



Los científicos de Repsol trabajan para sintetizar moléculas con propiedades energéticas mejoradas

## Biotechnología: sintetizando nuevas formas de energía.

El uso de la información que aportan los microorganismos para anticipar la presencia de hidrocarburos o para mejorar la producción de un yacimiento son algunas de las aplicaciones de la biotecnología en la industria del petróleo. El Centro de Tecnología Repsol se sirve de los últimos adelantos en computación y robótica para diseñar moléculas a medida, que también pueden dar lugar a nuevos polímeros o materiales bioinspirados.

Los progresos en "el diseño, la síntesis y la manipulación del ADN y el desarrollo de la biología computacional permiten hablar hoy de una biología avanzada que abre nuevas posibilidades en ámbitos como el energético", afirma María del Mar González, investigadora del área de biotecnología del Centro de Tecnología Repsol.

La biotecnología "da acceso a procesos en condiciones más suaves y con menor incidencia en el medio ambiente. Además, las reacciones biológicas son muy selectivas", lo que permite obtener moléculas únicas con las propiedades deseadas. Este potencial convierte a la biología en uno de los vectores de futuro en la investigación de nuevas formas de energía.

## La biología avanzada: nuevas oportunidades para la industria energética

Con herramientas informáticas se simula la estructura de nuevas enzimas antes de pasar al laboratorio

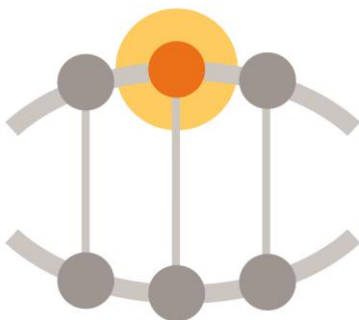


### Bioinformática para diseñar nuevas enzimas

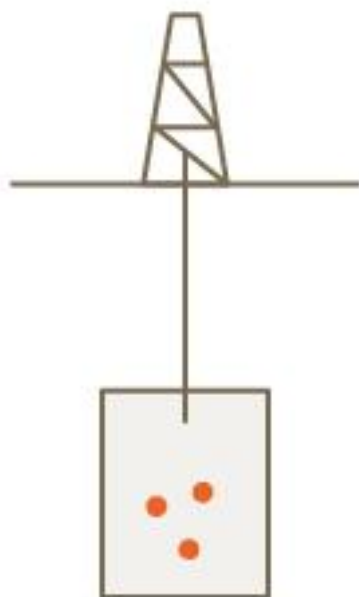
Científicos de diferentes especialidades, como la ingeniería metabólica, la ingeniería enzimática o la biología computacional, convergen en el Laboratorio de Biología Avanzada del Centro de Tecnología Repsol. Un trabajo multidisciplinar iniciado hace más de cuatro años en el que destacan "nuestras capacidades para conseguir enzimas que realicen nuevas actividades o para optimizar las propiedades que ya tienen", continúa González.

Las enzimas son las moléculas orgánicas que catalizan reacciones químicas y que tienen por ello un particular interés para las empresas energéticas. De manera natural, estas moléculas actúan en un rango de condiciones muy estrecho y el objetivo de los biotecnólogos es mejorar su actividad catalítica para adaptarla a las necesidades de la industria, acelerando sus reacciones, aumentando su productividad o para que trabajen bajo condiciones más extremas.

Los investigadores emplean herramientas informáticas, como la simulación y el modelado tridimensional, para seleccionar aquellas enzimas con posibilidades industriales y estudiar cómo modificarlas. Gracias a las técnicas bioinformáticas es posible probar virtualmente un elevado número de variantes, acortando los procesos de investigación.



## Los robots Marilyn y Jack han multiplicado por cinco la capacidad de ensayo del laboratorio



## Se han logrado materiales bioinspirados que absorben la luz imitando la fotosíntesis

### Marilyn y Jack, los robots investigadores

Una vez seleccionados los cambios que se deben introducir, en el laboratorio se construyen miles de variantes enzimáticas, pequeñas variaciones en la estructura química de estas moléculas, que tienen que ser testadas hasta encontrar qué modificación ha producido los resultados esperados.

Por ello, de la robótica ha venido otra innovación fundamental para afrontar proyectos que hasta ahora eran inviables en biotecnología. La automatización de los ensayos multiplica la capacidad de prueba de los laboratorios y permite repetir con gran precisión los experimentos.

Los biólogos de Repsol cuentan con dos plataformas robóticas de alto rendimiento, bautizadas con los nombres de Marilyn y Jack, que pueden realizar hasta 10.000 ensayos por semana, trabajando las veinticuatro horas del día de manera coordinada, hasta encontrar la nueva actividad catalítica buscada.

### Búsqueda de yacimientos con bioprospección

Entre las aplicaciones que se están desarrollando, los científicos del Centro de Tecnología Repsol estudian cómo la presencia de determinados microorganismos en la superficie puede ser una pista muy reveladora de la existencia de petróleo o gas en el subsuelo.

Hasta hace poco la bioprospección era impensable ya que para estudiar los microorganismos presentes en el subsuelo era necesario cultivarlos, algo muy complejo por las condiciones extremas en las que viven. Pero gracias a técnicas como la metagenómica y la secuenciación masiva ya es posible conocer la composición de estas especies y detectar su presencia a partir de los restos de su ADN.

Esta técnica pasa por confeccionar "una base de datos microbiológica de diferentes campañas de exploración que permita relacionarla con la presencia de petróleo o gas". El desarrollo y abaratamiento de estas tecnologías hacen de la prospección biológica una herramienta que, combinada con otras técnicas geológicas, geoquímicas y geofísicas, podrá contribuir a incrementar el éxito exploratorio.

En el caso de la producción en pozo, el perfil microbiológico de las primeras muestras extraídas aportará más datos sobre las características del yacimiento, como su tipo de roca o la calidad de los hidrocarburos, que podrían ayudar en la toma de decisiones para la mejora de su explotación.

### Moléculas a medida para producir nuevos materiales

En un futuro cercano, también se sintetizarán moléculas a medida aprovechando las ventajas que ofrecen los sistemas biológicos. En un área de investigación que cada vez cobra más importancia para el sector energético, la biotecnología avanza en el diseño de componentes que no son posibles con los procesos químicos tradicionales.

Ya se producen plásticos biodegradables a partir de la actividad de las bacterias, nuevos biocombustibles y biolubricantes o materiales inspirados en estructuras o procesos naturales como los que son capaces de absorber la luz imitando la fotosíntesis.