

Creando un biolubricante a partir de residuos vegetales



ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Los investigadores estudian qué enzima utilizar y cómo producir una reacción óptima en la lignocelulosa –residuo forestal y agrícola– para generar un lubricante biodegradable.

(1) Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos

Investigadores
Nadia Guajardo¹
Nicolás Gajardo-Parra¹

La industria de los lubricantes

Los lubricantes son sustancias que se utilizan para reducir la fricción y el desgaste de piezas mecánicas en movimiento. Se trata de una industria en crecimiento y que utiliza principalmente derivados del petróleo como materia prima, lo que tienen varios problemas:



Pueden ser tóxicos para la vida humana, animal y vegetal. Esto ocurre especialmente luego de ser utilizados, ya que pueden liberar sustancias tóxicas y metales pesados.

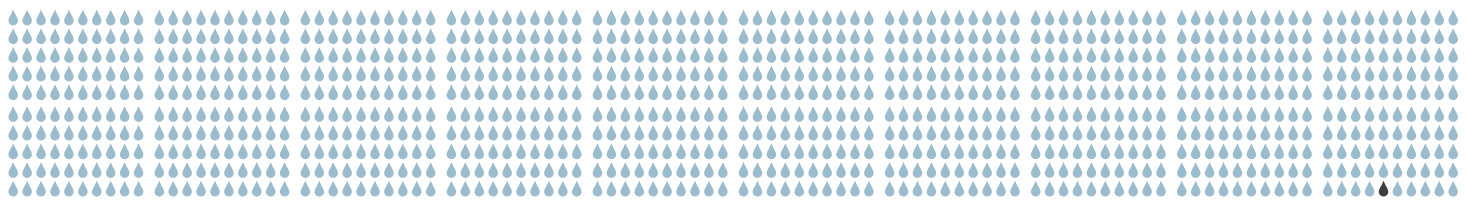


Al derramarse o desecharse, pueden contaminar las aguas y ecosistemas.



Al derramarse en el agua producen una película impermeable.

Un litro de lubricante



Puede contaminar **1.000.000 litros de agua**. Durante 10 años.

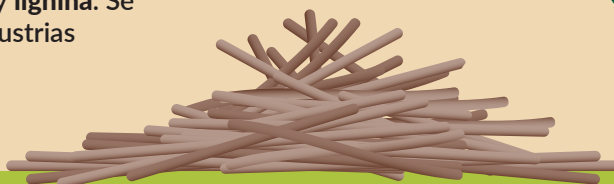
10.000 litros

Alternativas biodegradables

En la búsqueda de un lubricante seguro y amigable con el medioambiente, los investigadores se enfocan en reutilizar biomasa como la lignocelulosa, de amplia disponibilidad en Chile.

¿Qué es la lignocelulosa?

Es una materia vegetal que se compone principalmente de **celulosa** y **lignina**. Se genera como residuo de industrias forestales o agrícolas.



Un lubricante a partir de lignocelulosa puede ser más puro y con mejores propiedades que otros biolubricantes disponibles a base de aceites vegetales líquidos, de microalgas o de residuos de pescado.

Para obtener un biolubricante a partir de la lignocelulosa, los investigadores deben generar una reacción química catalizada por una enzima. Su principal desafío es encontrar la enzima más adecuada y definir cómo producir esta reacción de manera óptima.

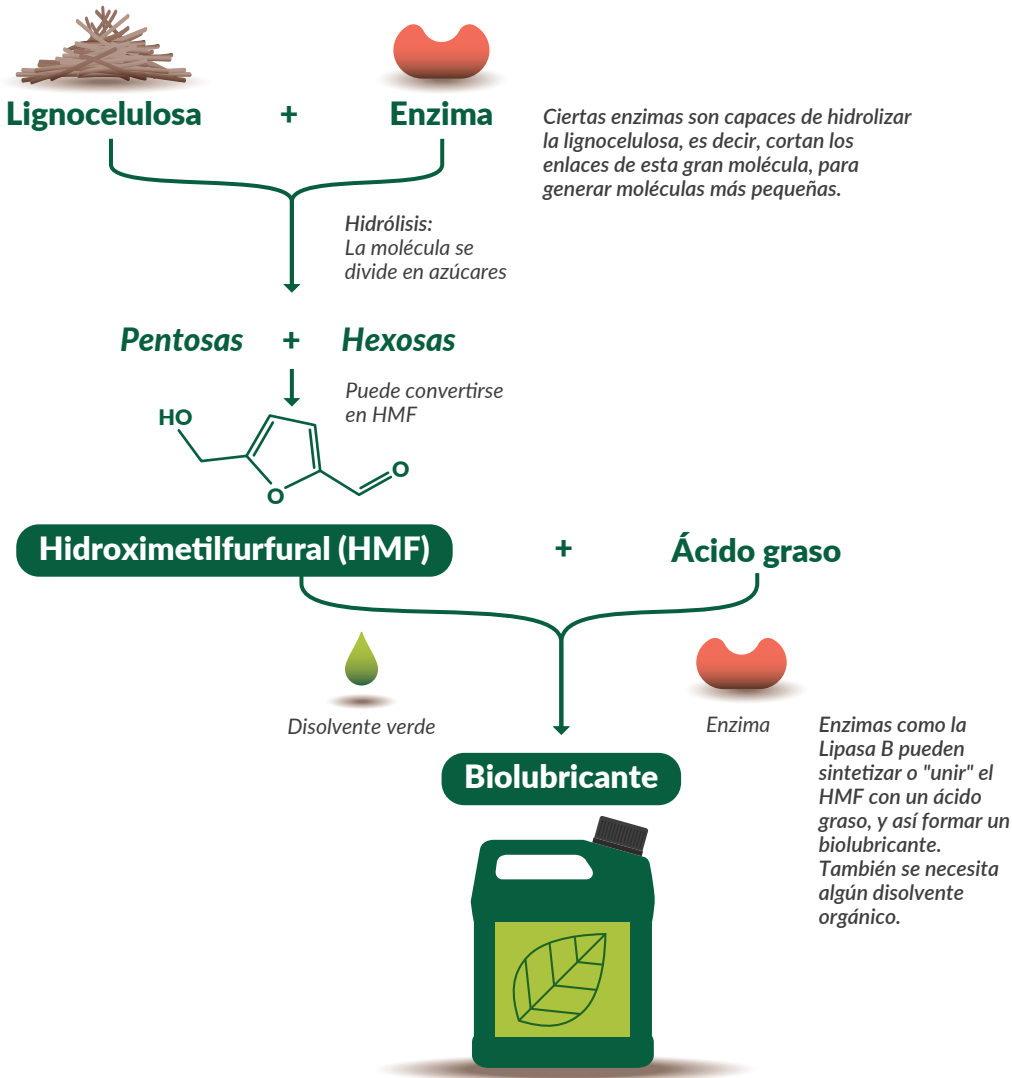
En el laboratorio

PASO 1

Selección de la enzima y el disolvente

¿Qué son las enzimas?

Son proteínas que catalizan distintas reacciones químicas, es decir, son macromoléculas biológicas que catalizan ciertos procesos.



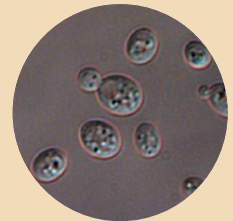
Una enzima cotidiana

La lactasa es una enzima que permite al cuerpo humano digerir la molécula lactosa, al dividirla en glucosa y galactosa.

Actualmente se estudia la **enzima lipasa B**, aislada del microorganismo **Candida Antarctica**. Está presente en la Antártica, pero ahora se produce comercialmente.



Cultivo del microorganismo *Candida Antarctica*.



Microorganismo en microscopio

PASO 2

Optimizar la reacción

Para que la reacción produzca la mayor cantidad de biolubricante posible, deben definir:



La temperatura



La cantidad de cada componente, incluyendo la enzima.



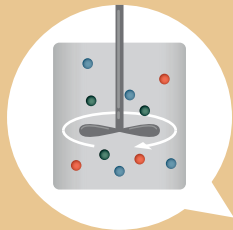
El tipo de reactor que se utilizará.

Un biolubricante chileno

PASO 3

Pruebas experimentales

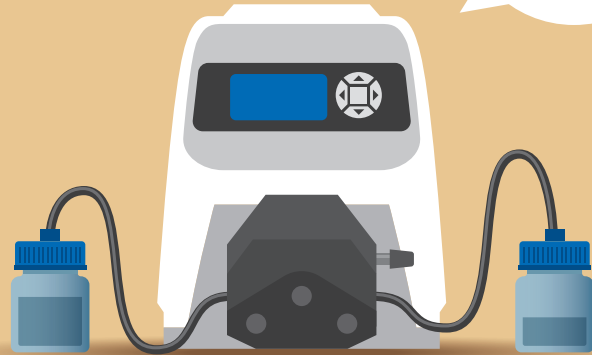
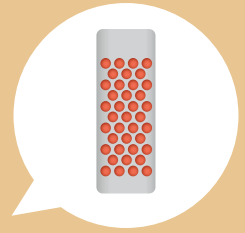
Se diseñaron dos reactores distintos y se midió la cantidad de biolubricante generado por cada uno.



Reactor por lotes
Se incorporan todos los elementos y se agita.



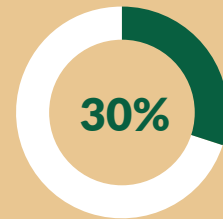
Reactor continuo
La enzima se empaqueta en una columna que constituye el reactor y luego se incorporan los demás componentes.



de eficiencia alcanzó el reactor por lotes.

Resultados del laboratorio

Luego de pasar por el reactor, la solución debe ser purificada para obtener el biolubricante. El reactor por lotes tuvo mejor rendimiento que el continuo, ya que en este último parte del producto queda adherido al reactor.



de eficiencia tuvo el reactor continuo.

Ventajas competitivas

Si se consigue optimizar el proceso, el biolubricante podría patentarse, fabricarse en Chile y lanzarse al mercado.



Primer biolubricante en Chile a partir de lignocelulosa.



Mismas aplicaciones y eficiencia que los lubricantes a base de petróleo.



Mejores propiedades que otros biolubricantes existentes: al ser menos líquido, se adhiere por más tiempo a las piezas.



La lignocelulosa es un residuo ampliamente disponible en Chile y a bajo costo.



Otras aplicaciones

Los investigadores también estudiarán otras aplicaciones, como su uso a modo de biopesticida en plantas, para eliminar ciertos insectos u hongos.

Ojo con:

Gracias a investigaciones como esta, es posible reemplazar productos a base de petróleo utilizando solo elementos sustentables de origen biológico.