



# REVALORIZACIÓN DE ACEITE USADO Y GLICEROL EXCEDENTE DE LA INDUSTRIA DEL BIODIESEL PARA APLICACIONES INDUSTRIALES POR MEDIO DE LA QUÍMICA VERDE Y CATÁLISIS ENZIMÁTICA

David González Miranda

Estudiante de doctorado en Ingeniería Química

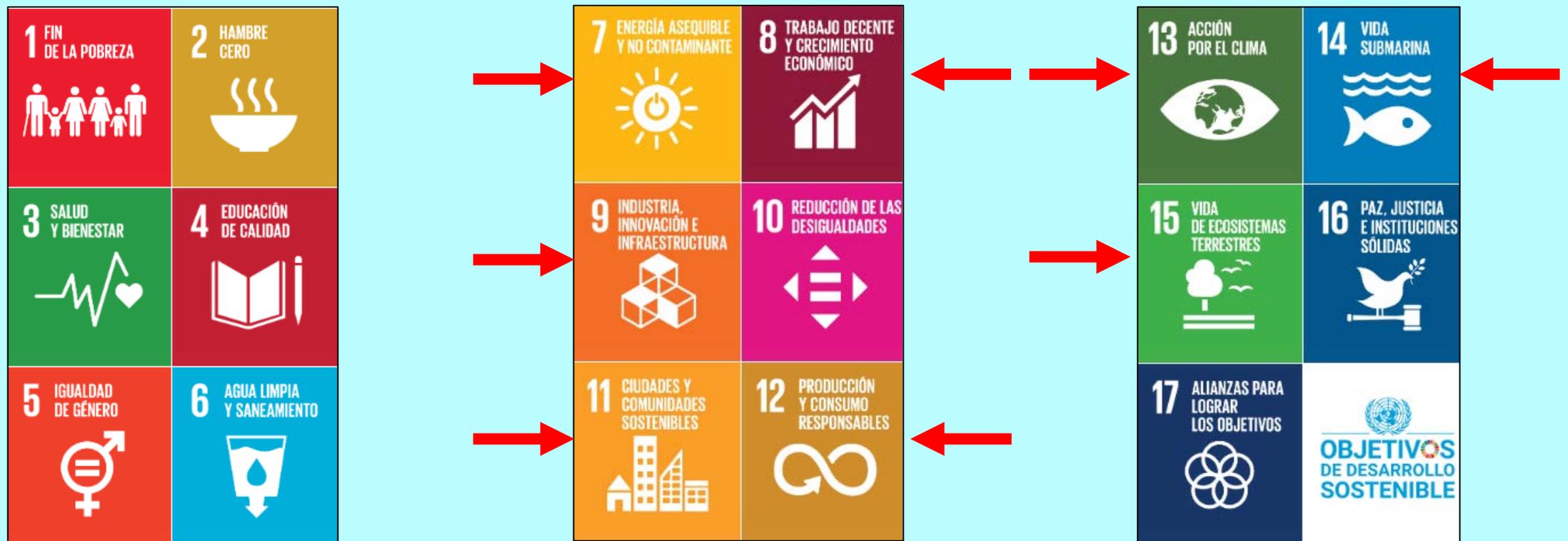
Grupo de investigación: FISCOQUÍMICA DE PROCESOS INDUSTRIALES Y MEDIOAMBIENTALES

Directores académicos: Miguel Ladero Galán y Juan Manuel Bolívar Bolívar

II Simposio Universitario de Ciencias para el Desarrollo Sostenible

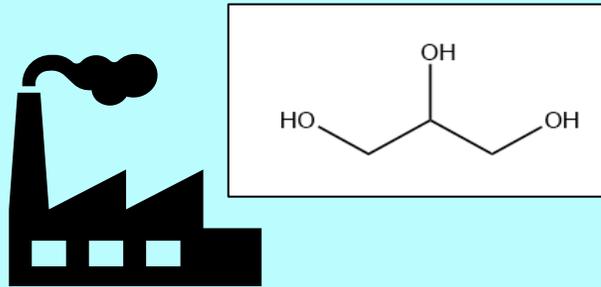
# ¿POR QUÉ DESARROLLO SOSTENIBLE?

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Poner fin a la pobreza, proteger al planeta y mejorar las vidas y perspectivas de las personas en todo el mundo.

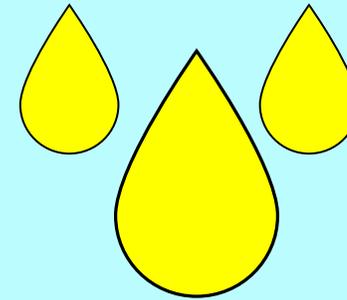


# OBJETIVO

- Transformar excedentes en productos de valor añadido



Industria del biodiesel: GLICEROL



ACEITE doméstico usado

# QUÍMICA VERDE

## 12 principios de la química verde

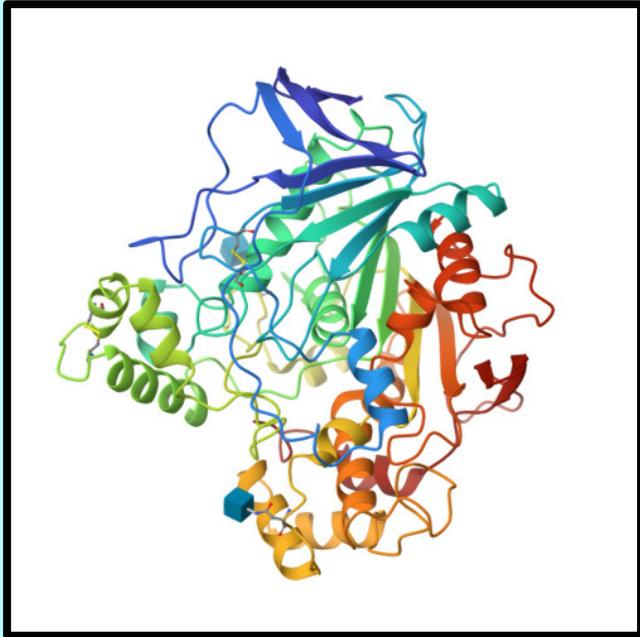
-  **Prevención de residuos**
-  Síntesis de químicos menos peligrosos
-  **Disolventes más seguros**
-  **Uso de materias primas renovables**
-  **Catálisis**
-  Monitorización del proceso



-  Economía atómica
-  Diseño de químicos más seguros
-  **Eficiencia energética**
-  Reducción de la derivatización
-  Diseño de degradación
-  Química más segura en cuanto a prevención de riesgos

# DESARROLLO: CATALIZADORES

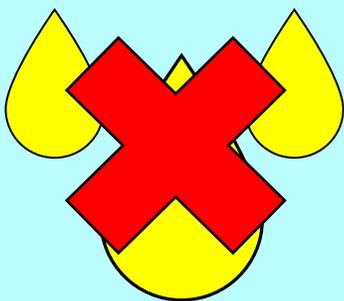
- Catálisis enzimática : LIPASAS (EC 3.1.1.3)



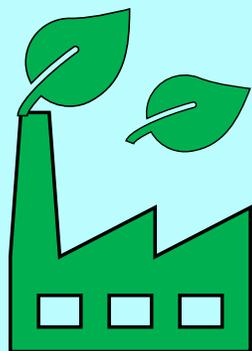
- Especificidad de sustrato, regio- y enantioselectividades altas
- Gran variedad en la naturaleza
- Condiciones de operación suaves
- Catálisis tanto en medio acuoso como en disolventes orgánicos

# DESARROLLO: REACCIÓN SOSTENIBLE

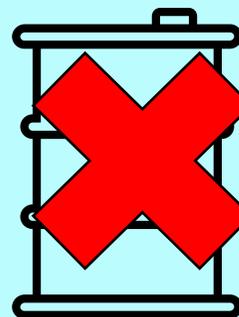
---



Reacciones SIN disolvente



Condiciones de  
operación SUAVES

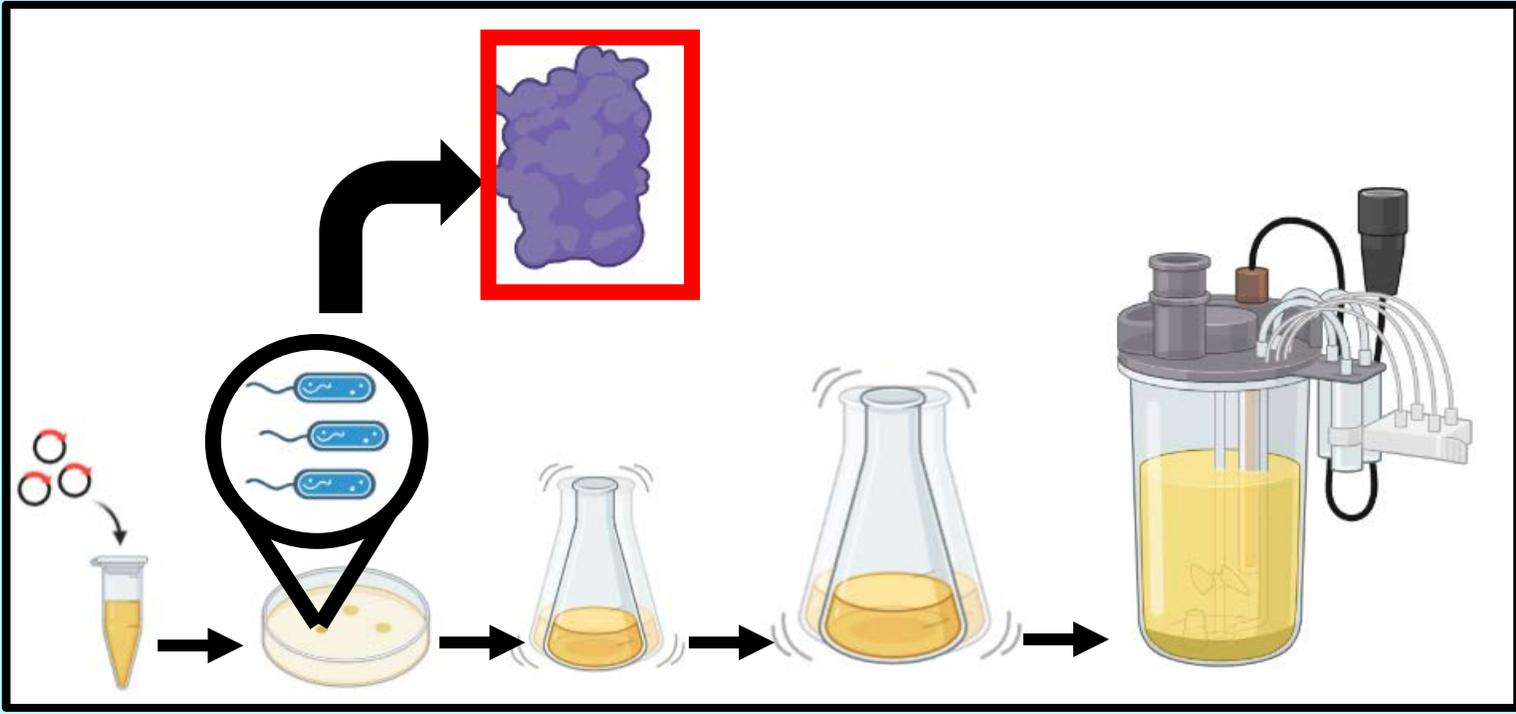


Prevención de RESIDUOS



EFICIENCIA energética

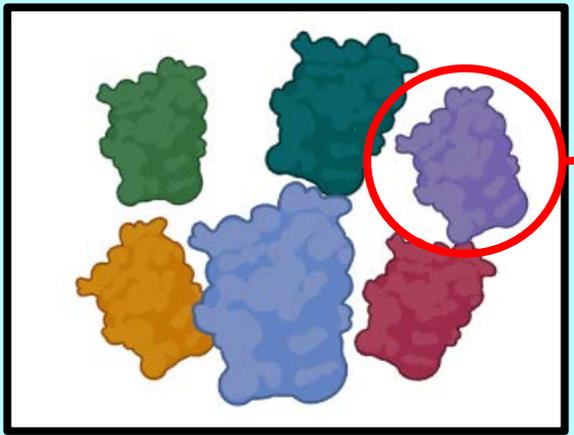
# DESARROLLO: PRODUCCIÓN DE LIPASAS



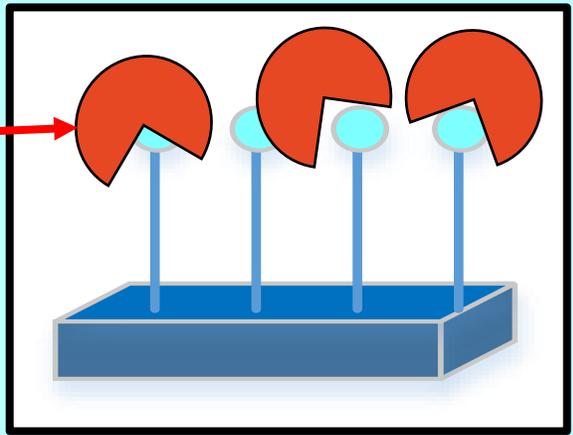
*Escherichia coli*: Lipasa de *Bacillus thermocatenulatus*

↓  
Producción intracelular: Posterior sonicación

# DESARROLLO: UTILIZACIÓN DE LIPASAS



Enzimas LIBRES

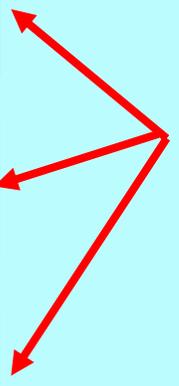


Enzimas INMOVILIZADAS

Recuperación del catalizador

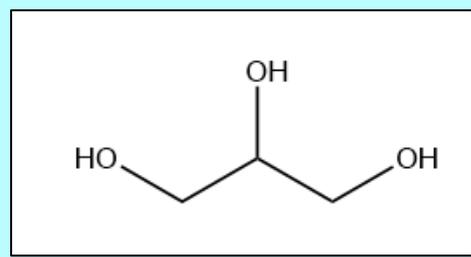
Purificación proteica

Cambios conformacionales



# DESARROLLO: REACCIONES

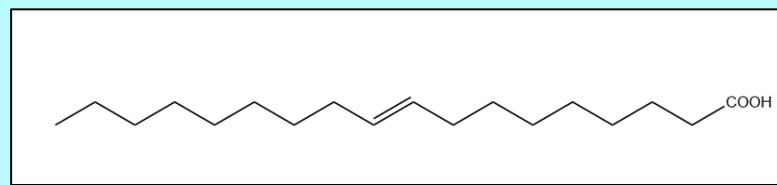
## TRANSESTERIFICACIONES



Glicerol y derivados

+

Ácidos carboxílicos de cadena larga



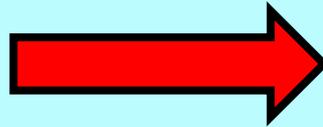
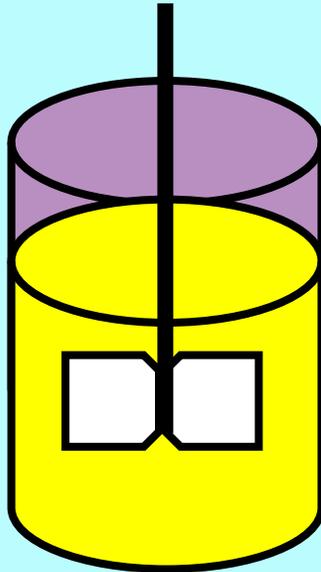
ÉSTERES Y OTROS COMPUESTOS DE INTERÉS

Saturados  
Insaturados

- C18:0 (esteárico)
- C16:0 (palmítico)
- C18:1 (oleico)
- C18:2 (linoleico)
- C18:3 (linolénico)

# DESARROLLO: INGENIERÍA DE LA REACCIÓN

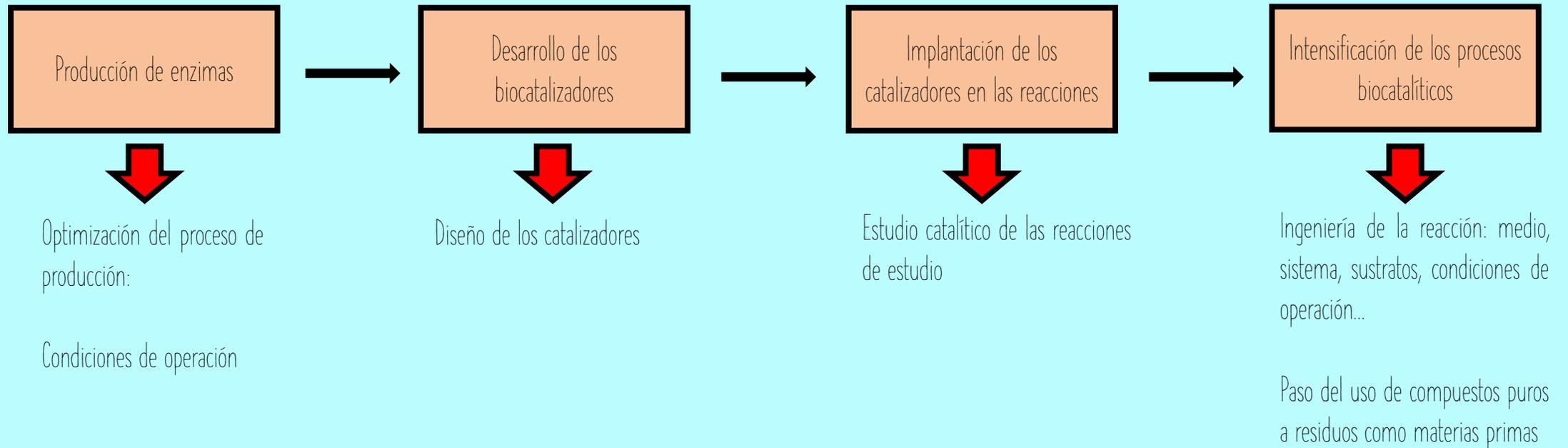
BATCH



CONTINUO



# DESARROLLO: ESQUEMA



# RESUMEN

---

- Revalorización de residuos oleaginosos para su transformación en productos de valor añadido
- Química verde
- Catálisis enzimática con lipasas
- Intensificación del proceso: Eficiencia energética, abaratamiento de costes...

The background of the slide is the seal of the University of Valencia, featuring a central shield with a red and white checkered pattern, a crown on top, and wings on the sides. The shield contains a circular emblem with a sunburst and the Latin motto 'LIBERTAS PERFVNDET OMNIA LVPER'. The shield is surrounded by a banner with the text 'UNIVERSITAS VALENTINENSIS'.

¡MUCHAS GRACIAS POR LA ATENCIÓN!

---

David González Miranda

Estudiante de doctorado en Ingeniería Química

Grupo de investigación: FISCOQUÍMICA DE PROCESOS INDUSTRIALES Y MEDIOAMBIENTALES

Directores académicos: Miguel Ladero Galán y Juan Manuel Bolívar Bolívar