

# Retos biosostenibles en el packaging del sector de la pesca y la acuicultura

**Dra. Antía Verde Rodríguez**

Investigadora I+D+i | Sostenibilidad y economía circular



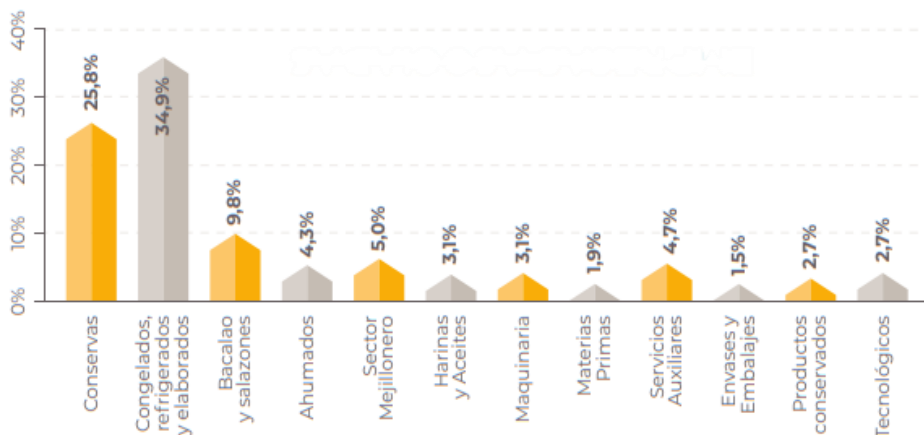
**Organizado por:**



# ANFACO-CECOPESCA

## ASOCIACIÓN NACIONAL DE FABRICANTES DE CONSERVAS DE PESCADO Y MARISCOS

ANFACO-CECOPESCA, es una organización singular del complejo mar-industria que defiende activamente los intereses de sus asociados y desarrolla soluciones de alto valor en la búsqueda de su competitividad empresarial. Activa desde el año 1904.



## 255 EMPRESAS ASOCIADAS NACIONALES E INTERNACIONALES

Más de **11.600 M€** de facturación global.

Más de **25.000** profesionales empleados directamente.

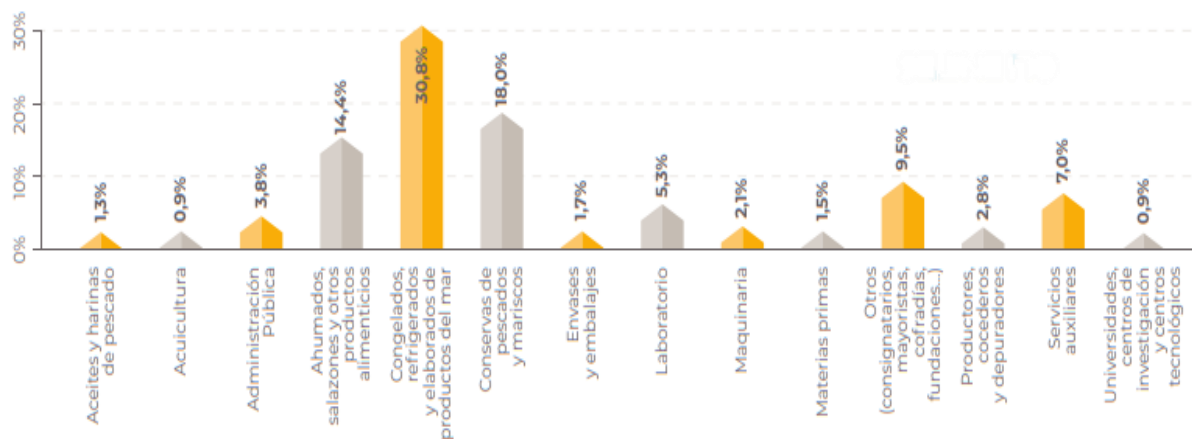
Más del **65% de la facturación** y el empleo nacional de la industria de transformación de productos de la pesca y las conservas.

Más del **90 %** de la producción del sector conservero.

# ANFACO-CECOPESCA

## ASOCIACIÓN NACIONAL DE FABRICANTES DE CONSERVAS DE PESCADO Y MARISCOS

ANFACO-CECOPESCA, es una organización singular del complejo mar-industria que defiende activamente los intereses de sus asociados y desarrolla soluciones de alto valor en la búsqueda de su competitividad empresarial. Activa desde el año 1904.



**529 CLIENTES** de servicios tecnológicos y de I+D+i, pertenecientes a múltiples sectores de la industria marina y alimentaria.

**475 clientes nacionales.**

**54 clientes internacionales** de 25 países.

# ANFACO-CECOPESCA

## CYTMA| Centro de Tecnologías Avanzadas de Investigación para la Industria Marina y Alimentaria

Tiene un papel fundamental como agente dinamizador de la innovación empresarial en la industria marina y alimentaria hacia la I+D+i, proporcionando las herramientas necesarias a las empresas para que puedan afrontar la ejecución de los diferentes proyectos y apoyándolas tanto en la gestión de proyectos como en el desarrollo de la investigación.

### Líneas en I+D+i

#### BIOTECNOLOGÍA – SALUD

- Caracterización de fuentes alternativas de compuestos funcionales.
- Interacción dieta-salud. Adaptación de la nutrición a cada etapa del ciclo vital.
- Cadena alimentaria segura. Mitigar riesgos, control de procesos, trazabilidad.

#### DIGITALIZACIÓN – INDUSTRIA 4.0

- Del laboratorio a la granja, implementación de tecnologías habilitadoras, integración de datos biológicos y de proceso, y simulación de procesos industriales.
- Desarrollo de plataformas de control TIC.
- Impresión de alimentos en 3D.

#### RECURSOS MARINOS – ACUICULTURA

- Preservación y gestión de los recursos marinos.
- Mejora de la producción acuícola y selección genética.
- Desarrollo de técnicas acuícolas.
- Implementación de herramientas TIC y acuicultura 4.0.

#### SOSTENIBILIDAD Y ECONOMÍA CIRCULAR

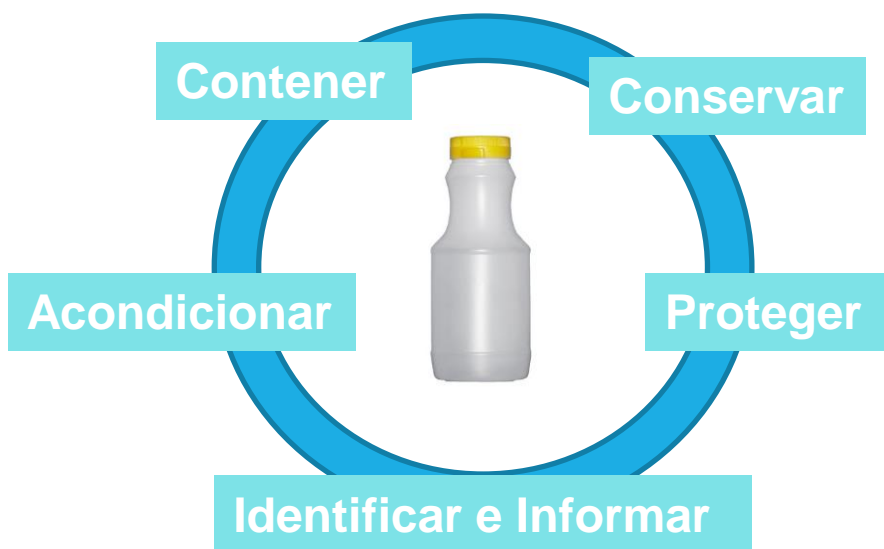
- Rediseño de procesos para nuevos modelos de negocio.
- Valorización de subproductos.
- Gestión, ahorro y optimización de la eficiencia energética y de los recursos hídricos.
- **Ecodiseño** de procesos, productos y **envases**.





# ANTECEDENTES INDUSTRIA ENVASADO

## FUNCIÓN DEL ENVASE



Un correcto diseño/selección de envase debe ayudar a:

- **Garantizar la seguridad alimentaria** del producto.
- **Proteger el alimento frente al transporte.**
- Buscar la **practicidad del consumidor.**
- **Dar respuesta a las necesidades y exigencias de la distribución.**
- **Facilitar el correcto proceso de envasado** en la producción.
- **Garantizar un coste adecuado que haga al producto competitivo.**
- **Envase adecuado a las nuevas políticas medioambientales.**
- **Información.**

“Un envase tiene que dar respuesta a las necesidades de conservación de un determinado alimento”

# ANTECEDENTES INDUSTRIA ENVASADO

## ORIGEN DEL MATERIAL DE ENVASADO



MINERAL



VEGETAL/MADERERO



QUÍMICO



PETROQUÍMICO

ENVASE  
PRIMARIO



30 JUN 2023

# ANTECEDENTES INDUSTRIA ENVASADO

## ORIGEN DEL MATERIAL DE ENVASADO



MINERAL



VEGETAL/MADERERO



QUÍMICO



PETROQUÍMICO

ENVASE  
SECUNDARIO



# ANTECEDENTES INDUSTRIA ENVASADO

## ORIGEN DEL MATERIAL DE ENVASADO



MINERAL



VEGETAL/MADERERO



QUÍMICO



PETROQUÍMICO

ENVASE  
TERCIARIO  
O EMBALAJE





# ANTECEDENTES INDUSTRIA ENVASADO

## USO DE PLÁSTICOS

● Son fácilmente reciclables   
 ● Es posible reciclarlos   
 ● Son difícilmente reciclables

Residuo	Reciclabilidad	Imagen
<b>PET O PETE</b> Tereftalato de Polietileno	Fácilmente reciclables (Verde)	
<b>HDPE o PEAD</b> Polietileno de alta densidad	Fácilmente reciclables (Verde)	
<b>V o PVC</b> Vinílicos	Es posible reciclarlos (Rojo)	
<b>LDPE</b> Polietileno de baja densidad	Es posible reciclarlos (Amarillo)	
<b>PP</b> Polipropileno	Es posible reciclarlos (Amarillo)	
<b>PS</b> Poliestireno	Es posible reciclarlos (Rojo)	
<b>Otros</b> Resto de resinas de plásticos o mezclas	Es posible reciclarlos (Rojo)	

NO APTOS PARA NUEVOS ENVASES ALIMENTARIOS

Material	Barrera a		Resistencia térmica		Resistencia química	Otras características
	Humedad	Gases	Congelación	Esterilización		
LDPE	Alta	Muy baja	Buena, -50°C	No resist. >90°C	Excelente	Termosellable
HDPE	Alta	Muy baja	Buena, -40°C	Accept. ≈ 110°C	Excelente	Termosellable
PP	Alta	Baja	Baja, -20°C	Buena ≈135°C	Excelente	Termosellable Transparente
PS	Baja	Baja	Baja, -10°C	No resist. >70°C	Sensible a acetonas, ésteres	Frágil
PVC	Alta	Moderada	Baja, -10°C	No resist. >70°C	Buena/Sensible a acetonas	Termoformable
PVdC	Muy alta	Muy alta	Baja, -10°C	No resist. >90°C	Buena/Sensible a acetonas	Alta barrera para multicapa
PET	Moderada	Moderada	Buena, -40°C	Buena 120-200°C	Buena/Sensible a ácidos, fenoles	Alta resistencia mecánica
PA	Alta	Alta	Buena, -40°C	Buena ≈130°C	Buena/Sensible a ácidos, fenoles	Resistencia mecánica
EVOH	Baja	Muy alta	Buena, -40°C	Buena ≈130°C	Excelente	Alta barrera para multicapa

# PROBLEMÁTICA



**“Si no cambiamos el modo en que producimos y utilizamos los plásticos, en el año 2050 habrá más plástico que peces en nuestros océanos.”**

## ESTRATEGIA EUROPEA DE PLÁSTICOS

- Reducir los residuos procedentes de plásticos de usar y tirar, así como de los aparejos de pesca.
- Restringir la utilización de microplásticos en los productos y normas para la definición y etiquetado de los plásticos compostables y biodegradables.
- Nueva Directiva sobre instalaciones portuarias receptoras, destinada a resolver el problema de los desechos marinos, con medidas para garantizar que la basura generada en barcos o recogida en el mar no sea abandonada, sino que se devuelva a tierra para su adecuada gestión.
- Mejorar la economía y la calidad del reciclado del plástico.
- Orientación de la innovación y la inversión hacia soluciones circulares en este campo.

# DEMANDA DEL CONSUMIDOR

## CONCIENCIACIÓN SOCIO-POLÍTICA

- Recursos naturales sostenibles.
- Materiales *ecofriendly*.
- Protección del medioambiente.
- Uso de energías verdes.
- Producto de proximidad.
- Precio.



# DEMANDA DEL CONSUMIDOR

## TENDENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS

- Productos frescos, y productos eco, bio, green, ...
  - Mínimamente procesados.
- Productos transformados y seguros, green label.
  - De fácil preparación. Ahorro de tiempo.
- Productos con buena relación calidad/precio.
  - Ahorro económico.
- Productos gourmet
- Uso de nuevas tecnologías de comunicación. Interacción consumidor-empresa a través del producto.
- Productos sostenibles (alimento y envase).
  - Reducción de material plástico en envasado.

## INNOVACIÓN ENVASADO

- **Envases monodosis y porciones individuales**, adaptados a cambios en la unidad familiar.
- **Conveniencia:** platos preparados, comida para llevar, microondables, autocalentables, ...
- Mejor **conservación**.
- Diseño atractivo permitiendo la **visualización del producto**.
- Uso de materiales **biodegradables o compostables**.



# RETOS DE LA INDUSTRIA

1. Aumentar la **vida útil** del alimento.
2. Reducir, eliminar o minimizar la flora alterante y **patógena**.
3. Mantener la **integridad sensorial y nutricional** del alimento.
4. **Envases** menos contaminantes.

## TENIENDO EN CUENTA:

- Nuevas tecnologías de análisis y proceso
- Sistemas ecoeficientes
- Sostenibilidad de recursos
- CADENA de VALOR: desperdicio 0

# MEJORAS EN EL PACKAGING

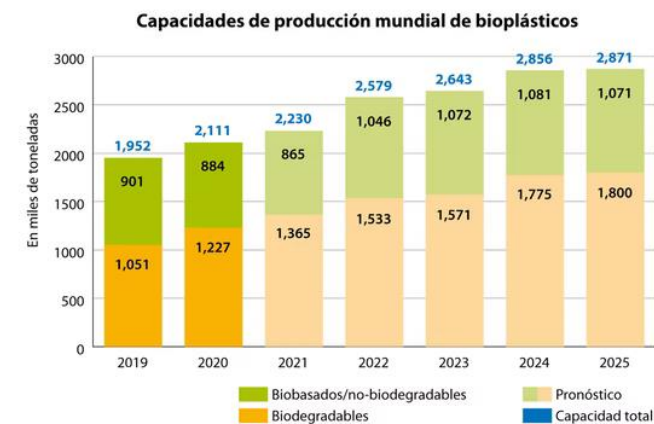
La sociedad en general toma conciencia del problema del uso abusivo del plástico y demanda el uso de materiales alternativos (en Europa esta demanda supone ya el 26% sobre la mundial).

Demanda de envases con nuevos materiales (al menos **biodegradables**) que asemejen las propiedades actuales de los plásticos en protección de alimentos.

Actualmente, el **75% de los materiales biodegradables** o compostables para alimentos, como PLA, PVC, PET, PE y PA, se destina a productos no duraderos. Y su producción sigue aumentando.

El **uso de calor** en productos ya envasados, en determinadas etapas y productos, sigue siendo un escollo tecnológico para su implantación.

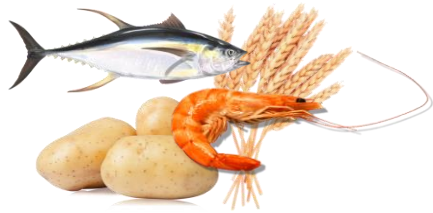
Existen potenciales **materiales termorresistentes**, pero a fecha actual pueden resultar costosos y de baja producción.



Fuente: European Bioplastics-nova-Institute (2020)  
Más información: [www.european-bioplastics.org/market](http://www.european-bioplastics.org/market) y [www.bio-based.eu/markets](http://www.bio-based.eu/markets)

# BIOPOLÍMEROS

## NATURALES

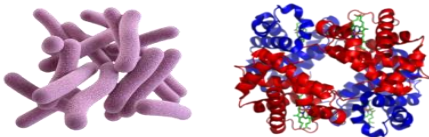


**Polisacáridos:** ALMIDON, CELULOSA, QUITOSÁN, RESINAS FURÁNICAS.

**Proteínas:** COLAGENO, GELATINA, ZEÍNA, GLUTEN, CASEINA.

**Lípidos:** GRASAS Y ACEITES ANIMALES, ACEITE SOJA, RESINAS FURANICAS.

## BIOTECNOLOGIA



**Polimerización:** PLA, BioPET, PBS, PBSA, ...

**Microorganismos:** PHAs (PHB, PHBV)

# BIOPOLÍMEROS

## ALIMENTOS ENVASADO CON MATERIALES POLIMERICOS BIODEGRADABLES



- Productos con elevada humedad.
- Necesidad efecto barrera a vapor agua y gases
- Precisa conservación en frío (refrigerados)
- Protección a humedad exterior.
- Resistencia mecánica, química y térmica.



**Mezclas de biopolímeros con otros materiales**



# BIOPOLÍMEROS

## ENVASES CON MEZCLAS DE POLÍMEROS (PRODUCTOS FRESCOS, CONSUMO READY-TO-EAT)



Cartón/LDPE



PLA

Poliéster



Cartón /LDPE



PLA



Celulosa



Papel/LDPE

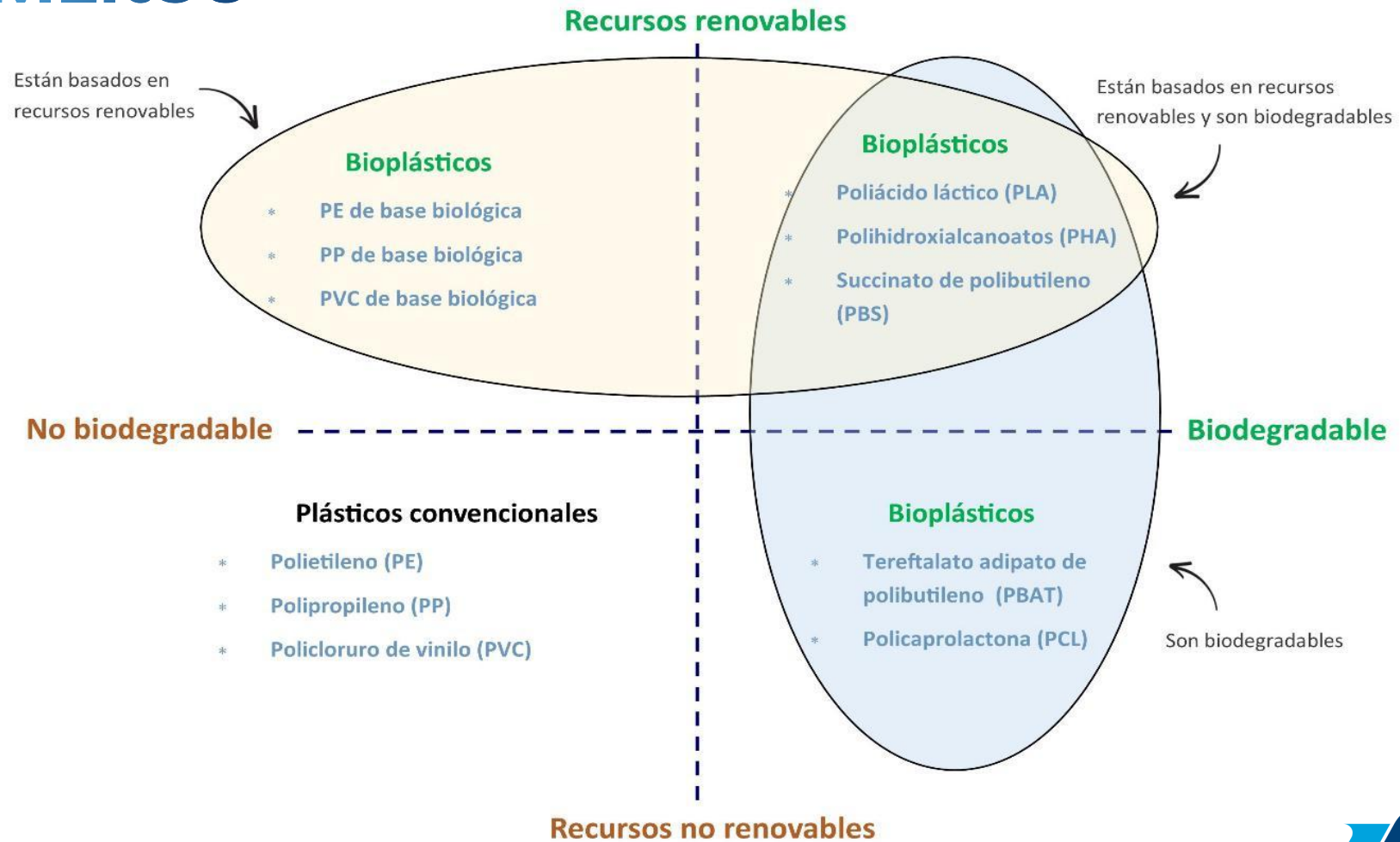


Almidón



Celulosa c/s LDPE o PP  
(MAP)

# BIOPOLÍMEROS



# ÚLTIMAS INVESTIGACIONES

ITENE (Plantpack): incorporación de algas marinas y almidón al papel y cartón del recubrimiento ofrece "propiedades positivas en el mantenimiento de alimentos con elevado contenido en grasas"

UPV/EHU y Univ. Est. Colorado (USA) homopolímeros reciclables químicamente:

- el poli(gamma-butirolactona) presenta adecuadas propiedades mecánicas, pero una alta permeabilidad a diferentes gases y vapores.
- la poli(trans-hexahidroftalida) muestra propiedades opuestas: es muy rígido y presenta una baja permeabilidad.

# ANFACO-CECOPESCA Y BIOMATERIALES



Gestión de corrientes residuales de la Industria conservera.

<https://conservalproject.com/>



Promover el desarrollo sostenible en el área atlántica del sector pesquero: ecoetiquetado, estrategia ecoinnovadoras, consumo responsable y sostenible.

<https://neptunus-project.eu/>



FISH4FISH

Producción de bioplástico antibacteriano basado en quitosano, quitinooligosacáridos y nanopartículas.

<http://fish4fish.dbcf.unisi.it/>



Producción de biocidas a partir de subproductos de crustáceos.

<https://www.betelgeux.es/proyectos/proyecto-biocos-1/>



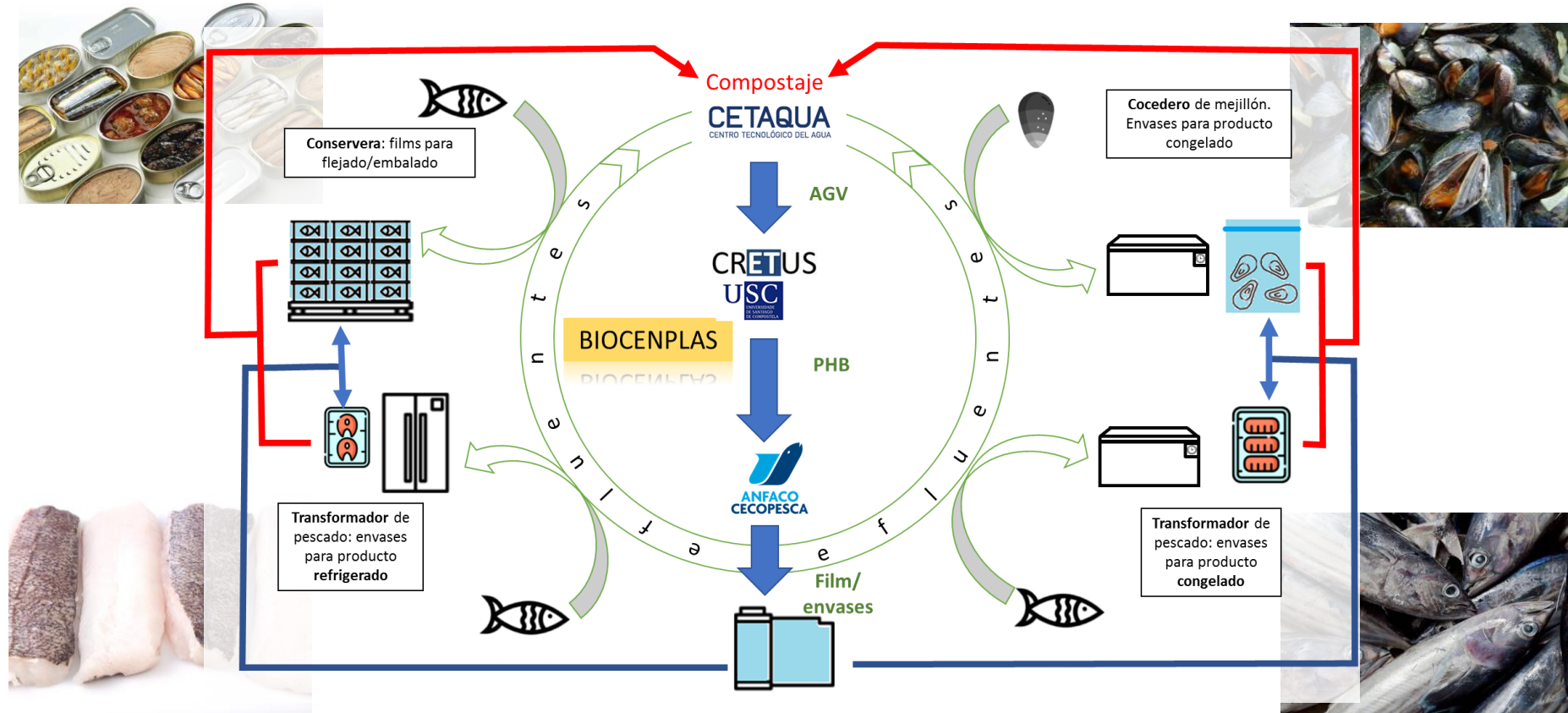
Desarrollo de bioplásticos a partir de subproductos y aguas residuales de empresas del sector transformador y su reincorporación a líneas productivas.

<https://anfaco.es/biocenplas-biorrefineria-centralizada-para-la-valorizacion-de-efluentes-del-sector-transformador-de-pescado-en-forma-de-bioplasticos/>





# BIOCENPLAS



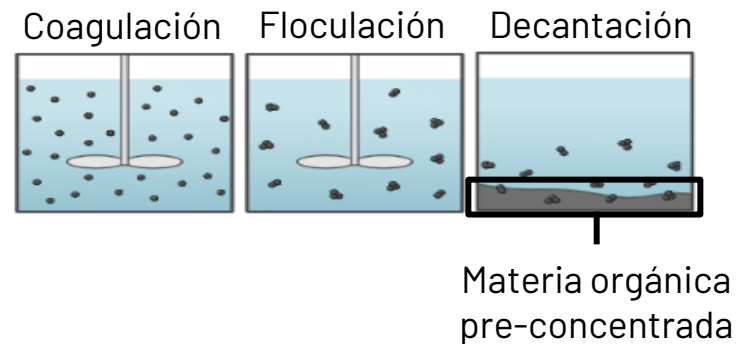
“Búsqueda de alternativas al plástico convencional e implantación de Economía Circular”



30 JUN 2023

## PT1. Preconcentración de la materia orgánica de los efluentes de industrias transformadoras (CETAQUA).

Ensayos de rendimiento en base a distintos sistemas de precipitación y concentración de materia orgánica.



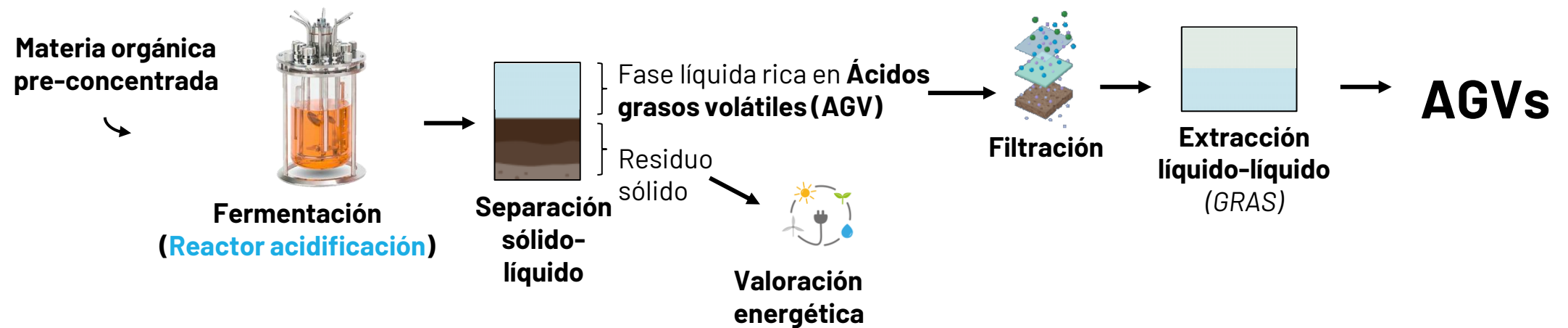
- **Floculantes convencionales:**  
Cloruro férrico  
Policloruro de aluminio
- **Floculantes green:**  
Alginato de sodio  
Quitosano

**RESULTADOS:** *No se obtuvieron mejoras en la preconcentración usando floculantes.  
La materia ya se encuentra lo bastante concentrada a su salida de la industria.*

# BIOCENPLAS

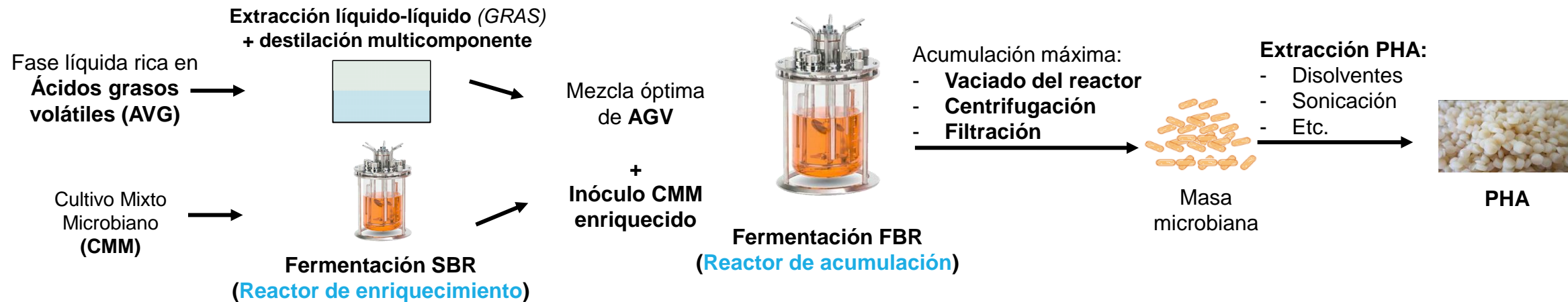


## PT2. Producción de ácidos grasos volátiles a partir de efluentes de industria transformadora preconcentrados (CETAQUA).



**RESULTADOS:** - Fase de producción -

## PT3. Selección de la mezcla de AGV y producción de PHA (CRETUS).

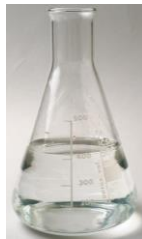


- RESULTADOS:**
- Se ha definido experimentalmente la mezcla óptima de AGV para la obtención de PHB:PHV (88:12).
  - Se ha optimizado el crecimiento del CMM alcanzando una producción de un 55,91 % de PHA.
  - Se ha maximizado la producción de PHA hasta un 70% con una proporción PHB:PHV (89:11).
  - Se ha optimizado la extracción de PHA con solventes orgánicos y solventes green.



## PT4. Aplicación de PHA como material de envasado para la industria alimentaria (ANFACO).

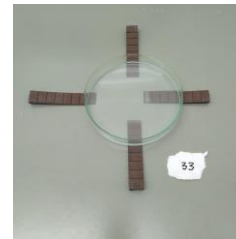
### 1. Formación Film PHA por solvent casting



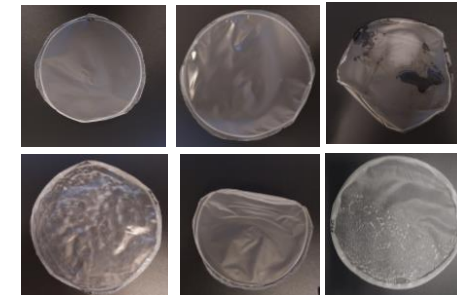
Disolución



Mezcla/Agitación



Evaporación de solvente



PHB

### 2. Desarrollo de laminado de PHA por extrusión

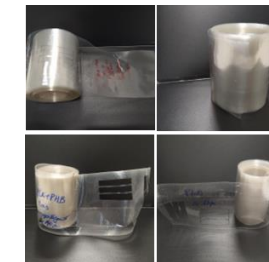
Homogeneizador



Extrusor



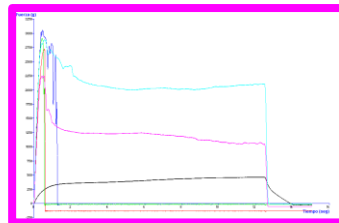
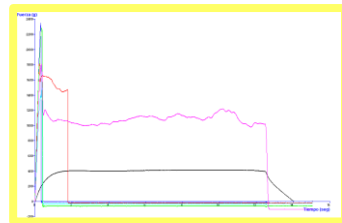
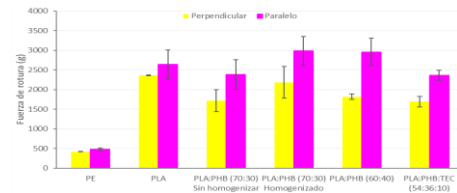
Bobina de film



PHB:PLA (30:70)  
+aditivos

## PT4. Aplicación de PHA como material de envasado para la industria alimentaria (ANFACO).

### Pruebas de resistencia/elasticidad:



### Pruebas de sellado/vacío/termoformado:



Laminados  
PLA:PHB 70:30,



Films obtenidos por  
solvent casting



Pruebas de termoformado  
PLA:PHB

## PT4. Aplicación de PHA como material de envasado para la industria alimentaria (ANFACO).

### Aplicación de biopolímeros termoformados en el envasado de productos de la pesca transformados:

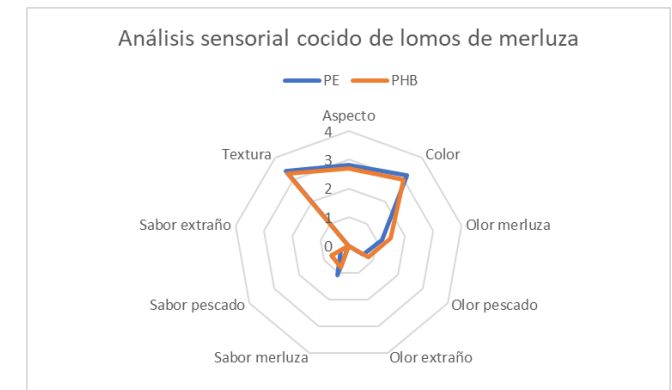


Cajas listas con pescado y film (izquierda estándar, derecha con PHB) antes de cubrir con hielo.



Productos listos para su distribución

3 días a +2 °C



Análisis sensorial

## PT4. Aplicación de PHA como material de envasado para la industria alimentaria (ANFACO).

### Aplicación de biopolímeros termoformados en el envasado de productos de la pesca transformados:

Formación de hamburguesas de pescado en instalaciones de Pescados Rubén.



Láminas protectoras de PHB (izquierda) y papel (derecha)



PHB **favorece separación** de la masa de la hamburguesa.  
Papel más adherente con la masa.

3 días, +2 °C



#### **Análisis sensorial**

Elaboración a la plancha (2 min)

No se perciben notas extrañas en cuanto a olor y sabor del producto.

# BIOCENPLAS

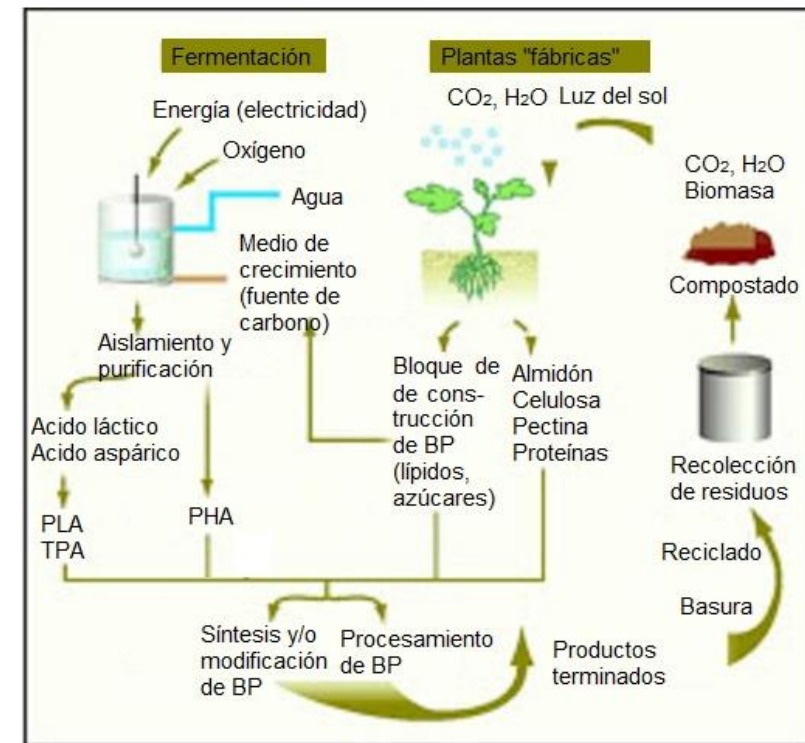


## PT5. Determinación de la biodegradabilidad anaerobia del bioplástico obtenido (CRETUS).

- Se han enviado varias de las láminas obtenidas por *solvent casting* para comenzar los ensayos de biodegradabilidad de los mismos.
- Se estima que el proceso de digestión dure unos 15-40 días.



- Sin resultados por el momento -





# BIOPLÁSTICOS - PROBLEMAS A SOLVENTAR

- Centralización de las materias primas (subproductos alimentos).
- Competencia por los residuos orgánicos.
- Alto coste de producción.
- Uso no declarado de aditivos.
- Información confusa respecto a biodegradable o compostable.
- Gestión inadecuada de subproductos (selección consumidor).
- No se alcanzan completamente las propiedades de los plásticos convencionales:
  - No soportan temperaturas altas (>100°C).
  - Solubilidad o pérdida de propiedades en contacto con agua con el paso del tiempo.

NECESIDAD DE REALIZAR MÁS ESTUDIOS

# GRACIAS

Dra. Antía Verde Rodríguez

[averde@anfaco.es](mailto:averde@anfaco.es)

0034 986 469 301

[www.anfaco.es](http://www.anfaco.es)

