



**Desarrollo del mercado de envases biodegradables
en relación con la transformación ecológica de
empresas en Polonia:**

DUO-BIO-PS

Entrenadores de negocios e innovación:
prof. Murat Colak (tutor académico)
prof. Danuta Ciechańska y Jarosław Kurtyka (tutores de empresa)

ALEKSANDRA BILKIEWICZ-KUBAREK



EWA STARZYK



MAGDALENA TUROWSKA



EN COOPERACIÓN CON:
EMPRESA SYNTHOS

■ Desafío 4

DESAFÍO MOTIVACIÓN

- Perspectiva regulatoria: Acuerdo Verde de la UE (2019)
 - Plan de Acción de Economía Circular (2015)
 - Estrategia de Plásticos (2018)
 - Directiva sobre envases y residuos de envases (revisión 2022)
 - Directiva sobre plásticos de un solo uso (2018)
 - Política Europea para Plásticos Biodegradables
- Perspectiva de mercado para los bioplásticos (de base biológica y biodegradables)
 - 1% del mercado mundial de plásticos
 - Países asiáticos
 - Crecimiento: x3, x4 en 5 años?

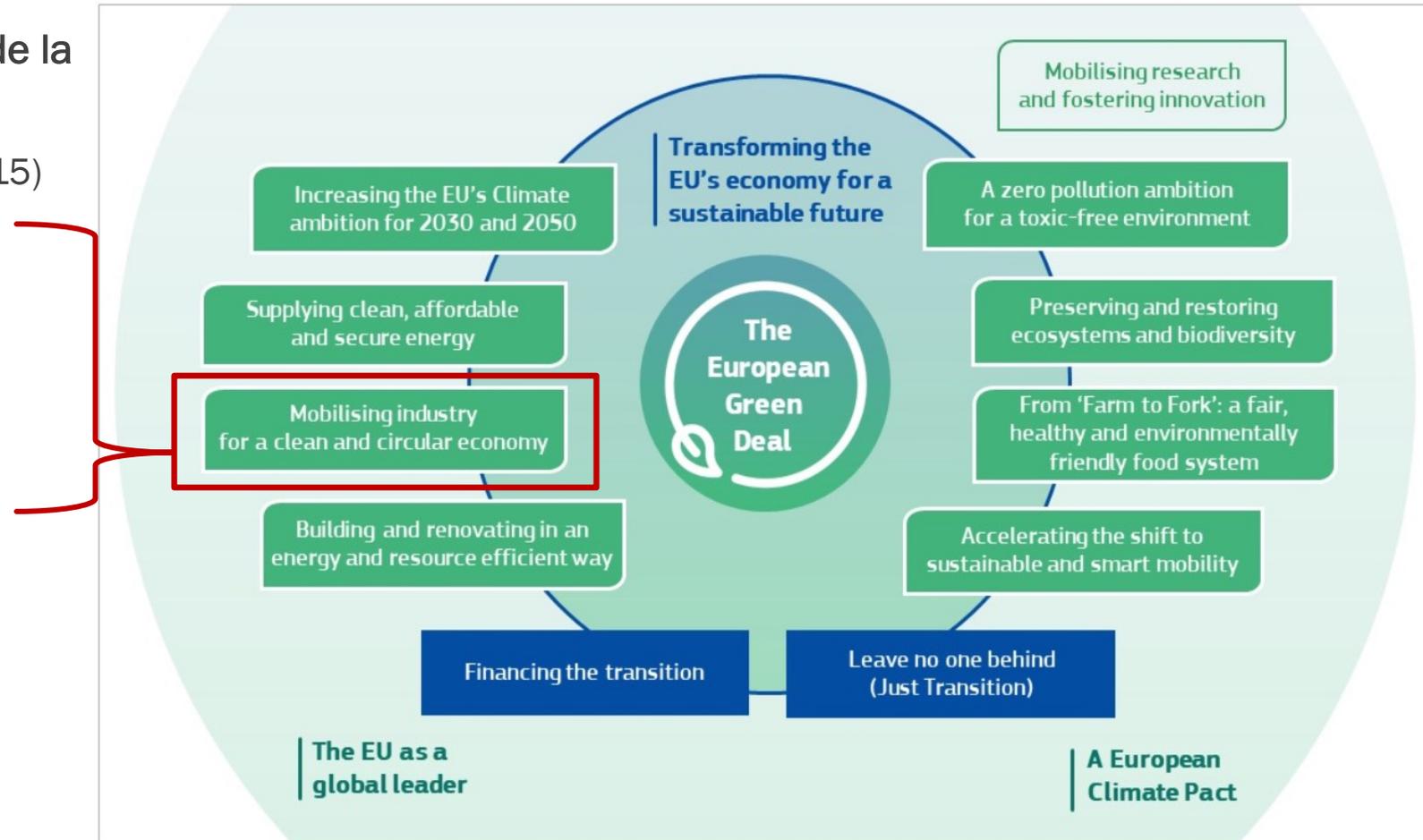


Figura: El Pacto Verde Europeo, COM/2019/640

DESAFÍO: OBJETIVOS Y PASOS DEL PROYECTO

¿Cómo podríamos realizar una mejora del mercado de envases biodegradables en relación con la transformación ecológica de las empresas?

Estado del arte
en bioplásticos

Dinámica del
mercado

Estado del arte
en bio-PS

Resultados/productos:
escenarios y
estrategias
comerciales para
DUO-BIO-PS

Resultados/productos:

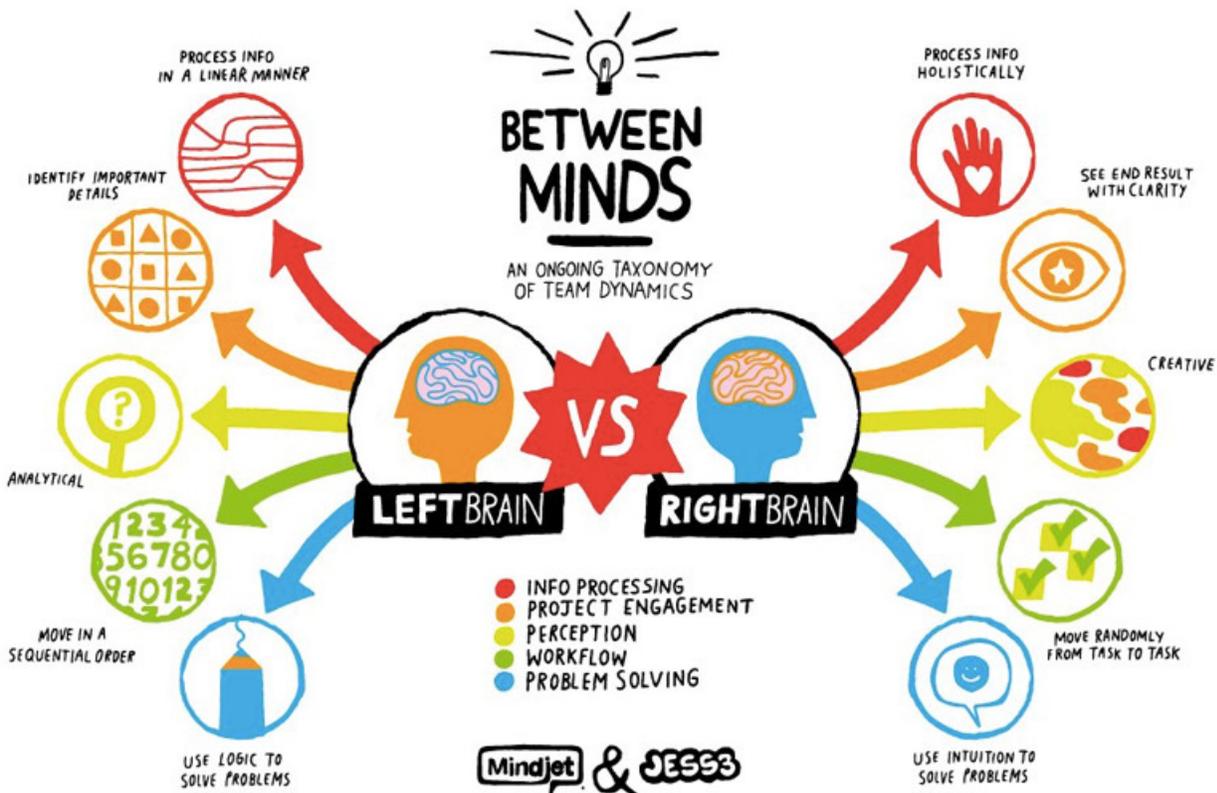
Escenarios y estrategias comerciales

para envases de alimentos biodegradables en Polonia: **DUO-BIO-PS**

¡INNOVACIÓN!

Con referencia a la Estrategia Verde de Synthos- EVERGREEN

METODOLOGÍA E INSTRUMENTOS



- Recursos: investigación de vanguardia, peso de la evidencia
 - Literatura científica, informes, documentos oficiales de la UE, datos de mercado
 - Opiniones y posiciones de varias partes interesadas
 - Nuestro propio conocimiento y experiencia
- Instrumentos
 - ¡Lluvia de ideas!
 - Análisis DAFO
 - Escenarios de modelos de estrategias de negocio
 - Discusiones con tutores
- Cooperación con la empresa Synthos
 - Contactos regulares con los tutores
 - Mesa redonda
 - Recursos de la empresa (estrategia EVERGREEN)

ESTADO DEL ARTE: PLÁSTICOS BIODEGRADABLES EN POLONIA-PROVEEDORES NACIONALES

■ Alimentos

- categorías: seco, comida no-grasa, aplicaciones de un solo uso (platos, cubertería), embalaje secundario
- materiales: biomateriales: celulosa, almidón, salvado, caña de azúcar, **polímeros: PLA**



■ Productos cosméticos

- I+D y solamente en fase piloto
- productos aceitosos (barras de labios, cremas)
- material: PLA



• Conclusiones

- PLA: el único bioplástico ampliamente disponible (biodegradable)
- Sin PS como bioplástico (de base biológica o biodegradable)

ESTADO DEL ARTE

ASPECTOS SOCIALES

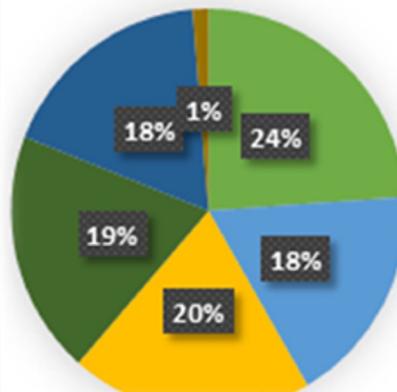
Ventajas para la sociedad:

Eliminación de residuos más rápida

Nuevos trabajos

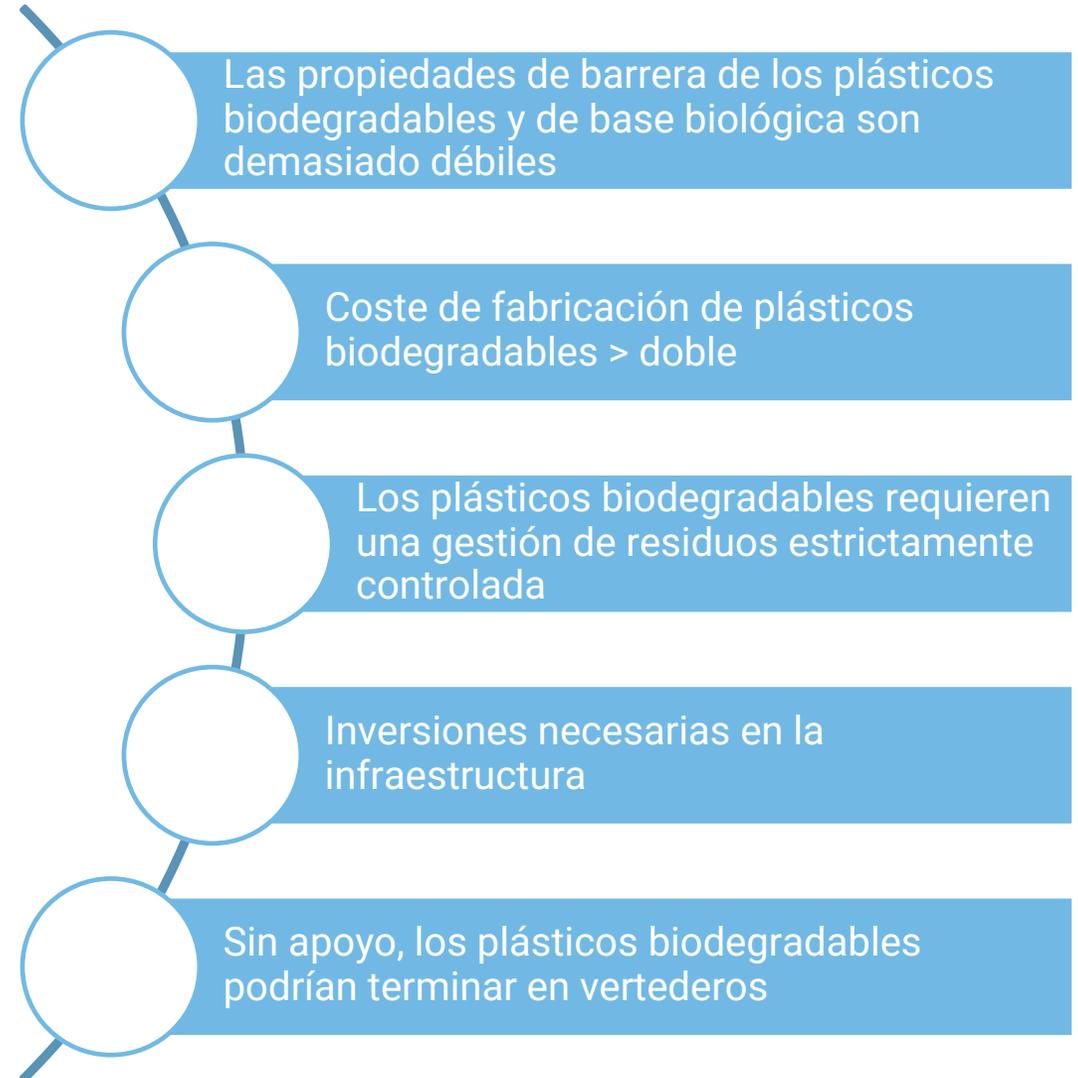
Nueva investigación

Preocupaciones del consumidor:



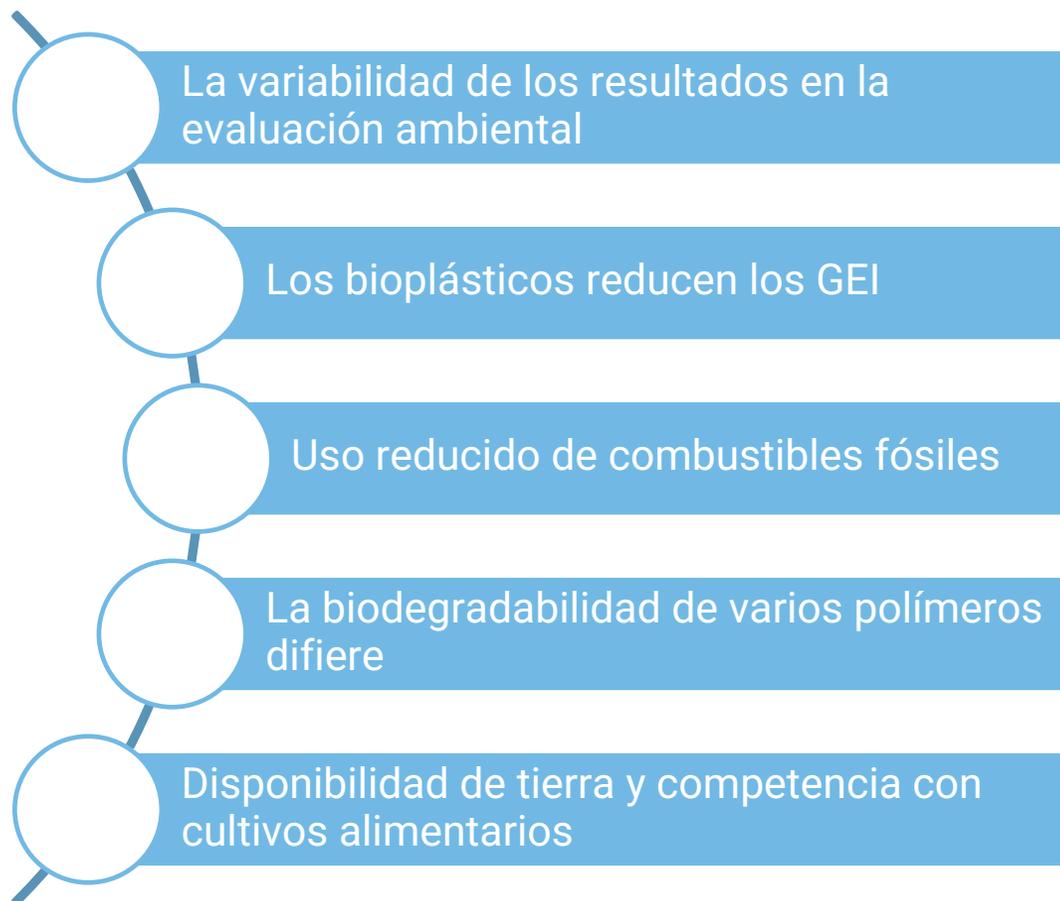
- Falta de información para los consumidores.
- Falta de conciencia de los consumidores.
- Falta de apoyo del gobierno.
- Falta de apoyo de marcas y productores.
- Precio más alto
- Otro

ASPECTOS TECNOLOGICOS



LO ÚLTIMO:

ASPECTOS AMBIENTALES



TENDENCIAS DEL MERCADO = RESUMEN

Cambio de paradigma hacia el logro de una economía de 'residuo cero'

La reciclabilidad, la reutilización y la biodegradabilidad son altamente calificadas por los consumidores de todo el mundo

Expectativas positivas sobre el futuro de los bioplásticos como reemplazo

Reducción de costos = impulsor principal para la adopción a gran escala

Abastecimiento circular: biorresiduos de la biorrefinería

Narración biopositiva

DINÁMICA DEL MERCADO



El crecimiento del mercado se **acelerará** con una **CAGR** de cobertura **6,8%**

USD 81,70 mil millones

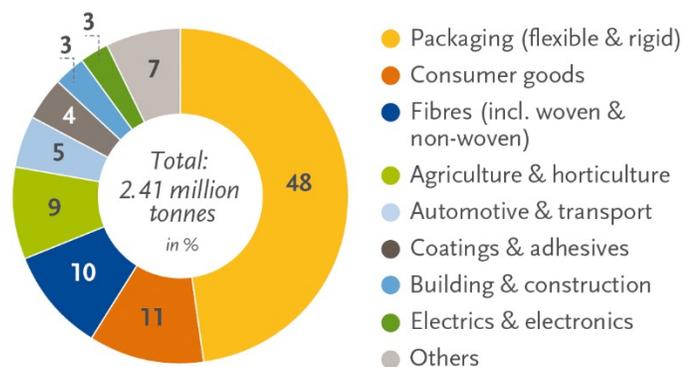
2020

> USD 169 mil millones

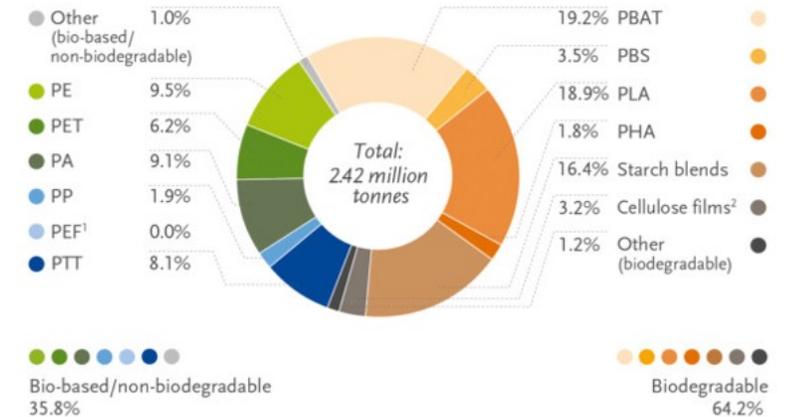
2032

Capacidades de producción global de bioplásticos en 2021

Fuente: <https://www.european-bioplastics.org/market/applications-sectors/>



Segmento de mercado



Tipo de material

ANÁLISIS DAFO PARA PLÁSTICOS BIODEGRADABLES

ASPECTOS TECNOLÓGICOS, ECOLÓGICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y DE MERCADO

FORTALEZAS

- Buena imagen, percepción pública de los materiales biodegradables.
- Los bioplásticos son hoy el **mercado de más rápido crecimiento**
- **Gran interés** en procesos sostenibles = gran inversión en innovaciones

OPORTUNIDADES

- Gran oferta para la **innovación**.
- Gran potencial de **crecimiento**
- Creación de **nuevos lugares de trabajo** y nueva industria, nuevas disciplinas
- Gran oportunidad de superar el problema de algunos envases no reciclables

DEBILIDADES

- **Mercado pequeño** en comparación con los materiales plásticos estándar
- **Desconfianza** por los plásticos biodegradables de la industria y algunos consumidores
 - etiquetado, reglas de clasificación, greenwashing, barreras en el reciclaje clásico
- **Propiedades de barrera débiles** de la mayoría de los plásticos biodegradables

AMENAZAS

- Competencia de tecnologías de reciclaje que se desarrollan rápidamente
- Solo se permiten envases no reciclables como uso específico de plásticos biodegradables = **barreras para expandir el mercado**

ESTADO DEL ARTE EN BIO-PS

- La producción de poliestireno de base biológica se encuentra en su etapa inicial → solo se ha probado una escala de laboratorio de este tipo de producción.
- El material básico para la producción de estireno es el ácido ferúlico. Su fuente es la posibilidad de utilizar recursos naturales renovables (varios tipos de plantas).

¡PERO!

Se debe cambiar la fuente de ácido ferúlico. De acuerdo con la legislación de la UE, está prohibido utilizar alimentos como fuente para la producción no alimentaria.

Diferentes direcciones de investigación

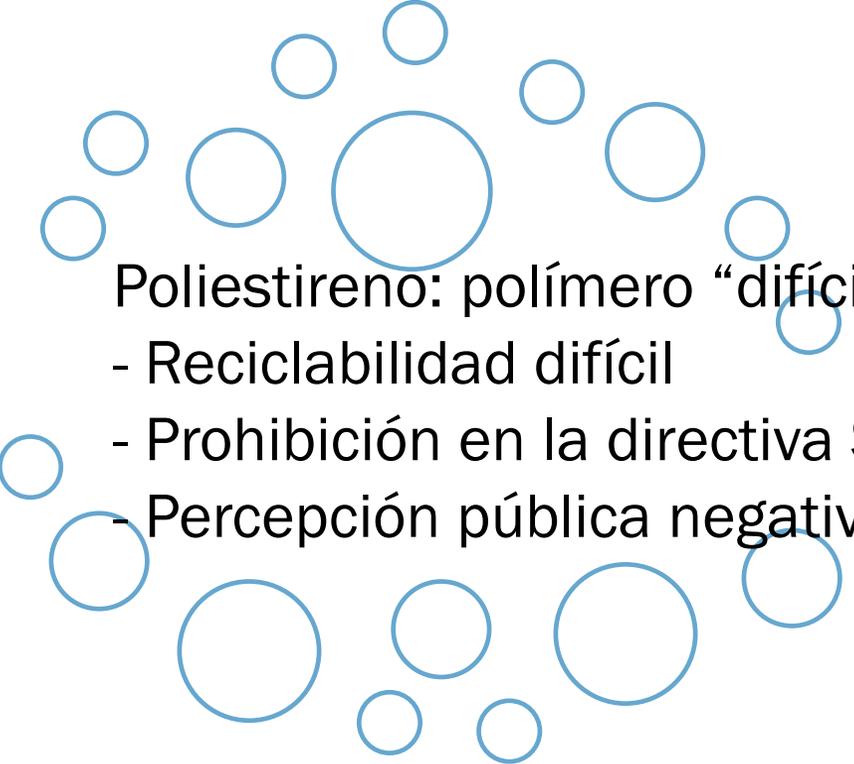
Degradación microbiana

Degradación por supergusanos



The larvae of *T. molitor* (mealworms) reared in the presence of corn flour (Group 1), polystyrene and carrots (Group 2) and polystyrene only (Group 3)

ESTADO DEL ARTE: RESUMEN Y RECOMENDACIÓN



Poliestireno: polímero “difícil”

- Reciclabilidad difícil
- Prohibición en la directiva SUP
- Percepción pública negativa



Debe ser:

- bio-basado
- biodegradable

DUO-BIO-PS

Innovación

Respuesta al
desafío

ESTADO DEL ARTE EN BIO-PS

EVERGREEN

2030

synthos

Duo Bio-PS → biobasado y biodegradación

La producción de poliestireno duo-bio es un proyecto que se puede realizar en la perspectiva de 5 años en las fases de investigación y pruebas de laboratorio.

La implementación de un material tan innovador sin duda permitirá a Synthos destacarse en el mercado y unirse al grupo de empresas verdes innovadoras.

ESTRATEGIAS COMERCIALES A CORTO, MEDIO Y LARGO PLAZO

Desarrollo de planes de negocio para envases de alimentos biodegradables en Polonia

- **PLA:** concepto tecnológico formulado y prueba experimental de concepto
- **duo-bio PS:** investigación de vanguardia; concepto básico de investigación y tecnología formulada

1 año

- **PLA:** tecnología validada en laboratorio, tecnología validada y demostrada en un entorno industrialmente relevante
- **duo-bio PS:** prueba experimental de concepto y tecnología validada en laboratorio

3 años

- **PLA:** demostración del prototipo del sistema en el entorno operativo, sistema completo y calificado y sistema probado en el entorno operativo
- **duo-bio PS:** tecnología validada y demostrada en un entorno industrial relevante

5 años

- **dúo-bio PS:** demostración del prototipo del sistema en el entorno operativo, sistema completo y calificado y sistema probado en el entorno operativo

8 años

RESULTADOS/PRODUCTOS: ESCENARIOS Y ESTRATEGIAS COMERCIALES PARA PLA

ESCENARIO 1: PLA

Producción de PLA

- Diseño de todo el proceso productivo con énfasis en el concepto “cradle to cradle”.
- Creación del proceso más eficiente en términos de consumo de medios, emisiones de gases de efecto invernadero y consumo de tiempo.
- Garantizar el cumplimiento de la normativa alimentaria.

Lanzamiento al mercado

- Cooperación con 1 o 2 jugadores del mercado.
- Creación de un sistema de recogida de residuos.
- Establecer cooperación con los recicladores.
- Análisis y evaluación de impacto ambiental.
- Investigación de aplicaciones innovadoras (por ejemplo, productos cosméticos).

Industrialización a gran escala

- Lanzamiento al mercado a gran escala.
- Expansión de la producción con diferentes tipos de aplicaciones y diferentes tipos de envases.
- Desarrollo continuo y mejora de la eficiencia de los procesos.

RESULTADOS/PRODUCTOS: ESCENARIOS Y ESTRATEGIAS COMERCIALES PARA DUO-BIO-PS

ESCENARIO 2: Duo-bio-poliestireno

Producción de Bio-PS

- La producción de poliestireno se basa en procesos de descarboxilación y polimerización. Su diseño y forma de trabajo es bien conocido en la producción convencional de PS a base de fuentes de petróleo.
- A través del proceso de producción de bio-poliestireno recibimos 2 tipos de PS: poli(vinilguayacol) o poli(vinilcatecol) y depende de los aditivos utilizados.
- Se propone producir poliestireno expandido de base biológica para productos de un solo uso en envase de alimentos.

Escala semi-industrial de duo-bio-PS

- Cooperación con un proveedor de box-diet. El proveedor de las cajas dietéticas será una empresa que recolecte diariamente las cajas usadas de los clientes.
- El proceso de biodegradación puede basarse en organismos vivos: tenebrio molitor. Estas superbacterias tienen un sistema enzimático que les permite despolimerizar el PS.
- Procesar los desechos que contienen gusanos muertos, haciéndolos seguros y fáciles de manejar.
- Desarrollo de tecnología para el aislamiento del sistema enzimático.
- En función de qué sustancias o material recibiremos tras el proceso de biodegradación, se diseñarán las siguientes etapas.

Escala industrial de duo-bio-PS

- La industrialización total y su escala se basarán en los resultados obtenidos a escala semi-industrial.
- Más investigaciones en esta dirección



¿PRÓXIMO PASO?