



V-LEATHER

Desarrollo de nuevos
biomateriales
altamente sostenibles
alternativos al cuero
de origen animal



Contenido

1. Ficha técnica del proyecto	2
2. Antecedentes y motivaciones	3
3. Objetivos del proyecto	5
4. Plan de trabajo	6
5. Resultados obtenidos	7



1. Ficha técnica del proyecto

N.º EXPEDIENTE	IMAMCA/2024/6
TÍTULO COMPLETO	Desarrollo de nuevos biomateriales altamente sostenibles alternativos al cuero de origen animal
PROGRAMA	Plan de actividades de carácter no económica 2024
ANUALIDAD	2024
PARTICIPANTES	Javier Pascual Nácher Victoria Sanz Buades Elena Torres Roca Oscar Mompó Rosello Esther Franco Navarro Eduardo Fages Santana
COORDINADOR	Javier Pascual Nácher
ENTIDADES FINANCIADORAS	IVACE – INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL
ENTIDAD SOLICITANTE	AITEX
C.I.F.	G03182870



2. Antecedentes y motivaciones

La industria textil y de la moda representa uno de los sectores económicos más relevantes a nivel mundial, pero también uno de los más contaminantes y menos sostenibles. Desde la explotación intensiva de recursos naturales hasta la generación masiva de residuos y emisiones de CO₂, el modelo de producción lineal predominante ha tenido un impacto significativo en los ecosistemas y en el medioambiente global. La tendencia del “fast fashion”, caracterizada por la producción rápida y económica para satisfacer las demandas del consumidor, ha exacerbado esta problemática al promover el consumo excesivo y la obsolescencia programada. Como resultado, la industria textil consume alrededor de 1,5 billones de litros de agua al año y genera aproximadamente 92 millones toneladas de residuos anuales, muchos de los cuales son materiales plásticos de baja biodegradabilidad que contribuyen a la acumulación de microplásticos en los ecosistemas marinos.

En este contexto, se hace imprescindible un cambio hacia modelos de producción más sostenibles basados en la economía circular. Este enfoque propone un uso más eficiente de los recursos, prolongando el ciclo de vida de los materiales y asegurando que los desechos generados sean biodegradables o reciclables. En los últimos años, la investigación en biomateriales ha surgido como una alternativa prometedora para transformar la industria textil. Estos materiales, fabricados a partir de recursos extraídos de fuentes naturales y renovables, no solo presentan propiedades mecánicas comparables a las de los materiales tradicionales, sino que también son biodegradables y respetuosos con el medioambiente.

Uno de los campos más destacados en esta área es el desarrollo de materiales similar piel. Tradicionalmente, el cuero sintético utilizado como alternativa al cuero animal era fabricado con resinas petroquímicas, como los poliuretanos (PU), que, si bien eliminan el uso de animales, no representan una solución sostenible debido su negativo impacto ambiental. Frente a esta situación, nuevas líneas de investigación se han centrado en el desarrollo de cueros biodegradables y sostenibles a partir de fuentes naturales como hongos, bacterias, residuos agroalimentarios y algas. Estos materiales, además de imitar la apariencia y las propiedades del cuero tradicional, evitan tratamientos con cromo o compuestos tóxicos asociados al curtido de pieles animales.

AITEX por su parte, lleva varios años desarrollando proyecto relacionados con este tipo de temáticas, trabajando en el desarrollo de soluciones que presenten las propiedades deseadas y sean competitivas en todos los ámbitos, desde la parte económica de fabricación de estos, sin perder capacidades en la parte técnica. El presente proyecto se enmarca en esta tendencia global hacia la sostenibilidad y la innovación en biomateriales, con un enfoque específico en la biofabricación de cueros a partir de celulosa bacteriana, biopolímeros derivados de algas reforzados con residuos agroalimentarios. La celulosa bacteriana ha demostrado ser una excelente opción gracias a sus propiedades y su capacidad de personalización de acabados que emulan el cuero animal, mientras que los alginatos derivados de algas ofrecen una alternativa funcional y sostenibles con aplicaciones versátiles en el sector textil. Además, el proyecto explora el uso de poliuretanos sostenibles, desarrollados para reducir la dependencia de compuestos petroquímicos y mejorar la biodegradabilidad de los materiales finales.



La motivación principal radica en abordar los desafíos ambientales y éticos asociados a la industria textil, ofreciendo soluciones que combinen funcionalidad, estética y sostenibilidad. Al mismo tiempo, este modelo innovador debe servir como inspiración para otros sectores industriales a adoptar principios de economía circular. La integración de estas tecnologías avanzadas debe servir para reforzar la visión de que la sostenibilidad no reduce la competitividad o la calidad de las soluciones obtenidas, sino que puede ser un motor clave para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible en el futuro.



3. Objetivos del proyecto

El objetivo principal de este proyecto es la investigación en nuevos biomateriales funcionales susceptibles de ser implementados en diferentes ámbitos, como alternativa al cuero de origen animal.

A su vez, los objetivos específicos asociados a este proyecto se exponen a continuación:

- Investigación del proceso de funcionalización y personalización de biomateriales símil-piel de origen fúngico y/o bacteriano. Mejora de propiedades físico-mecánicas y de la resistencia a radiación UV. Incorporación de aditivos funcionales en el proceso de síntesis de los mismos, así como de refuerzos en formato fibra corta o textil, según el proceso de síntesis considerado en cada caso.
- Investigación del proceso de síntesis de biomateriales base alginato reforzado con residuos agrícolas de origen diverso.
- Investigación del proceso de síntesis de sistemas de poliuretano biobasado y su posterior aplicación mediante técnicas de recubrimiento en un sustrato textil. Desarrollo de sistemas de poliuretano altamente sostenibles, tales como:
 1. Sistemas de poliuretano parcialmente biobasado, empleando biopolioles derivados de aceites vegetales como materia prima alternativa a los polioles de origen petroquímico.
 2. Sistemas de poliuretano parcialmente biobasado, empleando harinas vegetales y colorantes naturales en el proceso de formulación de los mismos.
 3. Sistemas de poliuretano tipo NIPU, es decir, basados en una ruta de síntesis en la que se obvia el uso de isocianatos (componente de origen petroquímico).
- Validación técnica y económica de los resultados del proyecto. Desarrollo de demostradores tipo para labores de transferencia de resultados del proyecto a empresas.



4. Plan de trabajo

PAQUETES DE TRABAJO Y FASES DEL PROYECTO

PT1. GESTION Y SEGUIMIENTO

- **ACTIVIDAD 1.1.** GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

PT2. EJECUCIÓN TÉCNICA

- **ACTIVIDAD 2.1.** ESTADO DEL ARTE / VIABILIDAD TÉCNICA / DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES
- **ACTIVIDAD 2.2.** EXPERIMENTAL
- **ACTIVIDAD 2.3.** CARACTERIZACIÓN
- **ACTIVIDAD 2.4.** COORDINACIÓN TÉCNICA Y VALIDACIÓN

PT3. COMUNICACIÓN, DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

- **ACTIVIDAD 3.1.** COMUNICACIÓN, DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS.

PT4. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

- **ACTIVIDAD 4.1.** SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

CRONOGRAMA

PAQUETES DE TRABAJO	2024											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PT1. GESTION Y SEGUIMIENTO												
ACTIVIDAD 1.1. GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												
PT2. EJECUCIÓN TÉCNICA												
ACTIVIDAD 2.1. ESTADO DEL ARTE / VIABILIDAD TÉCNICA / DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES												•
ACTIVIDAD 2.2. EXPERIMENTAL												△
ACTIVIDAD 2.3. CARACTERIZACIÓN												
ACTIVIDAD 2.4. COORDINACIÓN TÉCNICA Y VALIDACIÓN												
PT3. COMUNICACIÓN, DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS												
ACTIVIDAD 3.1. COMUNICACIÓN, DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS.												⊕
PT4. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												
ACTIVIDAD 4.1. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												

5. Resultados obtenidos

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto relacionados con los objetivos técnicos establecidos al comienzo del proyecto.

Investigación del proceso de funcionalización y personalización de biomateriales símil-piel de origen fúngico y/o bacteriano. Mejora de propiedades físico-mecánicas y de la resistencia a radiación UV. Incorporación de aditivos funcionales en el proceso de síntesis de los mismos, así como de refuerzos en formato fibra corta o textil, según el proceso de síntesis considerado en cada caso.

Por una parte, el cultivo de celulosa bacteriana ha sido un proceso limitante durante el desarrollo del proyecto. Han surgido diferentes inconvenientes relacionados con las variables que intervienen en el crecimiento, desde problemas con las SCOBY's que no producían capas de celulosa bacteriana debido a contaminación o formaban capas de espesor muy fino. Con el avance del proyecto y gracias a algunos fungibles comprados, se han podido desarrollar pruebas de crecimiento a pequeña escala. A su vez, durante el crecimiento se realizó la prueba de inclusión de una malla de algodón orgánico en la solución como refuerzo textil, la malla colocada se adhirió a la celulosa bacteriana que iba creciendo en la interfase del líquido y aire del reactor seleccionado, produciendo de esta forma una capa de celulosa bacteriana que presenta un refuerzo textil sin problemas de desprendimiento.

Por otro lado, se ha contado con la colaboración de la empresa Kampanera, empresa productora de bebida de kombucha, cuyo residuo producido durante el desarrollo de esta es la celulosa bacteriana. AITEX se puso en contacto con la empresa, la cual está muy interesada en el desarrollo del material, y se ha trabajado en optimizar la producción y composición de láminas de celulosa bacteriana a partir de este residuo que era enviado por parte de la empresa. Mediante procesos de triturado mecánico y diferentes tratamientos químicos se obtienen láminas de material a escala laboratorio (Aunque se ha ido escalando el tamaño, no llegamos a un nivel semiindustrial), las cuales son aditivadas posteriormente para conseguir las propiedades deseadas en el material. Se han obtenido diversas pruebas con sus correspondientes variaciones de concentraciones y de aditivos seleccionados en el desarrollo de los prototipos.



Investigación del proceso de síntesis de biomateriales base alginato reforzado con residuos agrícolas de origen diverso.

Se han llevado a cabo prototipos que incorporan diferentes tipos de residuos agroalimentarios en su interior, obteniendo resultados satisfactorios y prometedores. Se han caracterizado mecánicamente varias probetas de diferentes pruebas realizadas obteniendo propiedades interesantes, que, aunque no son capaces de llegar al nivel de los cueros comercializados, se quedan a las puertas de estos valores.

A la vez, se han llevado a cabo procesos de personalización de estos materiales, en función del residuo utilizado durante el desarrollo de estos obteníamos un material que presentaba diferencias notables. El material es completamente personalizable en función del molde seleccionado.



Investigación del proceso de síntesis de sistemas de poliuretano biobasado y su posterior aplicación mediante técnicas de recubrimiento en un sustrato textil. Desarrollo de sistemas de poliuretano altamente sostenibles, tales como:

- 1) Sistemas de poliuretano parcialmente biobasado, empleando biopoliololes derivados de aceites vegetales como materia prima alternativa a los polioliololes de origen petroquímico.**

Se han sintetizado distintas dispersiones acuosas de PU parcialmente biobasadas utilizando biopoliololes comerciales a partir de aceites vegetales y otras biomoléculas. Se ha optimizado la cantidad de los distintos componentes (poliol, isocianato, ionómero, etc.) para obtener dispersiones estables. Se han formulado posteriormente las dispersiones con distintos aditivos (aditivos reológicos, cargas biobasadas, colorantes naturales) para la modificación de sus propiedades y obtención de recubrimientos. Se han obtenido dispersiones acuosas de poliuretano con hasta un 75 % de contenido biobasado.



2) Sistemas de poliuretano parcialmente biobasado, empleando harinas vegetales y colorantes naturales en el proceso de formulación de los mismos.

Se han formulado las dispersiones desarrolladas con cargas biobasadas (harinas vegetales) y colorantes naturales, aumentando de manera significativa el contenido biobasado de las mismas y se han aplicado para generar recubrimiento de símil-piel, sin, a priori, generar una pérdida de propiedades.

Además de aumentar el contenido biobasado, la adición de harinas y/o colorantes nos permiten controlar los costes de los formulados y modificar aspecto de los recubrimientos desarrollados. Se han obtenido recubrimientos con hasta un 81 % de contenido biobasado.





3) Sistemas de poliuretano tipo NIPU, es decir, basados en una ruta de síntesis en la que se obvia el uso de isocianatos (componente de origen petroquímico).

Este desarrollo no se ha llevado a cabo durante el proyecto debido a la falta del equipamiento imprescindible. El reactor necesario para la síntesis de estos compuestos llegó a finales de año, por lo que, aunque se pudieron realizar algunas pruebas de concepto, no se dispuso del tiempo necesario para una correcta optimización del proceso de desarrollo de resinas tipo NIPU.