

BIODEGRADA II

2019

 **INESCOP**
INFORME RESULTADOS

Biodegradación de materiales y componentes del calzado

BIODEGRADA II

Comparación de la degradación de pieles curtidas y/o acabadas de interés para diferentes sectores productivos de la comunidad valenciana



El creciente interés de los consumidores por productos más sostenibles, así como las exigencias gubernamentales orientadas a crear bienes de consumo que respeten el medioambiente, ha hecho que la industria del cuero apueste por el uso de curtientes alternativos y procesos que permitan, después de la vida útil del cuero, una degradación más rápida y respetuosa con el planeta.

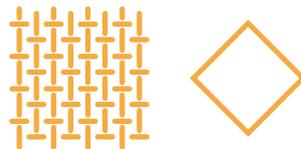
Por ello, los diferentes sectores productivos de la Comunitat Valenciana, entre los que se encuentran el calzado y los curtidos, apuestan por la diferenciación frente a sus competidores, a través de la fabricación de productos de alta calidad y con características exclusivas, como puede ser la

sostenibilidad. De este modo, las empresas podrán permitirse obtener más beneficios y ampliar su cartera de clientes.

En este sentido, **INESCOP** ha desarrollado una tecnología que permite cuantificar y evaluar los procesos de biodegradación y compostaje del cuero de forma rápida y eficaz, y que parte de la confluencia entre los intereses de los fabricantes, del sector curtición y de los fabricantes de productos químicos para la curtición de pieles. Todos ellos han reaccionado de forma positiva a estas nuevas demandas de la sociedad y se están empezando a obtener los primeros frutos de la investigación de curtientes alternativos sin menoscabo de la calidad final de la piel.

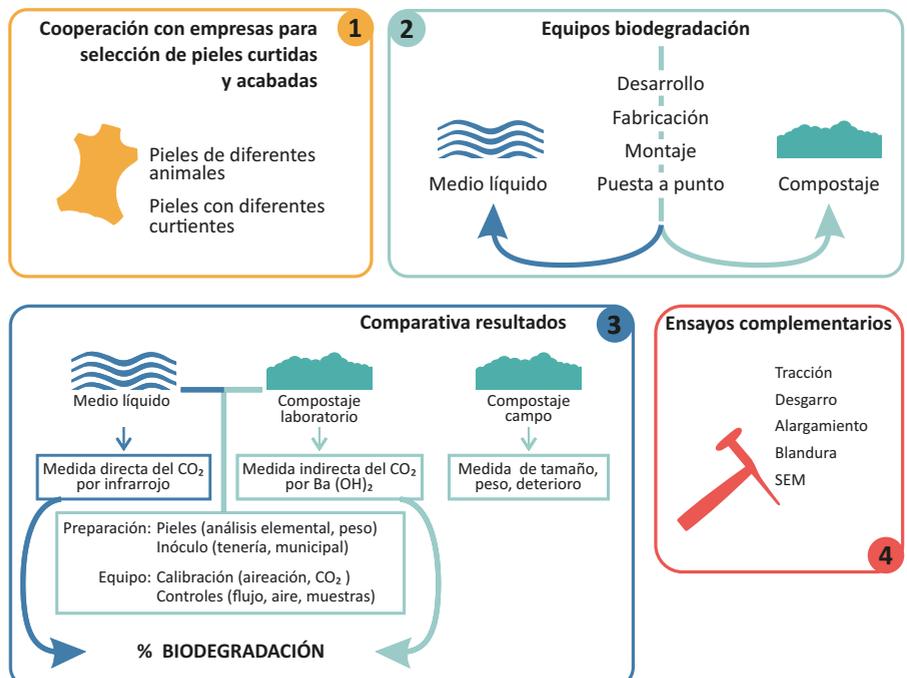
Además, como beneficio añadido al desarrollo de este proyecto, destaca la posibilidad de evaluar no solo cueros, sino también otros materiales poliméricos utilizados en la fabricación de textiles o plásticos, entre otros, productos que también son utilizados de forma común en la elaboración de calzado.

taje en medio sólido, planteados en este proyecto, abre una nueva perspectiva de cómo evaluar dichos materiales poliméricos sin el inconveniente de la larga duración que requieren estos ensayos, en especial los que se refiere a los ensayos en compostaje en medio sólido.



Estos puntos de gran importancia son de lo que se ha ocupado el proyecto **BIODEGRADA**, un proyecto que ha sido desarrollado por **INESCOP** durante dos anualidades (2018 y 2019).

Finalmente, la posibilidad de comparar dos metodologías actuales, biodegradación en medio líquido y compos-



↗ Iconos de textil y otros materiales poliméricos que también se pueden evaluar. Infografía de las fases desarrolladas en el marco del proyecto.

Pieles curtidas procedentes de diferentes empresas de la Comunidad Valenciana

Para la ejecución de los ensayos establecidos en el proyecto, durante los 2 años de realización del mismo, se ha contactado con la colaboración de empresas de curtidos y fabricantes de calzado de la Comunidad Valenciana. Esto ha permitido recibir de dichas empresas muestras de pieles curtidas de su abanico de productos de aplicación en los sectores del calzado y el de automoción.

Una serie de pieles empleadas en la actualidad por dichas empresas en la fabricación de sus productos fueron enviadas a **INESCOP** para ser evaluadas mediante las diferentes metodologías propuestas en el proyecto. Al número inicial de empresas se ha incorporado otras adicionales que, debido a la difusión del proyecto del primer año, han contactado con **INESCOP** para participar en el proyecto.

Equipos biodegradación y compostaje de materiales

A lo largo del proyecto **BIODEGRADA** se ha realizado un gran número de trabajos de perfeccionamiento de los equipos, en especial en lo que respecta al equipo de compostaje. Inicialmente se llevó a cabo el diseño y desarrollo de los planos, así como la fabricación de los elementos necesarios para el montaje de los equipos. A lo largo de este proceso y posteriormente, en la fase de puesta a punto, se fueron optimizando y mejorando

todos los sistemas que componen el equipo. Asimismo, el equipo de biodegradación en medio líquido ha sido mejorado de forma continuada, hasta llegar a un equipo 100 % fiable y con múltiples sistemas de control: temperatura, agitación, aireación y cuantificación del CO_2 , lo cual ha permitido el desarrollo exitoso de este proyecto.



Durante la segunda anualidad, con **BIODEGRADA II** se ha optado por la utilización del método B de la norma ISO 20136:2017, que contempla la cuantificación del CO₂ empleando un sensor de infrarrojo (IR). Dicho equipo ha sido desarrollado de forma integral por **INESCOP** y ha sido registrado en la Oficina Española de Patentes y Marcas como “modelo de utilidad” con número ES 1 233 561 U. Además, cabe mencionar que dicha patente ha sido recientemente galardonada con el premio “Mejor Innovación Nacional en Biotecnología 2019” que otorga la Asociación Club Inventores Españoles a las mejores innovaciones de España.

En un principio, la medición se realizaba mediante la cuantificación indirecta del CO₂ con hidróxido de bario [Ba(OH)₂]. Sin embargo, después de diferentes ensayos ha quedado patente que la evaluación del CO₂

producido con esta metodología era insostenible y se ha optado por desarrollar un equipo portátil de evaluación del compostaje, mediante la detección por infrarrojos (IR), lo que ha permitido simplificar el proceso de evaluación. Estas modificaciones realizadas constituyen una gran mejora del modelo desarrollado en el equipo de biodegradación.

Para evaluar “in situ” la degradación de las pieles se han realizado los ensayos de compostaje no controlado de campo, donde las muestras de pieles fueron enterradas y sometidas a la intemperie a fin de observar si la degradación de las pieles en laboratorio y en campo está correlacionada.

Principales resultados obtenidos mediante los ensayos normalizados de compostaje y biodegradación

En total, se han ensayado muestras de 4 empresas colaboradoras con un total de 10 muestras de cueros de diferentes tipos de curtición. Dichas muestras han sido suministradas por las empresas de acuerdo a sus necesidades y con materiales que están utilizando actualmente para la fabricación de sus productos.

Por una cuestión de confidencialidad con las diferentes empresas, los resultados obtenidos han sido codi-

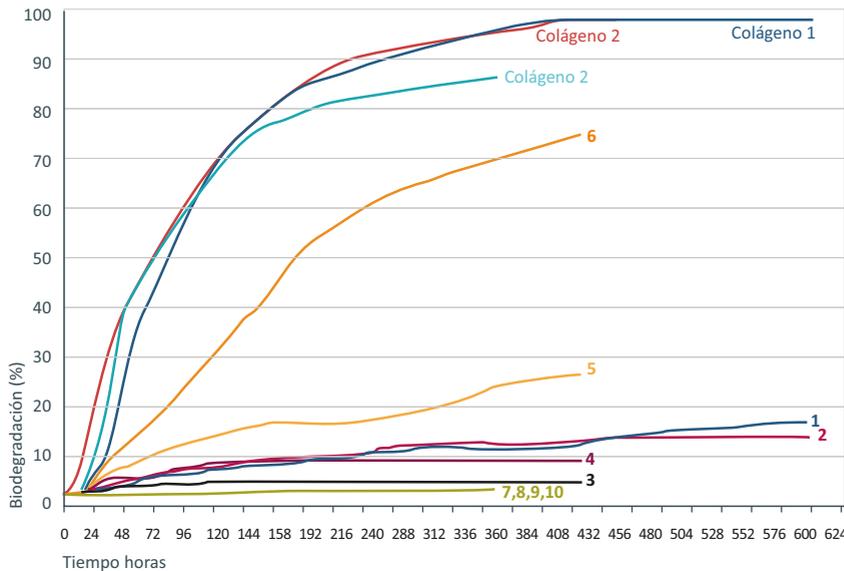
ficados, aleatoriamente, por orden numérica de uno a diez. Como podemos ver en la gráfica “biodegradación en medio líquido” norma ISO 20136 los resultados obtenidos con las muestras indican que la gran mayoría de las pieles suministradas y curtientes utilizados han presentado valores de biodegradación relativamente bajos.

 Foto “modelo de utilidad” galardonado con el premio Mejor Innovación Nacional en Biotecnología 2019.

Los resultados obtenidos en los ensayos con pieles en condiciones de compostaje controlado, basado en la norma ISO 14855, se han mostrado similares a los resultados obtenidos en los ensayos realizados en medio líquido, donde han prevalecido valores finales de compostaje relativamente bajos debido a naturaleza del curtiente empleado (cromo) en las muestras de pieles. Al ser un ensayo con periodo de ejecución

de 6 meses, y teniendo en cuenta lo extremadamente laborioso que ha resultado determinar la biodegradación mediante valoración con hidróxido de bario, se ha priorizado el cambio de sistema a IR para los futuros ensayos.

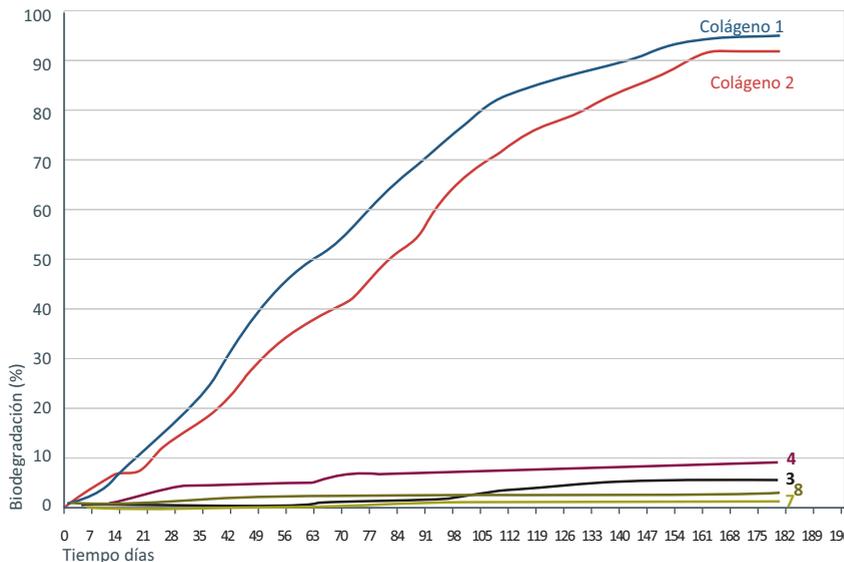
Finalmente, se han finalizado los ensayos con las muestras de pieles sometidas al ensayo en compostaje no controlado, y se han realizado los



Biodegradación medio líquido

- Colágeno 1
- Colágeno 2
- Colágeno 3
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7,8,9,10

- Empresa 1
- Empresa 2
- Empresa 3
- Empresa 4



- 1 Cromo
- 2 Cromo
- 3 Cromo
- 4 n.d.
- 5 n.d.
- 6 Glutaraldehído
- 7 Aldehído
- 8 Cromo
- 9 Cromo
- 10 Aldehído/Cromo

Compostaje controlado

- Colágeno 1
- Colágeno 2
- 3
- 4
- 7
- 8

ensayos de microscopía electrónica y fisicoquímicos para determinar si ha habido cambios significativos, tanto en la estructura externa como interna de las pieles estudiadas durante los ensayos de biodegradación. Los principales resultados se pueden ver a continuación.

La realización de estos ensayos han permitido realizar la comparativa entre el antes y después, es decir, cómo ha afectado las pieles el hecho de haber

sido sometidas a 9 meses de ensayo. Las muestras sometidas a enterramiento cumplen con los valores establecidos para este tipo de materiales, y los resultados obtenidos se correlacionan con los valores de biodegradabilidad alcanzados por las muestras, tanto en el caso del compostaje en laboratorio como del ensayo de biodegradabilidad en medio líquido.

Ensayo 	T-1	T-2	T-3	T-4	I-1	I-2
Flor de la piel óptico						
9 meses (sem)						
18 meses (sem)						

↖ Gráfica compostaje en medio líquido.

Gráfica compostaje controlado.

↖ Tabla de pieles estudiadas durante los ensayos de biodegradación, visión microscopía electrónica.

Los resultados obtenidos en el proyecto **BIODEGRADA II** muestran la necesidad de impulsar nuevas investigaciones relacionadas que permitan sentar las bases para el establecimiento de los requisitos de compostabilidad de los materiales que se emplean en la fabricación de calzado, ya que en

la actualidad, apenas los materiales plásticos tienen requisitos propios para compostabilidad.

Perspectivas futuras



**GENERALITAT
VALENCIANA**



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa

Esta actuación está cofinanciada por la Unión Europea a través del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

PROYECTO: IMDEEA/2019/25

TÍTULO: COMPARACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE PIELES CURTIDAS Y/O ACABADAS DE INTERÉS PARA DIFERENTES SECTORES PRODUCTIVOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

PROGRAMA: PROYECTOS DE I+D EN COOPERACIÓN CON EMPRESAS 2019

PERIODO EJECUCIÓN: ENERO 2019 - DICIEMBRE 2019

La segunda anualidad del proyecto "Comparación de la degradación de pieles curtidas y/o cabadas de interés para diferentes sectores productivos de la Comunidad Valenciana. (IMDEEA/2019/25)" desarrollado por INESCOP con el apoyo del Instituto Valencia de Competitividad Empresarial (IVACE) y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional. El presente documento muestra un resumen de los principales resultados obtenidos con su desarrollo.