



## Proyectos ambientales de INESCOP en el sector calzado

**Autor:** Alberto Zapatero

**Institución:** Instituto Tecnológico del Calzado y Conexas (INESCOP)

**Otros autores:** Joaquín Ferrer (INESCOP); M<sup>a</sup> Esther Riquelme (INESCOP); Mercedes Roig (INESCOP); Miguel Ángel Martínez Sánchez (INESCOP); Alejandra Allepuz (INESCOP); Lidia Carbonell (INESCOP); Águeda Sánchez (INESCOP)

## Resumen

La industria del calzado está apostando por incorporar aspectos medioambientales cada vez más en sus productos, como herramienta para mejorar la competitividad. INESCOP, Instituto Tecnológico del Calzado, lleva a cabo diferentes iniciativas para ayudar a las empresas del sector a mejorar su comportamiento ambiental. Entre estas actuaciones, el presente trabajo recoge un resumen de los principales proyectos que está desarrollando INESCOP en la actualidad, y que cuentan con el apoyo de la Unión Europea, a través de los programas LIFE+, ECO-Innovation e Intelligent Energy Europe (IEE).

Entre estos proyectos es de destacar aquellos que potencian la utilización de materias primas más respetuosas con el medio ambiente en el sector del calzado, como los proyectos sobre “Piel respetuosa con el medio ambiente curtida con oxazolidina. (OXATAN)”, “Curtición limpia con Titanio. (TiLEATHER)”, y “Aplicación en calzado del poliuretano termoplástico (TPU) obtenido a partir de fuentes renovables. (ECOTPU)”.

Otras acciones se centran en la demostración de nuevas e innovadoras técnicas de producción de pieles curtidas, como los proyectos sobre “Productos naturales respetuosos con el medio ambiente como sustitutos de las cloroparafinas en la fase del engrase de la piel. (ECOFATTING)” y “Utilización de residuos avícolas en la etapa de rendido enzimático del proceso de curtición de la piel. (PODEBA)”

Asimismo, también se están realizando actuaciones para mejorar el cumplimiento legal de las empresas del sector, como el proyecto sobre “Fomento de la legislación medioambiental en el sector del calzado europeo. (SHOELAW)”, que ha desarrollado una sencilla herramienta informática que evalúa y ayuda a mejorar el cumplimiento de la legislación ambiental en las fábricas de calzado.

Finalmente, y en cuanto a cambio climático, se están realizando actuaciones para mejorar la eficiencia energética, como el proyecto sobre “Alianza industrial para la reducción del consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>. (IND-ECO)”, que aspira a mejorar la eficiencia energética, y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, en las empresas de calzado y curtidos europeas.

**Palabras claves:** Calzado; curtidos; medio ambiente; oxazolidina; titanio; residuos avícolas; engrase de piel; energía; emisiones CO<sub>2</sub>

En la actualidad, las empresas del sector del calzado, así como sectores afines como el del curtido de piel, están apostando cada vez más por incorporar nuevas estrategias de sostenibilidad e innovación para mejorar su competitividad.

INESCOP, Instituto Tecnológico del Calzado, lleva a cabo diversas actividades de carácter científico y técnico que las industrias de estos sectores, debido a su pequeña dimensión, no pueden abordar a nivel individual y que, sin embargo, son de gran interés para su mantenimiento y reforzamiento. Entre estas actividades son de destacar diversos proyectos ambientales apoyados parcialmente por la Unión Europea a través de los programas LIFE+, ECO-Innovation e Intelligent Energy Europe (IEE).

Uno de los objetivos perseguidos con la ejecución de estos proyectos ha sido la potenciación de la utilización de materias primas alternativas, más respetuosas con el medio ambiente, como por ejemplo, el proyecto OXATAN “Piel respetuosa con el medio ambiente curtida con oxazolidina”, el proyecto TiLEATHER “Curtición limpia con Titanio” y el proyecto EcoTPU “Aplicación en calzado del poliuretano termoplástico (TPU) obtenido a partir de fuentes renovables”.

Concretamente, los dos primeros proyectos surgen ante la necesidad del sector del curtido por buscar alternativas a la tradicional curtición de pieles con cromo. En las curtidorías, la etapa de curtición es una operación esencial que logra convertir las pieles en cuero, gracias a la estabilización del colágeno de la piel por medio de agentes curtientes como las sales de cromo trivalente. En la actualidad, más del 90% de las pieles curtidas, destinadas a la elaboración de calzado, se fabrican con esta sustancia que puede comportar diversos problemas ambientales y de salud, como por ejemplo alergias cutáneas.

En este contexto, el **Proyecto OXATAN** “Piel respetuosa con el medio ambiente curtida con oxazolidina” ha demostrado y promocionado una innovadora técnica de curtición utilizando un compuesto orgánico, la oxazolidina, como alternativa a la tradicional curtición con cromo. Durante la ejecución de este proyecto se elaboraron pieles curtidas con oxazolidina que sirvieron como materia prima para la fabricación de calzado (Figura 1) y productos de tapicería.



Figura 1. Zapatos fabricados con pieles curtidas con oxazolidina

Tanto las pieles como los productos fabricados con ellas, fueron sometidos a diversos ensayos físicos y químicos que permitieron demostrar que, por un lado, las pieles curtidas con oxazolidina tienen unas propiedades físicas adecuadas para su uso en calzado y tapicería, además de cumplir con los criterios ecológicos relativos a la piel establecidos en la Ecoetiqueta Europea para Calzado (Decisión Europea 2009/563/EC), y que, por otro lado, el proceso de curtición es menos perjudicial para el medio ambiente debido a la ausencia de metales pesados en las aguas residuales y lodos de depuradora, y a la mayor biodegradabilidad de las pieles al final de su vida útil. Respecto a este último aspecto, mediante un nuevo procedimiento de ensayo que está siendo desarrollado por INESCOP, se demostró que las pieles curtidas con oxazolidina son un 43% más biodegradables que las pieles curtidas con cromo (Figura 2).

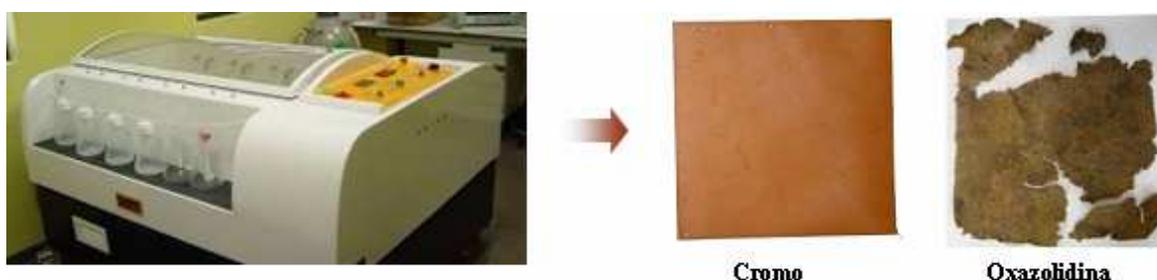


Figura 2. Izqda.: equipo de biodegradación; Dcha.: diferencia de biodegradación entre pieles curtidas con cromo y con oxazolidina

Por otro lado, el **Proyecto TiLEATHER** “Curtición limpia con Titanio” ha conseguido lanzar al mercado europeo pieles obtenidas a través de un innovador proceso de curtición usando compuestos de titanio, así como calzado fabricado con este tipo de piel.

Las pieles curtidas con titanio ofrecen nuevas e innovadoras propiedades a la piel pues evitan posibles alergias debido al carácter hipoalérgico del titanio, se consiguen colores con mayor intensidad y brillo, al tiempo que son más respetuosas con el medio ambiente. A este respecto, hay que indicar que la producción de este nuevo tipo de pieles permite reducir los consumos de electricidad, gas, productos químicos y agua, así como reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera en alrededor de un 8%.

Asimismo, durante la ejecución del Proyecto TiLEATHER se realizaron continuos controles sobre las pieles y los zapatos fabricados con ellas (ver Figura 3), verificando sus propiedades, la idoneidad de su uso en calzado, así como el cumplimiento con los criterios ecológicos exigidos para la piel en la Ecoetiqueta Europea para Calzado.



Figura 3. Zapatos fabricados con pieles curtidas con titanio

Otro de los proyectos europeos que ha permitido potenciar el uso de materias primas alternativas para su aplicación en calzado ha sido el **Proyecto EcoTPU** “Aplicación en calzado del poliuretano termoplástico (TPU) obtenido a partir de fuentes renovables”. Este proyecto ha conseguido poner en el mercado europeo un novedoso material plástico, más respetuoso con el medio ambiente, con el que se pueden elaborar diversos componentes para calzado como suelas, topes y contrafuertes (ver Figura 4).

Hoy en día la principal materia prima para la fabricación de los plásticos es el petróleo, recurso limitado cuyas reservas se están reduciendo de forma alarmante, y cuyo uso provoca la emisión a la atmósfera de considerables cantidades de gases de efecto invernadero. En este sentido, esta iniciativa ha logrado lanzar al mercado europeo un tipo de poliuretano termoplástico que a diferencia de los TPUs convencionales, incorpora materias primas provenientes de fuentes renovables (aceites vegetales) en lugar de petróleo. De este modo, durante la fabricación de este nuevo TPU se pueden llegar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en alrededor de un 40%.

Este novedoso material, así como los productos elaborados durante el proyecto, han sido sometidos a rigurosos controles de calidad que han verificado su idoneidad para su uso en calzado, presentando unas propiedades análogas a las de los TPUs convencionales, e incluso mejores en algunos casos.



Figura 4. Materiales de refuerzo, suelas y calzado fabricados con TPU proveniente de fuentes renovables

Otra de las actuaciones llevadas a cabo por INESCOP se centra en el objetivo de demostrar nuevas e innovadoras técnicas de producción de pieles curtidas que logran reducir la carga ambiental asociada a este proceso productivo. En este contexto, en la actualidad se están desarrollando los proyectos ECOFATTING “Productos naturales respetuosos con el medio ambiente como sustitutos de las cloroparafinas en la fase del engrase de la piel” y PODEBA “Utilización de residuos avícolas en la etapa de rendido enzimático del proceso de curtición de la piel”.

El **Proyecto ECOFATTING** tiene por objeto demostrar que es posible realizar la etapa del engrase de pieles mediante el empleo de productos de origen natural, en lugar de otros productos químicos sintéticos como las cloroparafinas.

El proceso de engrase incorpora materias grasas que aportan al cuero un tacto más suave y flexible. Esta etapa es necesaria porque en las etapas previas, sobre todo en la curtición, se deshidrata el cuero dejándolo duro y sin flexibilidad. Para el engrase del cuero pueden utilizarse diversas sustancias grasas pero, sobre todo, se usan cloroparafinas debido a su adecuada penetración y fijación al cuero. Las cloroparafinas son productos petroquímicos que pueden resultar perjudiciales para el medio ambiente debido, sobretodo, a su alta concentración de cloro y a su muy baja biodegradabilidad. De este modo el Proyecto ECOFATTING demostrará que, mediante la utilización de productos naturales de engrase, es posible conseguir pieles de calidad adecuadas para la fabricación de calzado y artículos de piel, al tiempo que promocionará la utilización de productos de engrase más respetuosos con el medio ambiente.



Figura 5. Engrase de pieles curtidas

Por otro lado, la finalidad del **Proyecto PODEBA** es la demostración de una novedosa técnica de reciclaje de residuos avícolas, de forma que éstos puedan utilizarse en la fase de rendido del proceso de curtición de pieles.

En el sector del curtido, la fase del rendido es una de las etapas previas que preparan la piel en bruto para los posteriores procesos de curtición. De este modo, durante el rendido se produce un deshinchamiento y una limpieza de la piel de restos de epidermis, pelo y grasa mediante el empleo de enzimas proteolíticas, es decir, mediante sustancias que aceleran la ruptura de las proteínas de la piel, aportando una mayor permeabilidad al aire y al agua. Antiguamente, el rendido de las pieles se realizaba mediante la utilización de extractos acuosos de residuos de procedencia animal que contenían enzimas pancreáticas. No obstante, el empleo de estos extractos fue sustituido por productos químicos artificiales.

En este sentido, el Proyecto PODEBA demostrará la viabilidad de una técnica de tratamiento y acondicionamiento de residuos avícolas, y su utilización como materia prima en la etapa de rendido enzimático. Así, está previsto demostrar que con esta nueva técnica es posible fabricar pieles de calidad adecuadas para la fabricación de calzado y confección. Además, este proyecto demostrará las ventajas ambientales derivadas del uso de los residuos avícolas pues, se evitan los problemas derivados de la gestión y eliminación de estos residuos al reciclarse y usarse en el proceso de curtición, y se reduce la carga ambiental de las tenerías al utilizar productos naturales en lugar de productos químicos (menor consumo de productos químicos, energía y agua).



Figura 6. Triturado de residuos avícolas

Otra de las metas perseguidas por INESCOP en los últimos años ha sido la de mejorar el cumplimiento de la legislación ambiental de las empresas de calzado. En este sentido, se ha llevado a cabo el **Proyecto SHOELAW** “Fomento de la legislación medioambiental en el sector del calzado europeo”.

Este proyecto surgió ante la necesidad de las empresas de calzado por mejorar el conocimiento de la legislación ambiental que les afecta pues, este sector, constituido mayoritariamente por PYMEs, suele carecer del tiempo y del personal cualificado necesario para encargarse de las cuestiones relacionadas con la legislación ambiental. Este hecho, unido a la gran dispersión de la legislación existente, hace muy complicado que las fábricas de calzado conozcan a fondo los requisitos ambientales que les afectan.

El Proyecto SHOELAW ha permitido poner a disposición de las fábricas de calzado europeas una plataforma on-line, cuyo uso ayuda a mejorar el cumplimiento de la legislación ambiental. A través de esta plataforma las empresas de calzado pueden realizar de forma sencilla un autodiagnóstico ambiental, que les permite conocer los requisitos ambientales que le afectan así como el grado de cumplimiento, de forma totalmente confidencial. Del mismo modo, esta herramienta posee otras secciones complementarias, como un sistema de alertas que permite que las empresas estén en todo momento actualizadas en materia de legislación ambiental, o estadísticas donde las empresas pueden comparar su grado de cumplimiento ambiental con otras empresas del sector a nivel regional, nacional o europeo.

Esta herramienta, disponible en la dirección web <http://www.shoelaw.com> (ver Figura 7), ha sido probada con éxito en empresas de calzado de cinco Estados Miembros (España, Italia, Portugal, Grecia y Eslovenia), y ha permitido aumentar el grado de conocimiento de la legislación ambiental que afecta a las empresas de calzado, así como mejorar su situación ambiental, lo que pone de manifiesto la importancia de esta plataforma como instrumento para la mejora ambiental de las empresas de calzado.



Figura 7. Página web de la plataforma ambiental del Proyecto SHOELAW:  
<http://www.shoelaw.com>

En cuanto al cambio climático, se están realizando actuaciones para mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en las empresas de calzado y curtidos, a través del **Proyecto IND-ECO** “Alianza industrial para la reducción del consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>”. Este proyecto pretende poner a disposición de las fábricas de calzado y curtidos los instrumentos necesarios para eliminar las barreras de acceso a la información y de crédito financiero para la ejecución de actuaciones energéticas en las propias empresas.

Para lograr alcanzar estos objetivos, el proyecto IND-ECO prevé la realización de auditorías energéticas en empresas de calzado y curtidos de seis países europeos (España, Italia, Rumania, Bulgaria, Portugal y Reino Unido), y así obtener la información necesaria para estudiar las posibles soluciones energéticas que pueden ser introducidas en estos sectores industriales, de cara a reducir su consumo energético y las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas.



Figura 8. Horno de calor y secado de una empresa de calzado

## Conclusión

Los proyectos ambientales de INESCOP consideran la sostenibilidad y la innovación como factores clave para aumentar la competitividad de los sectores del calzado y afines, derivando en iniciativas de especial interés para este tipo de industrias.

El éxito de estos proyectos propicia y promueve la búsqueda de procesos productivos alternativos así como la investigación para la obtención de productos más respetuosos con el entorno, dinamizando la I+D+i en los sectores del calzado y conexas.