



# aitex

review

textile research institute



## Rafael Pascual Bernabéu

Presidente de AITEX

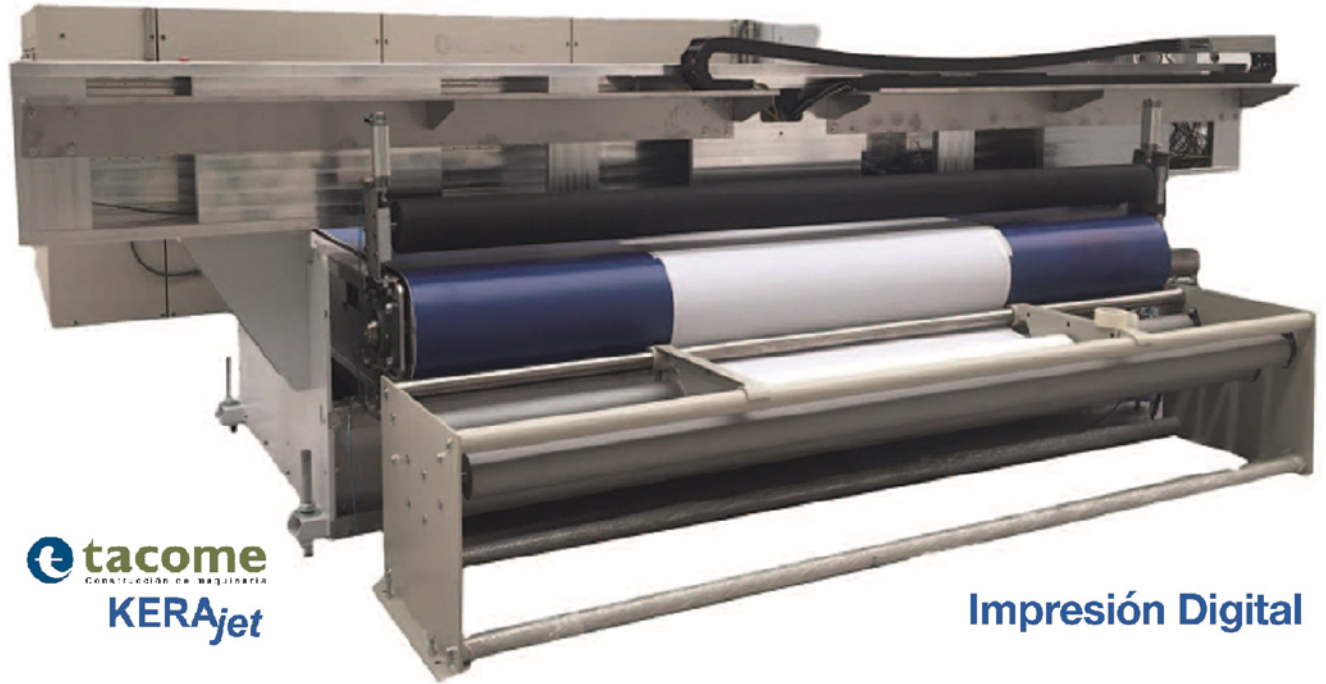
Nuevo laboratorio de equipos de protección ocular y facial  
[Pág. 22]

El Instituto Tecnológico Textil y la Universitat Politècnica de València crean la Cátedra AITEX  
[Pág. 44]



# tacome

Construcción de maquinaria



**tacome**  
Construcción de maquinaria  
**KERAjet**

**Impresión Digital**



Tren de lavado



Estampadora



Vaporizador



Tundidora Tacome-Torres



Perchadora Tacome-Torres



Abrillantadora Tacome-Torres



## Índice

- 04 Novedades tecnológicas
- 08 Mejora de las propiedades térmicas y ópticas de una bioresina empleando Nanopigmentos con colorantes naturales
- 12 Entrevista a Rafael Pascual Bernabéu, presidente de AITEX
- 16 I+D+I al servicio de la Industria Textil para generar y transferir valor
- 20 Determinación de la concentración del olor en artículos por olfatometría
- 22 Nuevo laboratorio de equipos de protección ocular y facial
- 24 Investigación de impresión electrónica sobre sustrato flexible
- 25 Sistema inteligente integrado en textiles para la detección y prevención de caídas de personas mayores
- 26 Economía circular en la cadena de valor del textil
- 28 Tecnología de fluidos supercríticos aplicada en la investigación y desarrollo de cosmetotextiles multifuncionales
- 32 I+D en bioingeniería para aplicaciones médicas basadas en la tecnología de *electrospinning*
- 34 Desarrollo de materiales compuestos termoplásticos reforzados con fibras de carbono
- 36 Aplicación de la biotecnología en la mejora medioambiental de procesos de tintura textil
- 38 Investigación y desarrollo de micro y nanocápsulas funcionales para su aplicación en cosméticos, textiles y detergencia
- 40 Nuevo servicio de evaluación del confort en prendas de mujer
- 42 Portafolio de productos OEKO-TEX®
- 43 DETOX TO ZERO by OEKO-TEX®. Guía para la eliminación de químicos peligrosos / STANDARD 100 by OEKO-TEX®: Suplemento para artículos especiales y EPI's
- 44 El Instituto Tecnológico Textil y la Universitat Politècnica de València crean la Cátedra AITEX
- 46 Prendas que contribuyen al cuidado de la piel
- 48 Investigación de un proceso basado en el biomimetismo para el desarrollo de productos textiles incopiables
- 50 ALFRED - Asistente personal interactivo para la vida independiente y envejecimiento activo
- 52 SEACOLORS - Demostración de aplicabilidad de nuevos colorantes naturales procedentes de algas para la sustitución de colorantes sintéticos utilizados actualmente en la industria textil
- 56 Proyectos europeos
- 58 Actualidad

## Editorial

Damos la bienvenida al nuevo año con la ilusión y fuerzas renovadas para continuar aportando valor a nuestras empresas desde cada uno de los ámbitos de actuación del Instituto. Con este ánimo iniciamos este número de enero de la revista, cuya entrevista está dedicada a Rafael Pascual Bernabéu, que fue nombrado Presidente de AITEX el pasado mes de junio, cargo que asume tras haber ocupado una de las vicepresidencias del Instituto durante los últimos doce años. En la que hace un interesante repaso a algunas de las claves de la actualidad del sector textil, como el posicionamiento internacional de las empresas españolas, el valor de la marca o las ventajas competitivas que ostentan las pyme nacionales frente a las grandes empresas. También repasa la actualidad del Instituto y las claves para continuar ayudando a las empresas a generar riqueza económica y social en nuestro entorno.

En la sección de análisis se presenta una aproximación a la Agenda Estratégica Europea de Innovación e Investigación para la Industria Textil con vistas a 2025, y cómo AITEX ha definido sus propias líneas de I+D de forma alineada con las conclusiones de la citada Agenda. Este documento es de carácter público, muy accesible por su estructura e interesante por sus contenidos.

La economía circular persigue maximizar en el tiempo el valor de los productos, y minimizar la producción de residuos. Estos aspectos son de total aplicación al textil, al igual que en otros sectores industriales, y se tratan de manera específica en nuestras páginas.

En materia de nuevos servicios, en este número se recoge la puesta en marcha del nuevo Laboratorio de Equipos de Protección Facial y Ocular de AITEX. Recientemente también se ha puesto en marcha un nuevo servicio de determinación de la concentración del olor en artículos por olfatometría para su aplicación en productos tales como textiles con aromas microencapsulados. Por otro lado, el Laboratorio de Confort del Instituto ha incorporado un nuevo equipamiento para la medición de la resistencia al frío y la transpirabilidad en prendas de mujer.

En la sección de investigación se muestran los resultados de la línea de cosmetotextiles multifuncionales desarrollados en el contexto del proyecto COSMETOSUP. También se resumen los avances del proyecto BIO-ESPUN en el ámbito de I+D de bioingeniería para aplicaciones médicas basadas en electrohilatura, línea a través de la que se están desarrollando estructuras de nanofibras aditivadas con fármacos. El proyecto C-TEX, por su parte, ha conducido al desarrollo y evaluación de diversos prototipos de composites termoplásticos reforzados con fibras de carbono, una línea de futuro cuyos resultados y el conocimiento adquirido por el Instituto se ponen al servicio de las empresas para el desarrollo de sus propias iniciativas de investigación en este prometedor ámbito de los materiales textiles. Estos son tan solo algunos de los interesantes proyectos que protagonizan la sección de investigación de este número.

Por otro lado, es de resaltar la reciente puesta en marcha de la Cátedra AITEX con la Universitat Politècnica de València, una iniciativa que se encuadra en el contexto de las estrechas relaciones de colaboración que mantienen la UPV y AITEX, y muy especialmente con el Campus de Alcoy. La Cátedra tiene como fin la promoción y el desarrollo de actividades que contribuyan al posicionamiento del textil, y visualizarlo como un sector atractivo, de carácter pluridisciplinar y de futuro.

El apartado de casos de éxito incluye un proyecto junto con la empresa Hilaturas Ferre, S.A. para el desarrollo de un hilo incopiable obtenido mediante diferentes estrategias biomiméticas. Otro de los proyectos destacables es el llevado a cabo con Ramón Espí, S.L. para el desarrollo de prendas que contribuyen al cuidado de la piel de neonatos por la utilización de diversas fibras de origen natural.

La revista se cierra con la sección dedicada a los proyectos europeos, que recoge el resumen de presentación de CREATIVEWEAR y de LEARNINGTEX, (coordinado por AITEX), dos nuevas iniciativas de colaboración internacional recientemente aprobadas por la Comisión Europea y que extienden su ejecución a lo largo de los próximos años.

AITEX, Instituto Tecnológico Textil, es una asociación privada sin ánimo de lucro, que nace en 1985 por iniciativa de los empresarios textiles y de la Generalitat Valenciana a través del IVACE, Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (antes IMPIVA), y forma parte de la red de institutos REDIT.

**Edita:** AITEX, Instituto Tecnológico Textil  
Plaza Emilio Sala, 1 E-03801 Alcoy • Tel. 96 554 22 00 • Fax 96 554 34 94 • [info@aitex.es](mailto:info@aitex.es) • [www.aitex.es](http://www.aitex.es)  
**Diseño y maquetación:** weaddyou, S.L.  
**Depósito Legal:** V-2170-2001 • **ISSN:** 2173-1012

La responsabilidad por las opiniones emitidas en los artículos publicados corresponden exclusivamente a sus autores. Se autoriza la publicación de los artículos de esta Revista indicando su procedencia.



Memoria Anual de AITEX  
accesible desde  
[www.aitex.es](http://www.aitex.es)

A continuación se presenta una selección de innovaciones y avances que son de aplicación en el sector textil, recopiladas a partir de diversas fuentes de información científico-técnicas (artículos de revistas científicas, patentes, publicaciones en congresos, etc.) que pueden ser de utilidad para las empresas, en el contexto de sus procesos de detección de oportunidades y de innovación.



### **Desarrollo de elementos acústicos hechos a base de residuos textiles sólidos y PET**

Desarrollo de tres elementos acústicos hechos a base de dos residuos: dos elementos hechos con residuos sólidos textiles y uno hecho con restos de PET (tereftalato de polietileno). Debido a que están hechos de residuos, estos materiales contribuyen a la sostenibilidad y viabilidad económica. Para la caracterización acústica de los elementos propuestos, se realizaron ensayos para determinar la absorción acústica proporcionada por los mismos. Los resultados de las pruebas mostraron que el elemento más grueso fabricado con residuos textiles, 7 cm, es el que tiene mayor coeficiente de absorción acústica,  $\alpha_w = 0,85$  en comparación con los otros elementos, uno hecho con residuos

textiles 5cm,  $\alpha_w = 0,55$  y otro hecho con Lana PET 7 cm,  $\alpha_w = 0,7$ . Los resultados demuestran que los elementos acústicos son una alternativa para la adaptación acústica de ambientes, proporcionando, por lo tanto, el confort acústico a las personas presentes en estos espacios. Cuando se aplican en textiles para el hogar, estos elementos tienen una adaptación práctica, en comparación con elementos para la construcción, y tienen la función de controlar el paso de la luz. Por otra parte, estos son mecanismos ambientalmente sostenibles a la vez que son una opción para la reutilización de residuos sólidos generados en la industria de la confección y la industria de envases de PET.

Autor: Aline Silva Culchesk, Paulo Fernando Soares and Aline Lisot

Referencia: 23rd International Congress on Sound & Vibration



### **Diseño de enterizos para bebés mediante el uso de textiles inteligentes**

El objetivo de este estudio es brindar seguridad y confort a los infantes durante la etapa de gateo, para lo cual se considera necesaria la utilización de textiles antimicrobianos, anti fluidos y con protección UV. Brindándoles de esta manera la posibilidad de un adecuado desarrollo de sus extremidades superiores e inferiores, así como también el reforzamiento de los músculos de todo su cuerpo. Se realizó un estudio antropométrico de los bebés de 8 a 12 meses de edad con el objeto de conocer la morfología de los pequeños y poder realizar un diseño ergonómico que facilite su movimiento durante esta etapa. Con este fin se elaboró una tabla de medidas en la que se registraron la edad, el peso, la talla y el contorno de cabeza, con cuyos datos se trató de estandarizar las medidas para utilizar las medidas

promedio que represente a los bebés en general, para con ellas proceder a la realización del patronaje, obteniendo de esta manera un producto final que no solo protege la salud de los infantes sino que además brinda la oportunidad de mejorar las condiciones de los pequeños que están experimentando un retardo en su desarrollo psicomotriz

Autor: Paredes Morales, María Cristina; Hurtado Ramos, Bianca Piedad

Ref Referencia: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/21684>



### **Hilo conductor para tejidos interactivos**

El hilo conductor del tejido interactivo incluye un núcleo conductor que incluye al menos un cable conductor y una capa de cubierta construida a partir de hilos flexibles que cubre el núcleo conductor. El núcleo conductor puede estar formado girando uno o más hilos flexibles (por ejemplo hilos de seda, hilos de poliéster o hilos de algodón) con el hilo conductor, o envolviendo hilos flexibles alrededor del cable conductor. En una o más implementaciones, el núcleo conductor se forma al trenzar el cable conductor con hilos flexibles (por ejemplo, seda). La capa de recubrimiento se puede formar enrollando o trenzando hilos flexibles alrededor del núcleo conductor. En una o más implementaciones, el hilo conductor se implementa con una estructura de "doble trenzado" en la que el núcleo conductor se

forma al trenzar hilos flexibles con un cable conductor y después trenzar hilos flexibles alrededor del núcleo conductor trenzado.

Número de la patente: WO2016US24273 20160325

Titular de la patente: FUKUHARA SHIHO; HARADA SHOZO; SAWAI SHIN; POUPYREV IVAN



### Desarrollo de nuevos acabados para agrotexiles con principios activos pesticidas obtenidos mediante procesos de microencapsulación

El uso de pesticidas químicos ocasiona un gran número de problemas para la salud humana y medioambiental. Ante esta situación, los "Green Pesticides" se convierten en una alternativa a dichos problemas.

Su forma de obtención se basa en aprovechar los recursos naturales para la obtención de productos con propiedades pesticidas. Dentro de estos recursos naturales se encuentran las plantas, cuyos aceites esenciales poseen entre otras, propiedades herbicidas, fúngicas, antimicrobianas, etc.

Una forma de proteger este aceite esencial y conseguir una liberación gradual y controlada del mismo es mediante su encapsulación.

La encapsulación mediante coextrusión y posterior gelificación externa ha sido la técnica utilizada en el presente trabajo. Utilizándose como membrana alginato, polímero biodegradable, y como materia activa aceite esencial de romero, planta autóctona de la Comunidad Valenciana que posee las propiedades antifúngicas y antimicrobianas deseadas.

Las propiedades antimicrobianas y antifúngicas de las microcápsulas han sido determinadas mediante ensayos de microbiología a diferentes bacterias y hongos.

Una de las posibles aplicaciones de las microcápsulas obtenidas es su incorporación en agrotexiles, tejidos técnicos que se emplean en agricultura, pesca y jardinería.

Autor: Dolça Camáñez, C.

Referencia: Estudio técnico-económico del desarrollo de nuevos acabados agrotexiles con principios activos pesticidas obtenidos mediante procesos de microencapsulación de aceite de romero en matrices de polímeros naturales. <http://hdl.handle.net/10251/58791>.



### I+D de tejido de urdimbre para aplicación en textiles deportivos con propiedades de confort térmico

Alcanzar un buen nivel de confort térmico en los trajes de submarinismo que permitan también la movilidad del buceador en el agua, es imprescindible no sólo para el buceo deportivo y buceo comercial, sino también para la seguridad y las actividades de las personas que se dedican a la investigación bajo el agua. El objetivo de este trabajo es verificar si las estructuras de punto seleccionadas (que no son impermeables) pueden sustituir a las materias textiles utilizadas actualmente (tejidos no tejidos). Esta innovación del traje de buceo está destinada a aumentar las propiedades que corresponden a la percepción del confort térmico del buceador en el agua. Para lograr este objetivo, se utilizó el verificador térmico Alambeta en el estudio para la determinación experimental de

la resistencia térmica de tejido de punto de urdimbre a una presión de contacto variable. Se esperaba que los textiles estudiados fueran muy adecuados para la aplicación deseada debido a su baja compresibilidad que produce un espesor relativamente alto y, por lo tanto, un mayor aislamiento térmico.

Autor: I Lenfeldova, L Hes and M Annayeva

Referencia: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 141, Number 1



### Utilización de fibras kenaf sobre traumatismos y resistencia al impacto balístico de los compuestos laminados

Los cascos de combate han sido utilizados para brindar protección contra una variedad de amenazas balísticas, al reducir las lesiones traumáticas en la cabeza y la muerte. Los soldados y civiles sufren Lesiones Cerebrales Traumáticas (TBI) por exposición a bombas caseras o artefactos explosivos improvisados. Aunque el casco Personal Armor System para Tropas Terrestres (PASGT) es caro, las cuestiones ambientales suponen una ventaja técnica que fomenta el uso de compuestos laminados híbridos naturales/sintéticos. Se investigaron los efectos de los diferentes patrones de configuración de las fibras de kenaf en un hematoma causado por impacto de bala y la energía absorbida por un casco militar (PASGT). Los comportamientos balísticos de las 19 capas de compuesto de aramida y

compuesto de kenaf de tejido liso se compararon con compuestos laminados híbridos. Las pruebas de impacto balístico se realizaron usando una bala full metal jacket de 9 mm y un fragmento simulando proyectiles a varias velocidades de impacto, usando pólvora sobre paneles cuadrados fabricados y cascos. Los resultados mostraron el efecto positivo de la hibridación en términos de energía absorbida (es decir, la penetración), el hematoma causado por impacto de bala y los mecanismos de daño para el impacto balístico y las pruebas NIJ (Instituto Nacional de Justicia).

Autor: Suhad D Salman, Z Leman, MTH Sultan, MR Ishak, F Cardona

Referencia: Textile Research Journal August 10, 2016 0040517516663155



Textiles médicos,  
higiene y cosméticos

## Efecto antioxidante de cosmeto-textiles con ácido gálico encapsulado en microesferas

El antioxidante polifenólico ácido gálico (GA) ha sido encapsulado en microesferas preparadas con poli(-caprolactona (PCL) e incorporado en un tejido de poliamida (PA) y se ha estudiado la protección UV cuando se aplica la PA sobre piel. Después de la aplicación del cosmetotextil se ha evaluado el efecto antioxidante en el estrato córneo (SC) mediante un método ex vivo usando el test de ácido barbitúrico (TBARS). Dicho método es un método no invasivo ex vivo donde se utilizan strips (discos adhesivos) para extraer las capas más externas del estrato córneo (SC) de panelistas humanos con el fin de determinar la efectividad antioxidante del cosmetotextil con ME-GA. Después de la aplicación del cosmetotextil

durante varios días, un conjunto de tres strips de las capas más externas del SC de panelistas se irradió y se determinó la inhibición de la lipoperoxidación (LPO). Cuando GA se adhiere en el cosmetotextil con PCL-microesferas, siempre se observa un efecto reservorio. Dicho cosmetotextil muestra una alta retención de GA ya que la penetración del antioxidante en las capas inferiores de la piel es menor comparada con la aplicación directa de las microesferas.

Autor: Alonso, C., Barba, C., Lis, M., Rubio, L., Coderch, L., Martí, M.

Referencia: Efecto antioxidante de cosmeto-textiles con ácido gálico encapsulado en microesferas. "Revista de química e industria téxtil", 01 Abril 2016, núm. 216, p. 19-25.



Textiles para  
automoción y  
transporte

## Aplicaciones de textiles acústicos en automoción/transporte

Los textiles acústicos utilizados para controlar el ruido en los vehículos deben proporcionar reducción de la transmisión en el aire, amortiguación y absorción acústica. Sin embargo, el uso de textiles acústicos en vehículos no sólo depende de sus propiedades acústicas, sino también de características adicionales. La selección de un material en particular también se determina por su relación entre rendimiento y costo. Los textiles acústicos utilizados para reducir el ruido y las vibraciones se utilizan individualmente o como componentes de materiales compuestos complejos que constituyen un interesante campo de investigación. Este trabajo estudia los desarrollos textiles que se utilizan principalmente para proporcionar aislamiento acústico y absorción acústica en diferentes medios de transporte.

Autor: Jorge P. Arenas

Referencia: Acoustic Textiles. Part of the series Textile Science and Clothing Technology pp 143-163



Acabados técnicos

## La eficacia antibacteriana del tinte natural a partir de hojas de melia composita y su aplicación en tejidos

Se evaluó la eficacia antibacteriana del tinte natural y de los tejidos teñidos frente a bacterias gram-positivas y bacterias gramnegativas, utilizando un método de difusión de pozos de agar. Se encontró que el colorante era un potente antibacteriano frente a todas las bacterias de ensayo en todas las concentraciones ensayadas. Se registró la actividad antibacteriana más alta contra todas las bacterias de ensayo con un tratamiento de 50 mg/ml, que también fue mayor en comparación con el control positivo, mientras que se encontró una actividad mínima con un tratamiento de 5 mg/ml. La MIC del tinte natural frente a las bacterias de ensayo se encontró en el intervalo de 2,75-4,00 mg/ml. Los sustratos de tejidos

teñidos (seda, lana y algodón) también mostraron una eficacia antibacteriana significativa frente a las bacterias de ensayo. El estudio concluyó que las hojas de M. composita pueden ser una fuente potencial de tinte natural con notable potencia antibacteriana que se puede aplicar en tejidos desinfectados para aplicaciones médicas y ropa protectora.

Autor: Anita Pal, Y.C. Tripathi, Rakesh Kumar and Lokesh Upadhyay

Referencia: Journal of Pharmacy Research 2016,10(4),154-159



Textiles para  
el hogar

## Investigación de propiedades de tejidos de rizo tejidos a partir de fibras naturales

Los tejidos de rizo son materiales muy populares que pueden ser utilizados para textiles para el hogar, ropa para bebés, productos de higiene, etc. En este estudio se investiga la absorción del vapor de agua y la evaporación de agua de los tejidos de rizo. Las propiedades mecánicas de los tejidos de rizo se encuentran entre las características más importantes que determinan la capacidad de servicio del producto; las propiedades de resistencia de los productos están influenciadas por la resistencia y durabilidad del tejido. Se determinó la evaluación del desgaste del tejido de rizo, investigando los cambios en las propiedades mecánicas después del impacto de abrasión. El análisis también incluye la predicción de la calidad de los tejidos de rizo; se lleva a cabo la determinación de la

influencia del agua, el calor, los impactos mecánicos y químicos sobre las propiedades de los tejidos.

Autor: Asta Veličkienė

Referencia: "Evaluation and forecasting of properties of terry fabrics woven from natural fibers" (elaba:15787838)

*Every day there are enough things to worry about.*

*With the new and improved Lava XL presented by  
TANATEX Chemicals you don't need to worry about  
the scents of your textiles anymore.*

*Start fresh. Finish fresh.*

# Mejora de las propiedades térmicas y ópticas de una bioresina empleando Nanopigmentos con colorantes naturales

B. Micó-Vicent<sup>(1,2)</sup>, E. Perales<sup>(2)</sup>, E. Chorro<sup>(2)</sup>, O. Gómez<sup>(2)</sup>, V. Viqueira<sup>(2)</sup>, F.M. Matínez-Verdú<sup>(2)</sup>, E. Gilabert<sup>(2)</sup>.

(1) Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad (DEIOAC).

(2) Grupo de Visión y Color (GVC). Departamento de Óptica Farmacología y Anatomía, Universidad de Alicante.

En este trabajo se lleva a cabo la optimización del proceso de síntesis de nanopigmentos híbridos naturales a partir de tres colorantes naturales; extracto de clorofila,  $\beta$ -caroteno, y extracto de raíz de remolacha. El objetivo es determinar los aditivos que deben emplearse en el proceso de síntesis, así como el orden en el que deben emplearse. Para este fin, se emplea el diseño estadístico de experimentos L9 de Taguchi. Las respuestas a optimizar son referentes al rendimiento de los nanopigmentos en la aplicación de una resina epoxy biodegradable. En el trabajo se evaluarán la temperatura de degradación térmica de la bioresina y la resistencia a la radiación UV-Vis de las muestras. Cómo podrá observarse los mejores resultados se obtienen al emplear hidrotalcita calcinada o no previamente a 600°C durante 3h.

## Introducción

La química verde es el concepto que engloba tanto los procesos químicos industriales, así como la generación y modificación de nuevos materiales respetuosos con el medio ambiente. En ésta misma línea se abren paso los biopolímeros como posibles sustitutos de los polímeros de origen petroquímico. Aunque como suele ocurrir con los nuevos materiales, los costes de obtención de los mismo superan a los de los materiales convencionales. Por estos motivos, se observa un incremento en las investigaciones referentes a la mejora de las propiedades de los polímeros de origen biodegradable, en búsqueda del factor del valor añadido que permita aumentar su demanda en el mercado.

Entre otras líneas de investigación, destaca la de la aplicación de cargas inorgánicas en la matriz polimérica, con el objeto de incrementar las propiedades mecánicas y térmicas, mejorar las propiedades de permeabilidad al agua y el oxígeno, o conferir propiedades ignífugas o antimicrobianas. Se encuentran estudios recientes en los que se emplean nanopartículas metálicas, y otros en los que se emplean las denominadas nanoarcillas.

En este caso se centra la atención en el empleo de las últimas, ya que por otro lado, se han empleado diversas clases de nanoarcillas como materiales de refuerzo para colorantes orgánicos de con distintos orígenes. En todos los casos se encuentra un aumento de las propiedades térmicas y de resistencia a la radiación ultravioleta y visible de los colorantes orgánicos intercalados en las estructuras inorgánicas de las nanoarcillas. En algunos trabajos los pigmentos híbridos resultantes

de la intercalación entre los colorantes y las nanoarcillas, se han empleado con éxito en matrices poliméricas, mejorando de forma simultánea las propiedades térmicas, mecánicas y ópticas del material.

En éste trabajo se quiere ir más allá de los mencionados anteriormente, empleando materiales naturales o de origen biodegradable, en la medida de lo posible, para la obtención de nano-biocompuestos coloreados. El trabajo destaca por el empleo de tres estructuras de colorantes naturales distintos, tratamiento previo de calcinado en una de las nanoarcillas, además del empleo de tres modificadores superficiales en las nanoarcillas empleadas. Además se abre la posibilidad de diseñar nanopigmentos estables, con alto rendimiento colorimétrico a partir de colorantes naturales, cuya aplicación quedaba limitada hasta la fecha por su baja estabilidad a las condiciones ambientales externas.

## Métodos experimentales

### Materiales

Se emplearon dos nanoarcillas laminares; montmorillonita (M) de Southern Clay Products, e hidrotalcita (H) de Sigma-Aldrich. También se empleó la hidrotalcita calcinada (HC) a 600°C durante 3h. Se emplearon tres colorantes naturales: extracto de clorofila (NG) CI.75810,  $\beta$ -caroteno (NO) CI.75130, y extracto de raíz de remolacha (NR), CI.75840, de Sensient®. Como modificadores se emplearon: sulfato de dodecilo y de sodio (SDS), bromuro de cetilpiridinio (CPB), 3-aminopropiltriethoxisilano (SIL), y alumbre (MORD). El pH durante la síntesis se cambió a ácido con HCl-. Todos los compuestos se adquirieron de



Sigma Aldrich. Para la generación de nano-biocompuestos se escogió una resina epoxi biodegradable, GreenPoxy 55®, con el catalizador SD 505 de SICOMIN Composites.

### Síntesis de nanopigmentos

Primero se dispersaron las nanoarcillas a 2000 rpm en agitadores mecánicos (Heidolph, modelo RZR2021) durante 24 h. La concentración de sólidos en la dispersión fue de 25 g/L, y el dispersante empleado resultó de la mezcla de agua y etanol al 50%. Los tres tipos de modificadores se añadieron al 1% sobre el peso de la nanoarcilla, y estuvieron en agitación máxima durante una hora, y a 600 rpm otra hora cambiando, según las condiciones marcadas por el diseño de experimentos, el momento de su incorporación. Se trató de determinar si el momento si óptimo para la incorporación los modificadores resulta ser, antes o después de añadir la disolución del colorante. La concentración de los tres colorantes en la disolución fue de  $1 \cdot 10^{-03}M$ , y fueron añadidos  $0.27 \text{ ml} \cdot 1\text{ml}^{-1}$  de dispersión de la nanoarcilla. El colorante estuvo 1 h a máxima agitación y 24 h a 600 rpm. Seguidamente se centrifugó la dispersión a 8500 rpm y 15 minutos. La pasta de nanopigmento resultante fue secada mediante liofilización (ALPHA 1-2 LDplus) durante 24 h. Los nanopigmentos obtenidos en polvo (Figura 1), se añadieron mediante agitación manual a la resina líquida al 5 %, y posteriormente se añadió el agente para su curado en un horno durante 2 h a 90 °C (Figura 2).



Figura 1. Fotografía del aspecto de tres nanopigmentos con los diferentes colorantes seleccionados.



Figura 2. Fotografía algunas muestras de nano-biocompuestos con los nanopigmentos del extracto de raíz de remolacha.

### Diseño de experimentos

Las condiciones experimentales se establecieron mediante el diseño estadístico de experimentos (DoE) de tipo Taguchi L9 (Tabla 1). Se estudiaron 4 factores a 3 niveles cada uno. Los niveles de la nanoarcilla corresponden: 1-M, 2-H y 3-HC; y los tres modificadores se estudiaron según el momento de su incorporación; 1-Antes, 2-Después y 3-Sin. Los nueve experimentos resultantes se replicaron tres veces, una por cada materia

colorante, dividiendo el total del experimental en tres boques. Los códigos de las muestras constarán de L9\_ seguido de NR para el colorante rojo, NO para el naranja, y NG, para el verde, finalizando con el número del orden del experimento.

Exp.	ARCILLA	TENS	MORD	SIL
L9_1	1	1	1	1
L9_2	1	2	2	2
L9_3	1	3	3	3
L9_4	2	1	2	3
L9_5	2	2	3	1
L9_6	2	3	1	2
L9_7	3	1	3	2
L9_8	3	2	1	3
L9_9	3	3	2	1

Tabla 1. Condiciones experimentales.

## Resultados y discusión

En primer lugar se analizará la resistencia a la degradación térmica (Td) de la bioresina y los colorantes naturales con su incorporación en forma de nanopigmentos. El equipo empleado en este estudio ha sido un equipo simultáneo de TG-DTA de Mettlet Toledo modelo TGA/SDTA851e/SF/1100 con una rampa de temperatura de 5 °C/min, un rango de temperatura entre 25-900 °C y atmósfera oxidante N<sub>2</sub>:O<sub>2</sub> (4:1). En el ejemplo de la Figura 3, puede verse un claro retraso de la Td del material al incorporar cualquier tipo de nanopigmento sintetizado con el extracto de raíz de remolacha (NR).

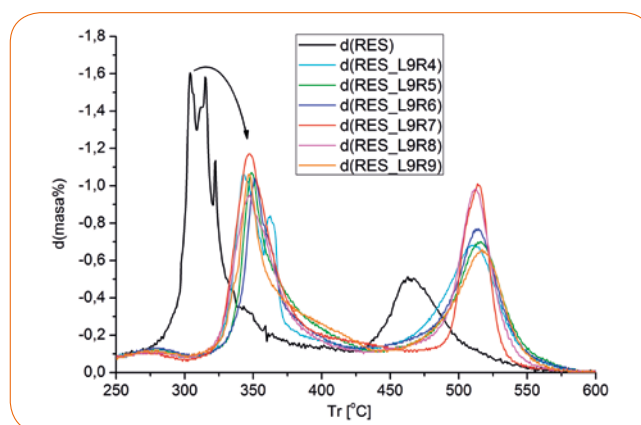


Figura 3. Derivada de las curvas de degradación térmica (masa %) de las muestras de resina original (RES), y biocompuestos con los nanopigmentos realizados con hidrotalcita con y sin calcinado, empleando el extracto de raíz de remolacha (L9NR4-9).

Por otro lado se realizó el análisis de las condiciones óptimas para aumentar al máximo la resistencia térmica de los tres tipos de colorantes naturales, en función de las condiciones de síntesis. Para ello se emplearon los gráficos de comparación

de medias, para la respuesta del incremento de la temperatura de degradación del colorante. En los gráficos se representará este valor como  $\Delta T_d$ , calculado como la diferencia entre la temperatura de degradación máxima del colorante original, y el mismo incorporado en las estructuras de las nanoarcillas en las diferentes condiciones de síntesis. Analizando los resultados de los nanopigmentos con los tres colorantes (comparación incluyendo los resultados de los tres bloques)

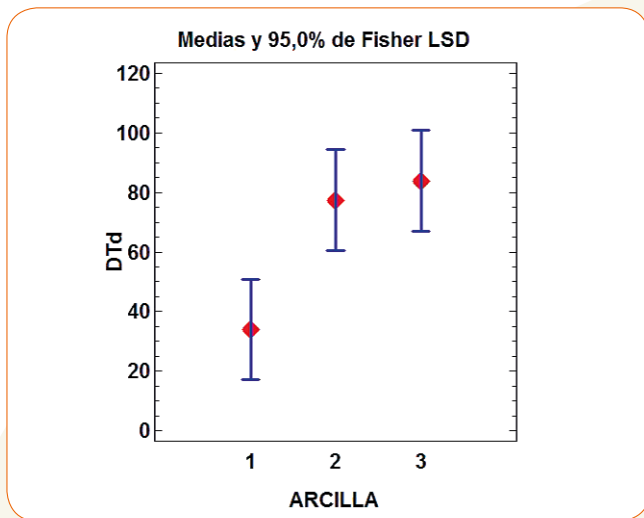


Figura 4. Gráfico de comparación de medias para el efecto del incremento de la temperatura de degradación de cualquiera de los tres colorantes naturales en función del tipo de nanoarcilla empleada durante la síntesis; Montmorillonita (1), Hidrotalcita sin calcinado (2), calcinada (3).

(Figura 4), se observa que el incremento de la temperatura de degradación del colorante ( $\Delta T_d$ ) es mayor cuando se emplea la hidrotalcita, calcinada o no previamente. Esto se afirma ya que hay diferencias significativas entre los niveles 2-3, con respecto al nivel 1 que se corresponde con la montmorillonita, mientras que los intervalos de los niveles 2-3 (hidrotalcita sin calcinar y calcinada) si que se solapan. Por este motivo puede asegurarse la diferencia en el efecto del refuerzo térmico de los tres colorantes naturales con el cambio de las cargas iónicas de las nanoarcillas laminares, pero no hay diferencias significativas con el proceso de calcinado de la hidrotalcita. Otro efecto relevante que se observa (Figura 4), es que el colorante rojo o remolacha (NR, bloque 3), es el que menor incremento de la degradación térmica presenta al incorporarse en las nanoarcillas. También se observa que no hay diferencias significativas entre el refuerzo de los colorantes verde o clorofila (NG, bloque 1) y naranja o b-caroteno (NO, bloque 2). Por último comprueba que no hay un efecto significativo en cuanto al refuerzo de la degradación térmica de los colorantes en cuanto al orden de adición de los modificadores seleccionados. En la figura escogida como ejemplo (Figura 5), puede verse como para los tres niveles correspondientes al momento de modificación con el tensoactivo; 1-antes, 2-después, 3-sin, se solapan completamente los intervalos calculados, por lo que no hay diferencia alguna entre los mismos. Esto mismo ocurrió con el mordiente y el silano.

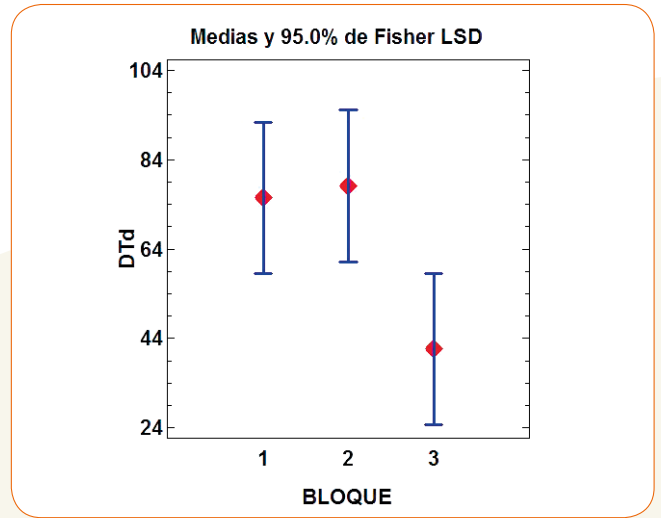


Figura 5. Gráfico de comparación de medias para el efecto del incremento de la temperatura de degradación de los colorantes naturales al incorporarse en las estructuras de las nanoarcillas en cualquier condición de síntesis, diferenciando únicamente el colorante natural o bloque: NG (1), NO (2), NR (3).

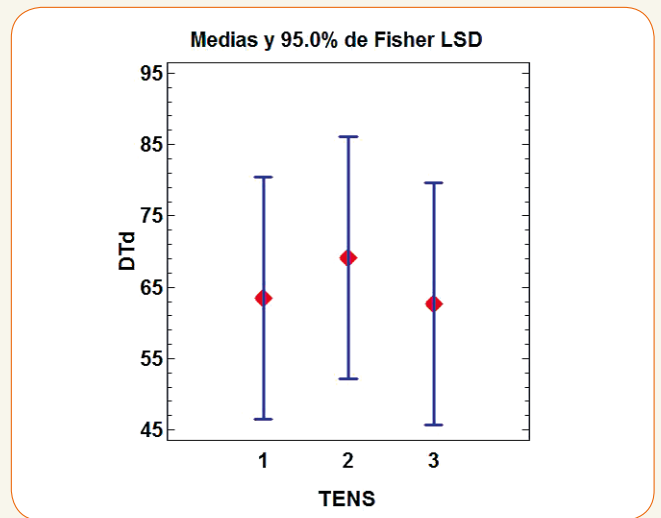


Figura 6. Gráfico de comparación de medias para el efecto del incremento de la temperatura de degradación de los colorantes naturales en función del momento de adición del tensoactivo: Antes (1), Después (2), Sin (3).

Por otro lado se analiza la resistencia de los colores obtenidos a partir de los nanopigmentos, comparando los resultados con los obtenidos a partir de muestras coloreadas con los colorantes originales. Las muestras se ensayaron en una Cámara Climática SolarBox 1500e RH. Los ensayos realizados no fueron normalizados, sino que se controló la radiación de la lámpara Xenón a  $550 \text{ W}\cdot\text{m}^2$ , a temperatura ambiente, y diferentes tiempos de exposición. En cada intervalo de tiempo se midió la reflectancia espectral de las muestras para calcular las diferencias de color en el espacio CIELAB ( $\Delta E_{ab}^*$ ) en cada instante. Se representan las diferencias de color obtenidas a diferentes tiempo de ensayos, normalizadas por gramo de colorante incorporado en la bioresina, y tomando

como referencia las reflectancias de todas las muestras antes de iniciar el ensayo del envejecimiento ( $t = 0$ ). Es decir, que se midió la degradación de los colorantes como las diferencias de color obtenidas en las muestras al realizar medias antes de someterlas al ensayo de degradación, y a diferentes tiempos de ensayos.

Igual que en el ejemplo de la Figura 7, en todos los casos resultó evidente el refuerzo de la materia colorante a la radiación UV-Vis. Se demuestra la reducción drástica de la degradación del colorante, calculada como las diferencias de color de las muestras con respecto al inicio de los experimentos ( $\Delta E_{ab}$ (g.col)), con la intercalación de los colorantes naturales en cualquiera de las condiciones de síntesis establecidas. Se observa que se disparan considerablemente las diferencias de color de las muestras coloreadas con los colorantes originales, mientras que no se detectan diferencias entre las resinas en las que se incorporan los nanopigmentos. Introduciendo el factor de diferencia de color alcanzada al finalizar el experimento como repuesta, se observa que en todos los casos se solapan los intervalos de los tres niveles establecidos en los distintos gráficos de medias representados. Esto implica que no hay diferencias significativas entre los niveles de los factores incluidos en el diseño, y que el refuerzo de los colorantes frente a la radiación UV-Vis, se alcanza de igual modo en todos los casos. Como puede verse en la Figura 8 seleccionada como ejemplo, tampoco hay diferencias entre los colorantes empleados, aunque puede parecer que el colorante rojo (nivel 3), alcanza un nivel de degradación superior al resto, los intervalos calculados para las medias de los tres bloques se solapan. Por lo tanto el refuerzo de las tres materias colorantes seleccionadas se garantiza, independientemente de las condiciones de síntesis establecidas en el diseño de experimentos. Los factores óptimos deberán establecerse en función de los resultados de degradación térmica en este caso.

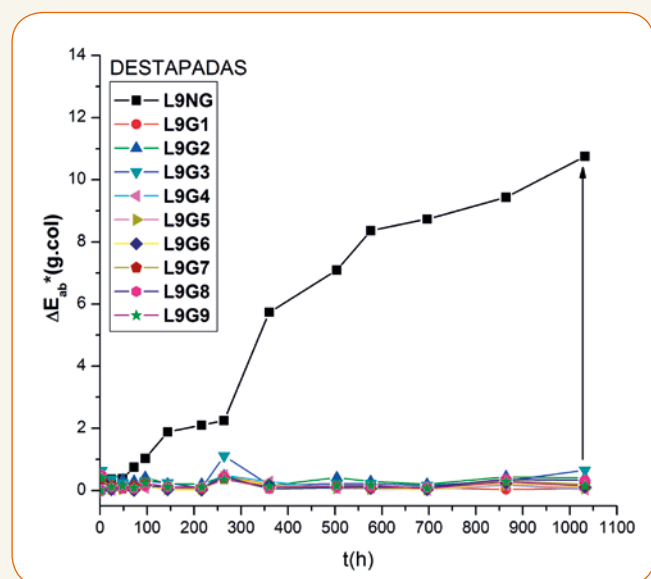


Figura 7. Diferencias de color  $\Delta E_{ab}$ (g.col), en cada momento de ensayo  $t$ (h), de los biocompuestos con clorofila (NG), y los nanopigmentos realizados según el L9.

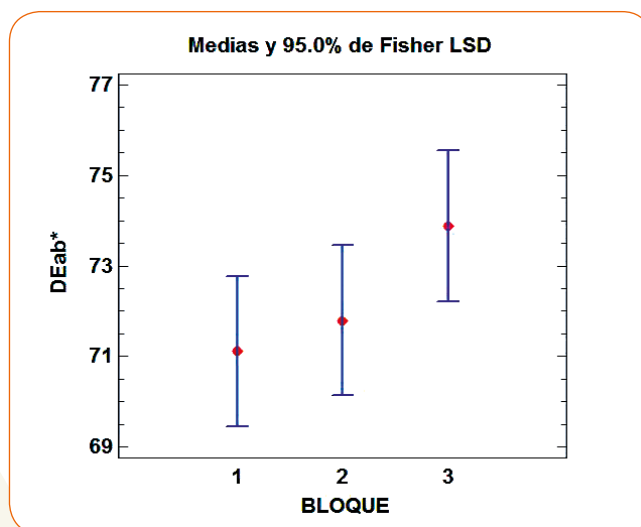


Figura 8. Gráfico de comparación de medias para el efecto del incremento de las diferencias de color por gramo de colorante añadido en la bioresina, al finalizar el ensayo de envejecimiento acelerado en la cámara climática. Resultados al incorporar cualquier nanopigmento sintetizado, en función del bloque o colorante natural; NG (1), NO (2), NR (3).

## Conclusiones

Se han conseguido sintetizar nanopigmentos naturales a partir de tres colorantes naturales, con dos nanoarcillas de cargas opuestas como son la montmorillonita y la hidrotalcita, combinado tres clases de modificadores en el proceso de síntesis. Se ha demostrado que se refuerza la estabilidad de los tres colorantes naturales frente a la radiación UV-Vis, y que se mejoran a su vez las propiedades térmicas de la matriz polimérica, retrasando la temperatura de degradación de la resina. Además se refuerza la resistencia a la degradación térmica de los tres colorantes naturales. Para obtener nanopigmentos con los tres colorantes seleccionado con la mayor resistencia a la degradación térmica, debe emplearse en la síntesis hidrotalcita, calcinada o no previamente. Éste último hecho resulta determinante para el empleo de los nanopigmentos en la matriz seleccionada, u otras en las que se requieran condiciones de temperatura superiores de curado o fusión en los termoplásticos.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Ministerio de Economía y Competitividad por la concesión del proyecto "Nuevos métodos de mejora de la correlación instrumental y visual de materiales especiales e innovadores" (DPI2011-30090-C02-02), que ha permitido la financiación necesaria para la realización de este trabajo.



## Rafael Pascual Bernabéu

Presidente de AITEX

Rafael Pascual Bernabéu es Presidente de un potente grupo industrial textil que cuenta con más de 400 empleados, formado por varias empresas, entre ellas Antecuir e Interfabrics. En junio de 2016 fue nombrado Presidente de AITEX, tras haber ocupado una de las vicepresidencias del Instituto durante los últimos doce años. También es Vicepresidente de ATEVAL (Asociación de Empresarios Textiles de la Comunidad Valenciana) y Consejero de la Agrupación Textil Alcoyana.

**Su trayectoria profesional está íntimamente ligada al sector textil. Actualmente está al frente del Grupo Aquaclean, ejemplo de cómo una empresa familiar que ha sabido adaptarse a los cambios, crecer y diversificarse de forma continuada a lo largo de más de 50 años de existencia. ¿Cuáles ha sido, a su parecer, las claves que han posibilitado esta evolución tan positiva?**

La personalidad de nuestro Grupo está desde siempre ligada a la diferenciación. En los primeros años, con mi padre al frente, se buscaba hacer productos estéticamente diferentes. Posteriormente trabajamos conjuntamente para añadir atributos de diferenciación como la durabilidad y, especialmente, la facilidad de limpieza, y pusimos mucho el énfasis en diferenciar estos atributos con marcas: Courtisane, Cancun, Destiny, Rustika y Visual. Hoy en día, con Aquaclean como marca principal, tratamos de ser innovadores en toda la cadena de valor y la mirada va muy dirigida a cómo podemos ayudar a nuestros clientes, directos e indirectos, actuales y futuros, a tener éxito y mantenernos como proveedor muchos años.

**¿Cómo ve el posicionamiento actual de las empresas textiles españolas en el mercado nacional e internacional de tejidos para el hogar frente a la competencia de empresas procedentes de terceros países?**

En el subsector del textil hogar existen dos segmentos muy diferenciados: el textil confeccionado y el de tejidos. El textil confeccionado fue el primero en sufrir la competencia de emergentes como Pakistán y China. La Comunidad Europea permitió hace más de quince años la entrada masiva de estos productos intensivos en mano de obra y ello llevó al cierre de un gran número de empresas españolas. En el sector de tejidos para el hogar, que se venden a industrias del mueble y a tiendas de decoración, la competencia, fundamentalmente de China, llegó más sobre el 2007 y ha destruido también mucho empleo industrial. Nosotros, que nos dedicamos a este último, pensamos que, dentro de un entorno extremadamente hostil, hay empresas españolas que lo están haciendo bien, normalmente compitiendo internacionalmente por espacios diferenciados, intentando innovar en varios frentes.

**¿Cómo valora la situación actual a la que se enfrenta el sector textil-hogar y en su opinión qué medidas deberían**



**adoptar las empresas para hacer frente al entorno competitivo actual?**

La situación es difícil, por las escasas barreras de entrada que permiten que pequeños y grandes importadores, sin apenas cargas de personal, ofrezcan productos muy económicos, y por la gran variedad de canales de distribución que existen: pequeños comercios, cadenas especialistas, e-commerce, mercadillos... Creemos que cada empresa debe buscar sus espacios donde sea más competitiva y reforzar sus habilidades o adquirir las necesarias para competir con garantías

**La tipología de la empresa textil española es mayoritariamente una pyme familiar. Desde su punto de vista, ¿cuá-**

### **¿Cuáles son las ventajas de las pymes frente al de las grandes empresas?**

Yo diría que la velocidad en la toma de decisiones, siempre que se lleve con prudencia, y la proximidad y adecuada respuesta en los compromisos con los clientes. Los clientes quieren saber que, cuando hay problemas, y a veces los hay, el proveedor le va a responder honestamente.

### **Desde su experiencia, como creadores de la marca, ¿cómo se construye y se le da valor a una marca?**

Potenciando varias dimensiones de las mismas. Muchas veces el hecho de competir con productos físicos nos desvía la atención exclusivamente al binomio apariencia/precio y dejamos de potenciar otras cosas que son igualmente importantes y que no son tan fáciles de copiar...

### **Expertos en dirección estratégica afirman que las empresas deben ganar tamaño, estableciendo sinergias de colaboración y buscando la complementariedad, para competir con mayores garantías de éxito en un mercado global como el actual. ¿Qué opinión le merece esta reflexión?**

Las empresas de mayor tamaño pueden y deben dedicar más recursos a la inteligencia de mercado y a la innovación en sus diferentes vertientes. Está claro que un uno por ciento de 100 millones de euros de facturación permiten muchas más cosas un uno por ciento de 5 millones. Posiblemente una solución

## **Cada empresa debe buscar sus espacios donde sea más competitiva y reforzar sus habilidades o adquirir las necesarias para competir con garantías**

para ganar tamaño sería la fusión entre empresas complementarias, pero el carácter familiar de la mayoría de empresas del textil hogar valenciano y español, hace muy difícil esta solución.

### **¿Cómo surge su decisión de asumir la Presidencia de AITEX?**

Fue un acto casi natural después de tantos años de Vicepresidente y sobre todo los últimos dos, colaborando muy de cerca con nuestro anterior Presidente, D. Vicente Aznar, un gran profesional y amigo.

### **Desde un punto de vista estratégico ¿qué nuevas actuaciones debe plantearse el Instituto a medio plazo?**



AITEX es internacionalmente conocido como proveedor de referencia de certificaciones para diferentes aplicaciones textiles en las que está presente: moda, hogar, ropa laboral, ropa deportiva, tejidos para automoción, etc. Pretendemos seguir creciendo internacionalmente en estos mercados y entrar en algunos nuevos. Queremos hacer esto manteniendo nuestros otros ámbitos de actuación como son los proyectos de colaboración con empresas y, nuestros proyectos de I+D. Para todo ello, hemos iniciado recientemente una colaboración externa para analizar estas cuestiones y cómo debe ser nuestra organización futura para afrontarlas.

### **¿Qué nuevas infraestructuras en materia de I+D y servicios de laboratorio le gustaría que incorporara AITEX?**



Imagen 1. Firma del convenio entre la UPV y el Instituto para la puesta en marcha de la Cátedra de AITEX.

Las infraestructuras deben ser las necesarias para el cumplimiento de nuestros objetivos. Por un lado, tenemos previsto invertir en plantas de investigación que crean conocimiento en nuestra organización y hacen posible la transferencia de tecnología a las empresas a medio y corto plazo. Y por otro, en equipos de laboratorio más avanzados que nos permitan ofrecer a las empresas los ensayos y certificaciones necesarios para estar presentes en los mercados internacionales, con el aval de AITEX.

**¿Qué acciones piensa llevar a cabo para poder construir una nueva sede que permita la adecuada organización y desarrollo futuro de AITEX?**

En la actualidad nuestro edificio se ha quedado pequeño y desarrollamos parte de nuestras actividades en naves dispersas dentro de Alcoy. Con la consolidación de actividades y resultados, se ve conveniente centrar parte de nuestras actividades en una ampliación un gran espacio dentro del ámbito de Alcoy. Durante estos meses hemos tenido varias reuniones con instituciones y empresas locales para encontrar este espacio y las cosas van por buen camino.

**¿Qué valoración hace de la trayectoria de AITEX a lo largo de más de 30 años como instrumento de apoyo a las empresas textiles?**

Los resultados económicos han sido muy importantes y constantes. Además, hoy AITEX emplea a más de 200 personas de

**Las empresas de mayor tamaño pueden y deben dedicar más recursos a la inteligencia de mercado y a la innovación en sus diferentes vertientes**

la Comarca y esperamos que siga aportando valor social con empleo estable y de calidad.

Nuestro reto debe ser encontrar una fórmula que nos permita crecer mundialmente pero también ayudar las empresas valencianas a que sobrevivan y sigan generando riqueza económica y social en nuestro territorio.

**¿Cómo le gustaría ser recordado cuando deje la Presidencia del Instituto?**

Como alguien que se preocupó en que AITEX fuera una organización admirada por su éxito profesional, por sus resultados económicos, por su aportación a la mejora de la competitividad de las empresas valencianas y por su comportamiento social.

# SASEP

## Safety

### Sistema automático de control de uso de Equipos de Protección Individual EPI's con tecnología de RFID

#### Solución desatendida para el control de uso de los EPI's

Ante la responsabilidad de la empresa de vigilar el uso correcto de los equipos de protección individual, ofrecemos un sistema de control de uso y trazabilidad de estos elementos totalmente desatendido mediante la identificación con RFID.

#### CARACTERÍSTICAS



Control de accesos



Identificación del usuario



Seguridad en vehículos peligrosos



Seguridad en máquinas peligrosas

"Sistema validado por AITEX según el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, que recoge las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual"

Desarrollado por:

**tag** ingenieros  
tecnología RFID

**aitex**<sup>®</sup>  
textile research institute

Contacto: [info@tagingenieros.com](mailto:info@tagingenieros.com) | [jmoreno@aitex.es](mailto:jmoreno@aitex.es)

## I+D+I al servicio de la Industria Textil para generar y transferir valor

Vicente Cambra. Subdirector de I+D de AITEX

AITEX lleva a cabo actividades de Investigación y Desarrollo e innovación, en base a los avances científico-tecnológicos que son de interés, y nuestro propio compromiso con el sector, con el objetivo último de generar valor para nuestras empresas, en función de sus necesidades, los propios requerimientos del mercado, usuarios y consumidores, y las tendencias sociales y tecnológicas. En este sentido, es importante hacer una mención especial de cuáles son los principales inputs que sirve a AITEX para definir sus líneas estratégicas de actuación en materia de I+D+i, cómo se genera el conocimiento y know-how propio, y cómo se genera en el medio y largo plazo la transferencia de conocimiento y tecnología a las empresas.

### I+D propia como punto de partida

AITEX desarrolla anualmente proyectos específicos de investigación aplicada y desarrollo de producto y procesos en las diferentes áreas de actuación que considera estratégicas a través de lo que denominados **proyectos de I+D propia**. Estos proyectos presentan en la mayoría de los casos una financiación pública competitiva, bien sea regional a través del IVACE, nacional por medio de distintos ministerios, así como fondos europeos de la Comisión Europea.

Tan sólo en 2016 se llevaron a cabo un total de 32 proyectos de I+D propia, los cuales se ejecutaron desde los 6 Grupos de Investigación (G.I.) del Instituto:

- Fibras Técnicas y Nanotecnologías.
- Salud, Acabados Técnicos y Medio Ambiente.
- Biotecnología.
- Nuevos Materiales y Sostenibilidad.
- Textiles inteligentes y soluciones TIC.
- Diseño, Moda y Confección.

Son proyectos que se realizaron con investigadores y personal técnico especializado en áreas específicas de conocimiento con dedicación exclusiva (actualmente 50), en colaboración con más de un centenar de centros de investigación y universidades de ámbito internacional y reconocido prestigio, y el empleo de 32 plantas experimentales a escala piloto o semi-industrial diferenciales a la vanguardia de las últimas tecnologías que son escalables a los procesos industriales. Todo ello, ha generado en los últimos años un know-how adquirido y una capacidad técnica instalada que nos permite proyectarnos al mercado de forma eficaz y eficiente para generar valor. Como resultado de este trabajo constante, AITEX dispone actualmente de 22 patentes y 5 modelos de utilidad.





## En sintonía con la **Agenda Estratégica Europea de Innovación e Investigación para la Industria Textil y de la Confección con horizonte 2025**

AITEX define sus líneas de I+D propia en base a una serie de inputs que obtiene de diferentes fuentes, de las cuales, las principales son:

- El mercado, fruto del contacto directo con clientes y empresas que permite identificar necesidades reales del sector.
- La agenda estratégica sectorial en materia de I+D que marcan los agentes de investigación, tecnológicos y empresariales en Europa.
- Asistencia a ferias, congresos, redes de colaboración, plataformas tecnológicas, etc.

En el 2016, y con visión de futuro, se ha llevado a cabo un alineamiento sistemático de las líneas de I+D propias de AITEX con las conclusiones de la **Agenda Estratégica Europea de Innovación e Investigación para la Industria Textil y de la Confección**, el cual ha sido publicado en octubre, y es considerado como un documento clave para nuestro sector. Un documento coordinado por la Plataforma Tecnológica Europea Textil (<http://www.textile-platform.eu/>) y en cuya definición se han involucrado cientos de expertos del ámbito de la investigación, la tecnología y la propia industria textil de todo el continente europeo a lo largo de casi un año, que AITEX ha participado activamente en su propia definición.

La Agenda Estratégica identifica y describe las temáticas estratégicas de innovación más importantes para la industria textil y sus prioridades de investigación correspondientes con el horizonte de los próximos años, hasta el 2025. En este sentido, la Agenda ha identificado 4 Temáticas Estratégicas de Innovación, que son esenciales por su particular impacto para el desarrollo de la industria textil y de la confección:

- I. Nuevos materiales textiles de altas prestaciones y funcionalizados.
- II. Fabricación avanzada y digitalización (industria 4.0) de las cadenas de valor y de los modelos de negocio
- III. Economía circular y eficiencia de los recursos
- IV. Soluciones de alto valor añadido para mercados estratégicos en crecimiento

Estas 4 temáticas se concretan a su vez en 19 ámbitos de investigación prioritarios, los cuales se muestran en la figura 1, y éstos a su vez se despliegan en 90 temas específicos que se pueden consultar en la documento de la Agenda que se encuentra publicada en la web de la plataforma textil europea. Los cuales, se encuentran en la actualidad completamente alineados con nuestras líneas y prioridades de investigación, lo que equivale a decir, que AITEX cuenta con investigadores y técnicos, colaboradores, y plantas experimentales, especializadas en estas temáticas específicas que aparecen representadas en la figura 2.

### I+D+I AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA TEXTIL PARA GENERAR Y TRANSFERIR VALOR

#### I. Nuevos materiales textiles de altas prestaciones y funcionalizados

1. Fibras e hilos técnicos de altas prestaciones
2. Nuevas estructuras textiles tridimensionales
3. Superficies textiles multifuncionales y sus tecnologías de procesamiento (acabados técnicos)
4. Estructuras inteligentes y funcionalizados; "e-textiles" y "smart wearable systems"

#### II. Fabricación avanzada y digitalización (industria 4.0) de las cadenas de valor y de los modelos de negocio

1. Nuevas tecnologías de fabricación para la realización de textiles técnicos avanzados y composites
2. Digitalización y flexibilización de procesos y plantas de producción
3. Modelización virtual y diseño de fibras, textiles y productos
4. Digitalización de la cadena de valor textil completa y su integración
5. Nuevos modelos de negocio digitales

#### III. Economía circular y eficiencia de los recursos

1. Nuevas tecnologías flexibles de procesos para ahorro de agua, energía y productos químicos
2. Procesos de revalorización y reciclado de alto valor añadido integrado en el ciclo de vida de producto
3. Sustitutos sostenibles para productos químicos peligrosos o restringidos; biotecnología aplicada al textil.
4. Biorefinerías a partir de recursos agrícolas o forestales, residuos o "by-products" para su aplicación en materias textiles
5. Mayor uso y aplicaciones de fibras naturales mediante tecnologías de procesamiento

#### IV. Soluciones de alto valor añadido para mercados estratégicos en crecimiento

1. Productos funcionales de base textil para Salud, Deporte o Protección Personal
2. Textiles para proteger y proporcionar soluciones a la naturaleza y a la población
3. Soluciones textiles para construcción y hábitat; eficiencia energética e interiorismo inteligente.
4. Soluciones textiles para sistemas de transporte; más ligeros, limpios y seguros
5. Productos personalizados de moda y funcionales

Figura 1. Ámbitos de investigación prioritarios de la Agenda Estratégica Europea de Innovación e Investigación para la Industria Textil y de la Confección.

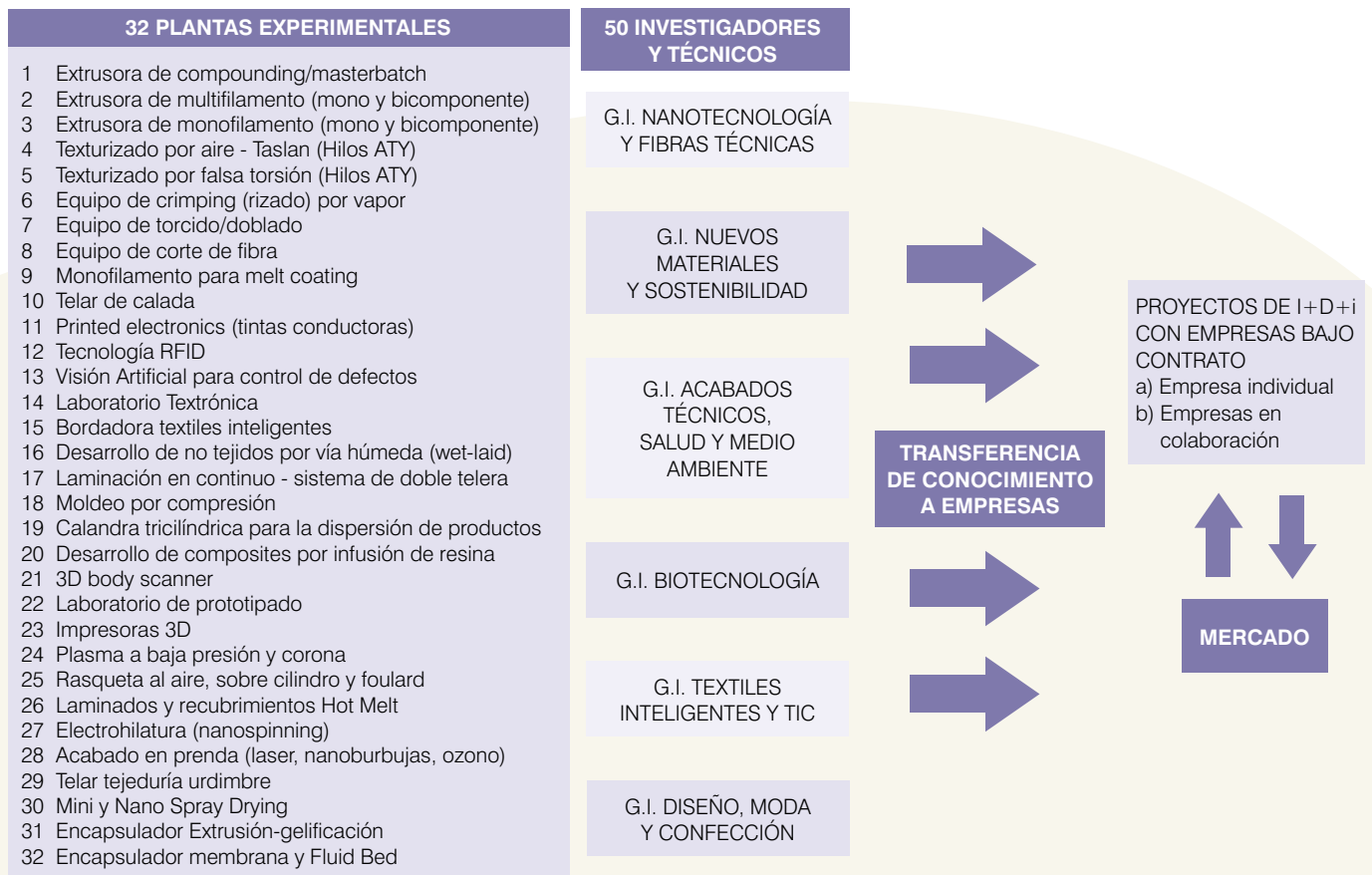


Figura 2. Capacidades y recursos para la I+D+i de AITEX.

## Transferencia de conocimiento a las empresas

Los resultados de esos procesos de investigación y desarrollo propio de AITEX son transferidos al sector a través de la ejecución de **proyectos específicos con empresas bajo contrato**. Para ello, AITEX lleva a cabo proyectos de diversa envergadura, ámbito geográfico, o tipología de participación, diferenciando principalmente:

- grandes proyectos consorciados, promovido muchas veces por empresas tractoras de sectores específicos (como pueden ser automoción, construcción, hábitat, deporte, etc), donde se desarrollan soluciones textiles novedosas de alto valor añadido que se emplean en estos sectores de aplicación más transversales,
- proyectos de I+D con empresas a nivel individual bajo contrato de confidencialidad, donde los resultados son propiedad de la empresa, para el desarrollo de productos específicos y/o mejora de los procesos de producción, en base a problemas concretos o retos de desarrollo técnico industrial o bien requerimientos y/o necesidades puntuales del mercado/cliente de la empresa.

En ambos casos, y como ejemplo de esta transferencia realizada en los últimos años, en la sección de “casos de éxito” de la revista de AITEX, se van recogiendo los principales resul-

tados de proyectos de I+D empresarial en colaboración con AITEX bajo la perspectiva y opinión de la propia empresa.

Tan sólo en 2016, AITEX participó en un total de 123 proyectos de transferencia de conocimiento en materia de I+D+i en los que participaron de forma activa más de 150 empresas. En la figura 2 se muestra un esquema resumen del proceso de transferencia de conocimiento a empresas, un activo que se encuentra a disposición de todas las empresas del sector que quieran aprovechar y beneficiarse de forma directa de la actual capacidad técnica que dispone AITEX en materia de I+D+i.

## Instrumentos de ayuda a la investigación por parte de las administraciones públicas

Por último, es importante señalar que las diversas administraciones públicas cuentan con políticas de incentivación y apoyo a proyectos de I+D de las empresas, siendo los más destacados el Programa Horizon 2020 de la Comisión Europea y el programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico del CDTI. En este sentido, AITEX ayuda a las empresas a orientarse en estos instrumentos de apoyo para que se den las mejores condiciones para el éxito de los proyectos de I+D+i.

# Fórmate en AITEX

Alta especialización  
en textil y moda

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

Formación a medida



Formación presencial



Formación a distancia:  
On line y Web Cast



Formación mixta:  
Distancia y presencial



Formación postgrado:  
Másteres y Diplomados



**aitex**<sup>®</sup>

textile research institute

Área de Formación  
[formacion@aitex.es](mailto:formacion@aitex.es)  
96 554 22 00

Síguenos en:



Infórmate en →

## Determinación de la concentración del olor en artículos por olfatometría

Área de Laboratorios de AITEX

AITEX ha puesto en marcha una nueva línea específica de estudio y neutralización de olores, además de evaluaciones de olfatometría dinámica de diverso tipo.

Desde el punto de vista químico, el olor es una sensación, una noción de estímulo y percepción producida en el olfato por la interacción de una sustancia orgánica con los receptores olfativos. Dicha interacción depende en gran medida de la volatilidad de la sustancia, ya que es necesario que las moléculas de la sustancia olorosa pasen a una fase gaseosa para que puedan llegar a la nariz y así ser percibidos. Además, dichas moléculas deben de tener un peso molecular bajo  $< 300$  g/mol. En la naturaleza podemos encontrar moléculas olorosas provenientes de: flores, frutos, semillas, hojas, hongos, especias, etc.. Y al mismo tiempo también podemos encontrar moléculas que producen un mal olor debido a procesos de descomposición, fermentación, combustión, reacciones químicas, etc..

### ¿Por qué es tan importante el olor?

El olfato es el sentido encargado de percibir y procesar los olores. Es nuestro sistema sensorial más primitivo y el único directamente conectado con el sistema límbico. De aquí, su estrecha relación con las emociones y los recuerdos. Por este motivo los olores pueden afectar profundamente a nuestro estado de ánimo.

Si un olor nos molesta, todas las demás impresiones recibidas por los demás sentidos, dejan de poder percibirse correctamente. Esto hace que el olor se haya convertido en un valioso valor añadido para caracterizar un producto.

La aromaterapia es una disciplina que aporta un uso terapéutico de los aromas puros para un tratamiento natural y un complemento importante para ayudar a restablecer el equilibrio y armonía.

Los aceites esenciales poseen muchas propiedades que provocan estímulos en el ser humano y se convierten en un invaluable elemento de bienestar. El uso de esencias es de tiempos remotos y tiene referencias en todas las culturas y religiones. En la antigüedad, los egipcios hace 40 siglos A.C hacían preparados con aceites esenciales que se utilizaban en medicina, cosmética, baños, y para armonizar los templos.

### El olor en productos textiles

El textil por su posición privilegiada con respecto a nuestro cuerpo puede ser un vehículo para transmitir diferentes sensaciones a través del olor.

La tecnología de microencapsulación aplicada al textil permite aplicar la aromaterapia al textil y poder disfrutar de nuestras prendas de vestir, textilhogar, etc de un aroma concreto.

También existen otras técnicas, como la aplicación de acabados y/o utilización de fibras antibacterianas que permiten reducir o eliminar las bacterias y/o hongos causantes del olor a sudor, empleadas en textiles técnicos para la elaboración de prendas deportivas, componentes del calzado, etc...

En el caso de los productos de incontinencia urinaria, la reducción del olor es uno de los factores que cada vez cobra más relevancia. Ya que la percepción del mal olor de la orina por los usuarios y/o por las personas de su entorno tiene un impacto significativo en la autoestima y en la interacción social y podría representar una carga psicológica adicional a la incontinencia. Por este motivo, cada vez se trabaja más en desarrollar productos de incontinencia que tengan además de buenas propiedades de absorción, una buena reducción o eliminación del olor mediante el uso de fragancias y aplicación de lociones que permitan el cuidado de la piel, para poder mejorar la calidad de vida de quienes padecen este problema.

En los componentes del interior del vehículo, también es muy importante la percepción del olor, ya que si alguno de ellos emite un mal olor, podría generar un rechazo olfativo, haciendo que la estancia en el vehículo pudiera ser desagradable. Tal es su importancia, que los constructores de vehículos exigen que los materiales utilizados en los componentes de interior cumplan con unos requisitos en el ámbito del olor.

En definitiva, es muy importante conocer cuál es el olor que produce o tiene nuestro producto, para tomar decisiones sobre cómo podemos mejorarlo, reducirlo, mantenerlo, etc...

### ¿Cómo podemos determinar el olor de un producto?

Existen distintas metodologías para poder determinar el olor y se basan en el análisis sensorial humano o en el análisis molecular de las sustancias que lo componen mediante el uso de técnicas instrumentales de cromatografía.

Este artículo se centra en conocer en qué consiste el análisis del olor que utiliza la nariz como sensor.

La percepción sensorial de sustancias olorosas tiene cuatro dimensiones principales: detectabilidad (umbral de concentración), intensidad, calidad y tono hedónico.

La concentración del olor de una muestra gaseosa se determina a partir de la metodología descrita en la norma UNE-EN 13725:2004 mediante el uso de un equipo llamado olfactómetro. Este equipo genera diluciones con gas neutro libre de olores a partir de una muestra determinada para que sean evaluadas por un grupo de panelistas humanos. Se requiere un número mínimo de cuatro panelistas por prueba. Los resultados son recogidos por un software que permite en el análisis y tratamiento de los resultados obtenidos.

En cada prueba de la muestra diluida, se pide a cada miembro del panel que indique si perciben o no un olor. A partir de estos datos, se estima el umbral de detección individual ( $Z_{EUI}$ ).

La **concentración** del olor de la muestra sometida a ensayo se calcula como la media geométrica de todos los valores  $Z_{EUI}$  de todos los miembros del panel. Se requiere un mínimo de 8 valores para completar una medición. La unidad de medida es  $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ . Y es equivalente a  $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de n-butanol, aunque solamente a nivel de respuesta fisiológica  $D_{50}$  (umbral de detección) cuando se relaciona el olor europeo ( $\text{ou}_E$ ) para la sustancia olorosa de referencia y el de cualquier mezcla de sustancias olorosas. La concentración de olor de la muestra examinada se expresa como múltiplo (igual al factor de dilución) de una unidad europea de olor ( $\text{ou}_E/\text{m}^3$ ) para condiciones normales por olfactometría.

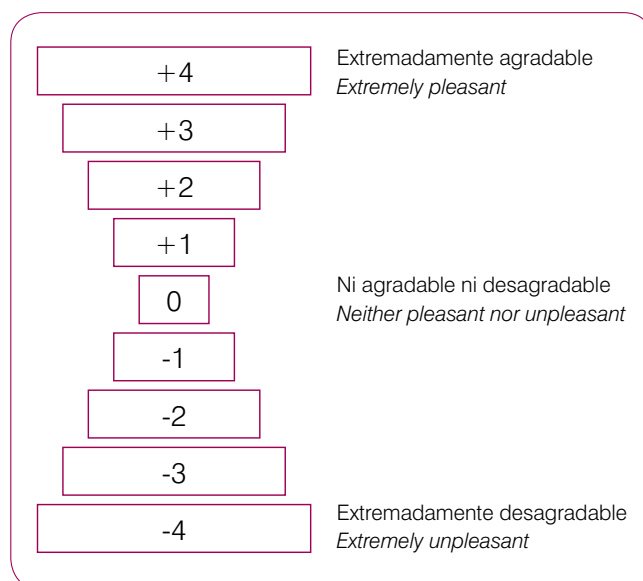
La segunda dimensión se refiere a las fuerzas percibidas de la sensación de olor. La **intensidad** de olor aumenta en función de la concentración. Esta relación no es lineal y puede haber una relación diferente para diferentes mezclas de sustancias olorosas. Para evaluar la intensidad del olor de la muestra inhalada, el panelista clasificará su impresión de olor de acuerdo con los conceptos especificados en la siguiente escala (Norma VDI 3882 Parte 1):

Nivel de Intensidad	Olor
6	Extremadamente fuerte
5	Muy fuerte
4	Fuerte
3	Distinguible
2	Débil
1	Muy débil
0	No perceptible

La intensidad del olor (y molestia parcial) está influenciada por la calidad del olor y tono hedónico, además de la concentración.

La tercera dimensión, hace referencia a la **calidad del olor**, es decir a cómo huele la muestra (fragante, picante, rancio, etc...). Es la propiedad que identifica un olor y lo diferencia de otros olores.

La cuarta dimensión del olor es el **tono hedónico**, que es un juicio de categoría de placer o no placer respecto al olor. El panelista seleccionará el tono hedónico entre los valores de la siguiente escala de clasificación (Norma VDI 3882 Parte 2):



La intensidad y el tono hedónico se determinan con el olfactómetro

Para asegurar la repetibilidad de todas estas determinaciones, en las que se utiliza la nariz como sensor, es muy importante la selección del grupo de panelistas que van a participar en el estudio. Estos deben de estar perfectamente formados y adiestrados y cumplir con las exigencias de la norma UNE-EN 13725:2004.

La principal ventaja que presenta la olfactometría dinámica es que a diferencia de otras técnicas tradicionales para la medida del olor, permite determinar la concentración de olor de forma objetiva, de manera que todos los panelistas puedan evaluar simultáneamente una misma muestra y en las mismas condiciones, garantizando condiciones de repetibilidad y reproducibilidad en el método de ensayo.

## Soluciones que aporta AITEX

Desde AITEX se ofrece la posibilidad de realizar ensayos de olfactometría dinámica para poder realizar las siguientes actividades:

- Estudios comparativos entre productos.
- Determinación de la capacidad de reducción del olor en distintos productos como, por ejemplo: productos de incontinencia urinaria, productos de higiene, etc
- Determinación de la emisión de olor de materiales de distinta aplicación (componentes del interior del vehículo, materiales en contacto con alimentos, etc..)

Por otro lado, también ofrecemos el servicio de poder desarrollar textiles funcionales, capaces de reducir o emitir olores mediante la elaboración de proyectos de I+D.

## Nuevo laboratorio de equipos de protección ocular y facial

Laboratorio de Equipos de Protección Ocular y Facial de AITEX

La vista es un sentido de vital importancia y puede encontrarse sometida a distintos riesgos en el lugar de trabajo, por ello es fundamental utilizar un equipo de protección individual (EPI) que preserve al usuario frente a uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad y salud.

Actualmente, los laboratorios de AITEX se encuentran ampliando su portfolio de servicios dentro de los distintos tipos de EPI, siendo uno de los últimos campos de actividad los destinados a la protección facial y ocular. Con ello persigue evaluar la conformidad de estos EPI de acuerdo con los requisitos esenciales establecidos en la norma EN 166:2001 y dar servicio de ensayos para verificar los requisitos contemplados en la norma ISO 12312-1:2013/A1:2015 para gafas de sol y equipos asociados.

La elección de un protector ocular se determina por la acción de posibles riesgos que se pueden dar lugar durante el desarrollo de la actividad por parte del usuario. Estos pueden ser: mecánicos, eléctricos, acciones térmicas..., e incluso la ineficacia debido a una mala elección del protector.

Los protectores oculares se clasifican en: gafas de montura universal con o sin protección lateral, gafas de montura integral y en pantallas faciales de mano, integrales o montadas. El laboratorio de protección ocular y facial, con objeto de dar un servicio a los fabricantes de estos equipos, ha puesto en marcha los ensayos para la evaluación frente a los distintos riesgos.



Gafas de montura universal



Gafas de montura integral



Pantallas faciales

La Norma Armonizada EN 166:2001 especifica los requisitos necesarios para declarar la protección frente a diversos riesgos y los clasifica en ópticos (EN 167: 2001) y no ópticos (EN 168:2001). Los primeros engloban propiedades como la transmitancia, las potencias ópticas y la difusión de la luz. Los requisitos no ópticos, a su vez, se clasifican en obligatorios, particulares y opcionales.

Los *requisitos obligatorios* agrupan los siguientes ensayos: solidez mínima, solidez incrementada, resistencia al envejecimiento, estabilidad a temperatura elevada, resistencia a la radiación UV, y resistencia a la corrosión y resistencia a la ignición.

Los *requisitos particulares* dependerán del tipo de protectores y de la protección particular frente a diversos riesgos como: radiación óptica, impactos por partículas a gran velocidad,

metales fundidos, sólidos candentes, gotas y salpicaduras de líquido, partículas de polvo gruesas, gases y partículas de polvo finas, arco eléctrico de cortocircuito y protección lateral.

Los *requisitos opcionales* comprenden resistencia al deterioro superficial por partículas finas, resistencia de los oculares al empañamiento, oculares con alta reflectancia en el IR y la protección contra partículas a gran velocidad a temperaturas extremas.

AITEX, con una larga experiencia en certificación de EPI, incorpora este nuevo laboratorio con objeto de colaborar con los fabricantes de equipos de protección ocular y facial ofreciendo el servicio de ensayos, evaluación de la conformidad y emisión de certificados CE de Tipo así como el Control de Producto Final.

Además del marcado CE según R.D. 1407/1992 los protectores oculares deben estar marcados de manera obligatoria con el grado de protección que presentan de acuerdo a lo establecido en la EN 166:2001. Tanto la montura como el ocular deben marcarse por separado, a no ser que formen una unidad indisociable, en cuyo caso únicamente se marcará la montura.

En las tablas 1 y 2 se muestran el marcado que debe de constar en los oculares y monturas, respectivamente.

MARCADO	OCULARES
Clase de protección	Con acción filtrante
Identificación del fabricante	
Clase óptica	1, 2 ó 3
Resistencia a la solidez mecánica (si procede)	Sin símbolo: resistencia mecánica mínima S: resistencia mecánica incrementada F: resistencia al impacto de baja energía B: resistencia al impacto de media energía A: resistencia al impacto de alta energía
Resistencia al arco eléctrico (si procede)	8
No adherencia de metales fundidos y penetración sólidos candentes (si procede)	9
Resistencia al deterioro superficial (si procede)	K
Resistencia al empañamiento (si procede)	N
Alta reflectancia (si procede)	R
Símbolo ocular original o recambio (opcional)	O

Tabla 1. Marcado obligatorio en los oculares

MARCADO	MONTURA
Identificación del fabricante	
Número de la norma	EN 166:2001
Campo de uso (si procede)	Sin símbolo: uso básico 3: Líquidos 4: Partículas de polvo gruesas 5: Gas y partículas de polvo finas 8: Arco eléctrico de cortocircuito 9: Metal fundido y sólidos candentes
Solidez incrementada/resistencia a impactos de partículas a gran velocidad/ a temperaturas extremas (si procede)	S: solidez incrementada F: resistencia al impacto de baja energía B: resistencia al impacto de media energía A: resistencia al impacto de alta energía Si se ensaya a temperaturas extremas, el símbolo anterior irá seguido de T: FT, BT o AT
Indicador de que el protector esta previsto para cabezas pequeñas (si procede)	H
Grado de protección de los filtros compatibles con la montura (si procede)	2,5/3,5

Tabla 2. Marcado obligatorio en las monturas.

AITEX, como Organismo Notificado realizará la evaluación de la conformidad valorando la documentación técnica, el folleto informativo, el marcado y los valores obtenidos en los ensayos necesarios, emitiendo el correspondiente Informe y Certificado CE de Tipo. Con todo esto, el fabricante podrá marcar "CE" sus productos, y deberá emitir una declaración de conformidad de los EPI fabricados, donde declare que todos los productos son realizados con las mismas características que el prototipo ensayado.

Las gafas de sol tienen consideración de protectores oculares frente a riesgos leves y graduales procedentes de la radiación solar. Por ello, se clasifican como EPI de categoría I.



Gafas de sol

Clip-ons

Filtros

Los EPI de esta categoría, son auto-certificados por el fabricante. Es decir, es el fabricante quien evalúa la conformidad del producto con respecto a los requisitos esenciales de la Directiva 89/686/CEE y según se especifica en la norma EN ISO 12312-1:2013/A1:2015.

AITEX, con numerosos laboratorios acreditados de alto reconocimiento, presta servicio de ensayo para aquellos fabrican-



tes que necesiten auto-certificar sus equipos de protección solar. Estos pueden ser tanto gafas de sol completas, como únicamente filtros de sustitución o alternativos.

Los requisitos esenciales que deben cumplir las gafas de sol constan de requisitos físicos, ópticos y mecánicos. Los requisitos físicos establecen la conformidad de los materiales que están en contacto con la piel del usuario, los requisitos ópticos permiten clasificar la categoría de protección de los filtros y su viabilidad para ser utilizados en la carretera durante la conducción de vehículos y los requisitos mecánicos garantizan la robustez de las gafas frente a diferentes acciones mecánicas relacionadas con el uso por parte del usuario.

La evaluación de la conformidad del equipo a través de los resultados de los ensayos, debe ser cumplimentada por parte del fabricante con una declaración de conformidad, la documentación técnica y el folleto informativo del equipo. Esto permitirá al fabricante utilizar el marcado "CE" para comercializar su producto.

En compañía del marcado CE, en la montura de las gafas de sol, deberá aparecer el marcado de las características del equipo de protección (tabla 3).

MARCADO	FILTRO Y MONTURA
CATEGORIA DEL FILTRO	0, 1, 2, 3 y 4
REFERENCIA DE LA NORMA	ISO 12312-1:2013

Tabla 3. Marcado obligatorio en las gafas de sol.

Cualquier otra información adicional en relación a otras protecciones o restricciones que puedan presentar las gafas de sol deberá constar en el folleto informativo que la acompaña a cada producto.

AITEX, con este nuevo laboratorio, amplía sus servicios a los fabricantes de los equipos de protección individual avanzados (Advanced Personal Protective Equipment).

## Investigación de impresión electrónica sobre sustrato flexible

Grupo de Investigación en Textiles Inteligentes y Soluciones TIC de AITEX

### Contexto y objetivos

El proyecto "SCREENTEX" de AITEX, proyecto de investigación de impresión electrónica sobre sustrato flexible del programa PROMECE – PLAN DE ACTIVIDADES ORIENTADAS A LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL tiene por objetivo la investigación de electrónica impresa sobre sustratos textiles con el fin de desarrollar *displays* textiles que permitan mostrar información sobre el tejido de modo similar al de una pantalla monocromo.

"SCREENTEX" investiga sobre las posibilidades de utilizar la tecnología de electrónica impresa sobre sustratos textiles. Esta tecnología, madura cuando se aplica en sustratos de plástico, no lo es en absoluto cuando se aplica en sustratos textiles. Los sustratos textiles representan un reto a resolver dada la flexibilidad, elasticidad y deformaciones que sufren debidas a las variaciones de temperatura, humedad o uso. El continuo aumento de la demanda de *wearables* y de productos inteligentes interconectados (IoT – Internet of Things) hace que sean un sector en gran expansión potencial en los próximos años. El auge de estos dispositivos *wearables* (*Smart-watches*, *pulseras inteligentes*, *camisetas inteligentes*, etc.) y el aumento de la práctica de deportes como el *running*, ciclismo y el triatlón; junto con la mayor concienciación sobre el propio estado de salud, hacen pensar que la tecnología de electrónica impresa tenga un papel principal en una nueva fase de evolución de los textiles inteligentes, también conocidos como *Smart-textiles* y su integración con los sensores y dispositivos *wearables*.

### Desarrollo

Durante el proyecto se ha profundizado en el desarrollo de circuitos multicapa enfocados a su aplicación como *displays*. Para ello se ha trabajado con diferentes tipos de tintas considerando en su aplicación diferentes variables como son temperatura de secado, grosor de capa, cantidad de capas, con el fin de obtener un resultado óptimo. En este sentido a lo largo del proyecto se han realizado diferentes prototipos desde la fase de diseño a la de su caracterización obteniendo estructuras que permiten realizar pantallas mediante tecnología de celdas electroluminiscentes y matrices de presión sobre sustratos textiles. Uno de los retos ha sido combinar múltiples circuitos de forma simultánea con el fin de obtener soluciones de tipo *displays*. Se ha trabajado tanto mediante empleo de segmentos como mediante el empleo de matrices de luz, que fuesen al mismo tiempo compatibles con estándares electrónicos que permitan su control. Por otra parte también se han desarrollado matrices táctiles que pueden ser empleadas

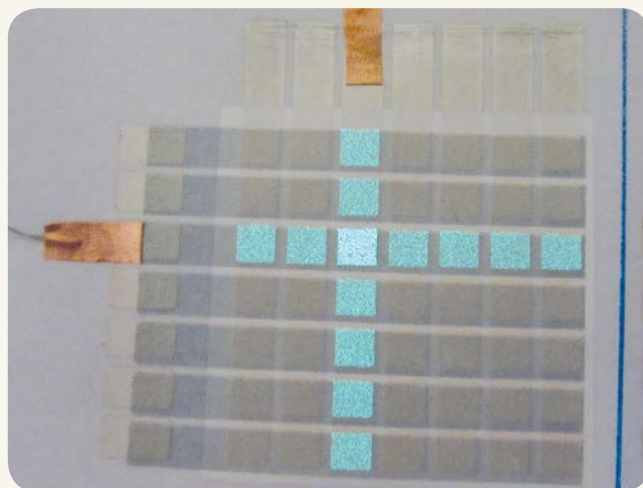


Imagen 1. Prototipo de matriz electroluminiscente sobre sustrato textil.

como interfaces táctiles integrados en tejido. En este sentido se han desarrollado diferentes configuraciones y resoluciones atendiendo al tamaño de los sensores con el fin de evaluar complejidades y posibilidades para su integración en tejidos.

### Conclusiones

Considerando las metodologías existentes y materiales empleados en soluciones sobre sustratos rígidos y plásticos el reto de la investigación ha sido trasladar estas deposiciones sobre sustratos textiles con la complejidad que conlleva derivada en parte por las propiedades de flexibilidad y también de elasticidad que los tejidos ofrecen. Para ello se han optimizado los procesos de aplicación con el fin de maximizar la elasticidad de las capas así como obtener unos grosores mínimos que dotasen al conjunto de mayor flexibilidad y al mismo tiempo robustez de la solución.

Estas investigaciones se enmarcan en el proyecto "SCREENTEX, proyecto de investigación de impresión electrónica sobre sustrato flexible", cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020

Expediente: IMAMCI/2016/1



# Sistema inteligente integrado en textiles para la detección y prevención de caídas de personas mayores

Grupo de Investigación en Textiles Inteligentes y Soluciones TIC de AITEX

Las caídas, constituyen uno de los principales síndromes geriátricos, y suponen un problema de salud pública, pues son causas de lesiones, incapacidad, institucionalización y representan la segunda causa mundial de muerte accidental o no intencional. En la Unión Europea, el 88% de las muertes relacionadas con caídas se da en personas mayores de 75 años, con un total de aproximadamente 35.848 muertes.

En España, durante los últimos años la evolución de las altas hospitalarias por fractura de cadera ha sufrido un aumento constante. Esta lesión supone la causa más frecuente de ingreso en los servicios de traumatología y ortopedia de los hospitales españoles. Se estima que aproximadamente un 90% de las fracturas de cadera en personas mayores son debidas a una caída, siendo el coste medio por paciente de 8.365€ por tanto, las consecuencias de las caídas suponen un elevado coste para el sistema sanitario.

## Sensores integrados en textiles

AITEX y el Instituto de Biomecánica (IBV) trabajan en el proyecto de investigación INSTINTO - que tiene como objetivo el desarrollo de un sistema basado en sensores integrados textiles que junto a una plataforma TIC sirvan para prevenir, monitorizar y proteger frente a las caídas a las personas mayores.

Durante la primera anualidad de este proyecto, que finalizará en 2017, los investigadores han desarrollado diferentes prototipos para la obtención del sistema de prevención, detección y protección de caídas para personas mayores. Este sistema se compone de un dispositivo electrónico integrado en textiles para la adquisición de señales biomecánicas, el software de comunicación con la plataforma web y la página (<https://instinto.ibv.org>) que permite el acceso a la información, tanto por parte del usuario como de los profesionales clínicos.

El sistema diseñado por INSTINTO, se integrará en elementos textiles, tales como camisas, pantalones, cinturones, etc. para medir las variables biomecánicas de la persona mayores y poder detectar si se produce un escenario o situación que pueda implicar un mayor riesgo de caída.

AITEX ha focalizado sus esfuerzos en llevar cabo el diseño y desarrollo de diferentes prototipos textiles inteligentes mediante la integración de sensores y actuadores, capaces de medir dichas variables y minimizar lesiones en caso de producirse una caída.

Por su parte, durante 2016, el IBV ha identificado los escenarios o situaciones que puedan implicar un mayor riesgo de caída, así como las principales variables biomecánicas que

pueden predecir el riesgo de caídas en personas mayores y qué tipo de sensores son los más indicados para llevar a cabo una medición fiable.

Se han llevado a cabo pruebas con personas mayores de 57 años para determinar una serie de medidas que suponen las bandas de normalidad de cada variable y depurar los algoritmos de detección y prevención de caídas.

A partir de los resultados obtenidos en la primera anualidad del proyecto, durante 2017 se trabajará en la versión definitiva del sistema de prevención, detección y protección de caídas en personas mayores, la depuración de los algoritmos de cálculo y la validación completa del sistema.

Según indican los últimos estudios en este campo, entre el 10% y el 25% de los adultos mayores se ven afectados por condiciones de fragilidad, que afecta a un 50% de los mayores de 85 años. Se trata de una condición clínica en la cual existe un riesgo incrementado en la vulnerabilidad individual para desarrollar eventos adversos como dependencia y/o mortalidad cuando hay exposición a estresores.

## Prevención en las caídas

El proyecto supone el desarrollo de un sistema no invasivo, integrado en prendas de vestir, que pueda usarse en un contexto cotidiano, con capacidad para monitorizar diversos parámetros que permitan una prevención y detección de caídas mediante la incorporación de sensores, así como con capacidad de protección mediante la incorporación de elementos textiles activos o pasivos.

El proyecto "INSTINTO - Investigación desarrollo de un sistema inteligente basado en sensores y actuadores integrados en textiles de aplicación a la prevención, detección y protección frente a caídas de personas mayores" ha sido desarrollado por el IBV y AITEX y pertenece al Programa de Proyectos en Colaboración 2016 dirigido a Centros Tecnológicos de la Comunitat Valenciana, que cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020. Expediente: IMDECA/2016/18

## Economía circular en la cadena de valor del textil

Anabel Rodríguez. Directora Ejecutiva de la Fundación para la Economía Circular

El concepto de economía circular hace hincapié en la importancia de mantener el valor de los productos el mayor tiempo posible y evitar los residuos. Funciona manteniendo los recursos en la economía cuando un producto ha llegado al final de su vida útil, de modo que puedan continuar utilizándose con provecho una y otra vez para crear más valor. No hace falta decir que, por definición, la economía circular se opone a la «economía lineal», caracterizada por la simple cadena de «extracción - producción - consumo - eliminación».

La transición a una economía circular exige la introducción de cambios en todas las cadenas de valor incluyendo la del textil, desde el diseño de los productos hasta los nuevos modelos de gestión y de mercado, desde los nuevos modos de conversión de los residuos en un activo, hasta las nuevas formas de comportamiento de los consumidores. Todo eso implica un cambio sistémico completo, así como innovar no sólo en las tecnologías, sino también en la organización, la sociedad, los métodos de financiación y las políticas.

Dentro de las políticas sobre economía circular, el textil es uno de los flujos materiales donde se requiere actuar de forma prioritaria. Efectivamente, la fabricación de la ropa requiere de materias primas (naturales o sintéticas) así como elevado consumo de agua, y su transporte tiene consecuencias para el cambio climático, así como el tratamiento posterior que se realice al finalizar su vida útil.

Por otro lado, nuestra sociedad cada vez es más consumista de productos textiles, básicamente ropa; ésta, además, con un ciclo de vida cada día más corto.

Además, tal como concluimos en un estudio realizado en la Fundación para la Economía Circular hace un par de años (*Estrategias para la gestión sostenible de los residuos en el horizonte 2020*), en España, la cantidad promedio de residuos textiles (entendiendo como tales toda la ropa de vestir, calzado, textil del hogar y otros productos textiles que se desechan tras cierto periodo de tiempo) que se reutilizan o reciclan no llega al 15%; más del 85% restante termina en plantas de incineración o vertido.

La prevención de residuos textiles es una cuestión que no debe obviarse en la consecución de los objetivos marcados por la Unión Europea para todos los Estados miembros. La reducción de la cantidad de residuos generados incluye, entre otros, la prolongación del ciclo de vida de la ropa, así como su preparación para la reutilización. Asimismo, el ecodiseño y la refabricación son elementos claves para poder cerrar el ciclo. Un diseño que permita su reparación o bien su separación en partes, por ejemplo, para el caso del calzado, facilitaría y fomentaría una mejor preparación para la reutilización.

### Una cadena del textil más circular

Para hacer más circular la cadena del textil, en España, es fundamental:

- **Fomentar la ecoconfección de los productos** (por ejemplo, fabricación de nuevas prendas de vestir a partir de hilo reciclado), a través de medidas como los incentivos económicos, los premios al ecodiseño/innovación, guías de buenas prácticas, y campañas de información.



- **Mejorar las estadísticas** de producción, recogida, reutilización, reciclado, etc.
- **Optimizar la recuperación material.**
  - Fomentar la moda sostenible y los mercados de segunda mano.
  - Crear un esquema de **responsabilidad de los productores** similar a Eco-TLC existente en Francia. En el año 2013, Eco-TLC recogió 159.300 toneladas de residuos textiles, de los cuales un 64% fue destinado a la reutilización y el 35% al reciclaje y a la valorización energética.
  - **Fomentar cambios de comportamiento en los ciudadanos como consumidores.** La ciudadanía debe entender qué se hace con la ropa y cuál es el fin último. Si bien se debe huir, en la medida de lo posible, de la percepción de la ropa como caridad hacia una concepción de la misma como un residuo que, adecuadamente gestionado, puede tener más vidas y, por tanto, ser reutilizada evitando potenciales impactos.

Respecto al primer punto, **aplicar ecoinnovación** y ecodiseño en la fabricación del textil, hay que decir que ya existen casos y experiencias, dentro y fuera de España, dirigidas a promover una industria textil más sostenible. A título indicativo, el año pasado Escocia puso en marcha un Fondo de Textiles para la Economía Circular, gracias al cual los diseñadores podían solicitar hasta 5.000 libras para desarrollar proyectos encaminados a lograr una industria más sostenible. Asimismo, existen varios proyectos financiados por la Unión Europea como EcoProFabrics o Resyntex. Y la administración del Norte de Londres ha publicado recientemente la guía *Getting value from your wardrobe*, que explica cómo conseguir el máximo aprovechamiento de tu ropa.

Por otro lado, y en cuanto a los residuos textiles, hace falta en España una regulación clara y unas estadísticas fiables sobre su gestión. Uno de los problemas de que estos residuos no cuenten con una clara regulación, es que las entidades no cuentan con autorizaciones que tampoco exigen las entidades locales. Si bien esto está cambiando mediante la incorporación de convenios o mediante licitaciones donde quedan especificadas las normas a seguir (entre ellas, la obligación de facilitar los datos de recogida a la administración competente).

El problema de la trazabilidad del residuo es que puede acabar en almacenes de clasificadores no autorizados que venden la ropa en estado original (al peso tal cual se recoge), difuminándose la condición de residuo y perdiéndose información en el camino.

Es importante poder tener una adecuada trazabilidad de los residuos textiles para su contribución a los objetivos de reciclaje 2020 y 2030 marcados por la Unión Europea. El reto es, precisamente, encontrar un punto adecuado donde, permitiéndose su trazabilidad, no se pongan trabas a la recuperación que ya está en funcionamiento.

Respecto a **fomentar la recuperación material**, en el estudio de la Fundación anteriormente precitado, establecimos una serie de acciones, a modo de hoja de ruta, para mejorar la reutilización y el reciclado del textil en España:

- Adecuada regulación administrativa y apoyo institucional.
- Legalización de los contenedores piratas. La cantidad estimada en España que va por esta vía (aproximadamente unas 6.000 toneladas) automáticamente se sumaría a la reutilización+reciclado, o por los menos una buena parte de estas.
- Fomento de la recogida separada obligatoria de los residuos textiles con el objetivo de que sean reutilizados o reciclados.
- Incremento de la red de recogida a través de puntos limpios (fijos o móviles), comercios, etc. y promover la entrega en esos puntos por parte de los hogares y otros generadores en el ámbito municipal. Esta acción no sustituiría, sino que complementaría a la recogida en contenedores por entidades de economía social o empresas comerciales.
- Fomentar la creación de tiendas dedicada a la reparación y a los arreglos, así como a la venta de ropa de segunda mano.
- Proteger las profesiones artesanales como la de zapatero, cuya labor no se limita a arreglar las suelas de los zapatos, sino también a coserlos y, en definitiva, a repararlos. Un profesional que además es capaz de arreglar bolsos, cinturones y otros artículos de piel.
- Homologación por parte de la administración de Centros de Reparación para la Reutilización, estableciendo normas mínimas para su funcionamiento y control (relativos a procesos de comprobación, reparación, control de calidad, limpieza y garantía de que asegure el buen funcionamiento del producto reutilizado).
- Facilitar, con carácter prioritario, el acceso de las entidades dedicadas a la reparación y reutilización en los almacenamientos temporales de recogida para segregar los materiales destinados a la reutilización.
- Acuerdo con los Obispos para poder hacer un seguimiento de las cantidades de textiles que se recogen por parte de las parroquias, que normalmente están fuera de la contabilidad del reciclado y que, sin embargo, no son cifras insignificantes.
- El gran reto es retirar cantidades muy importantes de la fracción resto. Para ello es imprescindible combinar todas las acciones existentes precitadas y universalizar estos sistemas de recogida. Los problemas sobre la trazabilidad, la información, etc., son de orden inferior. Es imprescindible resolverlos de cara a la contabilidad del reciclado, pero lo esencial es lograr incrementar la recuperación.

## Tecnología de fluidos supercríticos aplicada en la investigación y desarrollo de cosmetotextiles multifuncionales

Grupo de Investigación en Materiales y Sostenibilidad de AITEX

### Antecedentes

Los textiles utilizados en sectores médico-cosméticos utilizan normalmente tipos de fibras como algodón, polipropileno y poliésteres, y en algunos casos se aplican tratamientos posteriores para incrementar su compatibilidad con la piel y capacidades antibacterias en procesos de curación de heridas o procedimientos médicos.

Actualmente la impregnación de materiales ha despertado gran interés para conseguir materiales con prestaciones más avanzadas. En el sector cosmético, esta estrategia puede servir para conseguir generar productos como apósitos, textiles compresivos, mallas, toallitas desechables, etc. con características multifuncionales de interés en la mejora de la calidad de la piel del paciente: efecto hidratante, capacidad cicatrizante, comportamiento regenerante de heridas, relajación muscular, activación del riego sanguíneo, etc. No obstante, este tipo de impregnaciones adicionales utilizan

grandes cantidades de agua y agentes químicos peligrosos para la salud humana y el medio ambiente. Por tanto, es de gran interés el desarrollo de una nueva gama de textiles mediante procesos de fabricación respetuosos con la salud y el medioambiente, posibles de utilizar en sectores médico-cosméticos con características bioactivas (de regeneración de la piel, hidratación, antibacterias, etc.) iguales o superiores a los actuales.

El presente proyecto resulta de interés en diferentes sectores industriales de la Comunidad Valenciana. En primer lugar, se tiene al sector agroindustrial y biotecnológico como fuentes de los principios activos o derivados de los mismos que se han implementado en el marco del proyecto; las industrias química y textil han sido las encargadas de aportar las tecnologías de fabricación de sustratos textiles y del proceso de impregnación en condiciones supercríticas; finalmente, el sector cosmético-sanitario ha sido el ámbito receptor de los productos con marcado carácter innovador derivados del proyecto COSMETOSUP II.



## Objetivo del proyecto

El proyecto COSMETOSUP II tiene como principal objetivo el desarrollo de cosmetotextiles multifuncionales basados en la utilización de biofibras con propiedades bioactivas (regeneración de la piel, hidratación, antibacterias, etc.), determinados principios activos derivados de especies vegetales de la Comunidad Valenciana (C.V.) y la utilización de tecnologías limpias tales como la extracción e impregnación supercríticas para configurar nuevos procesos de fabricación de bienes de consumo evitando las desventajas de los actuales procesos de acabado textiles, con un considerable impacto medioambiental.

En este sentido, la presente iniciativa se ha obtenido la consecución de los siguientes retos científico-técnicos:

- Definición de nuevos procesos de extracción supercrítica para la obtención de extractos con potencial utilidad para la industria cosmetotextil por sus características multifuncionales (regeneración de la piel e hidratación).
- Aprovechamiento de especies vegetales autóctonas de la Comunidad Valenciana en el proceso de obtención de textiles multifuncionales con propiedades cosméticas de alto valor añadido.
- Funcionalización de tejidos de uso cosmético en base a la impregnación en condiciones supercríticas de principios activos sobre los sustratos textiles anteriormente señalados.
- Estudio de la caracterización de los materiales funcionales objeto de investigación con el fin último de disponer de una adecuada validación de las propiedades cosmético-terapéuticas de los mismos.
- Finalmente, se debe indicar que la iniciativa COSMETOSUP II persigue una adecuada transferencia tecnológica desde los Institutos Tecnológicos promotores (AITEX y AINIA) hacia aquellos sectores económicos potencialmente interesados en los resultados alcanzados: sector agrícola-forestal, sector alimentación, sector médico-sanitario, sector cosmético, sector biotecnológico, sector textil e industria química.

## Desarrollo y resultados

La ejecución del proyecto COSMETOSUP II se ha iniciado con una gran labor de optimización en el proceso de desarrollo de los tejidos y no tejidos formados con las biofibras funcionales con propiedades bioactivas intrínsecas y residuos vegetales de especies autóctonas de la Comunidad Valenciana.

La utilización de biofibras presenta una innovación en el campo de los textiles médico/cosméticos. Este tipo de biofibras



Figura 1. Ejemplo de tipología de algunas de las materias primas utilizadas en el desarrollo de cosmetotextiles en formato de tejidos y no tejidos. De izquierda a derecha: Biofibra funcional; Residuo vegetal; Hilo de biofibra funcional.

presentan propiedades intrínsecas funcionales de antibacterias, antifúngicas, antiinflamatorias, regeneración de la piel, etc. Estas biofibras incorporan en su composición diferentes tipos de sustancias de origen natural, algunas de ellas en combinación con partículas de plata, que aportan dichas propiedades beneficiosas en la mejora de la curación y cicatrización de heridas, quemaduras, roces, etc.

Se han desarrollado diferentes tipos de tejidos de género de punto. AITEX ha hecho uso de hilados ya comerciales centrandose en el proceso de tejeduría de género de punto por trama y tejeduría de calada. De esta forma, se han desarrollado una serie de prototipos con diferentes gramajes, elasticidades y propiedades físico-mecánicas.



Figura 2. Tejido de punto por trama de hilo de biofibra funcional.

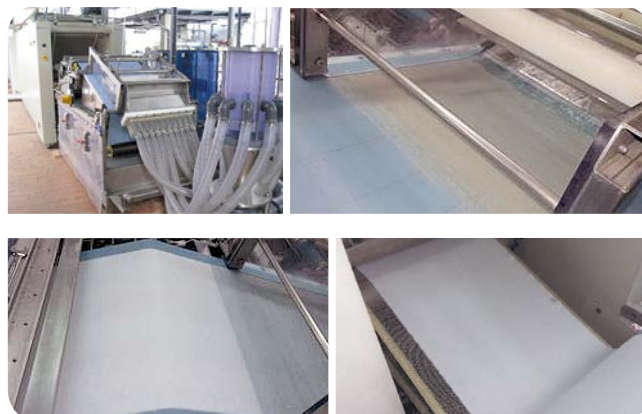


Figura 3. Proceso de fabricación Wet-Laid de un no tejido a partir de biofibras funcionales.

En esta misma línea se han desarrollado diferentes tipos de no tejido a partir de residuos vegetales autóctonos de la Comunidad Valenciana y de biofibras funcionales con propiedades bioactivas intrínsecas. En el desarrollo de los no tejidos se han utilizado las tecnologías de Wet-Laid y de cardado.

En el proceso de fabricación de este tipo de productos no tejidos se ha utilizado la tecnología Wet-Laid con un posterior consolidado térmico. Dicho proceso de fabricación de no tejidos utiliza el agua como medio de dispersión, mezcla y medio de transporte de las diferentes biofibras que componen el velo para su formación en un sistema en continuo, denominado fourdrinier, derivado de procesos de fabricación del papel. Posteriormente el velo pasa por un proceso de secado y consolidado mediante la aplicación de calor en un horno-secadero en continuo.

En cuanto a los no tejidos desarrollados mediante la utilización de la tecnología de cardado, la formación del no tejido se lleva a cabo a través de diferentes tipos de tambores rotatorios que van formando progresivamente el velo de no tejido entrelazando las diferentes fibras. Posteriormente el velo pasa por un proceso de entrelazado de las fibras mediante aplicación de chorros de agua a gran presión.



Figura 4. Proceso de fabricación de carda de un no tejido a partir de biofibras funcionales.



Figura 5. Ejemplo de tipología de algunos de los no tejidos desarrollados. De izquierda a derecha: No tejido de biofibra funcional; No tejido de biofibra funcional; No tejido de residuo vegetal.

Hay que destacar que los no tejidos desarrollados a partir de las biofibras funcionales con propiedades bioactivas intrínsecas presentan una tipología de estructura y apariencia posibles de utilizar en el sector médico-cosmético.

En el desarrollo de los no tejidos se han realizado diferentes tipos de acabados mediante calandrado para proporcionar mayores o menores suavidades en función de la aplicación final.

En los no tejidos desarrollados se han realizado procesos de impregnación supercrítica (en estado seco) de sustancias adicionales con propiedades bioactivas de regeneración de la piel, hidratación, etc., además de las propias propiedades de las biofibras que componen el no tejido. Por lo que la combinación de las características de las biofibras que forman el no tejido y las sustancias impregnadas incrementan las capacidades de regeneración de la piel, hidratación, etc., del propio velo de no tejido.

La utilización de la tecnología impregnación supercrítica se presenta como una alternativa ecológica (consumo de agua nulo y rebaja el coste energético en un 20%) y económicamente competitiva a los procesos de acabado por vía húmeda tradicionales.

La mayoría de técnicas de impregnación actuales implican el uso de grandes cantidades de agua o sustancias auxiliares de cierta toxicidad, con el consiguiente impacto sobre la salud humana y el entorno (además de los costes de depuración).

Este tipo de cosmetotextiles desarrollados en el proyecto COSMETOSUP II presentan buenas propiedades de regeneración de la piel, hidratación, antibacterias, antifúngicas, etc., por lo que la utilización de este tipo de producto desarrollado presenta una perfecta viabilidad a nivel técnico.

La utilización de biofibras con propiedades bioactivas intrínsecas y los procesos de impregnación supercrítica proporciona mejoras con respecto a los que se puede encontrar en la actualidad de cosmetotextiles utilizados en sectores médico-cosméticos.

El proyecto COSMETOSUP II – “Tecnología de fluidos supercríticos aplicada en la investigación y desarrollo de cosmetotextiles multifuncionales derivados de productos autóctonos de la Comunidad Valenciana” ha sido desarrollado en colaboración por AINIA y AITEX. Cuenta con el apoyo de la Conselleria d’Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

Expediente: IMDECA/2016/13



“Proyecto cofinanciado por los Fondos FEDER, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014 - 2020”



# LABORATORIOS DE AITEX PARA LA EVALUACIÓN DE QUEMADURAS PRODUCIDAS POR

## FUEGO REPENTINO FLASH FIRE

ISO 13506 | ASTM F1930

## ARCO ELÉCTRICO OPEN ARC

ISO 61482-1-1 | ASTM F1959 | ASTM F2621 | ASTM F1891  
ASTM F2675 | ASTM F2178 | ASTM F887

## ARCO ELÉCTRICO BOX TEST

ISO 61482-1-2 | GS-ET 29

Contacto: [ppe@aitex.es](mailto:ppe@aitex.es)

**AITEX**

Plaza Emilio Sala, 1 · 03801 Alcoy (Alicante) SPAIN  
Tel.: +34 965 542 200 · Fax: +34 965 543 494 · E-mail: [info@aitex.es](mailto:info@aitex.es)  
[www.aitex.es](http://www.aitex.es)



**aitex**<sup>®</sup>  
textile research institute



## I+D en bioingeniería para aplicaciones médicas basadas en la tecnología de *electrospinning*

Grupo de Investigación en Acabados Técnicos, Salud y Medio Ambiente de AITEX

La principal motivación de la línea de investigación en el ámbito biomédico y de la salud, es avanzar en el desarrollo de soluciones biomédicas basadas en la tecnología de *electrospinning*, para la creación de estructuras de nanofibras que mejoren la calidad de vida de las personas.

### Introducción

La tecnología de *electrospinning* aplica un alto potencial eléctrico a una disolución de polímero para generar cargas en el seno de dicha disolución, y un campo electrostático entre dos electrodos. Uno de los electrodos se sitúa en contacto con la disolución polimérica, y el otro electrodo del par se sitúa a una cierta distancia del primero para actuar como colector de las nanofibras formadas. Cuando las cargas presentes en el seno de la disolución alcanzan una cantidad crítica, un chorro de fluido brota desde la disolución hasta el electrodo opuesto, formando lo que se conoce como Cono de Taylor. El chorro viaja empujado por el campo electrostático hacia la zona de menor potencial eléctrico, lo que se traduce en un estiramiento del chorro y en la evaporación del disolvente. En el electrodo recolector se deposita un velo de nanofibras solidas dispuestas aleatoriamente, que forma una estructura de elevada porosidad y superficie específica. Las aplicaciones de estos velos se centran sobre todo en el campo biomédico y en el sector de la filtración, aunque también son importantes los avances en la parcela de las energías eficientes y renovables.

Esta tecnología es capaz de crear velos de nanofibras con biopolímeros y/o polímeros biodegradables, que actúan como soporte y andamio de las células (*scaffolds*) para favorecer su crecimiento y expansión tanto en cultivos in vitro, como en regeneración in vivo. Otra característica de los velos de nanofibras es su capacidad para actuar como vehículos de liberación de fármacos o sustancias, de forma que pueden ser ajustados para realizar una liberación controlada directamente sobre la zona afectada. Su fabricación se puede adaptar a los diversos requerimientos tanto anatómicos como funcionales, y su estructura se puede diseñar para desempeñar las especificaciones mecánicas y de biocompatibilidad.

AITEX es un centro pionero en la investigación de las aplicaciones médicas de las nanofibras a nivel nacional. En los últimos 10 años, el Instituto junto a los socios estratégicos del sector salud, ha realizado numerosos proyectos que le han permitido avanzar en el estado de la técnica. En el camino se han realizado desarrollos y pruebas con numerosos materiales poliméricos, se han hecho análisis de biocompatibilidad, se han obtenidos perfiles de biodegradabilidad y datos de implantabilidad, se han adicionado sustancias y se ha es-

tudiado su liberación controlada (fármacos, aminoácidos, principios activos, factores de crecimiento, etc.), y también se han hecho análisis de cultivos (crecimiento, proliferación y diferenciación) de diversas células (fibroblastos, queratinocitos, mesenquimales, células madre adultas de pulpa dentaria, condrocitos, etc.)

### Aplicaciones dermatológicas

Durante 2015 se llevó a cabo un proyecto financiado por IVA-CE, centrado en las aplicaciones dermatológicas de esta tecnología. El abordaje se realizó desde tres puntos de vista que se describen a continuación:

- Sustituto de piel biosintética para regeneración dérmica. Mejorar la adhesión y proliferación celular de los velos de nanofibras mediante la adecuación morfológica de los mismos, para el tratamiento de lesiones dérmicas graves, como quemaduras.
- Electrospinning de biopolímeros para el tratamiento de úlceras de pie diabético. Aditivación de los velos con nanopartículas de plata u otras sustancias biocidas que mediante la liberación controlada en el lecho de la herida permitan mantener unas adecuadas condiciones de asepsia en la zona a tratar.



Figura 1. Borrador del etiquetado de las muestras para el ensayo clínico.



- Generación de equivalentes dérmicos de cordero para la evaluación de productos de uso tópico. Generación de equivalentes dérmicos de cordero como modelo de piel para la evaluación de productos cosméticos o de uso tópico.

Los resultados más destacados de este proyecto fueron, la definición de las condiciones óptimas de obtención de los velos de nanofibras para la regeneración dérmica, y la aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del Hospital la Fe de Valencia de un caso clínico para validar el producto en humanos.



Imagen 1. Instalaciones de la nueva sala blanca ISO 5/Clase B de AITEX.

Tanto la línea de investigación de los *scaffolds* para regeneración dérmica, como la de tratamiento de úlceras han continuado durante 2016 en un proyecto titulado BIO-E-SPUN financiado también por IVACE, que pretende finalizar estas investigaciones. Durante el transcurso de este año se ha montado y puesto a punto una sala blanca ISO 5/Clase B, en la que se han instalado los equipamientos del laboratorio de *electrospinning*. El objetivo es poder presentar a la Agencia Española del Medicamento y Producto Sanitario (AEMPS) el caso clínico y los procedimientos de calidad de fabricación y seguridad del producto, para obtener la autorización definitiva y validar el producto en un entorno clínico.

## Otras aplicaciones biomédicas

El proyecto BIO-E-SPUN también ha servido para iniciar una nueva línea de investigación con nuevos retos, se trata de la obtención de stents recubiertos con nanofibras aditivadas con fármaco *everolimus*. Este nuevo campo de aplicación de los velos de nanofibras en el ámbito médico/quirúrgico será el futuro de la investigación biomédica en AITEX. El recubrimiento de *stents* con nanofibras tiene como objeto prevenir la filtración de partículas de la placa de ateroma al torrente sanguíneo, y la re-estenosis del implante mediante la incorporación de fármacos antimitóticos (*everolimus*).

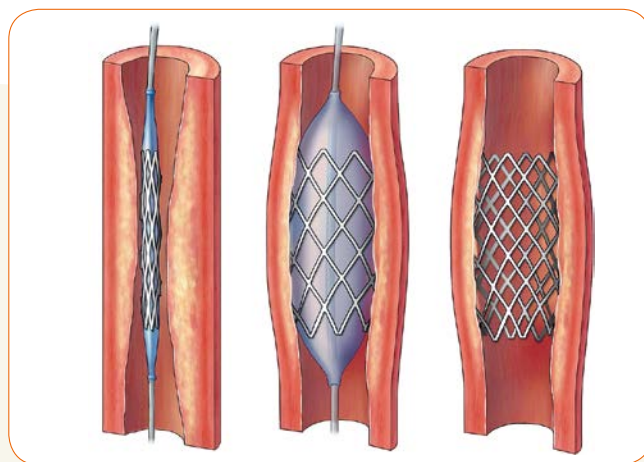


Figura 2. Principio de funcionamiento y colocación de un stent para ampliar la luz de los vasos sanguíneos obstruidos

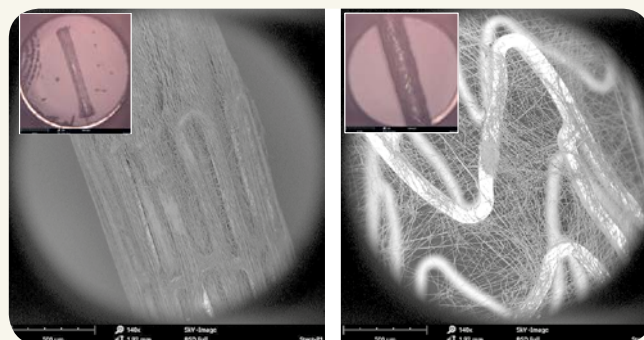


Imagen 2. Fotografía SEM x140 del stent recubierto con nanofibras cerrado (izq.) y abierto (der.)

Los prototipos obtenidos hasta el momento muestran una correcta deposición de las nanofibras en la superficie del stent y una buena elasticidad y resistencia para soportar la apertura del dispositivo. El fármaco también se ha podido incorporar sin problemas, por lo que en próximas anualidades del proyecto se investigará la dosis efectiva y las particularidades del recubrimiento de nanofibras para soportar el proceso de implantación en un modelo pre-clínico.

Estas investigaciones se enmarcan en el contexto de los proyectos "LINEA DE I+D EN BIOINGENIERÍA DE APLICACIONES DERMATOLÓGICAS BASADAS EN LA TECNOLOGÍA DE ELECTROSPINNING" y "BIO-E-SPUN: Línea de I+D en bioingeniería para aplicaciones médicas basadas en la tecnología de electrospinning". Estos proyectos de investigación y desarrollo cuentan con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball, a través del IVACE (Institut Valencià de la Competitivitat Empresarial), y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

Expedientes: IMAMCI/2015/1 e IMAMCI/2016/1

# Desarrollo de materiales compuestos termoplásticos reforzados con fibras de carbono

Grupo de Investigación en Fibras Técnicas y Nanotecnologías de AITEX

## Objetivos del proyecto

AITEX ha desarrollado el proyecto C-TEX, cuyo principal objetivo es el desarrollo de materiales compuestos de matriz termoplástica reforzados con fibras de carbono a partir de hilos híbridos, formados por fibras termoplásticas y fibras de carbono. Estos hilos híbridos podrán ser tejidos y moldeados por compresión para producir materiales compuestos.

Para lograr obtener estos hilos híbridos se combinarán diferentes técnicas de separación y reunido de hilos, como el mezclado por aire y mezclado mecánico, para conseguir una dispersión homogénea de fibras termoplásticas y fibras de refuerzo con el fin de desarrollar, posteriormente, tejidos con diferentes configuraciones, prototipos finales y analizar sus propiedades.

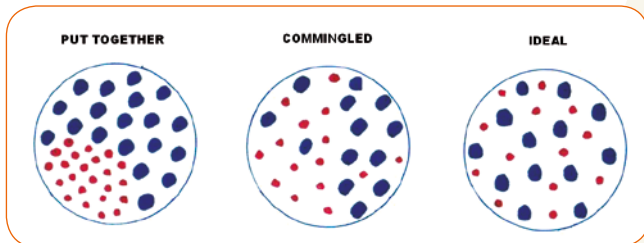


Figura 1. Distribución de las fibras refuerzo y termoplásticas.

## Desarrollo

Para el desarrollo de los hilos híbridos que combinen de forma apropiada filamentos de refuerzo (fibras de carbono) y los filamentos termoplásticos (fibras de polipropileno, poliamida, Co-poliéster,...) se han utilizado distintas tecnologías de procesado, inicialmente cada tecnología se a utilizado por separado y posteriormente combinando dos o más de dichas tecnologías.

Debido que gran parte de las fibras de carbono son suministradas con un ensimaje para mantener cohesionadas las fibras y mejorar la interface entre la matriz termoestable y la fibra de carbono, fue necesario diseñar un pre-proceso para descolado estas fibras de carbono. Los diferentes métodos de descolado que se han puesto a prueba han sido: baño de disolventes, descolado térmico, corriente eléctrica y división físico/mecánica.

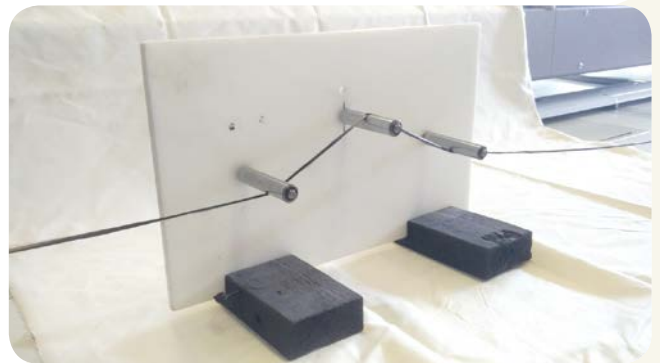


Imagen 1. Descolado corriente eléctrica.

El método que presentó mejor funcionamiento para el descolado de fibras de carbono fue el de corriente eléctrica, que a través de aplicar una corriente continua a la fibra de carbono, esta subía su temperatura por encima de la temperatura de degradación del ensimaje (Temperatura degradación aprox.), causando menor daño a la fibra de carbono que los otros métodos.

La tecnología mezclado por aire consistió en el diseño, desarrollo y fabricación de jets para generar una turbulencia de aire con el fin de abrir y mezclar las mechas de carbono con la mecha termoplástica. Con la ayuda de softwares especializados en el diseño y análisis de piezas nos permití pre-visualizar el flujo de aire en el interior del jet, sin la necesidad de fabricarlo y así poder realizar las modificaciones necesarias antes de pasar a producción.

Otra de las tecnologías que se probaron fue la de mezclado mecánico, en esta parte se diseñaron pequeños equipos configurables con pivotes fijos y otros pivotes móviles. La función de los diferentes pivotes era la de abrir las fibras y cerrarlas varias veces para así conseguir un mezclado de las fibras de refuerzo y las fibras termoplásticas homogénea.



Imagen 2. Tecnología de mezclado mecánico.

Dentro de esta tecnología de mezclado mecánico, se desarrollaron dos tipos de pivotes móviles, cóncavos y convexos. La finalidad de estos nuevos diseños era aumentar el ancho de las fibras abiertas para incrementar el grado de mezcla de ambas fibras.

En la ejecución del proyecto también se desarrollaron filamentos termoplásticos en la planta piloto de hilatura por fusión para su combinación con la fibra de carbono. En estas pruebas se utilizaron diferentes resinas termoplásticas aditivadas con nanotubos de carbono para mejorar las propiedades mecánicas del material compuesto final.

A partir de las mejores pruebas de hilos híbridos obtenidos, se fabricaron tejidos con diferentes estructuras (tafetán, sarga, esterilla,...), caracterizando posteriormente las propiedades físicas de cada tejido. Con los tejidos desarrollados se fabricaron composites de una capa y de varias capas, obteniendo mejores resultados con éstos últimos donde los tejidos se dispusieron en diferentes ángulos...

Otro de los puntos más interesantes del proyecto fue el desarrollo y optimización del proceso industrial del moldeo por compresión a escala piloto para obtener el know-how sobre la tecnología de procesado de este tipo de materiales híbridos.

## Resultados obtenidos

En la ejecución del proyecto C-TEX dentro de la línea PROMECE se han obtenido distintos hilos híbridos en base fibra de carbono con matrices termoplásticas de polipropileno y poliamida, a partir de las diferentes tecnologías de mezclado descritas anteriormente. A lo largo del desarrollo del proyecto se descartaron algunos procesos que no cumplían con la expectativa y se ha desarrollado pequeños sistemas auxiliares para mejorar y perfeccionar otras tecnologías que inicialmente no se esperaba grandes resultados.



Imagen 3. Muestra de hilo híbrido.

Con los hilos híbridos que mejor propiedades físicas presentaban, se realizaron tejidos para evaluar sus propiedades físicas y su posterior transformación primero en una prensa de platos calientes para obtener planchas de composite y evaluar las propiedades físicas de dureza, flexión y tracción.



Imagen 4. Muestra de tejido con hilo híbrido.



Imagen 5. Plancha composite a partir de los hilos híbridos.

Un segundo paso fue el desarrollo del proceso industrial para la utilización de este tipo de tejidos en la industria. Con la ayuda de expertos en la fabricación y utilización de procesos de fabricación de composites se desarrolló el "know how" de la industrialización de este tipo de materiales.

Estas investigaciones se enmarcan en el proyecto "C-TEX - Desarrollo de materiales compuestos termoplásticos reforzados con fibras de carbono" (anualidades I y II), cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball, a través del IVACE (Institut Valencià de Competitivitat Empresarial), y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

Expedientes: Año 1 (IMAMCI/2015/1) y Año 2 (IMAMCI/2016/1).

# Aplicación de la biotecnología en la mejora medioambiental de procesos de tintura textil

Grupo de Investigación en Biotecnología de AITEX

## Introducción

El objetivo principal del proyecto LIPOENZYM es el estudio y la implementación de nuevas estrategias de funcionalización de las fibras para conseguir incrementar los rendimientos en tintura de forma que se disminuya la energía empleada y se minimice el impacto ambiental de los efluentes generados.



El proyecto emplea cuatro tecnologías:

- Enzimática
- Colorantes Naturales
- Encapsulación de colorantes
- Liposomas

Para tratar la materia prima, el proceso y los residuos generados con el fin de reducir la temperatura de la tintura, obtener menos residuos, más biodegradables y reutilizarlos con el consecuente ahorro económico.

## Desarrollo

Los liposomas son vesículas esféricas compuestas principalmente por fosfolípidos. Estas moléculas poseen una cabeza hidrosoluble y una cola liposoluble, y se organizan en bicapas, que posteriormente se pliegan formando el liposoma.

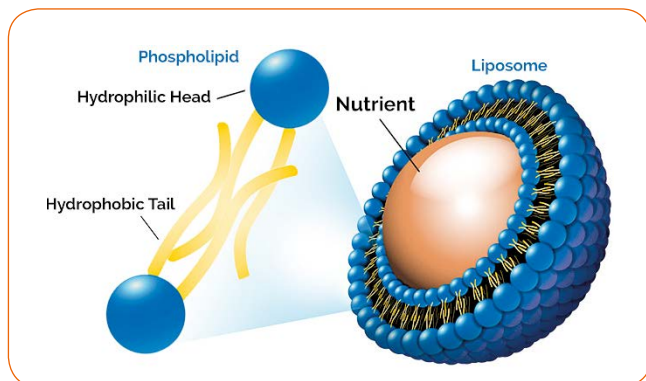


Figura 1. Simulación fosfolípido y liposoma.

Los fosfolípidos se encuentran en las membranas celulares lo que permite a los liposomas incorporarse a las células y depositar en ellas su contenido, permitiendo una distribución de las sustancias activas de forma direccionada y más eficaz.

Los liposomas se clasifican según su tamaño y número de bicapas capas en:

- Small unilamellar vesicles
- Large Unilamellar Vesicles
- Multilamellar vesicles

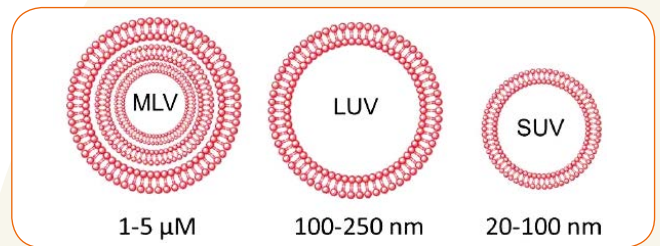


Figura 2. Clasificación de los liposomas.

Los liposomas poseen una gran versatilidad:

- Permiten encapsular moléculas hidrofílicas en la cavidad interior y moléculas lipofílicas en el interior de la bicapa lipídica.



Figura 3. Tipos de encapsulación en liposomas.

- Se pueden modificar las propiedades de la membrana de los liposomas para controlar la liberación del principio activo.
- Permite anclar marcadores o modificar su carga para una entrega dirigida.

Todas estas propiedades han conseguido que su uso en farmacia y cosmética siga creciendo porque ha demostrado que el empleo de liposomas como agente encapsulante reduce las dosis empleadas del principio activo aumentando los resultados y disminuyendo los efectos secundarios.

Su aplicación en la industria textil ha sido estudiada desde hace décadas concretamente en los tratamientos de lana, sin que haya conseguido afianzarse.

La forma tradicional consiste en disolver el lípido seleccionado (Lecitina de huevo), el estabilizante (colesterol) y el colorante

en una solución de tampón acetato pH 5.0, agitando en un vortex, para generar liposomas multilamelares sometiendo a distintos ciclos de congelación en hielo seco y descongelación en baño caliente.

La segunda metodología emplea un encapsulador de membrana. El procedimiento de disolución de los lípidos seguido ha sido el mismo que el caso anterior, a excepción del colorante. En este caso los liposomas sintetizados son unilamelares y se forman al forzar a pasar la disolución lipídica a través de una membrana y entrar en contacto con la disolución acuosa con el colorante de la cámara de recogida como puede apreciarse en la ilustración 4.



Figura 4. Izq. Diagrama del encapsulador por membrana. Dcha. Tipos de membrana.

Las variables del equipo que condicionan el tamaño final del liposoma son:

- Flujo de entrada de la disolución
- Tipo de membrana
  - Completa o de anillo
  - Tamaño poro
  - Distancia entre los poros
- Velocidad de agitación

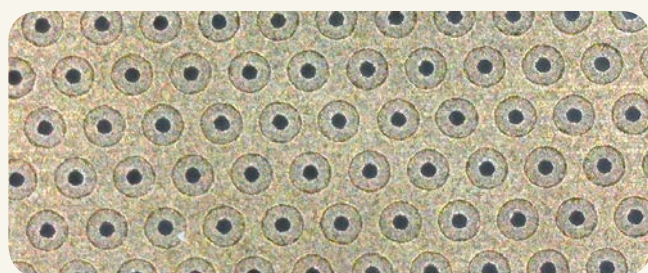


Figura 5. Imagen poros de salida de la membrana al microscopio.

Los liposomas obtenidos fueron caracterizados mediante microscopía TEM. En la ilustración 6 se aprecian las diferencias de los liposomas obtenidos mediante ambas tecnologías.

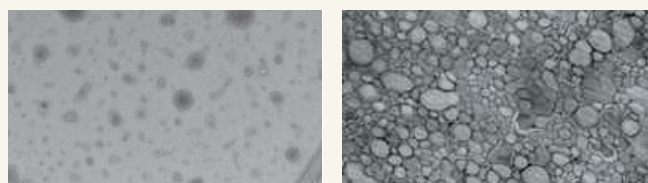


Figura 6. Caracterización TEM liposomas sintetizados. Izquierda: FAT-MLV. Derecha: LUV.

La caracterización del tamaño de los liposomas obtenidos mediante dynamic light scattering muestra un tamaño de aproximadamente 200 nm para los FATMLV y de 100 nm para los LUV. Estas dimensiones se confirman con las imágenes de microscopía TEM. Durante la investigación del proyecto se trató de separar el colorante no encapsulado de los liposomas mediante ultracentrifugación, pero finalmente se descartó esta solución debido a las pérdidas de liposomas que se obtenían. Una vez sintetizados los liposomas fueron empleados en la tintura de un tejido de lana. En las siguientes condiciones de tintura: RB: 1:10, Temperatura 70°C, Tiempo 40 min.

Los tejidos obtenidos fueron caracterizados mediante espectroscopia en el rango visible (400-700nm). En el gráfico 1 se aprecia como los tejidos tratados con los liposomas tanto multilamelares como unilamelares presenta una tonalidad más oscura que las muestras tintadas sin liposomas.

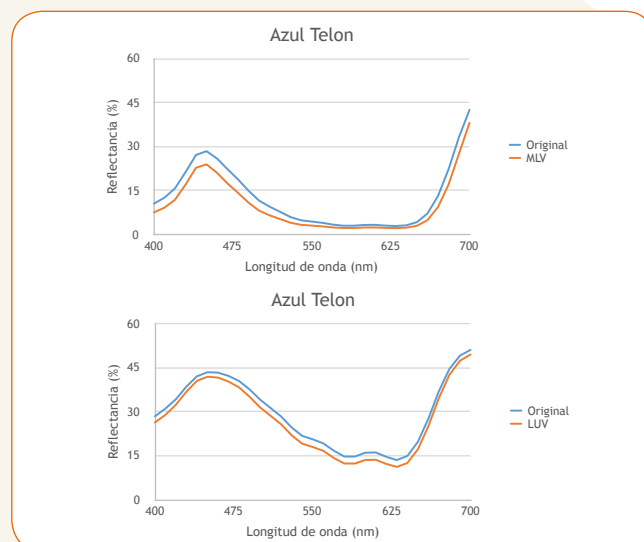


Gráfico 1. Espectro visible tejidos tintados con liposomas. Superior multilamelares, inferior Unilamelares.

## Conclusiones

Los resultados muestran que la aplicación de liposomas en los procesos de tintura consigue una reducción tanto de las temperaturas del proceso, como de la concentración de colorante necesaria para una misma tonalidad.

El proyecto LIPOENZYM – “Línea de I+D basada en el estudio de aplicación de la biotecnología en la mejora medioambiental de los dos procesos de tintura textil” (anualidades I y II), cuenta con el apoyo de la Conselleria d’Economia Sostenible, Sectors Productius i Treball, a través del IVACE (Institut Valencià de Competitivitat Empresarial) y está cofinanciado por los Fondos FEDER de la Unión Europea. Expedientes: Año 1 (IMAMCI/2015/1) y Año 2 (IMAMCI/2016/1).

# Investigación y desarrollo de micro y nanocápsulas funcionales para su aplicación en cosméticos, textiles y detergencia

Grupo de Investigación en Biotecnología de AITEX

## Introducción

En la actualidad, los consumidores exigen a los artículos, ya sean textiles o de cualquier otro sector industrial, cierta funcionalidad añadida. Éstos deben satisfacer exigencias y necesidades impuestas por la sociedad y por el ritmo de vida, además de presentar una elevada calidad y vida útil.

Las técnicas de encapsulación pueden aportar un elemento más de diferenciación e innovación que conduzca al éxito comercial del artículo.

La encapsulación es un proceso mediante el cual sustancias activas con diferentes funcionalidades se introducen en una matriz para impedir que se evaporen, para protegerlas de la reacción con otros compuestos o para frenar reacciones de oxidación/degradación.

La aplicación de los sistemas encapsulantes se ha extendido en los últimos años en diversos sectores tan diferentes como el alimentario, médico, cosmético o textil por los beneficios que estos sistemas presentan, con respecto al empleo de los compuestos activos sin encapsular. Los sistemas encapsulantes consiguen una liberación controlada, progresiva y eficaz de compuestos activos de interés.

Actualmente, hay muchas tecnologías de encapsulación dependiendo del compuesto activo a encapsular y de la aplicación final de los sistemas encapsulantes, se utilizarán unas u otras.

## Objetivo del proyecto

Dadas las posibilidades que las tecnologías de encapsulación ofrecen, se ha planteado este proyecto de investigación,

centrado en la investigación y desarrollo de nuevos sistemas encapsulantes, micro y nanocápsulas, que incorporen compuestos activos de interés para el sector textil, cosmético y de detergentes.

Para ello, se han estudiado diferentes tecnologías de encapsulación:

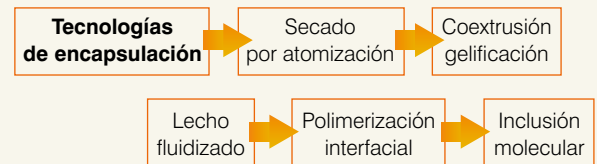


Figura 2. Tecnologías de Encapsulación

Una vez obtenidas y caracterizadas las micro y nanocápsulas, se ha estudiado su incorporación a diferentes sustratos y fórmulas de distinta índole.

## Resultados obtenidos

Parte de los resultados obtenidos, derivan de la aplicación de microcápsulas obtenidas por la técnica de polimerización interfacial a sustratos textiles de algodón mediante el lavado, al objeto de dotarlos de un mayor valor añadido.

Mediante el proceso de lavado se consigue una funcionalización de las prendas rápida y sencilla, sin necesidad de disponer de equipamiento específico para la funcionalización. En este caso, para el estudio se ha utilizado un programa de lavado corto con agua fría, en el que se ha añadido la fórmula, con el objetivo de consumir la mínima cantidad de agua y energía posible en pro de la sostenibilidad del proceso.



Figura 1. Resumen de los objetivos del Proyecto "MICROTECH"

El proceso de secado se ha realizado mediante secadora convencional y posteriormente se realiza un proceso de planchado para conseguir la reticulación de la resina y, con ello el anclaje de las microcápsulas a los tejidos.

Se han empleado baños de productos con distintas concentraciones de microcápsulas y resina al objeto de optimizar la cantidad de las mismas en los baños. El uso de la resina es necesario, con el fin de anclar las microcápsulas a las fibras de algodón, ya que no existe afinidad entre fibra-microcápsula.

Los tejidos se han caracterizado mediante microscopia electrónica de barrido (SEM) tras la aplicación de los baños, con el objetivo de determinar la presencia y el estado de las microcápsulas tras el proceso de aplicación, observándose que las microcápsulas mantienen sus formas esféricas.

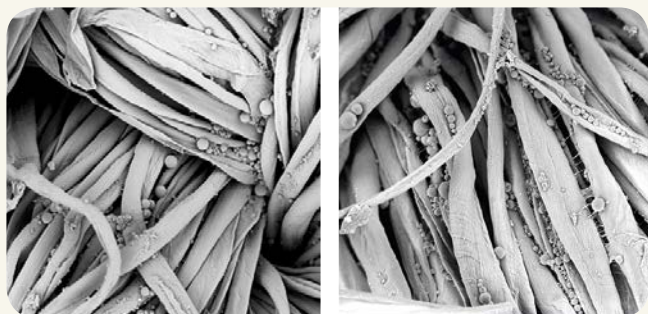


Imagen 1. Microfotografías tejidos aplicación baños con distintas concentraciones.

Otro de los aspectos innovadores del desarrollo es la reutilización de los baños de lavado, para de esta forma economizar costes de proceso y, aprovechar el contenido de materias activas en los baños residuales.

La imagen 2, muestra que es posible la deposición de microcápsulas mediante el uso de los baños residuales, se observa presencia de microcápsulas con formas esféricas entre las fibras de algodón tras la reutilización del baño durante 5 aplicaciones.



Imagen 2. Microfotografías tejidos tras la reutilización baños de productos.

Las muestras de tejidos tras los procesos de aplicación se han sometido a ensayos de uso y mantenimiento, ensayos de so-



Imagen 3. Microfotografías tejidos tras ensayo de solidez al lavado y frote.

lidez al lavado siguiendo la norma UNE-EN ISO 105-C06 "Ensayos de solidez al color. Parte C06: Solidez del color al lavado doméstico y comercial"; y ensayos de solidez al frote, norma UNE-EN ISO 105-X12 "Ensayos de solidez al color. Parte X12: Solidez del color al frote, frote seco".

Las muestras se han caracterizado de nuevo mediante SEM al objeto de observar formas y estado de las microcápsulas, observándose de nuevo que éstas permanecen intactas, por lo que no se han visto afectadas.

Los resultados obtenidos en este apartado de la investigación, muestran que es posible la aplicación de microcápsulas mediante el lavado, se consigue una elevada deposición de microcápsulas y éstas no se ven afectadas por el proceso de aplicación, secado y posterior planchado. Del mismo modo, la reutilización de baños de productos permite una deposición de microcápsulas sobre los tejidos y con ello una reducción de costes del proceso y la generación de menos residuos.

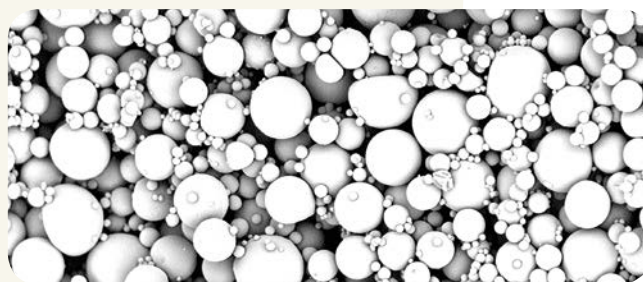
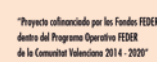


Imagen 4. Microfotografía microcápsulas antes de aplicar al tejido.

Estas investigaciones se enmarcan en el proyecto "MICROTECH - Investigación y desarrollo de micro y nanocápsulas funcionales para su aplicación en cosméticos, textiles y detergencia", cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius i Treball, a través de IVACE (Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial) y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

Expediente: IMAMCI/2016/1



## Nuevo servicio de evaluación del confort en prendas de mujer

Laboratorio de Confort de AITEX

**AITEX ha incorporado recientemente un nuevo equipo que permite la medición de la resistencia al frío y la transpirabilidad en prendas de mujer. Anteriormente, AITEX ofrecía este tipo de ensayos en prendas de niño y de adulto, sin especificidad entre hombre y mujer, por lo que ahora, con el nuevo equipamiento disponible en el Instituto se pueden analizar prendas específicas para mujer, tales como prendas interiores, camisetas térmicas, bañadores, etc.**

Debido al actual auge del deporte, sobre todo en el campo del running, el usuario ahora no solo demanda diseño en las prendas deportivas, sino que además necesita que estas prendas sean confortables térmicamente. Que una prenda sea confortable térmicamente quiere decir que tenga una buena relación entre resistencia térmica y transpirabilidad. La resistencia térmica es la resistencia al frío que ofrecen las prendas, por lo que ésta ha de ser una característica que ha de reunir toda prenda destinada a su uso durante el invierno, mientras que si la prenda está destinada a un uso en el periodo estival, se le demandará una buena transpirabilidad. Si la prenda no es confortable, el usuario dejará de utilizarla y, posiblemente, debido al boca a boca entre usuarios, la prenda dejará de ser comprada y las ventas decrecerán.

Hasta el momento, este tipo de ensayo tan solo se podía realizar en prendas de hombre y en prendas de niño, pero debido a la elevada cantidad de mujeres que practican deporte y a una elevada demanda de las empresas de deporte de analizar las prendas femeninas, AITEX detectó la necesidad de adquirir este nuevo equipo.

El cuerpo de un hombre es distinto al de una mujer en cuanto a dimensiones, sobretodo en la parte superior del cuerpo, la parte del pecho. La mujer adulta tiene un menor tamaño, talla y peso total que el hombre: Unos 13 centímetros menos de talla, de 14 a 18 Kilogramos menos de peso total. El cuerpo del hombre es por término medio un 8% más grande, un 10% más pesado y un 7% más alto que el de la mujer. Esto hace que el varón sea un 30% más fuerte que la mujer, ya que su tejido muscular pesa el doble. Además, es más rápido y posee una mayor resistencia a la fatiga. Todo esto hace que su sistema termorregulatorio sea totalmente diferente al de la mujer y por lo tanto, la resistencia al frío y la cantidad de sudor generado durante el ejercicio de un hombre y de una mujer será totalmente diferente, y por lo tanto, el confort térmico que experimente un hombre será diferente al confort térmico que experimente una mujer.

Mediante los maniqués térmicos se simula el sistema de termorregulación de una persona, pudiendo así medir el confort térmico en prendas. Para ello se configuran en una cámara climática las condiciones a las que el usuario utilizaría las prendas, colocando un maniqué articulado y provisto de sensores de tem-



peratura en su cuerpo en el interior de la citada cámara, y practicando la actividad deseada: corriendo, acostado, sentado, etc.,

El nuevo maniqué térmico mujer tiene las dimensiones corporales de una mujer en la parte del pecho, teniendo además sensores de temperatura adicionales en esta parte de su cuerpo. Al tener pecho, lo que se consigue es que las prendas de mujer se ajusten mejor en esta zona del cuerpo del maniqué y así obtener una mayor sensibilidad en esta zona, pudiendo determinar así la resistencia al frío en prendas térmicas, por ejemplo, y pudiendo analizar la transpirabilidad en sujetadores deportivos, camisetas de running, etc; prendas pegadas al cuerpo de la mujer y a las que las usuarias reclamaran una mayor comodidad térmica.

Mediante esta metodología de evaluación totalmente objetiva de las prendas de mujer, AITEX persigue, por una parte ayudar al usuario durante el proceso de compra de este tipo de artículos femeninos y por otra parte asesorar al fabricante, para que puedan conocer con precisión las prestaciones de sus productos y en la comunicación de estas prestaciones al usuario final, en este caso a las mujeres.





aitex<sup>®</sup>

textile research institute

# TEXTILE FOOD CONTACT

## Technical advice

According to Regulation:



## Migration tests

Global migration  
Specific migration



More info:

**Judit Sisternes**

+34 96 554 22 00

[jsisternes@aitex.es](mailto:jsisternes@aitex.es)

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

## Portafolio de productos OEKO-TEX®

OEKO-TEX® ofrece a empresas de la industria textil varias certificaciones y servicios para realizar pruebas de sustancias nocivas a sus productos así como la optimización de sus condiciones de producción y sus cadenas de suministro en relación con la sostenibilidad.

OEKO-TEX® permite a los consumidores y empresas proteger el planeta mediante la toma de decisiones responsables.

Actualmente, OEKO-TEX® ofrece los siguientes servicios:



**STANDARD 100 by OEKO-TEX®** es un sistema de certificación independiente que realiza pruebas de sustancias nocivas en productos textiles en diferentes etapas de la producción. Los certificados se emiten si todos los componentes reúnen las especificaciones exigidas. Los criterios de prueba se revisan anualmente y, en general, van más allá de las normas legales vigentes.



**STeP 100 by OEKO-TEX®**, esta certificación se basa en un análisis modular de todas las áreas relevantes dentro de las instalaciones de producción. STeP proporciona evaluaciones de las condiciones sostenibles de fabricación y se basa en un sistema de evaluación comparativa y una puntuación que permite a las instalaciones construir una trazabilidad para la producción textil sostenible.



**MADE IN GREEN by OEKO-TEX®** esta etiqueta se concede a los productos textiles de consumo fabricados con materiales sometidos a pruebas para detectar la presencia de sustancias nocivas, fabricados en instalaciones respetuosas con el medio ambiente y fabricados en lugares de trabajo seguros y socialmente responsables.



**MySTeP by OEKO-TEX®** es una base de datos accesible desde cualquier lugar del mundo. MySTeP ofrece una serie de servicios a los socios registrados:

- Creación de la cadena de suministro personalizado para marcas, minoristas y fabricantes de la cadena textil.
- Una herramienta de gestión de la certificación OEKO-TEX® para el STANDARD 100 y STeP by OEKO-TEX®.
- Análisis comparativo y análisis estadístico de la cadena de suministro.



**ECO PASSPORT by OEKO-TEX®** Es un sistema de certificación independiente para productos químicos textiles, colorantes y auxiliares. Consiste en un procedimiento de verificación en dos etapas que analiza si los compuestos y cada ingrediente cumplen criterios específicos de sostenibilidad, seguridad y cumplimiento normativo.



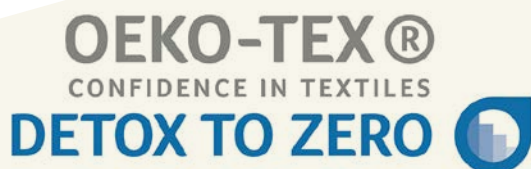
**DETOX TO ZERO by OEKO-TEX®** Es un sistema de verificación inteligente y fácil de usar para instalaciones textiles cuyo objetivo es el cumplimiento y la alineación con los objetivos de la campaña Detox. La herramienta se centra en la mejora continua mediante el análisis de la situación dentro de una instalación y la creación de un plan de mejora continua para reducir las sustancias peligrosas en los procesos de producción e implementar mejoras en la protección del medio ambiente. DETOX TO ZERO proporciona un informe de estado anual sobre los productos químicos utilizados, la evaluación del análisis de residuos y el tratamiento de aguas residuales y las medidas de protección del medioambiente.



**LEATHER STANDARD by OEKO-TEX®** es un sistema universal, consistente e independiente de ensayos y certificación para cuero y artículos de cuero que abarca todos los niveles de producción. Algunos ejemplos de artículos que pueden ser certificados son: productos de cuero semielaborados (wet-blue, wet-white, crust, etc.), cuero acabado, material de fibra de cuero, prendas confeccionadas (accesorios, guantes, entre otros muchos).

Si está interesado en solicitar cualquier tipo de certificado OEKO-TEX®, puede contactar con AITEX, Instituto miembro de OEKO-TEX®. Más información disponible en [www.oeko-tex.com](http://www.oeko-tex.com)

## DETOX TO ZERO by OEKO-TEX®. Guía para la eliminación de químicos peligrosos



**DETOX TO ZERO by OEKO-TEX®** se lanzó en octubre del 2016 con muy buena aceptación por parte de las empresas.

DETOX TO ZERO by OEKO-TEX® es un sistema completo de verificación, auditoría y emisión de informe que habilita las instalaciones industriales atendiendo a los requerimientos de la campaña Detox de Greenpeace. Es una solución transparente para cumplir con los objetivos de Detox. Además, proporciona un informe anual en cuanto a los productos químicos utilizados, su gestión, evaluación de las aguas residuales/lodos y gestión medioambiental. En general, ofrece medidas de protección para que la instalación y sus usuarios tengan una herramienta continua de control enfocada a alinearse a la campaña de Detox.



## STANDARD 100 by OEKO-TEX®: Suplemento para artículos especiales y EPI's



Los suplementos del STANDARD 100 by OEKO-TEX® se crearon para aquellos productos que por sus características de construcción, tecnología o condiciones de uso requieren requisitos especiales. Durante el 2016, al suplemento de Automoción ya existente, se ha creado un nuevo suplemento para EPI's y materiales para EPI's así como una actualización y mejora del suplemento para Artículos Especiales.

El STANDARD 100 by OEKO-TEX® - Suplemento "Artículos Especiales" es válida únicamente para productos acabados listos para lanzar al mercado, y no para materias primas que se encuentran en etapas preliminares.

Además, el suplemento es válido para artículos especiales que no representen un artículo "clásico" en el área de aplicación del STANDARD 100 by OEKO-TEX®. El prerrequisito para empezar con la certificación para este suplemento es que el artículo especial contenga componentes textiles en cantidades significativas que se encuentren en el área de aplicación del STANDARD 100 by OEKO-TEX®.

Sin embargo, los artículos especiales pueden contener grandes proporciones de materiales no textiles que debido a su tamaño o tipo de proceso en el artículo acabado no pueden (o es muy difícil) someterse a pruebas y certificarse según la STANDARD 100 by OEKO-TEX®.

En cuanto al suplemento para EPI's y materiales para EPI's, está dirigido a Equipos de Protección Personal (EPI's) y materiales (por ejemplo, fibras, hilos, telas, etc.) que se usan para producir materiales de origen para EPI's o para producir los propios EPI's. Las prendas y los uniformes militares que son comparables a los EPI's y los materiales necesarios que no están cubiertos por la Directiva EPI's pueden también contemplarse en este suplemento y certificarse, si los requisitos relevantes se cumplen, siempre que la función protectora requerida se pruebe. El Instituto es el único responsable de decidir sobre la autorización de un proceso de certificación.

# El Instituto Tecnológico Textil y la Universitat Politècnica de València crean la Cátedra AITEX

En el contexto de las estrechas relaciones de colaboración que mantienen la Universitat Politècnica de València y AITEX, el pasado 21 de diciembre, el rector de la UPV, D. Francisco José Mora Mas, y el Presidente de AITEX, D. Rafael Pascual Bernabeu, firmaron el convenio de colaboración entre ambas entidades para la creación de la Cátedra AITEX.

La finalidad de la Cátedra AITEX es la promoción y desarrollo de actividades que contribuyan al posicionamiento del sector textil tanto en el ámbito universitario como a nivel de la sociedad en general. En este sentido la Cátedra tiene como objetivo visualizar al textil como un sector atractivo, de futuro, con un carácter pluridisciplinar y de futuro. Todo ello en el marco del objeto y finalidades específicas de la Universidad.

### Cátedras de empresa

AITEX, con esta iniciativa, se suma a la red de Cátedras de Empresa de la Universitat Politècnica de València.

Las cátedras universidad-empresa son un medio para establecer una colaboración estratégica y duradera entre la Universidad y una empresa o entidad, con el fin de llevar a cabo actividades de formación, investigación y desarrollo o transferencia de conocimientos en un área de interés común.

Las universidades más destacadas impulsan esta figura que nace como una novedosa y potente modalidad de colaboración conjunta y búsqueda de sinergias entre el sector productivo y la universidad. Además, cuentan con el reconocimiento institucional, pues la propia Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, en su artículo 64, las identifica como uno de los instrumentos cinco fundamentales para la articulación de las actuaciones de cooperación entre las empresas y las universidades.

Este modelo de colaboración universidad-empresa se ha consolidado como un instrumento de progreso social, que, desde el punto de vista de los estudiantes, les ofrece la posibilidad de complementar sus estudios reglados con actividades, prácticas o colaboraciones con empresas reales, lo cual supone una ventaja competitiva en su futuro laboral.

### El Programa de Cátedras de Empresa de la Universitat Politècnica de València

La Universitat puso en marcha este programa hace más de 10 años con el fin de potenciar la relación entre la comuni-



Imagen 1. El rector de la UPV, D. Francisco José Mora Mas, y el Presidente de AITEX, D. Rafael Pascual Bernabéu.



Imagen 2. Firma del Convenio entre la UPV y AITEX.

dad universitaria y el entorno empresarial. La UPV ha invertido más de 1.500.000 € anualmente, destinados a la formación, transferencia de conocimiento, la divulgación e investigación, a través de más de 270 actividades al año.

Actualmente hay en funcionamiento más de 50 Cátedras y Aulas de Empresa, entre las que se encuentran empresas de renombre, como la de la “Cátedra Telefónica - Tecnologías para la innovación social” Y AMBIENTAL, o la “Cátedra Bayer Cropscience”, “Cátedra Heineken”, o la “Cátedra Consum”; otras abarcan algunos de los sectores productivos más representativos de la Comunitat Valenciana, como la “Cátedra Cerámica Ascer”, “Cátedra Torrecid” o la Cátedra · VOSSLOH (automoción y transporte). En este segundo grupo se enmarca la Cátedra AITEX, que inicia su actividad con el objeto de contribuir a la dinamización del sector textil desde sus áreas competenciales.

## Actividades de la Cátedra de AITEX

Las actividades de la Cátedra serán llevadas a cabo a través del Campus d’Alcoi de la UPV y serán de tres tipos, fundamentalmente:

- 1) Actividades para la motivación del alumnado hacia el sector textil. En este sentido se trabajará en el lanzamiento de retos a los alumnos, reconocimientos a trabajos final de grado o de máster y colaboración con los alumnos.
- 2) Actividades de promoción a través de jornadas, divulgación técnica y publicaciones científicas de interés para la Cátedra.
- 3) Promover colaboraciones de entre los alumnos y las empresas (Prácticas, trabajos final de grado o final de master, etc.), con lo que se pretende dar valor añadido a la formación académica de los alumnos.

En definitiva, la Cátedra de AITEX se configura como una herramienta clave que dará visibilidad al sector textil, y evidenciará que es una actividad dinámica, un polo de atracción de empleo joven y altamente capacitado, una industria a la vanguardia de los avances científico-tecnológicos, y permeable a las nuevas tecnologías; un sector comprometido con su entorno, y que es motor de socio-económico de un gran número de áreas geográficas en España y Europa.

## Prendas que contribuyen al cuidado de la piel

Grupo de Investigación en Acabados Técnicos, Salud y Medio Ambiente de AITEX

La elección de las prendas y materiales textiles que se encuentran en contacto directo con la piel, debería hacerse en función de la sensibilidad y las alteraciones dérmicas de la misma. Es el caso de los neonatos, cuya piel es muy sensible y es importante que el tejido contribuya al cuidado de la capa más externa aún poco desarrollada, conservando así a su hidratación natural, favoreciendo su transpiración y consecuentemente ayudando a mantener el calor corporal, que el neonato pierde con tanta facilidad, a través de la cabeza y las extremidades.

Siguiendo estas directrices, Ramón Espí, S.L. ha desarrollado toda una colección de prendas para neonato haciendo uso de fibras textiles provenientes de recursos naturales, tales como caparzones de crustáceos y las algas que contribuyen al cuidado de la piel del bebe.

### Introducción

#### CUIDADOS DEL BEBE

La piel del neonato tiene unas características especiales a tener en cuenta en el cuidado diario. La capa más externa está poco desarrollada por lo que presenta una mayor pérdida de calor, está más expuesta a infecciones y tiene tendencia a descamarse fácilmente, además de poseer escasos factores hidratantes naturales. Por ello, además de los cuidados diarios y la higiene del bebé, la elección de la ropa que está en contacto directo con la piel es muy importante, debiendo ser suave, confortable, no ajustada, y estar compuesta de fibras naturales que favorecen la hidratación y la transpiración la piel.

Por otro lado, la pérdida de calor corporal en recién nacidos es crítica durante las primeras horas y días de su vida. Su sistema termorregulador es aún inmaduro y existen altas

probabilidades de descompensación térmica. El uso de vestimenta adecuada, incluida la protección en la cabeza, asegura el mantenimiento de la temperatura corporal del bebe y disminuye el riesgo de hipotermia, como consecuencia de la pequeña masa corporal del neonato para producir y conservar calor.

#### PROPIEDADES INTRÍNECAS DE LAS FIBRAS DE ORIGEN NATURAL

Cuando se utilizan fibras naturales en prendas en contacto directo con la piel la sensación y el confort al uso que producen son buenos, puesto que se están empleando fibras que favorecen la transpirabilidad, aportan buen tacto y mano a los tejidos fabricados con ellas. Además, las fibras naturales causan menos picores, irritaciones y alteraciones dérmicas tales como eczemas, en comparación con las fibras sintéticas.

A pesar de su idoneidad como materias primas para la fabricación de prendas, materiales naturales tales como el algodón, lino, lana, etc. no poseen funcionalidad alguna. En cambio, sí existen otras fibras de carácter natural -algunas de ellas en formato viscosa- que, además de su buena absorción y buena gestión de la humedad, aportan funcionalidades de interés para el cuidado de la piel y lograr efectos 'skin-care' tales como la capacidad de regeneración dérmica, biocompatibili-



lidad, capacidad de hidratación o tactos excepcionales que mejoran incluso el del algodón.

Así por ejemplo, son bien conocidos los beneficios que aportan las fibras e hilados de bambú empleados para la fabricación de prendas destinadas a usuarios con piel muy sensible, como bebés, así como personas que sufran de dermatitis atópica o eczemas. Esta fibra, manufacturada como viscosa de bambú y ya empleada por Ramón Espí, S.L. para la tejeduría de género de punto, aporta tactos mucho más suaves que el algodón, aspecto más brillante y además posee actividad antibacteriana intrínseca frente microorganismos tales como S.aureus.

## Resultados

La investigación llevada a cabo por Ramón Espí, S.L. en el marco del proyecto europeo "All4rest go to Market", donde se estudiaron y validaron las propiedades beneficiosas para el cuidado de la piel, de materiales textiles provenientes de recursos naturales, tales como caparazones de crustáceos y las algas, ha permitido a la empresa desarrollar una nueva línea de prendas de punto para neonatos basados en dichas fibras y sus mezclas con bambú y algodón orgánico.

### TACTO Y PROPIEDADES MECÁNICAS

La evaluación objetiva del confort táctil aportado por los nuevos tejidos desarrollados por Ramón Espí, S.L. en su investigación, mediante análisis por Kawabata Evaluation System (KES), demostró que los textiles desarrollados resultaban hasta un 15% más confortables en comparación con tejidos de punto de algodón (Tabla 1).

MUESTRA DE TEJIDO	MODELO KES	TOTAL HAND VALUE (THV)
Seacell 20% algodón 80%	Tejido de punto de uso interior (KN-403-KTU).	2,66
Algodón 100%	Invierno	2,31

Tabla 1. Evaluación cuantitativa del tacto de los tejidos

Además, se validaron también otras propiedades generales de los nuevos tejidos desarrollados tales como la resistencia mecánica (que asegura la calidad de uso hasta el final de la vida útil de la prenda), la tendencia a generar pilling y la solidez de color frente a lavados, así como las operaciones necesarias para su manufactura a nivel industrial.

### FIBRAS CON PROPIEDADES INTRÍNSECAS BENEFICIOSAS PARA EL CUIDADO DE LA PIEL

Respecto de la fibra **Seacell** cabe indicar que tiene su origen en las algas marinas, siendo éstas procesadas junto con celulosa durante su obtención para poder disponer así de una fibra tipo viscosa, con acción antibacteriana intrínseca frente diferentes tipos de microorganismos (por ejemplo S.



aureus o E. coli). Además, su capacidad de mezclado con otros tipos de fibras es elevada manteniendo las propiedades funcionales antes indicadas, puesto que en hilados que contienen apenas el 20-30% de Seacell ya se observa actividad antibacteriana tanto en el propio hilo como en los tejidos con ellos fabricados.

También la capacidad de regeneración dérmica, el cuidado de heridas en la piel y la biocompatibilidad son promovidos por materiales textiles, tales como la **quitina/quitosano**. Esta materia prima, procesada también como viscosa de quitosano, es capaz de favorecer la regeneración dérmica, y por tanto hacer que pequeñas heridas y afecciones dérmicas cicatricen y curen a mayor velocidad que estando simplemente al aire o empleando otro tipo de material textil convencional no funcional. Hilados y tejidos de quitosano pueden emplearse en composiciones 100%, si bien la posibilidad de emplear hilos de quitosano mezclados con otras fibras (quitosano/algodón 80/20, 70/30, 50/50...) es totalmente viable y también aporta beneficios regenerantes para la piel del usuario en diversa medida.



**Ramón Espí. Responsable del proyecto en la empresa**

Ramón Espí, S.L. ha desarrollado toda una colección de prendas para neonato haciendo uso de fibras textiles provenientes de recursos naturales, tales como los caparazones de crustáceos y las algas que contribuyen al cuidado de la piel del bebe, conservando así a su hidratación natural, favoreciendo su transpiración y consecuentemente ayudando a mantener el calor corporal.

## Investigación de un proceso basado en el biomimetismo para el desarrollo de productos textiles incopiables

Grupo de Investigación en Biotecnología de AITEX

Hilaturas Ferre, S.A., en colaboración con AITEX, ha emprendido un proyecto de Investigación basado en conseguir dotar a los hilados de algodón reciclado de fluorescencia mediante la aplicación de diferentes estrategias basadas en el biomimetismo.

### Introducción

La lucha contra la piratería y las falsificaciones se ha desarrollado mucho en algunos sectores como por ejemplo en la industria del papel. Destacándose entre otros, los hilos de seguridad incorporados como elementos de seguridad frecuente en los billetes.

La industria ha introducido numerosas variantes en el diseño de los hilos de seguridad, en ocasiones, el hilo a veces está entrelazado en la estructura de fibras del papel (embebido), y a veces entra y sale de la superficie del papel (hilo ventana). El hilo de seguridad puede ser de metal o de plástico, transparente u opaco, de color o incoloro. Si el hilo de seguridad está completamente embebido en la estructura del papel es invisible a la luz reflejada pero visible al trasluz.

Respecto a ejemplos en la industria textil, se han encontrado realmente pocos ejemplos, en su mayoría utilizan los hilos de seguridad como medida antifraude. Entre los hilos de seguridad utilizados, destacan las cintas de poliéster en las cuales se ha impreso una marca registrada o texto que, según su corte, la técnica de impresión utilizada, así como sus componentes de seguridad, le proporcionan una protección contra la reproducción ilícita.

En el mercado existen hilos de coser que bajo la radiación ultravioleta adquieren coloraciones diferentes, los cuales dan al confeccionista la oportunidad de diseñar bordados que cambian de un color a otro tras la exposición al sol o a otra fuente de radiación UV, actuando como un sistema antifraude.

### Objetivo del proyecto

En Hilaturas Ferre, S.A. se lanzó al mercado hace unos años un hilo de algodón reciclado de alta calidad, bajo la marca RECOVER que está teniendo una muy buena aceptación en el mercado dada la tendencia actual en el desarrollo de prendas y productos cada vez más sostenibles.

RECOVER es una marca que garantiza que los hilos han sido desarrollados a partir de recortes de confección y de prendas viejas, los cuales a partir de un proceso de transformación fisi-

ca se convierten en fibra que está preparada para su hilatura y la posterior obtención de tejidos para moda.

Por tanto, los hilados RECOVER se producen sin necesidad de emplear agua para el cultivo del algodón, ni productos químicos tóxicos en los procesos de tintura y acabado. Cerrando de esta forma el ciclo de la moda:



Las ventajas del algodón RECOVER son las siguientes con respecto a los hilados de algodón no reciclado:

- 1 kg de algodón virgen necesita alrededor de 15.000 litros de agua, teniendo en cuenta el cultivo, el procesado y la tintura. Los hilados RECOVER consumen 0 litros de agua.
- Apenas genera emisiones de gases efecto invernadero, puesto que las etapas convencionales de obtención quedan suprimidas y, además el 50% de la energía consumida en el proceso de preparación e hilatura es energía solar.







Datos de la producción de una tonelada de hilado de algodón RECOVER frente a un hilado de algodón convencional:

1. Ahorro de 15.000.0000 litros de agua.
2. Se dejan de emitir 23.000 kg de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.
3. Ahorro de 55700 kWh de Energía.
4. Ahorro de 2500 m<sup>2</sup> de superficie cultivada de algodón por tonelada de hilado que puede utilizarse para otros cultivos.
5. Reciclar prendas textiles o trapos que de lo contrario se convertirían en residuos.

RECOVER ha supuesto para la empresa un esfuerzo importante durante estos últimos años. Es por ello, que ha sido necesario emprender acciones con el objetivo de proteger el hilado RECOVER de falsificaciones, con la finalidad de distinguir que todos los hilados que se comercializan bajo esta marca son auténticos y de calidad. Además, se ofrece a las grandes marcas la garantía de que todos sus productos están fabricados con RECOVER, dado que este hilo tiene una conciencia de mercado asociada.

Por tanto, con la finalidad de aportar mayor valor a la marca RECOVER, se llevó a cabo el Proyecto, en el que se pretendía realizar una investigación para desarrollar un hilo "marcado" para poder ser identificado y proteger así a los clientes y usuarios de RECOVER de la calidad y sostenibilidad del producto.

Para ello, se aplicaron estrategias biotecnológicas basadas en el biomimetismo y, más concretamente en la bioluminiscencia que presentan algunos organismos vivos, para aplicarlo como sistemas de detección en hilados.



Imagen 1. Bioluminiscencia natural en una medusa.

## Resultados obtenidos

El resultado obtenido ha sido la obtención de un hilo con fluorescencia invisible al ojo humano en unas condiciones muy concretas, y por tanto, imposible de reproducir por otras empresas. Esta fluorescencia se determina de forma sencilla e inmediata y permite identificar el hilo RECOVER frente a otro tipo de hilados de algodón y sus mezclas, tal y como se muestra a continuación:

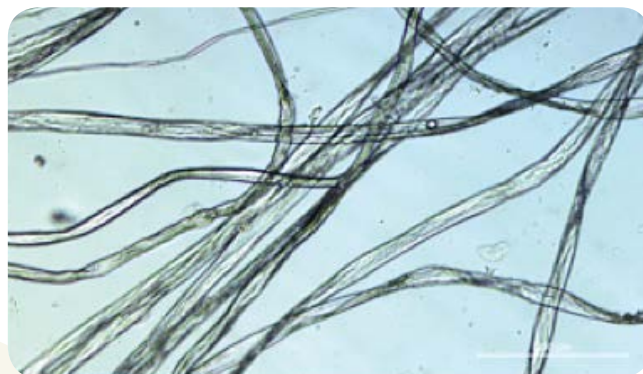


Imagen 2. Hilo RECOVER sin fluorescencia antes del "marcado" empleando técnicas biotecnológicas.

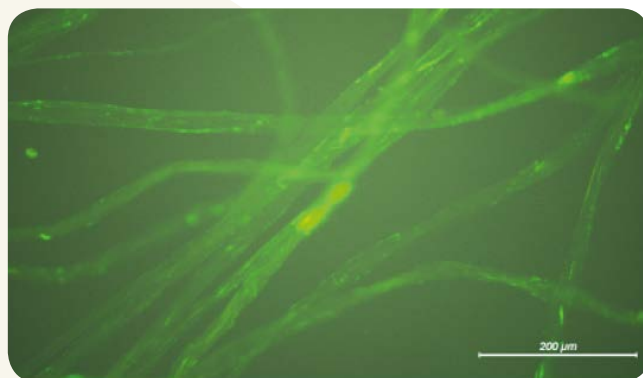


Imagen 3. Hilo RECOVER con fluorescencia después del "marcado" empleando técnicas biotecnológicas.



**Paco Salas**  
Responsable de I+D+i

Hilaturas Ferre, S.A. es una hilatura algodonera con tecnología open-end de última generación y un know-how especialista en la producción de hilados en color utilizando fibras de

algodón recicladas, con una gran conciencia por el cuidado de nuestro planeta y la sostenibilidad.

La marca RECOVER aúna tecnología y sostenibilidad, conceptos ambos muy demandados actualmente en el sector de la moda. El desarrollo del Proyecto ha supuesto para la empresa desarrollar un método para la protección de los hilados RECOVER garantizando así que todo producto desarrollado bajo esta marca cumple con los conceptos de sostenibilidad de RECOVER.

Proyecto apoyado por CDTI - Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial y cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), a través de la Línea de Proyectos de Investigación y Desarrollo Individuales.

Expediente: 00078991 / IDI-20150367



Una manera de hacer Europa

## ALFRED - Asistente personal interactivo para la vida independiente y envejecimiento activo

Grupo de Investigación en Textiles Inteligentes y Soluciones TIC de AITEX

**Fecha de inicio:** octubre 2013

**Fecha de finalización:** octubre 2016

**Coordinador:** ASCORA GMBH

**Participantes:** AITEX, Atos Spain, S.A., Atos Wordline Spain S.A. Charite - Universitaetsmedizin Berlin, Technische Universitaet Darmstadt, Stichting Nationaal Ouderfonds, Talkamatic Ab, E-Seniors: Initiation Des Seniors Aux Ntic Association, Tie Nederland B.V., Universidad De Navarra.

[www.alfred.eu](http://www.alfred.eu)



El pasado mes de septiembre finalizó ALFRED, proyecto europeo del Séptimo Programa Marco de la Comisión Europea. ALFRED ha conseguido facilitar la vida diaria de las personas mayores favoreciendo su integración social, independencia en el hogar y comunicación. Todo ello gracias al uso de nuevas tecnologías y al asistente virtual personalizado integrado en

teléfono móvil. ALFRED está enfocado a las necesidades de las personas mayores. Gracias al asistente virtual, las personas de edad avanzada pueden hablar a ALFRED, hacer preguntas o dar órdenes. Por otro lado, ALFRED sugiere eventos sociales al usuario en función de los intereses y preferencias personales. El ejercicio y la actividad física es un aspecto también importante por ello ALFRED incluye un módulo de prevención de discapacidades físicas y cognitivas mediante *serious games*. Finalmente, la unidad de cuidado eficaz y personalizado registra información del bienestar de las personas mayores gracias al uso de sensores *wearable* integrados en una camiseta.

El pasado mes de noviembre en Bruselas tuvo lugar la *Final Review* del proyecto en la cual el *Project Officer* y un comité de expertos analizaron los resultados del proyecto. Durante la reunión se realizó una demostración del funcionamiento en directo de todos los servicios y productos de ALFRED. El informe de valoración realizado por el *Project Officer* y el comité ha sido positivo. A esta última reunión para la revisión final del proyecto acudieron todos los socios y se estudiaron posibles líneas de explotación, lanzamiento a mercado y continuación del proyecto en cuanto a nuevas posibilidades para ampliar los desarrollos.

### Resultados

En el proyecto se han desarrollado más de 25 aplicaciones para Smartphone accesibles desde el "ALFREDO market place" que permite instalar y actualizar aquellas que resultan de interés para el usuario.

En paralelo a estas aplicaciones se han desarrollado una serie de servicios. Entre ellos se ha creado un Portal Web para eventos sociales a través del cual el usuario puede buscar eventos sociales conciertos, exposiciones, actividades, etc., que se realicen en su ciudad. A través del portal, los cuidadores y también los familiares pueden proponer la asistencia a eventos enviando notificaciones al móvil del usuario.



El mejorar la capacidad física y cognitiva de la persona mayor ha sido un objetivo importante en el proyecto, de ello ha resultado el desarrollo del módulo de *serious games*, o también llamados "juegos formativos" que cumplen un objetivo más amplio al de la mera diversión. Los juegos desarrollados en ALFRED previenen y reducen del dolor de espalda baja y promueven la estabilización.

Otro de los resultados obtenidos ha sido la camiseta inteligente desarrollada por AITEX. Esta camiseta permite la monitorización de datos fisiológicos e informa sobre el bienestar del usuario. La camiseta utiliza diferentes sensores para medir el ritmo cardíaco, la frecuencia respiratoria, la temperatura corporal y el movimiento mediante el empleo de textiles inteligentes. La señal de los sensores se recopila en una electrónica de control que envía los datos al Smartphone del usuario mediante Bluetooth. Además de la aplicación móvil



Imagen 1. Web Health Monitor (Portal web para monitorizar la salud del usuario).

que muestra los datos de los sensores, también se desarrolló un servidor web al que se envían los datos captados por la camiseta inteligente. Este servidor web es accesible por los cuidadores y/o familiares del usuario pudiendo monitorizar el estado y situación del usuario en tiempo real, pudiendo definir y programar alertas para que se emitan en caso de detectar anomalías.

Todos los módulos son controlados por la unidad principal encargada de la interacción vocal. ALFRED se controla totalmente mediante la voz del usuario sin necesidad de actuar en ningún botón lo cual favorece la su utilización por parte de las personas mayores. Todo ello con el fin de desarrollar un asistente virtual personalizado móvil para personas mayores, que favorece su propia independencia en el hogar, la comunicación y fomenta la inclusión social.

Estas investigaciones se enmarcan en el Proyecto ALFRED, financiado por el Séptimo Programa Marco de la Comisión Europea bajo el Gran Agreement 611218



**Dr. Sven Abels es el CEO de la empresa de software orientado a la investigación Ascora GmbH**

En el Proyecto ALFRED, seguimos la idea de ayudar a las personas mayores a través de tecnología innovadora. El impacto que ALFRED puede tener en sus vidas diarias ha sido un factor muy motivador para nosotros durante todo el proyecto: ALFRED actúa como un mayordomo virtual y que motiva a la gente a mantenerse activa participando en eventos y socializándose con otras personas. De este modo, ALFRED evita el aislamiento de la gente mayor y los integra en la sociedad. Adicionalmente, la funcionalidad de seguimiento de ALFRED permite una mayor gestión de la salud y bienestar de una persona y forma la base para interpretar los Valores relacionados con la salud de las personas mayores.

Aparte del impacto positivo que ALFRED intenta conseguir en las personas mayores, el proyecto también proporcionó una serie de impactos positivos para cada socio permitiéndoles explotar todas las partes del proyecto. Por ejemplo, el socio ASCORA ha reutilizado el componente de personalización para proporcionar más servicios personalizados para sus clientes y para optimizar sus campañas de marketing. Esto no sólo conduce a una mayor satisfacción del usuario sino que también incrementa las ventas.

# SEACOLORS - Demostración de aplicabilidad de nuevos colorantes naturales procedentes de algas para la sustitución de colorantes sintéticos utilizados actualmente en la industria textil

Grupo de investigación en Biotecnología de AITEX

**Fecha de inicio:** Julio 2014

**Fecha fin:** Diciembre 2016

**Coordinador:** AITEX

**Participantes:** Produção e Comercialização de algas e seus derivados Lda (AlgaPlus), Banco Español de Algas-Universidad Las Palmas de Gran Canaria (BEA) y Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO)

[www.seacolors.eu](http://www.seacolors.eu)

Las algas representan una fuente de colorantes naturales para la industria textil, sin generar el nivel de contaminación producido por los colorantes sintéticos empleados a día de hoy, y sin los inconvenientes que representan los colorantes naturales obtenidos de plantas terrestres, los cuales requieren zonas amplias para su cultivo con un contenido de pigmentos muy bajo.

En este sentido, las algas, por sus características biológicas y las actuales técnicas de cultivo que se están desarrollando en todo el mundo, se perfilan como un candidato potencial como fuente de colorantes.

La obtención de pigmentos a partir de micro, macroalgas y cianobacteria se realiza mediante la extracción de los diferentes compuestos activos que conforman su estructura y que son los responsables del color, entre ellos destacan los carotenoides y las ficobiliproteínas.

## Contexto y objetivos



El objetivo principal del proyecto LIFE SEACOLORS: "Demostración de aplicabilidad de nuevos colorantes naturales procedentes de algas para la sustitución de colorantes sintéticos utilizados actualmente en la industria textil", era la obtención de colorantes naturales de una fuente sostenible y

renovable, como las algas (micro, macro y cianobacterias), y su aplicación en la industria textil para sustituir los colorantes sintéticos.

Las algas representan un grupo extenso y heterogéneo de organismos vegetales, preferiblemente acuáticos, que abarcan desde especies unicelulares a plantas. Según sus características morfológicas y sus dimensiones se pueden diferenciar macro algas, micro algas y cianobacterias. El dato más importante desde el punto de vista de la ingeniería está representado por su crecimiento condicionado al empleo de luz como fuente de energía y de CO<sub>2</sub> como fuente de carbono. Su proceso de cultivo puede ser diseñado para obtener un crecimiento a velocidad máxima y para incrementar el contenido de colorante.



Figura 1. Colorantes extraídos de algas empleados en el proyecto SEACOLORS.

## Desarrollo del proyecto

El punto de partida del SEACOLORS ha consistido en la identificación y selección de especies/cepas de macroalgas, microalgas y cianobacteria a partir de las cuales se han podido extraer pigmentos que han sido evaluados para su aplicación textil.

Las algas estudiadas en este proyecto han sido:

Micro							
Synechococcus sp.	Caes Pitellapascheri	Sarcinochrysis marina	Halochlorellarubescens	Nostoc sp.	Leptolyngbya sp.	Arthrospira platensis	Erythrotrichia sp.
Macro							
Gracilaria sp.	Bifurcaria bifurcada	Ulva rigida	Osmundea sp.	Phorphyradioica	Grateloupia turturu		

Lo que se refiere al proceso de extracción, se ha realizado empleado diferentes procedimientos con el fin de validar el más eficiente, según el compuesto de interés a extraer:



Figura 2. Cultivo de algas y extractos obtenidos.

Una vez se han extraído los pigmentos, se han llevado a cabo su aplicación sobre el textil mediante dos procesos:



- Tintura
- Estampación

En ambos casos sobre sustratos naturales como el algodón y la lana, para mantener la componente sostenible de la aplicación.

La optimización del proceso de tintura se ha llevado a cabo en varias fases, modificando diferentes parámetros hasta la obtención del proceso optimizado.

Proceso	Colorante azul-algodón	Colorante azul-lana	Colorante rojo-algodón	Colorante rojo-lana
Inicial				
60 MIN-40°C				
70 MIN-40°C				
140 MIN-38°C				
90 MIN-50°C				

Figura 3. Desarrollo del proceso de optimización para el proceso de tintura textil.

## Resultados obtenidos

El proceso, en el cual los parámetros establecidos revelan los resultados más favorables para un proceso de tintura, implica una temperatura baja, 65°C y un tiempo corto, 60 minutos.

Proceso	Colorante azul-algodón	Colorante azul-lana	Colorante rojo-algodón	Colorante rojo-lana
60 MIN-65°C+ estabilizador de proteínas				

Los pigmentos obtenidos en el proceso de extracción se han empleado en un segundo proceso de acabado textil, la estampación., en diferentes sustratos y utilizando varias recetas de estampación con el fin de optimizar la más adecuada.

Estampación sintética		Estampación natural	
Algodón	Lana	Algodón	Lana

Figura 4. Resultados obtenidos del proceso de estampación.

Las diferentes tinturas y estampaciones sobre tejidos de algodón y lana se han caracterizado con el fin de conocer si estas eran adecuadas. Los ensayos que se han realizado han sido en primer lugar un análisis colorimétrico y en segundo lugar la determinación de las solidez según normas europeas en vigor.

Degradaciones	Descarga
5- Buena <b>4-3 Degradación perceptible</b> 2-1 Deficiente	5 Muy Buena-Excelente <b>4 Buena</b> <b>3 Mediana-Regular</b> 2 Mala-Deficiente 1 Muy deficiente

Solidez al lavado		Resultados 25°C
Degradaciones		4-3
Descargas	Lana	4
	Acrílica	4-5
	Poliéster	4-5
	Poliamida	4-5
	Algodón	4-5
Acetato		4-5
Solidez al frote		
Descargas	Seco	4-5
	Húmedo	4-5

Figura 5. Resultados obtenidos en la caracterización de los tejidos acabados con colorantes provenientes de algas.



Imagen 1. Pigmentos naturales extraídos de algas.

## Conclusiones

El empleo de colorantes naturales provenientes de algas genera:

### Ventajas medioambientales

- Colorantes provenientes de fuentes renovables.
- Captura de CO<sub>2</sub> en el cultivo de algas.
- Toxicidad reducida generada por su empleo.
- Consumo reducido de energía (temperaturas y tiempo bajas en el proceso de tintura)
- Aplicación en el eco-fashion.

### Ventajas económicas

- Disminución de la dependencia en importaciones de colorantes en Europa.
- Mayor disponibilidad.
- La fuente de nutrientes puede ser el agua residual de acuicultura.
- Los parámetros de cultivo son representados por fuentes naturales renovables (luz solar, CO<sub>2</sub> atmosférico, ...)

Estos nuevos colorantes proporcionan una alternativa a los colorantes sintéticos, a través del uso de fuentes naturales y renovables que convertirán el proceso de tintura en un procedimiento más respetuoso con el medio ambiente y más económico, con especial énfasis en la eliminación y tratamiento de las aguas residuales.

Además, la biomasa generada durante la extracción de colorantes puede ser reutilizada en otras actividades, tales como la producción de metabolitos (como antioxidantes o polisacáridos), para aplicaciones agrícolas o como ingredientes en alimentos y piensos para animales (concepto de biorrefinería).

Estas investigaciones se enmarcan en el proyecto LIFE SEA-COLORS, financiado por la Comisión Europea a través del programa LIFE.

Número de expediente LIFE 13 ENV/ES/000445





**aitex**<sup>®</sup>  
textile research institute

# OFERTA DE POSTGRADOS EN AITEX 2017-2018

**MÁSTER  
UNIVERSITARIO  
EN INGENIERÍA  
TEXTIL**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI

**MÁSTER  
UNIVERSITARIO  
EN MODA, GESTIÓN DEL  
DISEÑO Y OPERACIONES**



CEU



**DIPLOMA  
DE EXTENSIÓN  
UNIVERSITARIA EN  
APLICACIONES TEXTILES**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA  
CAMPUS D'ALCOI



**INFÓRMATE EN:**  
AITEX - Área de formación  
[formacion@aitex.es](mailto:formacion@aitex.es)  
**96 554 22 00**  
[www.aitex.es](http://www.aitex.es)  
[www.epsa.upv.es](http://www.epsa.upv.es)  
[www.ceu.es](http://www.ceu.es)



## INTERREG MED CREATIVWEAR - Ropa creativa para los países del Mediterráneo

**Fecha inicio:** noviembre 2016

**Fecha fin:** febrero 2019

**Coordinador:** Ayuntamiento de Prato (Toscana, Italia)

**Participantes:** Prato Textile Museum Foundation (Toscana, Italia), Universidad de Valencia (Comunidad Valenciana, España), AITEX (Comunidad Valenciana, España), eZAVOD (Vzhodna Slovenija, Eslovenia), ARCA CONSORTIUM (Sicilia, Italia), EUROPEAN APPAREL AND TEXTILE CONFEDERATION (Région de Bruxelles-Capitale / Brussels Hoofdstedelijk Gewest, Bélgica) Development Cooperative Etri (Zahodna Slovenija, Eslovenia), HELLENIC CLOTHING INDUSTRY ASSOCIATION (Αττική, Grecia), CREATIVE THINKING DEVELOPMENT (Αττική, Grecia).

El objetivo de CREATIVWEAR es revitalizar el sector textil-confección (T&C) con una especial atención a la creatividad, el diseño personalizado, la artesanía y la producción a pequeña escala para cadenas de valor específicas a nivel territorial con modelos de negocio orientados al cliente.

CREATIVWEAR tiene como objetivo recuperar y valorizar el patrimonio del diseño y del “saber hacer” de las culturas mediterráneas y aportar nueva energía a los clusters creativos reforzando su capacidad de innovación e integrando su actividad en cadenas de valor transnacionales emergentes.

El enfoque de CREATIVWEAR es definir un modelo de clusters MED para “Business Labs” basados en la creatividad en el sector T&C, ofreciendo servicios de innovación transnacional a los negocios de T&C tanto en los distritos industriales locales como en Europa.

El enfoque de CREATIVWEAR se centra en la creatividad territorial, la dimensión social y colectiva del trabajo y la producción personalizada - innovación social- como el motor principal de los nuevos modelos empresariales basados en clusters.

CREATIVWEAR extiende el modelo de “Business Labs” del proyecto H2020 TCBL ([www.tcbl.eu](http://www.tcbl.eu)) a clústeres creativos en el espacio MED:

- Design Labs - ideación y concepción
- Making Labs - materiales y máquinas personalizadas
- Place Labs - sociales, culturales y territoriales

Se persigue impulsar la transformación del sector textil-confección (T&C), con el objetivo de devolver a Europa el 5% de la capacidad de producción para el año 2025, aprovechando las oportunidades que emergen de los nuevos modelos de producción y las tecnologías de distribución. Paralelamente, los consumidores están mostrando una mayor atención a la sostenibilidad medioambiental y a los valores éticos de las prendas.



Imagen 1. Lutz Walter, Secretario General de la Plataforma Textil Europea, presentó las líneas futuras del sector textil-confección europeo.

Sin embargo, la brecha entre los posibles nuevos modelos de negocio y la realidad de las pequeñas y microempresas es demasiado amplia y el riesgo al que se enfrentan al experimentar nuevos modelos es actualmente demasiado alto.

CREATIVWEAR prueba la adaptación del modelo de red TCBL (que combina los anteriores Labs) en clusters creativos existentes como museos, centros creativos, escuelas de moda, centros de diseño, organizaciones de voluntarios, etc. aplicados al sector T&C. Para ello se realizarán pilotos en 5 regiones del consorcio, liderando AITEX el piloto de la Comunidad Valenciana, en el que se pretenden lograr sinergias entre diferentes empresas creativas (diseño, arquitectura, marketing, TICS...) y empresas del sector textil-confección incorporando aspectos tecnológicos avanzados (aspecto aportado por AITEX).

El pasado diciembre, durante los días 6 y 7, tuvo lugar la reunión de lanzamiento del proyecto, celebrada en el Textile Museum of Prato Foundation (Prato, Italia), en cuyo marco, Lutz Walter, Secretario General de la Plataforma Textil Europea, realizó además una sesión pública de presentación de las líneas futuras del sector textil-confección europeo.

Programa co-financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Esta publicación (comunicación) es responsabilidad exclusiva de su autor. La Managing Authority no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.



## LEARNINGTEX - Recursos educativos abiertos para el desarrollo de un MOOC en tecnologías avanzadas para el control de calidad textil

**Fecha de inicio:** Octubre 2016

**Fecha de fin:** Septiembre 2018

**Coordinador:** AITEX

**Participantes:** ANTECUIR S.L., BEST Institut fur Berufsbezogene Weiterbildung und Personaltraining, CITEVE -Centro tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal y la Universitat Politècnica de València campus d'Alcoi

**www.learningtex.eu**



AITEX coordina el proyecto "LEARNINGTEX- Open Educational Resources for development of an innovative MOOC on advanced textile quality control", cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Comisión Europea. El Proyecto LEARNINGTEX tiene por objetivo

el desarrollo de un MOOC (*Massive Online Open Courses*), curso online de acceso masivo y abierto, sobre los fundamentos de los tejidos de calada, sus principales defectos y los sistemas avanzados de control de calidad, como es la Visión Artificial, para poder detectarlos. Este MOOC se enfoca a trabajadores con conocimientos obsoletos y estudiantes recién titulados que deseen ampliar sus conocimientos sobre los principales defectos que se producen en la tejeduría de calada y cómo detectarlos mediante el empleo de la visión artificial.

El proyecto LEARNINGTEX tiene una duración de 2 años finalizando el 19 de Octubre de 2018. En él participan socios de Portugal como el centro de investigación textil CITEVE, de Austria como el instituto de educación de formación profesional BEST (BEST Institut fur Berufsbezogene Weiterbildung und Personaltraining), y de España como la Universitat Politècnica de València campus d'Alcoi, la empresa textil ANTECUIR S.L. y AITEX. Durante el proyecto, aquellas buenas prácticas y experiencias llevadas a cabo en Austria y que tan buenos resultados han aportado al sistema educativo austríaco y de formación dual a lo largo de los años, se transferirán a otros países donde estos sistemas de formación dual son menos comunes, como Portugal y España.

La estructura del MOOC estará dividida en 4 unidades temáticas: Unidad 1. Introducción a los tejidos de calada, Unidad 2. Principales defectos en los tejidos de calada, Unidad 3. Sistemas de control de calidad avanzados: Visión artificial, y finalmente Unidad 4. Uso de la visión artificial para la detección de defectos en tejidos de calada. Estas unidades estarán

compuestas por diferentes lecciones a través de las cuales el alumno podrá adquirir y ampliar sus conocimientos sobre tecnología textil. Para el desarrollo de estas unidades temáticas se desarrollarán más de 70 OER (*Open Educational Resources*, o en español Recursos Educativos Abiertos). Estos OER que formarán el MOOC tienen diferentes formatos como por ejemplo, vídeos y artículos didácticos, presentaciones con audio explicando el contenido y grabaciones "polimedia" que combinan presentaciones en vídeo con la imagen del profesor explicando el contenido.

La calidad de los tejidos es un aspecto importantísimo para las empresas europeas pues es uno de los principales elementos diferenciadores con respecto a los tejidos fabricados en otros países con mano de obra barata como China, India, Bangladesh, Etiopía... Ante esta necesidad, el presente curso permitirá ampliar y mejorar los conocimientos tanto de trabajadores del sector como de estudiantes que deseen incorporarse en el mercado laboral, mejorando así la competitividad de las empresas textiles europeas.



El proyecto LEARNINGTEX (2016-1-ES01-KA202-025640) ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación (comunicación) es responsabilidad exclusiva de su autor. La Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## AITEX asiste a la feria MEDICA 2016

Un año más, AITEX asistió con stand propio a la Feria MEDICA 2016, donde el Instituto presentó las líneas de investigación que está desarrollando en este ámbito y los servicios de laboratorio que posee en el área de la salud.

El evento tuvo lugar del 14 al 17 de noviembre en Düsseldorf (Alemania), con 5.000 expositores de 70 países, se sitúa como la feria líder del sector médico en el mundo. En ella se presentan las novedades en el ámbito de electro medicina, tecnología médica, tecnología de laboratorio y tecnología ortopédica entre otros.

Su elevado nivel de influencia internacional y su reputación como fuente de información de referencia en el ámbito de la medicina, hacen a este certamen el punto de encuentro de la industria médica internacional.



## AITEX acude a la feria Puericultura Madrid 2016



El departamento OEKO-TEX® de AITEX, acudió con stand propio a la última edición de la Feria PUERICULTURA Madrid Salón Profesional Internacional de Productos para la Infancia, que tuvo lugar del 29 de septiembre al 2 de octubre en IFEMA.

En este evento se dieron cita más de 500 expositores que presentaron sus novedades a los 7.000 visitantes profesionales que se acercaron a la cita. En este contexto, el departamento OEKO-TEX® puso a disposición de las empresas especializadas en el sector sus servicios de laboratorio para la certificación de artículos para bebé.

## AITEX en ECOFIRA, Feria Internacional de las Soluciones Medioambientales

El pasado 28 y 29 de septiembre, AITEX asistió a la ECOFIRA en Feria Valencia, el certamen internacional de las soluciones medioambientales. Un punto de encuentro en el que tanto el Instituto como las empresas presentaron los últimos avances en gestión medioambiental eficiente.

Se presentaron los resultados de los siguientes proyectos que AITEX ha llevado a cabo en materia de sostenibilidad, y medioambiente, los cuales son de aplicación a la industria textil y confección.

**LIFE SEAMATTER** – “Revalorización de residuos de algas marinas en la industria textil con aplicaciones en la construcción de aislamiento acústico” LIFE11 ENV/E/0006000.

**WOOL4BUILD** – “Desarrollo técnico de un producto aislante basado en lana de oveja” ECO/13/630249.

**RESET** – “Centros de investigación de excelencia en el sector textil” PGI00016.

**LIFE SEACOLORS** – “Demostración de aplicabilidad de nuevos colorantes naturales procedentes de algas para la sustitución de colorantes sintéticos utilizados actualmente en la industria textil” LIFE13 ENV/ES/000445.



**LIFE PHOTOCITYTEX** – “Textiles fotocatalíticos para el tratamiento de aire contaminado” LIFE13 ENV/ES/000603.

**LIFE ADNATUR** – “Demostración de las ventajas de uso de coagulantes naturales en los tratamientos físicos y químicos en la industria y las aguas residuales urbanas” LIFE12 ENV/ES/000265.

La oferta de ECOFIRA reunió todos los ámbitos de interés en la gestión medioambiental, desde la recogida, transporte y tratamiento de residuos a la valorización y reciclaje de residuos o sistemas de eliminación de residuos.



# ATEVAL



¿TIENES PENSADO **ADQUIRIR / RENOVAR BIENES DE EQUIPO** EN TU EMPRESA?



¿VAS A **AMPLIAR TU PLANTA EMPRESARIAL**?



¿ESTÁS INCORPORANDO **NOVEDADES** A TU PROCESO PRODUCTIVO O CARTERA DE PRODUCTOS?



¿ERES **EMPRESA TEXTIL** Y DESARROLLAS DE FORMA ANUAL COLECCIONES COMPLETAS PARA TUS CLIENTES?



¿TE GUSTARÍA MEJORAR LA **EFICIENCIA ENERGÉTICA** DE TU EMPRESA?

Antes de emprender cualquier proyecto, ¡CONSÚLTANOS!

DESDE ATEVAL TE AYUDAMOS A BUSCAR LA LÍNEA **TANTO NACIONAL COMO EUROPEA** QUE SE ACOPLA A TU EMPRESA Y A TU PROYECTO

**ATEVAL**

DEPARTAMENTO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN  
[www.ateval.com](http://www.ateval.com)

Laura Santos | [laura@ateval.com](mailto:laura@ateval.com)  
Salomé Beneyto | [sbeneyto@ateval.com](mailto:sbeneyto@ateval.com)  
Teléfono 96 291 30 30



**OEKO-TEX®**  
CONFIDENCE IN TEXTILES

**HELPING YOU  
ACHIEVE MORE  
SUSTAINABLE  
TEXTILES.**

**Independent.  
Global.  
Transparent.**

[www.oeko-tex.com](http://www.oeko-tex.com)