

Buenas prácticas en vigilancia tecnológica en los sectores del calzado, textil y mobiliario

Aprendiendo de las perspectivas de la industria:
Aprovechando la vigilancia tecnológica para mejorar
la competitividad en calzado, textiles y mobiliario.



Cofinanciado por
la Unión Europea

Buenas prácticas en vigilancia tecnológica en los sectores del calzado, textil y mobiliario

Autores: Blanca Puche García¹, Juan José Ortega Gras¹, Rita Souto², Florbela Silva², Petra Dufkova³, Juan Luis González López⁴

¹ Centro Tecnológico de la Madera y el Mueble (España); ² Centro Tecnológico de Portugal Calzado (Portugal); ³ Cluster Technical Textiles (República Checa); ⁴ Federación Española de Centros Tecnológicos (España)

Septiembre de 2024

TECH GROW
VET training on
technological watch



Co-funded by
the European Union

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto TechGrow, cofinanciado por la Unión Europea, con el número de solicitud 2023-1-ES01-KA210-VET-000152264. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni la autoridad otorgante pueden ser consideradas responsables de ellas.

Objetivo

En el ámbito dinámico de la tecnología, mantener una ventaja competitiva requiere un enfoque proactivo, y esto comienza con la vigilancia tecnológica. Este proceso implica recopilar, analizar e interpretar sistemáticamente información sobre los avances tecnológicos.

Este módulo de formación se centra en examinar las mejores prácticas dentro de los sectores de fabricación de calzado, textiles y muebles, con un énfasis específico en su alineación con los factores críticos de vigilancia tecnológica planteados en distintos centros.

Los estudiantes explorarán estrategias y enfoques específicos de la industria que aprovechan la vigilancia tecnológica para mejorar la competitividad y la innovación. A través de casos de estudio, obtendrán información valiosa sobre la implementación de las mejores prácticas adaptadas a los requisitos únicos de cada sector.

Contenido

1. Mejores prácticas de calzado.....	6
1.1 Diashoe: prevención del pie diabético	6
1.2 FAIST: Fábrica de Calzado Ágil, Inteligente, Sostenible y Tecnológico	12
1.3 Red de MetalShoe Fablab: promover la economía circular en la industria del calzado.....	14
2. Mejores prácticas textiles.....	17
2.1 Skintex – textiles especiales para la paciencia con la enfermedad de la piel denominada enfermedad de las alas de mariposa:	17
2.2 Agente de acabado ecológico para textiles repelentes al aceite de agua duradera & con funcionalidades avanzadas - ECO-DWOR.....	20
2.3 Proyecto FAG 2023 – Bacteriofagos en laboratorio de ensayo.....	26
3. Mejores prácticas en el sector del mueble	33
3.1 Economía circular: Materiales compuestos nuevos y sostenibles.....	33
3.2 Electrónica e inteligencia ambiental: Muebles inteligentes para personas mayores.....	34
3.3 Experiencia de realidad inmersiva en el sector del mueble.....	35

1. Mejores prácticas de calzado

1.1 Diashoe: prevención del pie en personas diabéticas

Seguimiento del factor «Demandas y tendencias de los clientes»

A través de la monitorización continua del factor «demanda y tendencias de los clientes», en el marco del proceso de vigilancia tecnológica de un centro tecnológico de calzado, se ha detectado que la diabetes es una afección crónica que se produce cuando el cuerpo no puede regular adecuadamente los niveles de azúcar (glucosa) en la sangre. Si no se trata, la diabetes puede provocar complicaciones graves, como enfermedades cardiovasculares, problemas renales, daño nervioso, problemas de visión e incluso amputaciones. Una complicación común que a menudo afecta a los pies provoca la pérdida de sensibilidad y dificultando la detección de lesiones. La mala circulación en los pacientes diabéticos también ralentiza la cicatrización de heridas, aumentando el riesgo de infecciones y, en casos graves, de amputación.

Informe de vigilancia tecnológica

Para profundizar en este tema y comprender mejor el problema y poder ofrecer una solución se desarrolló un informe de vigilancia tecnológica o estado del arte sobre la afección del calzado en la diabetes.

Por lo tanto, se ha establecido que **el calzado es particularmente importante para las personas con diabetes** porque tienen un mayor riesgo de problemas en los pies. La diabetes puede conducir a dos complicaciones importantes que afectan a los pies, tales como:

- **Neuropatía periférica:** daño nervioso que a menudo resulta de niveles altos de azúcar en la sangre con el tiempo. Puede causar una sensación reducida en los pies, lo que dificulta sentir dolor, temperatura o lesiones. Debido a la sensación reducida, las personas con diabetes pueden no notar cortes, ampollas o llagas por presión. Estos pueden infectarse y conducir a complicaciones más graves si no se tratan para aquellos con problemas estructurales del pie o puntos de presión.
- **Circulación deficiente (enfermedad arterial periférica):** La diabetes puede afectar el flujo sanguíneo, especialmente a las extremidades como los pies. La reducción del flujo sanguíneo puede ralentizar el proceso de curación, lo que dificulta que incluso las lesiones menores del pie se curen correctamente. Esto aumenta el riesgo de úlceras, infecciones y, en casos graves, amputación.

Para las personas con diabetes, elegir el calzado adecuado es esencial para prevenir lesiones y proteger la salud de los pies. ¿Cómo deberían ser los zapatos entonces?

- **Ajuste y comodidad:** Los zapatos deben quedar bien, con suficiente espacio en la puntera y sin áreas apretadas que puedan causar ampollas o puntos de presión. Evita los tacones altos o los zapatos de punta estrecha.
- **Soporte y Acolchado:** Busque zapatos que proporcionen un buen soporte para el arco y amortiguación para absorber los golpes y reducir la presión en los pies.
- **Transpirabilidad:** Los zapatos hechos de materiales transpirables como el cuero o la malla ayudan a prevenir la acumulación de humedad, lo que puede provocar infecciones.
- **Inspeccione los zapatos regularmente:** Busque el desgaste que podría conducir a una presión desigual o lesiones potenciales.
- **Calzado diabético especializado:** En algunos casos, las personas con diabetes pueden beneficiarse de zapatos especialmente diseñados, que a menudo están disponibles con receta médica. Estos zapatos generalmente tienen profundidad adicional, interiores sin costuras y están diseñados para acomodar inserciones ortopédicas.
- **Ortesis personalizadas:** Las inserciones ortopédicas pueden ayudar a distribuir la presión de manera más uniforme en todo el pie, lo que puede ser particularmente beneficioso



La creciente prevalencia de la diabetes en todo el mundo ha influido en las demandas y tendencias de los consumidores en la industria del calzado, especialmente a medida que las personas se vuelven más conscientes de la salud y de la necesidad de calzado especializado para apoyar la salud de los pies.

El estado de la técnica implica varios informes. El Atlas de Diabetes de la FID¹ es uno de los más importantes y útiles para el objetivo de la investigación.

Algunos aspectos clave establecidos en este informe es que los especialistas indican que la causa principal de las complicaciones del pie en los diabéticos es el calzado inadecuado. En los diabéticos, el calzado inadecuado es hasta un

¹ www.diabetesatlas.org

80% causa de complicaciones en las piernas, lo que a menudo conduce a amputaciones

De hecho, ha sido declarado **Síndrome del Pie Diabético** (SDF) como una ulceración del pie, incluido el tobillo, vinculada a la neuropatía y a diversos grados de isquemia e infección (OMS). Se encuentra entre las complicaciones más comunes de la diabetes.

Sin embargo, la relación entre ZAPATOS y CONTROL DE PIE DIABÉTICO no se explora como debería ser, carece de una estrategia de investigación, conocimiento y educación.



Para eso, la intersección de las necesidades relacionadas con la diabetes con las tendencias más amplias de los consumidores está empujando a la industria del calzado a priorizar la comodidad, la personalización, la sostenibilidad y el estilo. Este mercado en evolución refleja el deseo de calzado que apoye tanto las necesidades específicas de salud como las preferencias generales de estilo de vida, allanando el camino para continuar.

El proyecto DIASHOE: prevención del pie diabético

Con el resultado del proceso de vigilancia tecnológica y el estado del arte sobre el **síndrome del pie diabético**, se lanzó el proyecto DiaSHOE² centrado en la prevención del pie diabético utilizando calzado adecuado.

Objetivos del proyecto:

- Aumentar el nivel de conocimientos y habilidades de los diseñadores y productores de calzado, haciéndoles conscientes de la necesidad de integrar características especiales en todas las etapas de la fabricación de calzado para responder a las necesidades necesarias de los pacientes diabéticos.
- Proporcionar un programa integral de capacitación en gestión del pie diabético centrado en la prevención a través del calzado adecuado, utilizando



² <https://diashoeproject.ctcp.pt/>

TECHGROW

herramientas digitales para 3 grupos objetivo: los productores de calzado, los prescriptores y consultores, y los pacientes y sus familias.

- Combatir los efectos de la diabetes, con un enfoque en la calidad de vida de los pacientes.
- Aumentar el nivel de conocimiento de los pacientes, sus familias, educadores, cuidadores informales, técnicos de salud, zapaterías y empresas sobre las complicaciones y riesgos que pueden estar asociados con la diabetes en las extremidades inferiores, la selección de calzado apropiado y la adquisición de hábitos de movimiento adecuados.

Socios del proyecto:



Resultados del proyecto

A lo largo del proyecto, se diseñaron y desarrollaron **3 paquetes de formación digital** con 3 módulos diferentes en 7 idiomas (checo, inglés, alemán, polaco, portugués, rumano y español), estructurados de acuerdo con las Unidades de Resultados de Aprendizaje, con el objetivo de insertarse en los caminos de capacitación y certificarse en el futuro.

Paquete 1 - Curso para empresas de calzado para la gestión del pie diabético: 8 módulos

▪ Digital education package for designers, footwear technicians, and product managers on footwear manufacturing for diabetic foot control

		
Diabetes	Diabetic foot syndrome	Diabetic foot - anatomy and specificities
Functionality of footwear-diabetic foot movement activity and health	Materials and components for diabetic footwear-comfort and specific needs	Shoe design, construction and manufacturing methods for diabetic footwear
Planning, production and quality management strategies for the manufacture of diabetic footwear	Introduction	

Paquete 2: Curso para técnicos sanitarios y comercio de calzado adecuado para la gestión del pie diabético: 6 módulos

▪ Digital education package for health technicians and shoe shop clerks

		
The diabetic foot anatomy and complications	Diabetic foot control and aftercare	Footwear for people with diabetes
Control parameters in diabetic footwear- Part 1	Control parameters in diabetic footwear - Part 2	Patients' needs for diabetic footwear

Paquete 3 - Curso sobre la gestión del pie diabético – 5 módulos más 1 infografía

▼ Selfcare digital educational package for diabetic foot control



Taller presencial: 1 semana de formación en FP dirigida a los técnicos de las empresas

Esta formación consistió en un entrenamiento práctico intenso de una semana (35 horas) dedicado al calzado para diabéticos y calzado de confort, desde el diseño hasta la fabricación. Durante esta semana, se lleva a cabo un taller de diseño y producción de calzado en el CTCP Shoe FabLab, así como una capacitación técnica intensiva, con especialistas técnicos en calzado.

La formación estuvo orientada a diseñadores de calzado, Técnicos de Calzado, otros técnicos y emprendedores dispuestos a conocer más sobre el contexto diabético en calzado para la prevención del Síndrome del Pie Diabético (SDF).





Los prototipos:



1.2 FAIST: Fábrica de Calzado Ágil, Inteligente, Sostenible y Tecnológico

Seguimiento del factor «Transformación digital».

En CTCP hay un fuerte enfoque en la Transformación Digital y lo que se relaciona con eso, no solo con respecto a las tecnologías en sí, sino también a las estrategias para implementarlas y sobre cómo aumentar la madurez digital que conduce a empresas más competitivas e innovadoras.

Con el fin de apoyar a las empresas de calzado en la transformación digital, buscamos continuamente información relevante. Esto incluye la búsqueda de publicaciones científicas, patentes, informes de mercado, tendencias tecnológicas, casos de estudio y otros, sobre temas relacionados con la transformación digital.

Informe de vigilancia tecnológica para conocer el estado del arte

El estado del arte es una de las primeras etapas a la hora de hacer investigación e innovación. Esto es lo que nos permite analizar lo que se ha hecho y por quién; esta información ayuda a la demostración de la novedad de un nuevo proyecto. Antes de cada consolidación del proyecto, se realiza un informe de vigilancia tecnológica junto con un documento de vanguardia para definir orientaciones y directrices de investigación para luego estructurar el proyecto en términos de objetivos, actividades y objetos de investigación. Esta información también puede incluir lo que otros sectores industriales están haciendo sobre el tema.

Como una de las necesidades clave del sector se identificó el problema de muchas operaciones manuales, con sus riesgos asociados para los trabajadores, especialmente cuando hay un alto volumen de demanda. Además, se identificaron varios avances donde la implementación de nuevas tecnologías podría enfrentar y evitar estos riesgos.

El proyecto FAIST

FAIST³ - Fábrica Ágil, Inteligente, Sostenible y Tecnológica, coordinada por CTCP es un proyecto movilizador que busca aumentar la agilidad y flexibilidad en la respuesta rápida a pedidos pequeños, medianos o grandes, automatización de las operaciones manuales altamente exigentes y/o peligrosas, a través de la implementación y desarrollo de herramientas digitales para una gestión eficiente de la producción con inteligencia artificial incorporada, y también herramientas digitales para la creación rápida de prototipos y simulación.

El proyecto se une a 44 socios de diferentes orígenes: calzado, artículos de cuero, componentes como suelas, plantillas, etc., casas de software, desarrolladores de tecnologías, desarrolladores de materiales, universidades y centros tecnológicos.

Resultados: Productos innovadores que implementan tecnologías para una industria más segura y sostenible

Este proyecto todavía está en curso, sin embargo, algunos de los resultados ya están disponibles. Esto incluye líneas de producción integradas con automatización y robotización incorporadas, herramientas digitales para la gestión de la producción y el desarrollo de productos, productos de calzado con menor impacto ambiental o con valorización de residuos, maquinaria automatizada de operaciones de producción tradicionales o incluso maquinaria automatizada para operaciones de producción innovadoras.

³ www.faist.pt

En total, hay más de 80 productos innovadores resultantes del trabajo colaborativo de este consorcio. Paralelamente a todo el desarrollo tecnológico, no menos importante es el plan de desarrollo de capacidades, incluida la capacitación para proporcionar a los trabajadores nuevas habilidades relacionadas con la nueva realidad de la industria: más digital.



1.3 Red de MetalShoe Fablab: promover la economía circular en la industria del calzado

Monitoreo del Factor Economía Circular.

El proceso de vigilancia tecnológica del CTCP incluye el monitoreo de publicaciones académicas, informes de la industria y bases de datos de patentes

para identificar nuevas tecnologías y procesos, como el reciclaje de materiales, alternativas de base biológica y esquemas de devolución de productos. Además, se realiza un seguimiento de las colaboraciones y los proyectos piloto dentro de la industria, proporcionando información sobre las aplicaciones prácticas de los principios de la economía circular. Este enfoque ayudó a descubrir tecnologías emergentes, evaluar su potencial e informar las decisiones estratégicas para implementar prácticas sostenibles en toda la cadena de valor del calzado.

A medida que aumenta la demanda de productos sostenibles por parte de los consumidores y se intensifican las presiones regulatorias sobre el impacto ambiental, las empresas están explorando formas de minimizar los residuos, aumentar la eficiencia de los recursos y crear sistemas de producción de circuito cerrado. La economía circular ofrece un enfoque transformador para la gestión del ciclo de vida del producto, desde el diseño hasta el final de la vida útil, reduciendo la dependencia de los materiales vírgenes al tiempo que extiende la durabilidad del producto. Para el sector del calzado, la adopción de estos principios es crucial para cumplir con los objetivos de sostenibilidad y seguir siendo competitivos en un mercado cada vez más consciente del medio ambiente, y por lo tanto, CTCP se ha centrado en este factor, monitoreando varias fuentes de información que proporcionan información valiosa sobre las últimas tendencias de sostenibilidad relacionadas con el sector del calzado.

El proyecto Metalshoe Fablab Network

Como resultado de este proceso de vigilancia tecnológica a través de un análisis exhaustivo de las innovaciones, tendencias y desarrollos recientes, se identificó la oportunidad y la necesidad de investigar y desarrollar nuevos materiales innovadores y sostenibles que combinen tecnologías de impresión 3D y el uso de plástico reciclado en el desarrollo de nuevos zapatos.

CTCP lanzó el proyecto MetalShoe Fablab Network destinado a desarrollar y promover la innovación tecnológica, fomentar la sostenibilidad y la economía circular, facilitar la colaboración y el intercambio de conocimientos, capacitando a la industria para acelerar sus transiciones ecológica y digital.

Resultados: Zapatos de filamentos 3D reciclados

Como parte del proyecto Metalshoe Fablab Network, el CTCP se asoció con una empresa de calzado para estudiar la aplicación de los principios de la economía circular al reciclaje de hormas de calzado impresas en 3D. El objetivo principal de este estudio fue explorar formas de reutilizar los residuos de la impresión 3D convirtiéndolos en nuevos filamentos para su reutilización en el proceso de producción. Mediante la creación de un sistema de circuito cerrado, la compañía

tuvo como objetivo reducir el desperdicio de materiales y aumentar la eficiencia de los recursos, contribuyendo a la sostenibilidad de su cadena de valor.

CTCP brindó apoyo durante todo el proyecto, desde el análisis de los materiales utilizados en las hormas impresas en 3D hasta el desarrollo de soluciones técnicas para reciclar eficientemente el plástico. Se realizaron pruebas para convertir el material desecharo en filamento de alta calidad adecuado para nuevas impresiones 3D. Este proyecto pone de manifiesto el compromiso de la industria con la innovación sostenible y la reducción del impacto medioambiental.

2. Mejores prácticas textiles

2.1. Skintex – textiles especiales para la paciencia con la enfermedad de la piel denominada enfermedad de las alas de mariposa:

El punto de partida para implementar un sistema de vigilancia tecnológica en cualquier organización es tener una comprensión clara de las necesidades de información de la organización, a través de factores como el desarrollo, las preocupaciones de las partes interesadas, los cambios legales y las iniciativas en curso.

En este paso establecer Factores Críticos de Vigilancia (FCV) en áreas como tecnología, mercado, legislación, economía, sociodemografía y competencia.

Seguimiento de los principales factores de vigilancia, auditoría de la información

El plan de proyecto elegido se basa en el conocimiento y la información obtenida en la solución del problema de la ropa con fines médicos, que la empresa ha estado tratando durante mucho tiempo. Fue una investigación multidisciplinaria, utilizando el conocimiento de los campos de la salud, la microbiología, la química y la tecnología textil. La intención del proyecto se basa en la experiencia y el conocimiento del equipo de investigación, reunido a partir de la aplicación textil y la investigación experimental y el desarrollo de la aplicación de fibras químicas especiales.

El centro del proyecto de investigación fue la estrecha cooperación a largo plazo con el Hospital Universitario de Hradec Kralove, clínica de enfermedades de la piel y venéreas y la relación establecida con la organización Debra, que es una organización de pacientes que facilita la vida de las personas que sufren de la llamada enfermedad del ala mariposa (Epidermolysis Bullosa, EB).

La idea del nuevo proyecto también se basó en una cooperación a largo plazo con la empresa checa Jitex Comfort (productora de textiles y prendas de vestir de punto especiales) y la empresa eslovaca Chemosvit Fibrochem (productora de fibras especiales de polipropileno con nuevas propiedades funcionales).

Informe de vigilancia tecnológica, estado del arte

El diseño del nuevo proyecto fue precedido por la investigación de las tendencias actuales en el segmento de textiles y prendas de vestir especiales para pacientes que sufren problemas de la piel. Se analizó el conocimiento y la

información sobre cómo utilizar fibras y tratamientos especiales para mejorar las propiedades fisiológicas y funcionales de los textiles y prendas de vestir en beneficio de la piel. El objetivo era encontrar una solución para el grupo objetivo de pacientes con problemas de la piel que contribuyera significativamente a aliviar los síntomas de la enfermedad de la piel.

De los resultados se extrajeron las siguientes conclusiones. Los textiles desarrollados deben tener las siguientes propiedades:

- Una sensación suave y lisa
- Bajo coeficiente de fricción
- Comodidad fisiológica - disipación del exceso de humedad, calor
- Eficacia antibacteriana que previene infecciones. Por ejemplo, en pacientes con enfermedad del ala de la mariposa, ayuda a prevenir la infección de la herida
- Fácil mantenimiento especialmente debido a la eliminación de manchas después de la aplicación de ungüentos y cremas.

Un estudio de la legislación reveló un requisito claro. Los textiles recién desarrollados deben cumplir los requisitos de seguridad sanitaria. Se realizó un estudio de mercado de laboratorios y otras instituciones que proporcionan las pruebas y certificaciones de laboratorio necesarias para el desarrollo de nuevos textiles y su posterior comercialización.

Estos hallazgos desafían la opinión conservadora de que los productos a base de algodón son las prendas más adecuadas para pacientes con problemas de piel.

El resultado de esta fase fue la propuesta de proyecto n.º CZ.01.1.02/0.0/0.0/20-336/0023639, PP2 en la convocatoria nacional checa de investigación colectiva en clústeres, que se aprobó y resolvió en los años 2021-2023.

Realización y resultados del proyecto

El objetivo del proyecto era investigar y desarrollar textiles y prendas especiales basados en nuevos tipos de fibras químicas y fibras modificadas para pacientes que sufren ciertas enfermedades raras de la piel.

El resultado más importante del proyecto fue "Tejido plano especial para pacientes con enfermedades de la piel en forma de muestra funcional, protegida por el modelo de utilidad número 37050, fecha de registro del modelo de utilidad 16.5.2023. Otro resultado importante del proyecto fue "Accesorios especiales de ropa para pacientes con enfermedades de la piel" en forma de muestra funcional.



Los promotores del proyecto, es decir, VUB a.s. y Jitex Comfort s.r.o., en cooperación con DEBRA, diseñaron y probaron con éxito una gama de ropa interior, ropa y accesorios de ropa (guantes y calcetines) para pacientes. En cooperación con Jitex Comfort se preparó una colección de prendas especiales

y ropa interior. Los pacientes apreciaron sus excepcionales propiedades funcionales y de utilidad. Se prestó especial atención al diseño de la prenda y la ropa interior, donde el énfasis estaba en la comodidad fisiológica y el diseño sin costuras.

En cooperación con la empresa Elexus, se realizó el desarrollo de calcetines sin costura con tecnología SW digital en calcetines bajos, semialtos y hasta la rodilla. Sobre la base de los conocimientos adquiridos en las pruebas, se ha preparado una colección y se están llevando a cabo actividades para su aplicación en el mercado.

2.2 Acabado ecológico para textiles repelentes al aceite de agua con funcionalidades avanzadas - ECO-DWOR

El objetivo principal del proyecto era desarrollar y ampliar el sistema de acabado textil DW(O)R sin flúor de alto rendimiento, respetuoso con el medio ambiente, rentable y duradero, repelente al agua y oleofóbico, basado en una combinación de partículas inorgánicas (nano) funcionalizadas con grupos superficiales libres de flúor y polímeros orgánicos de base biológica a partir de recursos renovables con microestructura controlada aplicada en textiles de fibras sintéticas y naturales mediante tecnologías de acabado convencionales: impregnación, agotamiento o recubrimiento. Incluido el logro de efectos multifuncionales.

Seguimiento de los principales factores de vigilancia, auditoría de la información

Las resinas a base de fluorocarbono proporcionan a los textiles propiedades únicas basadas en una tensión superficial extremadamente baja: una alta repelencia al agua y oleofobicidad. Estas propiedades son muy importantes para la funcionalización de la ropa de protección y muchos tipos de textiles técnicos (tiendas de campaña, automoción, textiles para el hogar, filtros, materiales de atención médica). Los mejores efectos repelentes líquidos se logran por medio de fluorocarbonos (principalmente a base de C8). Sin embargo, se ha demostrado que los hidrocarburos perfluorados son peligrosos porque liberan sustancias, principalmente el ácido perfluoro octanoico (PFOA) y su sulfonato (PFOS) y otros derivados fluorados que son persistentes y tóxicos para la salud humana y el medio ambiente y son altamente resistentes a la biodegradación («productos químicos para siempre»: vida media de los polímeros acrílicos fluorados: 1200-1700 años). Por lo tanto, la Comisión Europea limitó gradualmente la utilización de productos químicos fluorados para el acabado

textil en la UE desde el 4 de julio de 2020, con la excepción contemporánea de la ropa de protección hasta el 4 de julio de 2023. Hoy en día se prohíbe completamente el uso de fluorocarbonos C8, la ECHA sugiere una prohibición de la utilización de fluorocarbonos C6 y otros productos químicos fluorados y se espera que pronto.

Estos hechos fueron un desafío para el desarrollo de innovadores sistemas duraderos repelentes al agua y al aceite para el acabado textil.

Informe de vigilancia tecnológica, estado del arte

El objetivo de la fase de seguimiento era cartografiar la situación actual y las tendencias en los siguientes ámbitos:

- Investigación de mercado: productos químicos DWOR y productos textiles acabados/confección, producción y venta por tipos químicos, fibras, uso final y regiones
- Legislación y cuestiones relacionadas con REACH
- Estudio de los sistemas DW(O)R comercializados libres de PFOA/PFOS disponibles
- Estudio de soluciones innovadoras desarrolladas libres de PFOA/PFOS, ambas listas para su ampliación
- Investigación de nuevas ideas en desarrollo (proyectos de investigación reales y preparados, tecnologías innovadoras aún no realizadas) – identificación de retos y posibilidades

Varias soluciones prometedoras contribuyeron a la preparación y presentación del proyecto ECO-DWOR destinado a la utilización del desarrollo y preparación de sistemas DW(O)R basados en parafina y sol-gel/nanopartículas (COLOR CENTER, ES) y la sugerencia, verificación y optimización de sus tecnologías de aplicación por impregnación, agotamiento y recubrimiento). Se obtuvieron textiles con efectos de barrera (multi)funcionales (repelentes al agua, estancos al agua/FR, antiestáticos, antimicrobianos, autolimpiantes).



COLORCENTER – capacidad piloto: 65 kg TEXAFOB ARK (producto DWR a base de parafina)

R2R Werner-Mathis continuous line (INOTEX), width 45 cm (INOTEX), strips 3 - 3,2 m



INOTEX – ensayos de laboratorio de acabado DWR TEXAFOB ARK mediante proceso de impregnación-secado-curado: Efecto repelente al agua



3294_IPDI_2 SWCNT 0.1%



INOTEX – ensayos de laboratorio de acabado DWOR 3294_IPDI_2 / SWCNT 0,1 % por recubrimiento: combinación de revestimiento estanco con nanotubos de carbono: efecto estanco/antiestático

Realización y resultados del proyecto

El sistema DWR seleccionado basado en parafina TEXAFOB ARK se ha ampliado desde la aplicación en laboratorio y planta piloto hasta el acabado textil industrial. En cooperación con la empresa checa de acabado textil JITEX-comfort s.r.o, el producto químico de acabado DWR a base de parafina libre de F se realiza actualmente industrialmente para el acabado textil por proceso de agotamiento en cantidad.

2022: 840 kg,

2023: 1575 kg,

2024: 3360 kg.



Aplicación industrial del producto DWR a base de praffin (JITEX-comfort s.r.o)

Parameters	Square weight: 194 g/m ² Spray test EN ISO 4920: 4,5 - 5; spray test washed 5x40°C: 4,5 - 4,5 Air permeability EN ISO 9237: 309 mm/s Water vapour resistance ISO 11092: face: 2,66/ back: 2,64 m ² .Pa.W ⁻¹ Water drop test: pass, stable in 5 washing 40°C:				
PAD66/Ly ARKICL-1	Finished unwashed	finished + washed 5x40°C	Finished	Finished+ washed 5x40°C	
0 min					
5 min					
10 min					
30 min					
60 min					

Note No sediments/precipitation observed of the machinery equipment

Tejido acabado industrialmente con TEXAFOB ARK DWR libre de F: un efecto repelente al agua estable



E11894! ECO – DWOR

ECOlogical finishing agent for Durable Water & Oil Repellent textiles
with advanced functionalities

01.06.2018 - 31.5.2021

The Challenge

- Production of eco-designed (fluorine free) water and oil repellents
- In compliance with the environmental demands from international organisations



The Aim

- Manufacturing a novel Fluorine – free Textile Finishing Agent
(based inorganic nanomaterials and bio-based organic polymers)
- Optimizing the application method to produce textiles with durable water and oil repellency
- Combination of different finishing systems for the production of DWOR textiles with advanced properties

Expected Results And Benefits

- The expertise and know-how generated throughout the project will make possible the implementation of novel polymer synthesis strategies and dispersion technologies
- Set a Novel range of Fluorine-free Textile Finishing agents



COLOR CENTER

inotEX®

CZ 544 01 Dvur Kralove n.L.
Czech Republic

phone: + 420 499 320 140
fax: + 420 499 320 149

e-mail: info@inotex.cz
www: www.inotex.cz

2.3 Proyecto FAG 2023 – Bacteriófagos en laboratorio de ensayo

Este caso práctico proviene del [Instituto de Ensayos Textiles](#) en Brno (CZE). El objetivo del proyecto fue el requisito de los desarrolladores textiles para introducir pruebas de calidad de la eficacia de la actividad antiviral de los tratamientos funcionales. El riesgo de diseminación de enfermedades virales altamente contagiosas (como la COVID-19 y el ébola) dio lugar a la creciente necesidad de desarrollar textiles y superficies funcionales con efecto antiviral.

Seguimiento de los principales factores y fuentes de observación

El proyecto se basó en la monitorización sistemática de diferentes factores y fuentes de información que permiten a TZU disponer de información actualizada de los principales avances en el sector textil.

Como parte de este trabajo, se identificaron las nuevas normas ISO 18184 e ISO 21702. Debido a la experiencia previa con el cultivo y la preservación de bacteriófagos dada por la experiencia a largo plazo de los trabajadores del laboratorio, se decidió investigar y lanzar una nueva iniciativa destinada a probar un conjunto de muestras con tratamiento antiviral, principalmente textil, y la difusión de resultados a través de presentaciones y publicaciones.

Informe de vigilancia tecnológica, estado del arte

La selección de los virus de prueba se basó en una revisión inicial de la literatura. La búsqueda de datos publicados se lleva a cabo regularmente a intervalos aproximadamente mensuales. La elección de palabras clave y recursos científicos e industriales viene dada por años de experiencia en el campo de la microbiología y las pruebas textiles. El uso de la IA en esta área conduce a resultados controvertidos.

El informe de vigilancia tecnológica para conocer el estado del arte se llevó a cabo durante la solución del proyecto y continuó incluso después de su finalización, en relación con la publicación de los resultados.

Las palabras clave utilizadas para la búsqueda de los resultados profesionales y científicos adecuados fueron, por ejemplo: antivir*, efectividad, actividad, antiviral, bacteriófago*, virus, sustituto, textil*, textil antiviral, plástico*, superficie no porosa, superficie antiviral.

Las plataformas básicas utilizadas como fuentes de información: PubMed Central (PMC), ResearchGate, Science Direct, Springer Link.

Lista de fuentes

A continuación se muestra la lista de fuentes identificadas:

Plohl O, Fric K, Filipić A, et al. *Primeras perspectivas sobre la actividad antiviral de los polímeros bioactivos basados en quitosano hacia el bacteriófago Phi6: Caracterización fisicoquímica, potencial de inactivación y mecanismos inhibidores*. Polímeros (Basilea). 2022 Ago 17;14(16):3357. doi: 10.3390/polim14163357.

Kropinski A.M., Mazzocco A., Waddell T.E., Lingohr E., Johnson R.P. *Recuento de bacteriófagos por doble ensayo de placa superpuesta de agar*. Métodos Mol Biol. 2009;501:69-76. doi: 10.1007/978-1-60327-164-6_7.

Rohde, Ch. y Wittmann J.: *Suministro, almacenamiento, propagación y purificación de fagos* https://www.dsmz.de/fileadmin/user_upload/Collection_allg/DSMZ_Cultivation_of_Phages.pdf, 2023.

ISO 18184:2019 *Textiles. Determinación de la actividad antiviral de los productos textiles*. <https://www.en-standard.eu/iso-18184-textiles-determinación-de-antiviral-actividad-de-productos-textiles/>

ISO 105-F02:2009: *Textiles. Ensayos de solidez del color. Parte F02: Especificación para tejidos adyacentes de algodón y viscosa*. <https://www.iso.org/standard/42323.html>

ISO 21709: *Medición de la actividad antiviral en plásticos y otras superficies no porosas*. ISO: Ginebra, Suiza, 2019.

ISO 20743: *Textiles. Determinación de la actividad antibacteriana de los productos textiles*. ISO: Ginebra (Suiza), 2021.

ISO 22196: *Medición de la actividad antibacteriana en plásticos y otras superficies no porosas*. ISO: Ginebra, Suiza, 2011.

Prussin, A.J., Schwake D.O., Lin K., et al. *Supervivencia del Virus Envuelto Phi6 en Gotas como Función de Humedad Relativa, Humedad Absoluta y Temperatura*. Appl Environ Microbiol (en inglés). 2018 31 de mayo;84(12):e00551-18. doi: 10.1128/AEM.00551-18.

Serrano-Aroca Á. *Caracterizaciónantiviral de materiales avanzados: Uso de Bacteriophage Phi 6 como sustituto de virus envolventes como SARS-CoV-2*. Int J Mol Sci (en inglés). 2022;23(10):5335. doi: 10.3390/ijms23105335.

Gallandat K, Lantagne D. *Selección de un sustituto de nivel 1 de bioseguridad (BSL-1) para evaluar la eficacia de la desinfección de superficies en brotes de ébola: Comparación de cuatro bacteriófagos*. PLoS Uno. 2017;12(5):e0177943. doi: 10.1371/journal.pone.0177943.

Adcock NJ, Rice EW, Sivaganesan M, et al. *El uso de bacteriófagos de la familia Cystoviridae como sustitutos de los virus de la gripe aviar altamente patógena H5N1 en estudios de persistencia e inactivación*. J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng (en inglés). 2009 Nov;44(13):1362-6. doi: 10.1080/10934520903217054.

Weyersberg L., Klemens E., Buehler J., et al. *Susceptibilidad a los rayos UVC, UVB y UVA de Phi6 y su idoneidad como sustituto del SARS-CoV-2*. AIMS Microbiol (en inglés). 2022 8;8(3):278-291. doi: 10.3934/microbiol.2022020.

Gulati, R., Sharma, S., Sharma, R.K. *Textil antimicrobiano: desarrollos recientes y perspectiva funcional*. Polímero. Bol. 79, 5747-5771 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00289-021-03826-3>

Zhang, Y., Fan, W., Sun, Y., Chen, W. y Zhang, Y. *Aplicación de materiales antivirales en textiles: Una revisión*. Nanotechnology Reviews, vol. 10, n.º 1, 2021, pp. 1092-1115.
<https://doi.org/10.1515/ntrev-2021-0072>

Qian, J., Dong, Q., Chun, K. et al. *Textiles de algodón altamente estables, antivirales y antibacterianos a través de la ingeniería molecular*. Nat. Nanotecnol 18, 168–176 (2023).
<https://doi.org/10.1038/s41565-022-01278-y>

Zanchettin, G., Falk, G.S., González, S.Y. et al. *Revisión tutorial sobre el procesamiento y rendimiento de tejidos con agentes inorgánicos antipatógenos*. Celulosa 30, 2687–2712 (2023).
<https://doi.org/10.1007/s10570-023-05060-8>

Krishnan P.D., Banas D., Durai R.D., et al. *Nanomateriales de plata para aplicaciones de vendaje de heridas*. Farmacéutica. 2020, 28;12(9):821. doi: 10.3390/farmacuticos12090821.

Ščasníková, K. y Dubec A. *La influencia del plasma de alta temperatura en la permanencia del nanofinal antimicrobiano*. Fibras y textiles 30(4):41-49, 2023. [10.15240/tul/008/2023-4-005](https://doi.org/10.15240/tul/008/2023-4-005)

Szpiro L, Bourgeay C, Hoareau AL, et al. *Actividadantiviral de los materiales activos: Enfoques Experimentales Innovadores Estándar y Basados en Finger-Pad*. Materiales . 2023; 16(7):2889.
<https://doi.org/10.3390/ma16072889>

Cieślak M, Kowalczyk D, Krzyżowska M, et. al. *Efecto de las estructuras textiles modificadas Cu sobre la protección antibacteriana y antiviral*. Materiales, 15(17), 2022; :6164.
<https://doi.org/10.3390/ma15176164>

Nastasi, N., Renninger, N., Bope, A., et al. *Persistencia de bacteriófagos viables MS2 y Phi6 en alfombras y polvo*. Aire interior. 2022; doi:[10.1111/ina.12969](https://doi.org/10.1111/ina.12969)

Whitworth C., Mu Y., Houston H., et al. *Persistencia del bacteriófago Phi 6 en superficies porosas y no porosas y el potencial para su uso como virus del Ébola o sustituto del coronavirus*. Appl Environ Microbiol (en inglés). 2020 18;86(17). doi: 10.1128/AEM.01482-20. PMID: 32591388; PMCID: PMC7440805.

Realización y resultados del proyecto

Todos los artículos anteriores y artículos científicos fueron útiles para definir la metodología del proyecto a seguir en el laboratorio y las últimas técnicas a aplicar.

Las muestras de textiles con acabado antiviral fueron probadas por el método basado en bacteriófagos y se detectó una excelente actividad antiviral para todos los materiales probados. Junto con el material de referencia estándar, se compararon otras estructuras de algodón tejido con un peso cuadrado similar y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados (valores de eficacia antiviral). Además, también se diseñó y probó un método de detección simple y rápidamente factible para determinar las propiedades antivirales de los textiles, especialmente con el tipo de tratamiento de lixiviación.

Similar al método de eficiencia de filtración viral VFE utilizando el mecanismo de prueba del bacteriófago Phi-X-174, el método basado en bacteriófagos de determinación de eficiencia antiviral es una alternativa segura adecuada para pruebas de textiles y superficies. El método VFE permite la prueba de productos contra el paso de virus a través de varios tipos de textiles tejidos y no tejidos. Estos textiles se utilizan principalmente para la producción de máscaras faciales y otros materiales textiles. No utiliza virus animales peligrosos, pero aún permite verificar la capacidad del material para capturar agentes infecciosos de origen viral.

Gracias al uso sistemático de los recursos técnicos de vigilancia en forma de artículos técnicos, artículos científicos y estándares internacionales, el proyecto resultó en un método de prueba establecido, validado y acreditado. Este proyecto podría ser seguido sin problemas por el proyecto ANTIVIR presentado este año, que analizará con más profundidad la comparación de métodos para probar los resultados de potencia viral de virus y bacteriófagos animales y la interpretación correcta de los resultados de las pruebas.

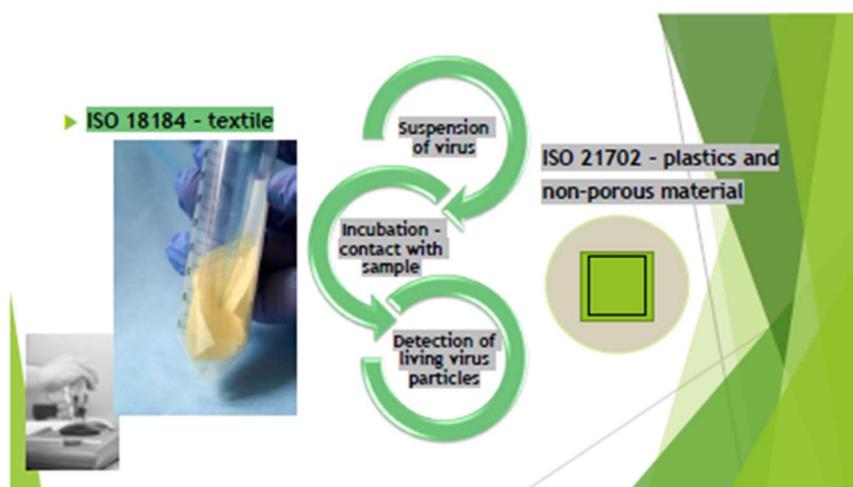


ANTIVIRAL ACTIVITY TESTING

Antiviral activity of textiles and surfaces

Antiviral treatments can reduce the viability of viruses and their ability to infect host cells. Textile Testing Institute offers the testing of textile materials according to the standards ISO 18184 Textiles - Determination of antiviral activity of textile products and the testing of plastics and other types of surfaces according to ISO 21702 Measurement of antiviral activity on plastics and other non-porous surfaces.

The testing methods with the use of bacterial viruses are suitable for the testing of textile products, surfaces of furniture, foils and upholstery fabrics.



WE EVALUATE YOUR QUALITY!



Textile testing institute • Cejl 12, 602 00 Brno • Czech Republic
+ 420-543 426 711 • info@tzu.cz • www.tzu.cz



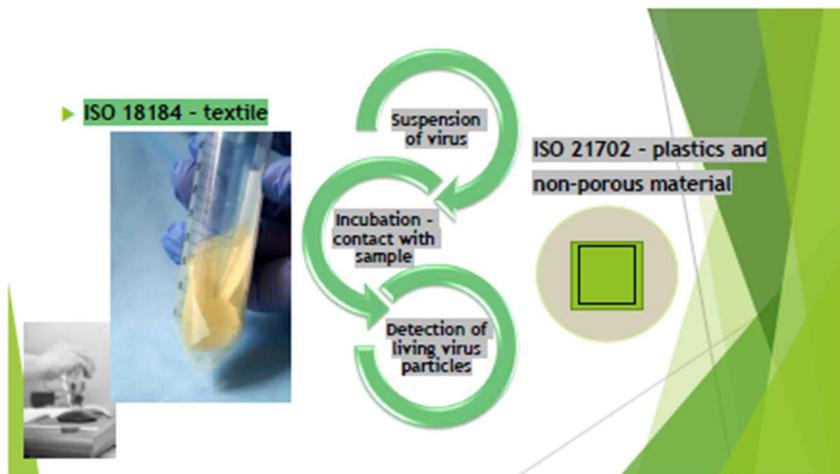


FURNITURE TESTING

Antiviral activity of furniture surfaces

Antiviral treatments of furniture surfaces can reduce the viability of viruses and their ability to infect host cells. Textile Testing Institute offers the testing of textile materials according to the standards ISO 18184 Textiles - Determination of antiviral activity of textile products and the testing of plastics and other types of surfaces according to ISO 21702 Measurement of antiviral activity on plastics and other non-porous surfaces.

The testing methods with the use of bacterial viruses are suitable for the testing of surface treatments of furniture, foils intended for furniture and upholstery fabrics.



WE EVALUATE YOUR QUALITY!



Textile testing institute • Cejl 12, 602 00 Brno • Czech Republic
+ 420-543 426 711 • info@tzu.cz • www.tzu.cz

Publicación

Los resultados relacionados con el proyecto se presentaron en reuniones internacionales en el campo de los tratamientos textiles (TEXCHEMA) y en el campo de la microbiología (Congreso de Virología) y se publicaron en la revista científica textil (Fibras y Textiles).



Publicaciones:

TVRZOVÁ, Ludmila; PRODÈLALOVÁ, Jana; BLAHOVÁ, Anna; DOUBKOVÁ, Hana; PROCHÁZKA, Jiří. Pruebas de actividad antiviral de textiles TEXCHEMA 2023, Hradec Králové, CZ.

TVRZOVÁ, Ludmila; HRUBANOVÁ, Markéta; BENEŠOVSKÝ, Petr; DOUBKOVÁ, Hana; BLAHOVÁ, Anna et al. Eficiencia de la filtración bacteriana y de la filtración viral de las mascarillas: el papel de los bacteriófagos en los ensayos textiles Congreso Internacional de Virología y Avances en Inmunología Clínica y Celular 2023 Londres, Reino Unido

TVRZOVÁ, Ludmila; BLAHOVÁ, Anna; FOJT Jakub; DOUBKOVÁ, Hana; PROCHÁZKA, Jiří. Textiles antivirales y pruebas de actividad antiviral: el uso de bacteriófagos sustitutos para las pruebas de actividad antiviral. Fibras y textiles, 2024.

3. Mejores prácticas en el sector del mueble

3.1. Economía circular: Materiales compuestos nuevos y sostenibles

Seguimiento del factor "Economía Circular y Valorización".

En CETEM, nos centramos en la investigación en la economía circular y la valorización, con el objetivo de reutilizar los residuos y crear productos sostenibles. Este enfoque no solo reduce los residuos, sino que también añade valor a los materiales que de otro modo se desecharían.

Para liderar la implementación de prácticas de economía circular, buscamos de forma continua y sistemática información relevante. Esto implica revisar publicaciones científicas, patentes, informes de mercado y tendencias tecnológicas en la recuperación de residuos y la economía circular.

Informe de vigilancia tecnológica para conocer el estado del arte

Analizar el estado del arte en la tecnología es un paso crucial en cualquier proceso de investigación y desarrollo, ya que demuestra la novedad de un proyecto. Por lo tanto, CETEM realizó un informe de vigilancia tecnológica para identificar y evaluar las últimas investigaciones y desarrollos en el uso de residuos agroalimentarios para juntas de fabricación. El informe incluye información sobre soluciones comerciales, solicitudes de patentes, proyectos de R&D y literatura científica. Un ejemplo de un informe de vigilancia tecnológica elaborado por el CETEM relacionado con el tema es: [Usos Tecnológicos y Aplicaciones de los Biomateriales](#)

Desarrollo del proyecto MATCOMP

Para lograr avances significativos en este campo, CETEM lanzó el proyecto MATCOMP. El objetivo de esta iniciativa fue investigar y desarrollar materiales compuestos creados a partir de la aglomeración de fibras lignocelulósicas. Estas fibras pueden provenir de la madera o de la valorización de residuos naturales y/o sintéticos de otros sectores industriales, con el objetivo de aplicar estos compuestos en productos destinados al sector del hábitat, como muebles y productos de paneles destinados al sector del hábitat, como muebles y paneles.

Resultados del proyecto

Como resultado del proyecto MATCOMP, desarrollamos un prototipo de tablero utilizando residuos de la industria vitivinícola. Este tablero no solo cumple con los estándares de calidad y durabilidad requeridos para su uso en muebles y paneles, sino que también representa una solución sostenible al reutilizar residuos que de otro modo se descartarían.



3.2. Electrónica e inteligencia ambiental: Muebles inteligentes para personas mayores

Seguimiento del factor «Electrónica e inteligencia ambiental»

CETEM cuenta con una línea de investigación dedicada a la electrónica y la Inteligencia Ambiental aplicada al sector del hábitat. Continuamente nos mantenemos actualizados con los avances tecnológicos, particularmente en la incorporación de dispositivos de Internet de las Cosas (IoT) en muebles diseñados para personas mayores.

Informe de vigilancia tecnológica para conocer el estado del arte

Nuestro equipo de investigación se ha concentrado en identificar las últimas innovaciones en dispositivos IoT que pueden integrarse en muebles para personas mayores. Realizamos un análisis de vanguardia, incluyendo soluciones comerciales, solicitudes de patentes, proyectos de R&D y literatura científica. Este análisis cubre varios dispositivos IoT, como sensores de movimiento, monitores de salud (frecuencia cardíaca, presión arterial), detectores de caídas y sistemas de comunicación de emergencia, así como la usabilidad y los beneficios para los usuarios. Algunos de los informes de vigilancia tecnológica elaborados por CETEM relacionados con el tema son: [Nuevas Tecnologías y Aplicaciones en el Envejecimiento Activo](#) y [el Estado de la Tecnología del Internet de las Cosas \(IoT\)](#)

Desarrollo del proyecto ASISTAE

Para desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras que mejoren la calidad de vida de las personas mayores, lanzamos el proyecto Asistae en colaboración con la empresa de muebles tapizados Fama Sofás. Este proyecto se centró en la creación de muebles inteligentes que ayudan y monitorean a las personas mayores a través de dispositivos IoT.

Resultados del proyecto

Como resultado del proyecto Asistae, se desarrolló una silla inteligente con un dispositivo incorporado para monitorear a las personas mayores a través de una aplicación móvil. Esta silla combina comodidad, funcionalidad y tecnología avanzada. Asistae es actualmente una marca protegida, y el producto está disponible en el mercado.



3.3. Experiencia de realidad inmersiva en el sector del mueble

Seguimiento del factor "Industria 4.0".

CETEM monitoriza activamente el factor crítico relacionado con la Industria 4.0, centrándose en la adopción de estas tecnologías para transformar y mejorar los procesos de producción en el sector del mueble y mejorar la experiencia del cliente. La Industria 4.0 abarca tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), las tecnologías de realidad inmersiva, la robótica y la inteligencia artificial.

Informe de vigilancia tecnológica para conocer el estado del arte

CETEM realizó un informe de vigilancia tecnológica para rastrear los avances en tecnologías de realidad inmersiva y su aplicación en la industria del mueble. Este informe se centró en la identificación de soluciones comerciales, solicitudes de patentes, proyectos de I&D y literatura científica relacionada con el uso de estas tecnologías. El objetivo era facilitar tareas como el montaje de muebles y la visualización de configuraciones personalizadas en los hogares de los clientes mediante la superposición de información digital en el entorno físico, fusionando

efectivamente los mundos real y virtual. Un ejemplo de un informe de vigilancia tecnológica elaborado por el CETEM relacionado con el tema es: [Aplicaciones y ventajas competitivas de la robótica](#)

Desarrollo del proyecto REMIXTAT

Para lograr avances significativos en la aplicación de tecnologías de realidad inmersiva en el sector del mueble, CETEM lanzó el proyecto REMIXTAT. El objetivo fue desarrollar una experiencia de realidad mixta que permita a los usuarios visualizar e interactuar con los productos en su sitio de instalación de una manera intuitiva y autónoma.

Resultados del proyecto

Como resultado del proyecto REMIXTAT, se desarrolló una experiencia innovadora y práctica de realidad mixta. Esta solución ha optimizado la forma en que los clientes pueden visualizar e interactuar con nuestros productos de mobiliario en sus propios entornos.



TECH GROW

VET training on
technological watch



Cofinanciado por
la Unión Europea