

# DIGiTEX

**Herramientas virtuales para la formación**

**Impulso de la innovación basado en la cartografía creativa  
del conocimiento**



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# DIGITEX

## Herramientas virtuales para la formación Impulso de la innovación basado en la cartografía creativa del conocimiento

### Marco general

El proyecto DigiTEX tiene como objetivo apoyar los enfoques innovadores y las tecnologías de aprendizaje digital para acelerar la innovación, la enseñanza y el aprendizaje en el campo del diseño de textiles médicos, protectores, sensoriales e inteligentes en 3D, las pruebas y la fabricación de productos avanzados innovadores para la atención sanitaria (equipos de protección, dispositivos de monitorización portátiles) en el contexto de la economía digital.

### Objetivos específicos

Las herramientas virtuales para el codiseño y la gestión del producto desde la idea hasta el usuario final se basan en un nuevo concepto de implicación del usuario final en el codiseño de productos en el ámbito de la sanidad, la seguridad y la industria a través de herramientas en línea y métodos creativos.



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# ESTRUCTURA

**MÓDULO 1 - Métodos creativos para el codiseño de componentes inteligentes**

**MÓDULO 2 – Dispositivos portátiles**

**MÓDULO 3 - Diseño ecológico de materiales inteligentes en el contexto de la economía circular**

**MÓDULO 4 - Integración de sistemas wearables y algoritmos**

**MÓDULO 5 - Dinámica del mercado y oportunidades**



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# DIG TEx

Métodos creativos para el codiseño de componentes inteligentes

Autor: Aileni R.M.



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Índice

- Co-diseño y métodos creativos
- Componentes inteligentes para textiles
- Caso práctico 1- Lluvia de ideas
- Caso práctico 2- Mapa mental
- Caso práctico 3- Cubo creativo
- Caso práctico 4- Laboratorio interactivo
- Caso práctico 5- Seis sombreros para pensar



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Métodos creativos para el codiseño de componentes inteligentes

## Codiseño y métodos creativos

El codiseño puede producir diferentes resultados, desde información en forma de datos y mapas cognitivos hasta modelos de un producto o servicio. Los participantes deben prepararse previamente, pensar y reflexionar sobre el tema que se va a estudiar.

Los métodos creativos son útiles para el codiseño y la innovación de productos o servicios.

### El codiseño implica:

- Stakeholders relevantes (usuario final, académicos, diseñadores, industria);
- Generar nuevas ideas y conceptos mediante la colaboración entre las partes interesadas.



# Métodos creativos para el codiseño de componentes inteligentes

## Componentes inteligentes para textiles



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Métodos creativos para el codiseño de componentes inteligentes

## Caso práctico 1 □ Lluvia de ideas



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*





# Métodos creativos para el codiseño de componentes inteligentes

## Caso práctico 3 Cubo creativo

Correspondencia numérica:

### Tecnologías:

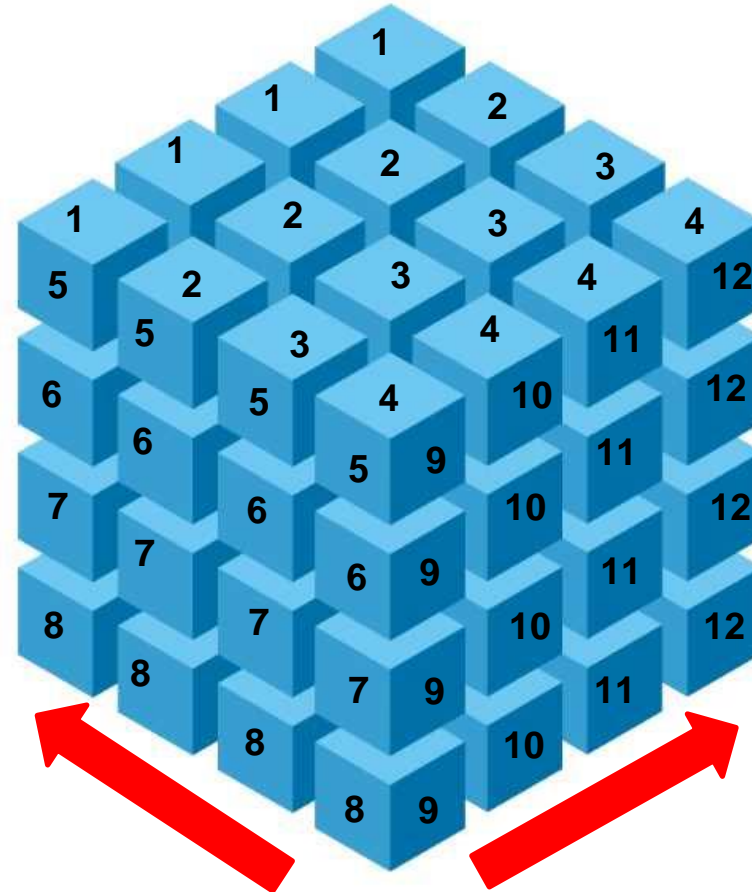
- 1-3D impresión
- 2-laminación
- 3-ultrasonidos
- 4-serigrafía

### Componentes:

- 5-sensores
- 6-actuadores
- 7-batería
- 8-dispositivo recolector

### Materiales:

- 9 - punto
- 10- tejido
- 11 - no tejido
- 12 - tejido trenzado



Pares:

- 4-5-9  Sensores obtenidos mediante la serigrafía en el tejido de punto.
- 1-5-9  Sensores obtenidos mediante la impresión 3D sobre el tejido de punto;
- 8-9-1  Dispositivo recolector obtenido mediante impresión 3D sobre la estructura de punto;
- 7-9-3  Batería obtenida mediante la tecnología de ultrasonidos asistidos sobre la estructura de punto;



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Métodos creativos para el codiseño de componentes inteligentes

## Caso práctico 4 □ Laboratorio interactivo

- utilizar instalaciones de laboratorio interactivas para la simulación virtual.

- trabajando en grupos, p. ej:

Grupo 1: integración de componentes de monitorización en equipos de protección individual para bomberos;

Grupo 2: integración de sensores en textiles basados en sistemas de monitorización vestibles;

Grupo 3: integración de componentes de monitorización en equipos de protección personal para riesgos químicos;

Grupo 4: integración de componentes de monitorización en los trajes militares.

### **Pasos necesarios para la co-creación:**

- Discusión sobre cómo deben ser los productos finales (20 minutos).
- Discusión sobre las limitaciones en el desarrollo del producto (10 minutos)
- Debate sobre los beneficios (10 minutos)
- Definición de un boceto del producto textil con componentes electrónicos integrados (10 minutos)
- Realizar una simulación virtual de los componentes y productos integrados (45 minutos)
- Definir las limitaciones y puntos débiles del producto final (15 minutos).
- Definir la posibilidad de rediseñar y optimizar el producto propuesto (10 minutos).



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Métodos creativos para el codiseño de componentes inteligentes

## Caso práctico 5 □ Seis sombreros para pensar

Objetivos  
Requisitos



Facts



Feelings

Reacciones  
emocionales

Crítica  
Puntos  
débiles



Cautions



Creativity

Ideas  
creativas

Conclusiones  
racionales



Process



Benefits

Aspectos  
positivos



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Referencias

- [1] [www.mindmeister.com/2784783218/wearable-sensor-based-textiles-for-healthcare](http://www.mindmeister.com/2784783218/wearable-sensor-based-textiles-for-healthcare)
- [2] [www.mindmeister.com](http://www.mindmeister.com)
- [3] [www.greendealsolutions.net/wp-content/uploads/2013/03/strategies-for-change.jpg](http://www.greendealsolutions.net/wp-content/uploads/2013/03/strategies-for-change.jpg)
- [3] [www.agile-moose.com/debonos-6-hats](http://www.agile-moose.com/debonos-6-hats)
- [4] [www.innovolo-group.com/misc/how-you-can-use-edward-de-bonos-six-hats-method-for-exceptional-problem-solving](http://www.innovolo-group.com/misc/how-you-can-use-edward-de-bonos-six-hats-method-for-exceptional-problem-solving)



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# DIGiTEX

Dispositivos portátiles (wearables)

Autores: Ioannis Chronis, Georgios Priniotakis, Athanasios Panagiotopolous



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Índice

- Evolución de los wearables
- Generaciones de wearables
- Un modelo para el diseño eficiente de wearables
- Conclusión



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Tipos de wearables

## Electrónica de proximidad

los dispositivos y componentes electrónicos destinados a situarse cerca de un organismo sin entrar en contacto directo con su superficie externa

## Electrónica de a bordo

dispositivos y componentes electrónicos destinados a ser colocados en un organismo en contacto directo con su superficie externa

## Electrónica integrada

dispositivos y componentes electrónicos destinados a ser ubicados en el interior de un organismo

## Textiles electrónicos

tejidos o dispositivos y componentes electrónicos de base textil



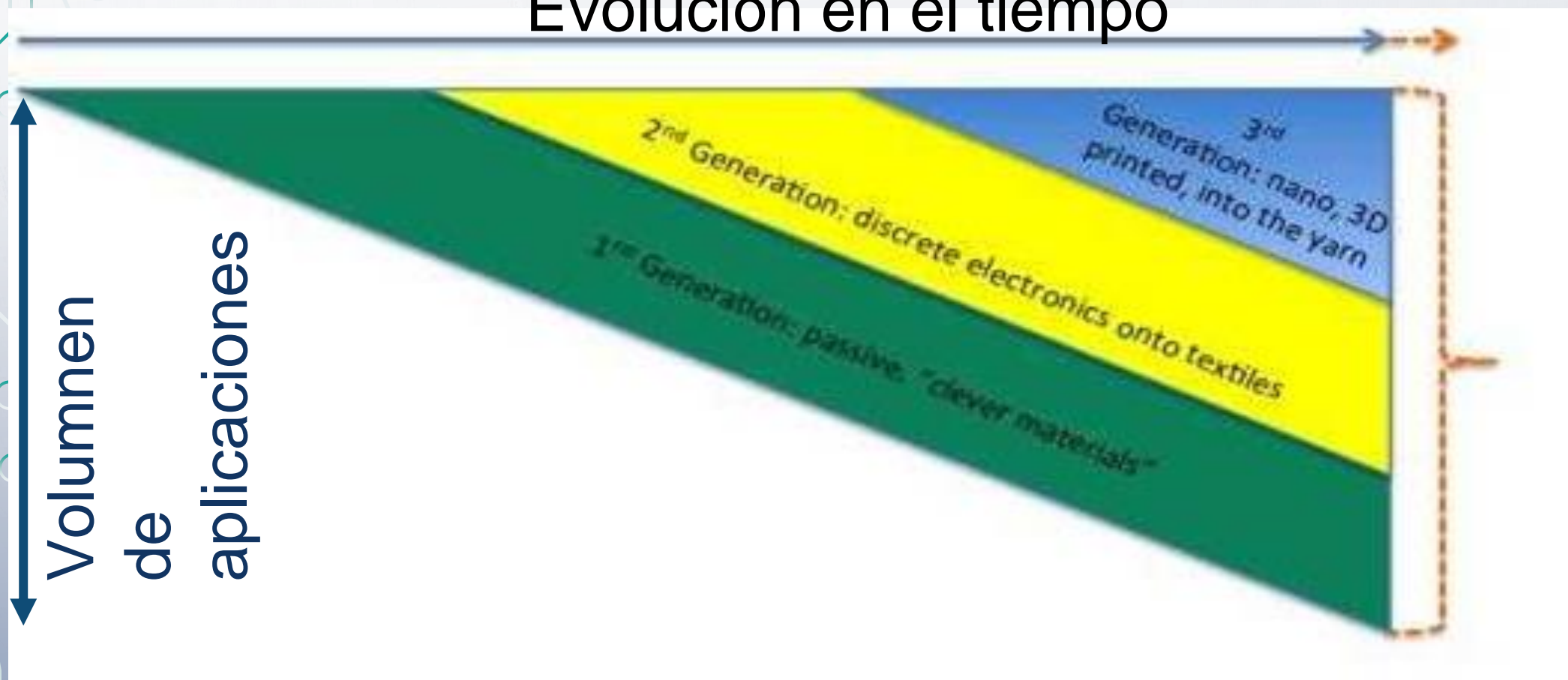
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*



# Evolución de los textiles inteligentes

## Evolución en el tiempo



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# 1ra Generación de Wearables

Material químico liso, con una funcionalidad inusual, en función de los estímulos ambientales.

Se caracterizan por una función pasiva y simple

Ejemplos típicos:

Materiales de cambio de fase

Materiales crómicos

Polímeros con memoria de forma

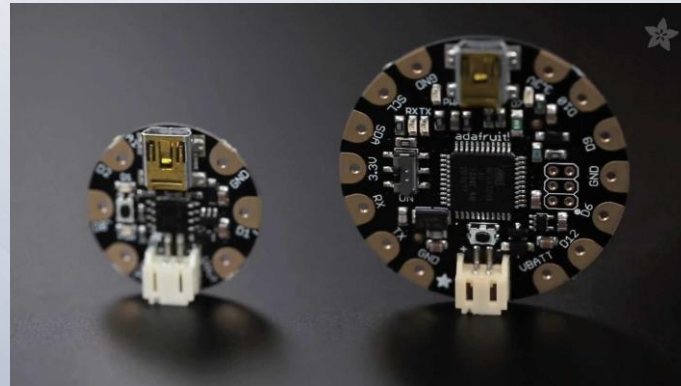
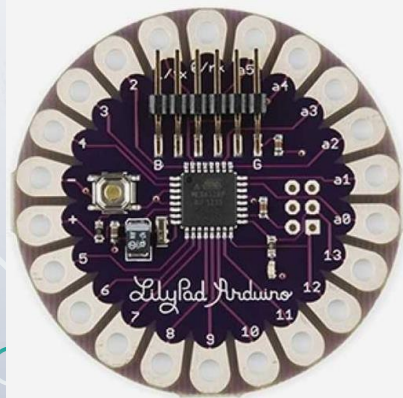
Fibras ópticas



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# 2nda Generación de Wearables

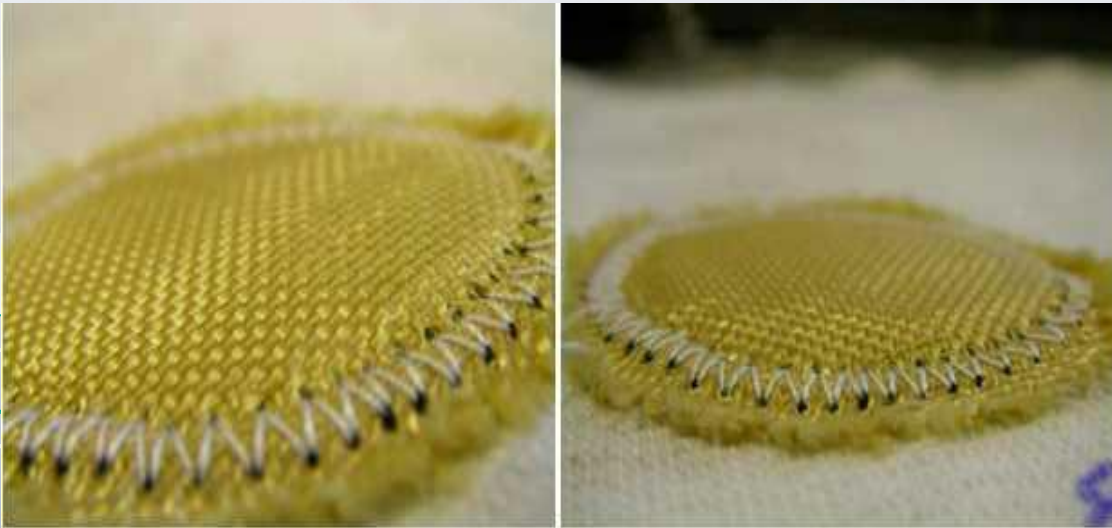


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# 3ra Generación de Wearables

## Electrodos textiles (recubierto de oro)



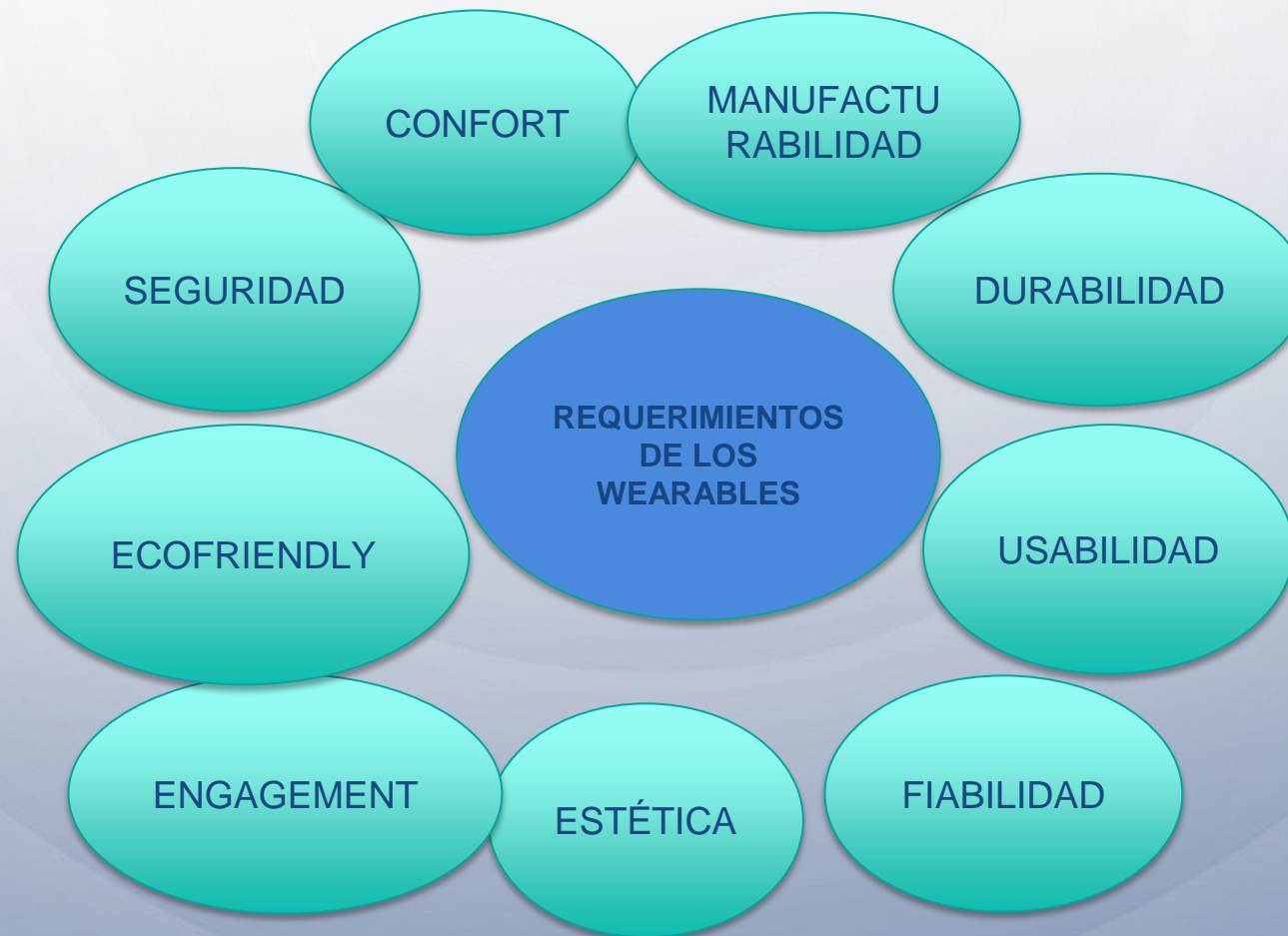
## Imágenes de microscopio



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# El problema de la integración



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Conclusiones

- Se espera que los wearables se conviertan en un mercado maduro, aunque la integración eficiente de la prenda y el elemento funcional aún no está muy bien resuelta.
- Las aplicaciones son muy prometedoras y atractivas para los usuarios
- El modelo de diseño de los wearables es complicado y requiere un enfoque multidisciplinar. Los diseñadores de moda y electrónica deben tener una visión y un entendimiento comunes de los productos.
- Se espera que la tercera generación de wearables solucione esta discrepancia.



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# DIG TEX

Ecodiseño de materiales inteligentes en el contexto de la economía circular

Autor: David Gómez i Maurel, AEI Tèxtils



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Índice

- Introducción
- Definición de economía circular
- Definición de diseño ecológico
- Papel del diseño ecológico en la economía circular
- Conclusiones
- Referencias

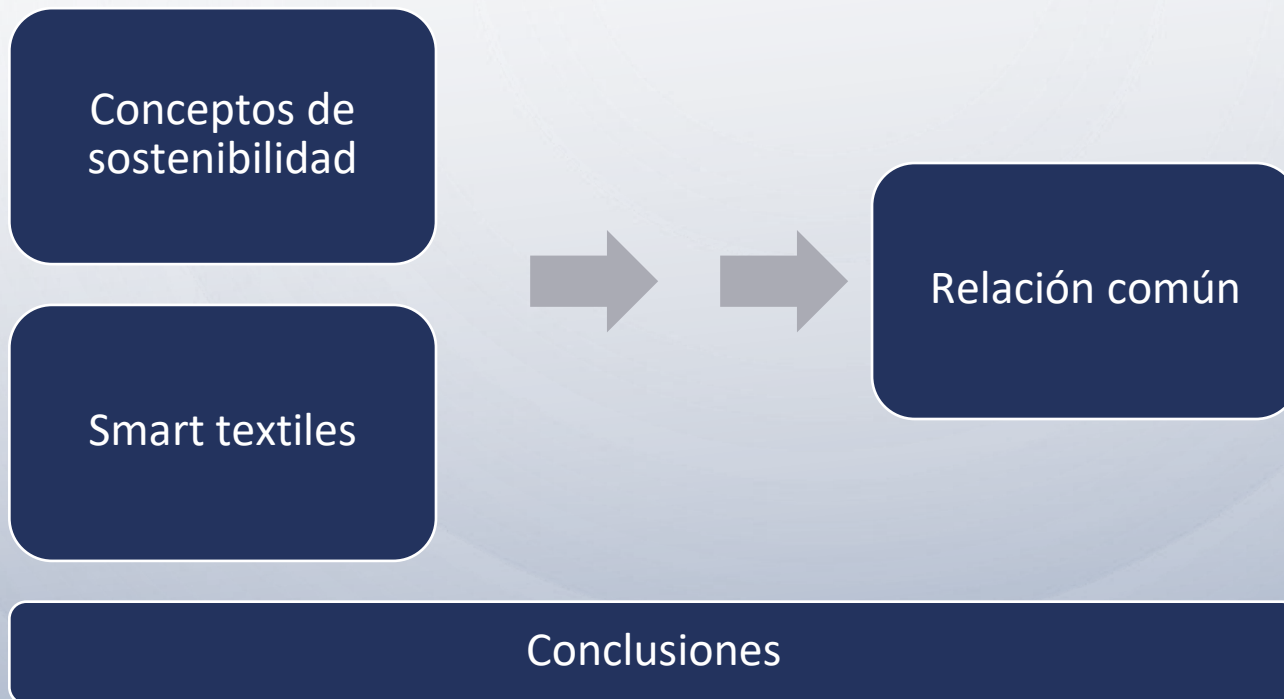


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*



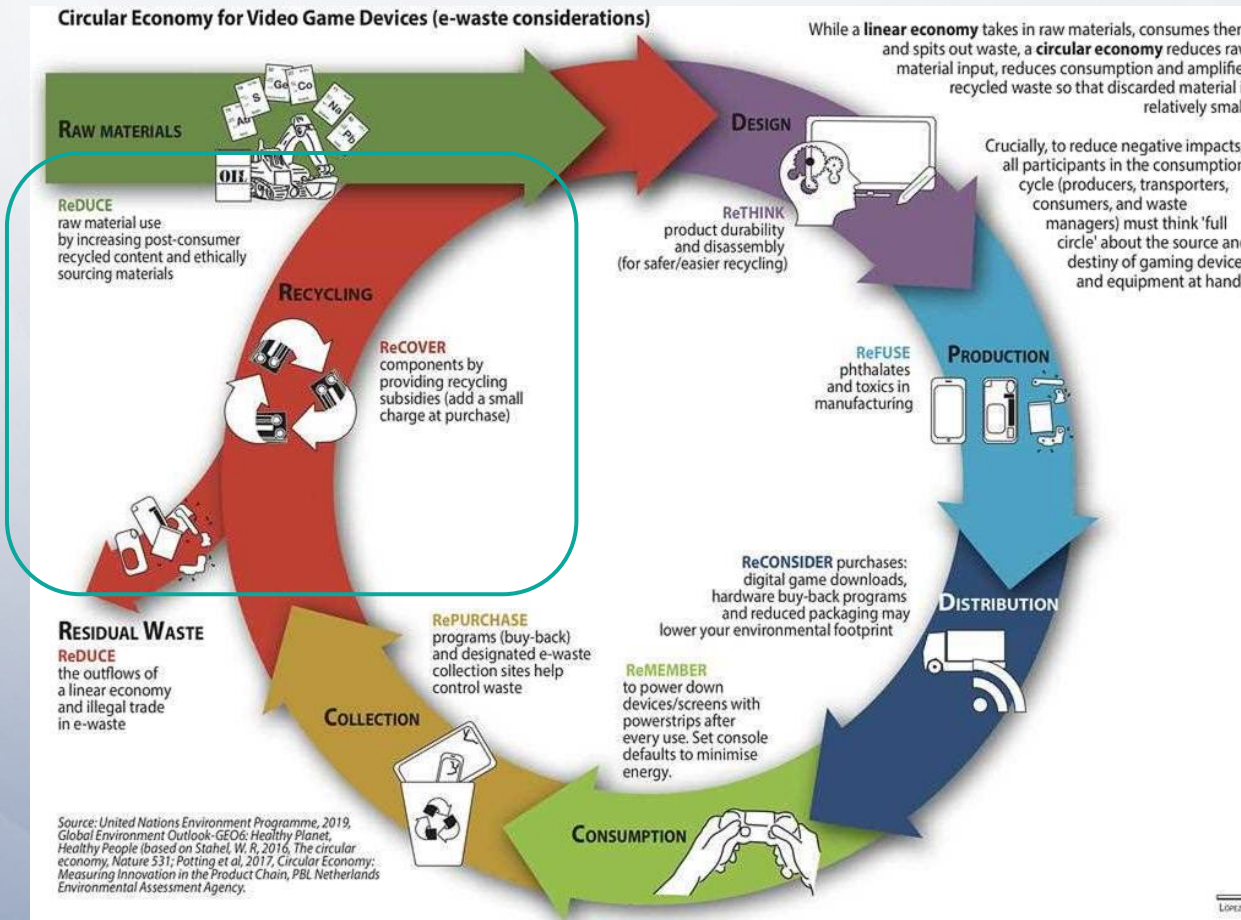
# Introducción



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

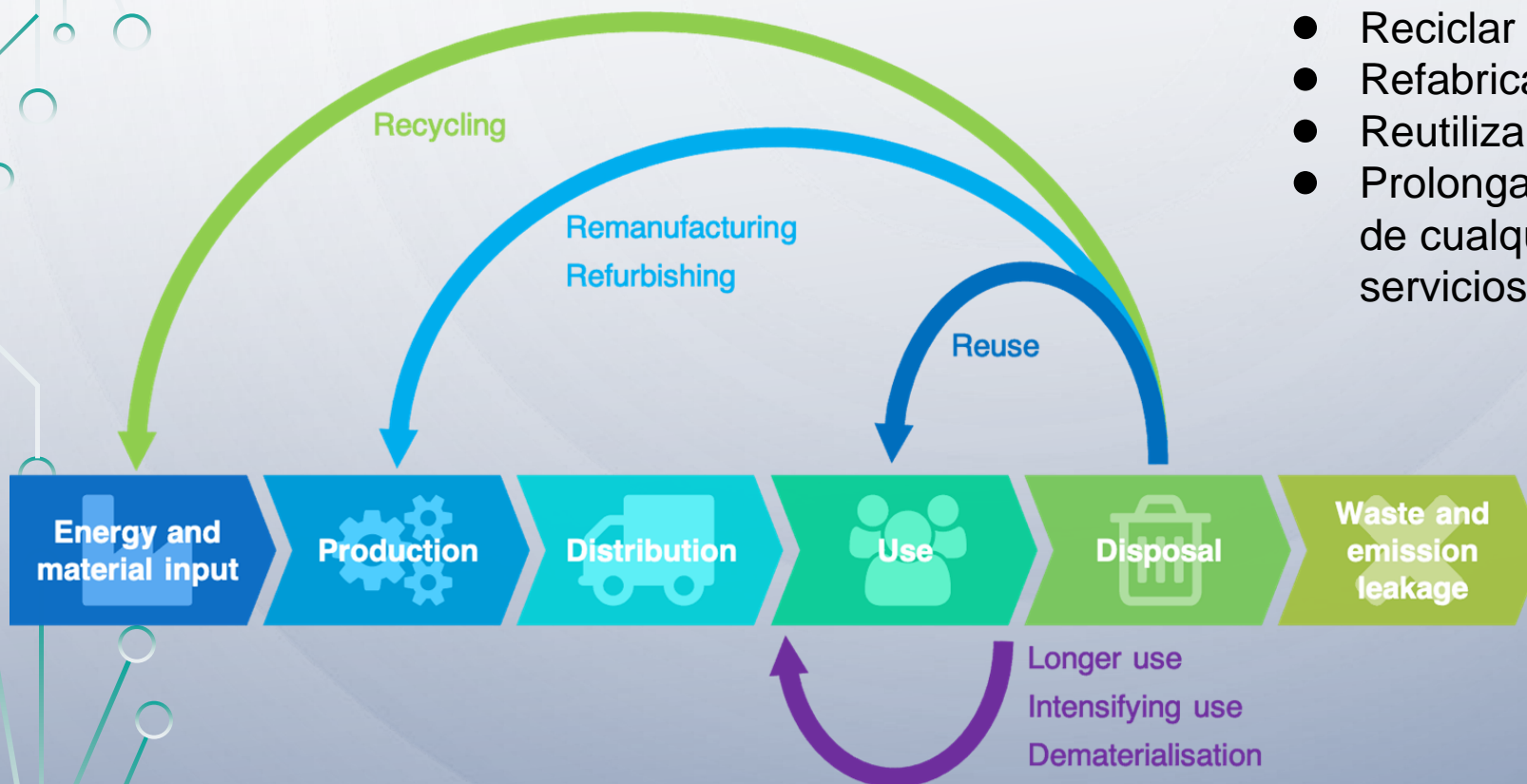
# Economía circular



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

El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

# Economía circular



La economía circular consiste principalmente en:

- Reciclar
- Refabricar
- Reutilizar
- Prolongar la vida útil de los productos de cualquier producto o cadena de servicios del mercado.



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

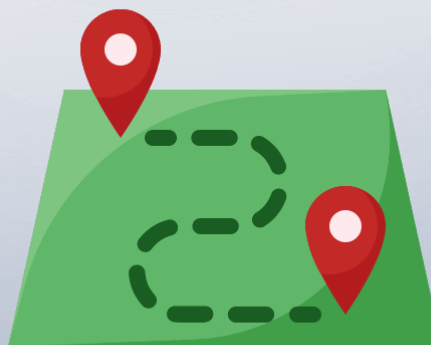
*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Ecodiseño

## Principios del ecodiseño



**Rendimiento en origen**



**Internalización de  
costes**



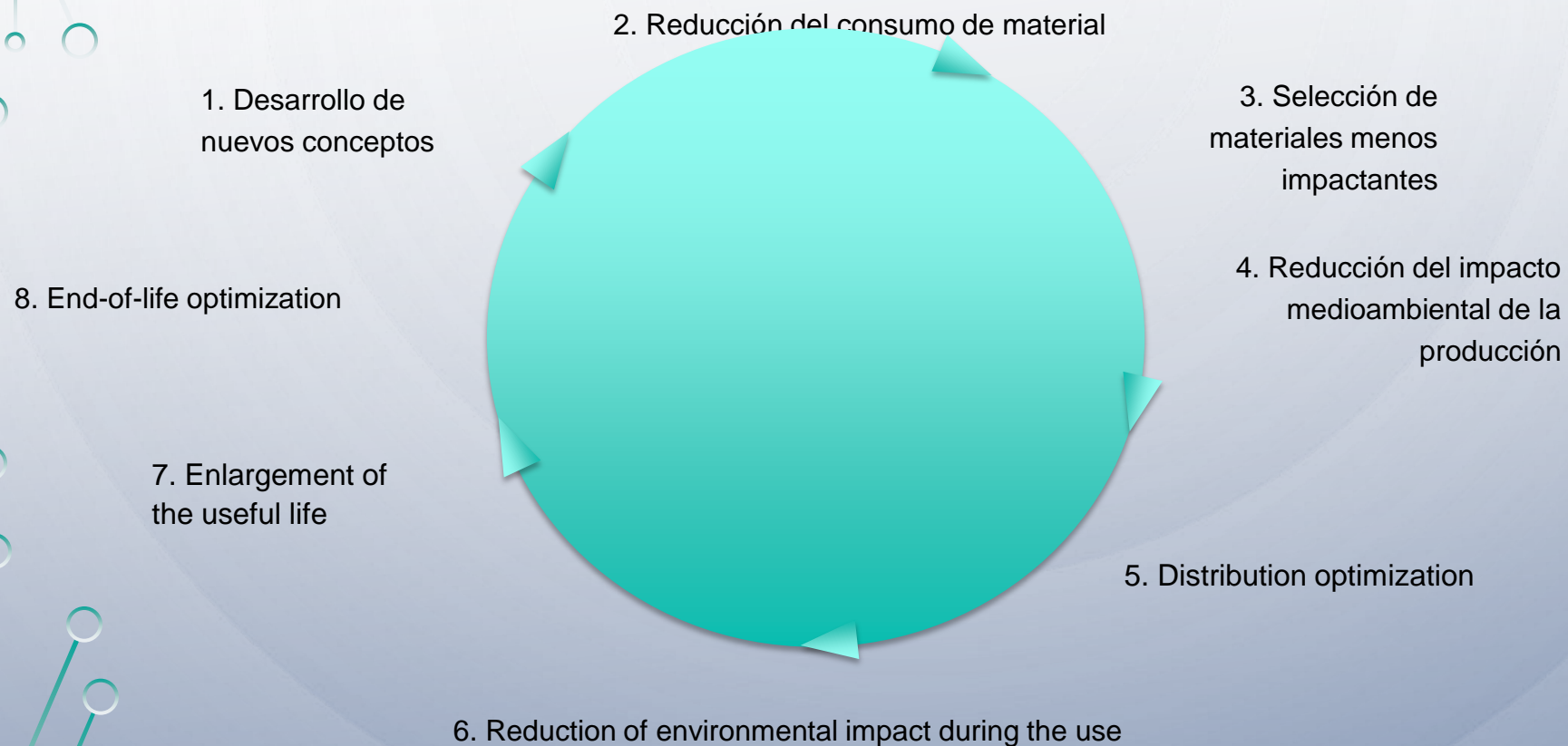
**Visión integral del ciclo de  
vida**



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Ecodiseño



Fuente: Brezet, H; van Hemel, C. 1997

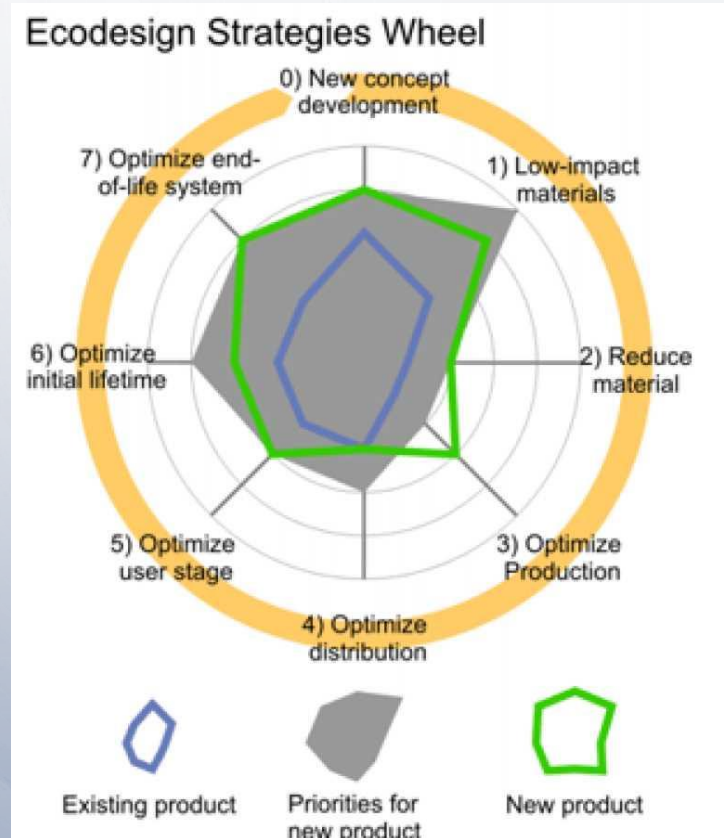


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Ecodiseño

LCA

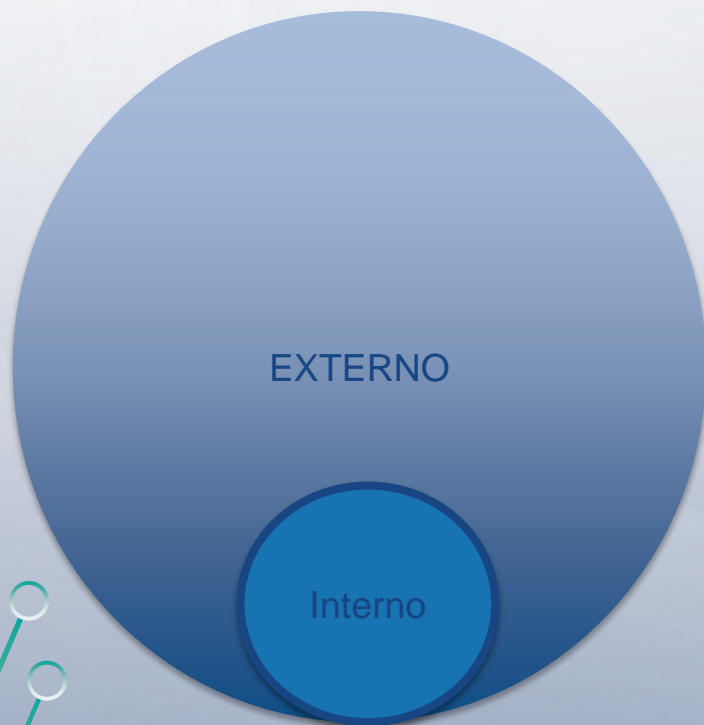


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Ecodiseño

## Beneficios del ecodiseño



- Reducción de los costes de fabricación y distribución
- Satisfacer las demandas de los consumidores
- Requisitos exigidos en distintos países para la importación de determinados productos
- Cumplimiento de la legislación medioambiental, anticipación a futuros cambios
- Mostrar el compromiso de la empresa con el medio ambiente y la sostenibilidad
- Aumento del valor añadido y de la calidad del producto (durabilidad, funcionalidad...)
- Posibilidad de acceder a sistemas de etiquetado ecológico
- Posibilidad de acceder a nuevos mercados de compra verde

- Reducción de los costes de fabricación y distribución
- Evaluación interna de todo el ciclo de vida del producto
- Análisis de configuraciones alternativas basadas en el ciclo de vida de los productos
- Punto de referencia para la reducción de los impactos de los productos
- Obtención de resultados cuantificados siguiendo metodologías normalizadas: TRANSPARENCIA



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

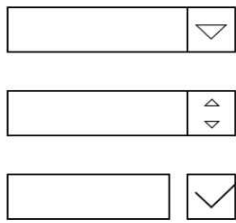
*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Ecodiseño - herramientas digitales

## Calculadora de circularidad

step 1

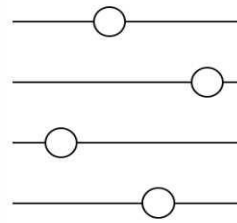
define the product



Describe components, materials, masses and costs, or import an existing Bill of Materials

step 2

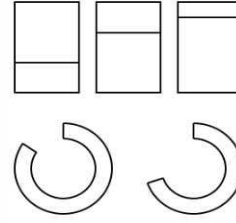
adjust the cycles



Try different reuse options, collection rates or materials, and see the effects immediately

step 3

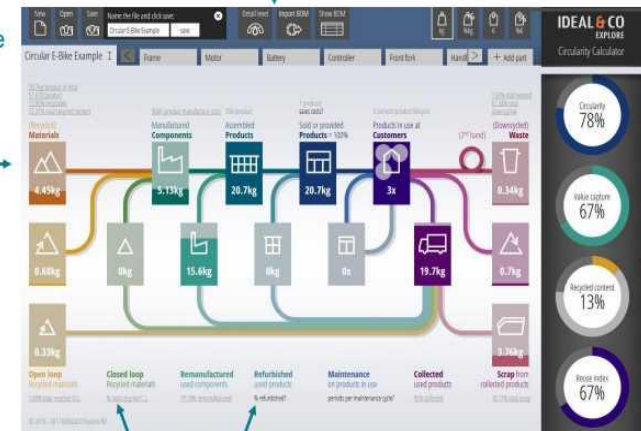
compare strategies



Choose design options and business models by comparing circularity and value capture

1) Choose to analyse at Product or Part level and import BoM data (optionally)

2) Define the costs of materials, production and sales



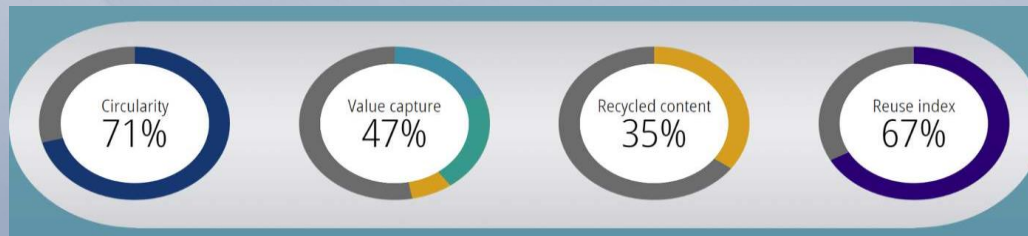
View in kg or €

See resource flows throughout the system as you enter data

See the results captured in four performance indices

3) choose what percentage of your product/part enters specific cycles (remanufacturing, refurbishment, recycling)

[Calculadora de circularidad](#)



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

El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.



# Ecodiseño - herramientas digitales

**Hoskins** - *Calculadora gratuita para el indicador de circularidad de los materiales*



[Herramienta de Hoskins](#)



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Papel del ecodiseño en la economía circular



Fuente: [Un enfoque de ecodiseño circular para mejorar la economía circular](#)



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Conclusiones

- La economía circular es clave para optimizar todo tipo de recursos (materiales, energéticos, naturales y medioambientales)
- Muchas contribuciones e iniciativas complementan y amplían el sistema de economía circular
- El final de la vida útil de un producto es el paso clave para su reintroducción en un sistema circular
- El ecodiseño es esencial para facilitar la reintroducción de los productos
- El ecodiseño es esencial para ampliar la vida útil de los productos
- El sistema actual aún no está debidamente preparado, lo que supone algunas limitaciones para el ecodiseño
- Las herramientas digitales son esenciales para analizar y mejorar la circularidad de los productos



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Referencias

- “Design for and from Recycling: A Circular Ecodesign Approach to Improve the Circular Economy”, Jorge Martínez Leal, Stéphane Pompidou, Carole Charbuillet, and Nicolas Perry, 2020, <https://doi.org/10.3390/su12239861>
- Ellen Macarthur Foundation, consulted 16/01/23, <https://ellenmacarthurfoundation.org/>
- “Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption”, Brezet, H; van Hemel, C., Paris: UNEP, 1997.
- Circularity Calculator, consulted 17/01/23, <http://www.circularitycalculator.com/>
- A free Calculator for the Materials Circularity Indicator, consulted 17/01/23, <https://www.hoskinscircular.com/blog/calculator-material-circularity-simple>



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# DIG TEX

Integración de sistemas wearables y algoritmos

Autor: Aileni R.M.



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Índice

- Tipos de wearables
- Integración de wearables
- Algoritmos
- Caso práctico 1- Control del pulso/SPO2
- Caso de uso 2- Monitorización de la actividad eléctrica cardiaca (ECG)
- Caso de uso 3- Detección de caídas
- Caso práctico 4- Control de la temperatura (T)
- Caso práctico 5- Control de la respiración



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Integración de sistemas wearables y algoritmos

Brazaletes para juegos

Zapatillas inteligentes

Fitness Tracker

Ropa inteligente

Gafas inteligentes

Pulseras GPS

Guantes inteligentes

Joyas inteligentes

Guante inteligente [7]



Brazalete Myo para el control de gestos [1].



Zapatos inteligentes (sensores de presión, GPS) [2]



Banda de seguimiento GPS Garmin, pulso [6]



Anillo inteligente [8]



Condición física (pulso, SPO2, temperatura, pasos)



Gafas inteligentes [5]



Tela inteligente (ECG) [4]



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

El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

# Integración de sistemas wearables y algoritmos

## Integración wearable:

1. utilizando PCB con todos los componentes duros integrados y soporte textil (integración dura)
2. uso de textiles con hilos conductores o revestimientos conductores (que desempeñan la función de electrodos) + microcontroladores + Bluetooth (integración blanda-dura)

## Algoritmos para sistemas inteligentes:

- adquisición de datos mediante computación de bajo consumo;
- preprocesamiento de señales
- extracción de información valiosa de datos digitales mediante algoritmos, minería de datos e inteligencia artificial (machine learning, deep learning)
- análisis de correlaciones entre diferentes señales con el fin de establecer patrones para el reconocimiento de afecciones médicas



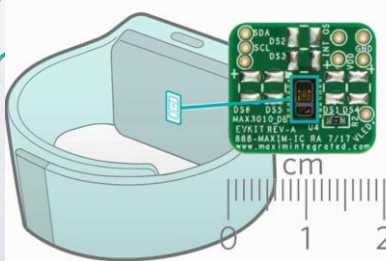
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

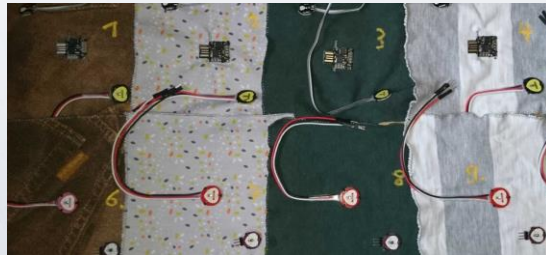


# Integración de sistemas wearables y algoritmos

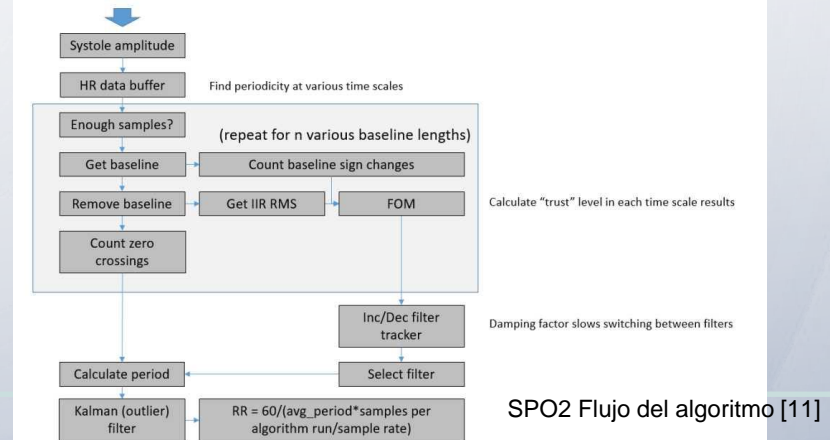
## Caso práctico 1 Pulsómetro para monitorizar el pulso y la PSO2



Integración del pulsioxímetro [9]



Integración de sensores de pulso/SPO2 [10]



### Integración

- En los textiles se pueden integrar componentes duros (sensores de pulso/SPO2 mediante cosido o unión con adhesivos)

### Algoritmos

- Señales sin procesar  Preprocesamiento de datos mediante el filtro Savitsky-Golay (SG) para la señal de eliminación de ruido
- Algoritmo de ritmo cardíaco utilizando los siguientes métodos:
  1. Método de cruce de umbral
  2. Método de la ventana para la frecuencia cardíaca
  3. Método de fusión



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

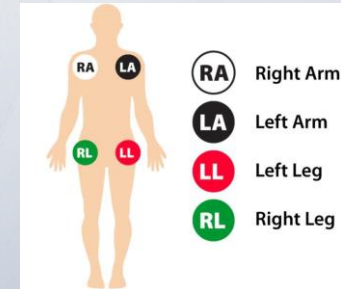
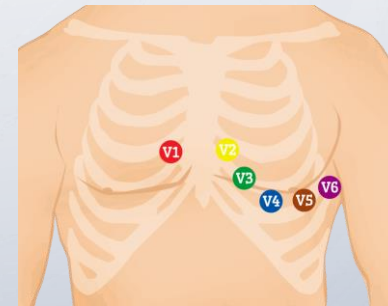
El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

# Integración de sistemas wearables y algoritmos

## Caso práctico 2 Monitor de actividad eléctrica cardiaca (ECG) para llevar puesto



La prenda con derivaciones de ECG integradas [12]



El ECG de 12 derivaciones - Electrodo torácicos y de extremidades y colocación [13]

### Integración

En los textiles se pueden integrar componentes flexibles (electrodos de ECG fabricados mediante la integración de hilos conductores en textiles de soporte (punto, estructura tejida) y micropartículas metálicas a base de revestimiento conductor.

### Algoritmos

- La actividad eléctrica del corazón humano (ECG) consta de varias formas de onda (P, QRS y T) [14].
- Algoritmos de detección de picos (PEAK), detección de pendientes (SQRS) y transformación de longitud (WQRS) [15].
- Se proponen algoritmos como TERMA que explotan medias móviles relacionadas con dos eventos y la transformada fraccional de Fourier [14].

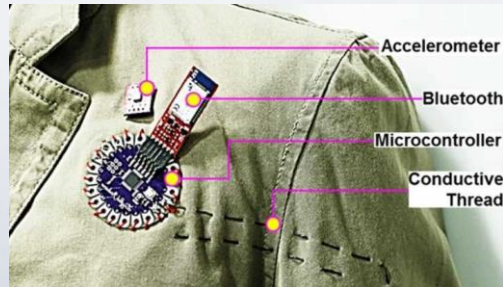


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Integración de sistemas wearables y algoritmos

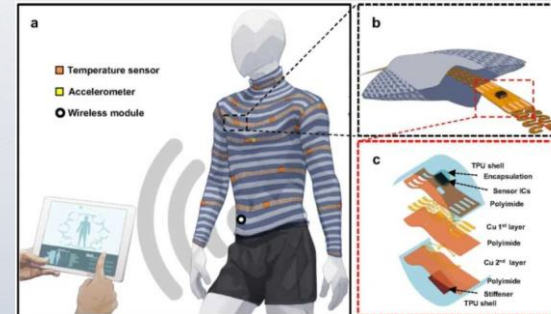
## Caso práctico 3 Monitor de detección de caídas



Prenda con acelerómetro integrado [16]

### Integración

- En los textiles se pueden integrar componentes duros como acelerómetros de 3 ejes y magnetómetros.



Traje electrónico textil conformable (E-TECS) para la detección distribuida de forma inalámbrica [17].

### Algoritmos

- El algoritmo de detección de caídas mediante aceleración en 3 ejes puede utilizar:
- una combinación con Umbral Simple y Modelo de Markov Oculto [18];
  - el algoritmo "k- Nearest Neighbors" [19];
  - el algoritmo de detección de caídas de aprendizaje profundo [20].

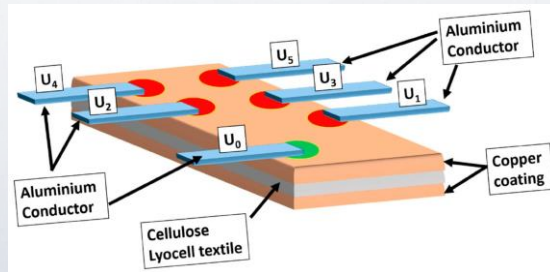


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Integración de sistemas wearables y algoritmos

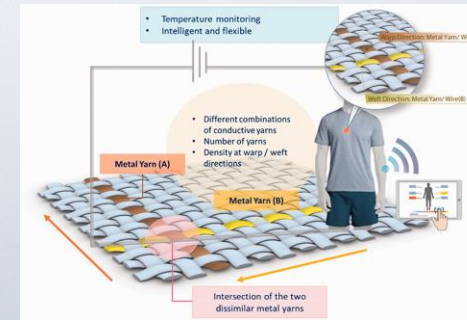
## Caso práctico 4 Dispositivo wearable de control de la temperatura



Los tejidos de celulosa recubiertos de cobre obtenidos mediante pulverización catódica por magnetrón se utilizan como matriz conductora para la medición de la temperatura [21].  
para medir la temperatura [21].

### Integración

En los textiles pueden integrarse termopares fabricados mediante la interconexión de 2 hilos o superficies (A, B) de metales diferentes (por ejemplo, A de cobre y B de constantano (Cu/Ni)) obtenidos por tejido, tricotado, cosido o pulverización por magnetrón.



Termopar tejido [22]

### Algoritmos

Señales en bruto  Preprocesamiento de datos   
Muestreo de señales.  
[10-15 minutos para el control de la temperatura]



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

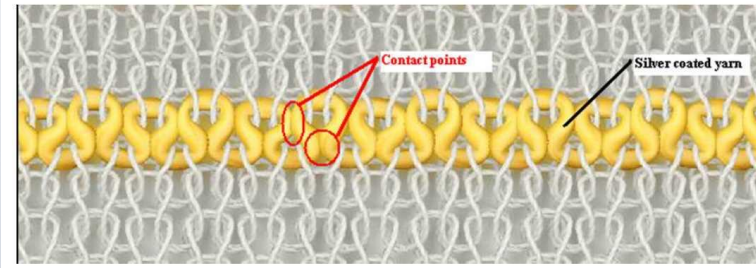
El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

# Integración de sistemas wearables y algoritmos

## Caso práctico 5 □ Dispositivo wearable de monitorización del ritmo respiratorio



Transductor del cinturón respiratorio [23]



Sensor de punto para monitorizar la respiración [24]

### Integración

□ En los textiles pueden integrarse componentes flexibles (cinturones para el control de la frecuencia respiratoria) mediante integración por costura, punto

### Algoritmos

- filtrado de datos brutos para eliminar la desviación de la línea de base, mediante filtrado de mediana, transformada wavelet y filtrado morfológico [25];
- análisis de los datos respiratorios mediante la evaluación de la relación entre el tiempo inspiratorio y el tiempo espiratorio en un ciclo respiratorio [25];
- clasificación de los datos respiratorios como normales o anormales mediante una máquina de vectores de soporte [25].



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Referencias

- [1] <https://time.com/4173507/myo-aramband-review/>
- [2] <https://www.nanalyze.com/2019/02/smart-shoes-digitally-connected/>
- [3] <https://www.fitbit.com/global/us/products trackers/inspire3>
- [4] <https://www.texcoms.com/h-l-an-overview-of-smart-textiles>
- [5] Rajaramakrishna, R., and Jakrapong Kaewkhao. "Glass material and their advanced applications." KnE Social Sciences 2019 (2019): kss-v3i18.
- [6] <https://www.garmin.com/en-US/p/38069>
- [7] Ahmed, Mohamed Aktham, et al. "A review on systems-based sensory gloves for sign language recognition state of the art between 2007 and 2017." Sensors 18.7 (2018): 2208.
- [8] <https://www.compsmag.com/best/smart-rings/>
- [9] <https://www.elektormagazine.com/news/integrated-pulse-oximeter-and-heart-rate-sensor>
- [10] Richter, Niclas, et al. "Usability of Inexpensive Optical Pulse Sensors for Textile Integration and Heartbeat Detection Code Development." Electronics 12.7 (2023): 1521.
- [11] <https://www.renesas.com/eu/en/document/apn/ob1203-pulse-oximeter-algorithm-spo2-heart-rate-and-respiration-rate>
- [12] Integration of Lower-Power Sensors in a Textile, [www.azosensors.com/article.aspx?ArticleID=2051](http://www.azosensors.com/article.aspx?ArticleID=2051)
- [13] <https://www.cablesandsensors.eu/pages/12-lead-ecg-placement-guide-with-illustrations>
- [14] Aziz, S., Ahmed, S., & Alouini, M. S. (2021). ECG-based machine-learning algorithms for heartbeat classification. Scientific reports, 11(1), 18738.
- [15] Pino, E., Ohno-Machado, L., Wiechmann, E., & Curtis, D. (2005). Real-time ecg algorithms for ambulatory patient monitoring. In AMIA Annual Symposium Proceedings (Vol. 2005, p. 604). American Medical Informatics Association.
- [16] Jung, S., Hong, S., Kim, J., Lee, S., Hyeon, T., Lee, M., & Kim, D. H. (2015). Wearable fall detector using integrated sensors and energy devices. Scientific reports, 5(1), 17081.
- [17] Wicaksono, I., Tucker, C. I., Sun, T., Guerrero, C. A., Liu, C., Woo, W. M., ... & Dagdeviren, C. (2020). A tailored, electronic textile conformable suit for large-scale spatiotemporal physiological sensing in vivo. npj Flexible Electronics, 4(1), 5.
- [18] Lim, D., Park, C., Kim, N. H., Kim, S. H., & Yu, Y. S. (2014). Fall-detection algorithm using 3-axis acceleration: combination with simple threshold and hidden Markov model. Journal of Applied Mathematics, 2014.
- [19] Vallabh, P., Malekian, R., Ye, N., & Bogatinoska, D. C. (2016, September). Fall detection using machine learning algorithms. In 2016 24th international conference on software, telecommunications and computer networks (SoftCOM) (pp. 1-9). IEEE.
- [20] Zhang, J., Li, J., & Wang, W. (2021). A class-imbalanced deep learning fall detection algorithm using wearable sensors. Sensors, 21(19), 6511.
- [21] Root, W., Bechtold, T. and Pham, T., 2020. Textile-integrated thermocouples for temperature measurement. Materials, 13(3), p.626.
- [22] Cheung, T.W., Liu, T., Yao, M.Y., Tao, Y., Lin, H. and Li, L., 2022. Structural development of a flexible textile-based thermocouple temperature sensor. Textile Research Journal, 92(9-10), pp.1682-1693.
- [23] Respiratory belt transducer, [www.adinstruments.com/products/respiratory-belt-transducer](http://www.adinstruments.com/products/respiratory-belt-transducer)
- [24] Atalay, O., Kennon, W.R. and Husain, M.D., 2013. Textile-based weft knitted strain sensors: Effect of fabric parameters on sensor properties. Sensors, 13(8), pp.11114-11127.
- [25] Chen, J., & Jiang, M. (2020). Case Classification Processing and Analysis Method for Respiratory Belt Data. In Advances in Swarm Intelligence: 11th International Conference, ICSI 2020, Belgrade, Serbia, July 14–20, 2020, Proceedings 11 (pp. 547-555). Springer International Publishing.



Cofunded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# DIG TEX

Dinámica y oportunidades del mercado

Autor: Silvana Laudoni, Ciape, Rome Italy



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Índice

- Introducción
- Desglose del mercado de textiles inteligentes
- Cuotas de mercado por regiones
- Previsiones de crecimiento del mercado
- Principales actores del mercado
- Principales aplicaciones
- Smart Textile value chain
- Market development challenges
  - Main drivers / opportunities
  - Key points
  - References



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*



# Introducción

El textil inteligente representa un mercado en rápido crecimiento. Aunque se trata de un sector complejo, en el que hay que resolver cuestiones tecnológicas y no tecnológicas, el potencial supera con creces los retos. La creciente demanda de wearables, los avances tecnológicos, los progresos de la nanotecnología y los avances en la fabricación son algunos de los principales motores que determinan el crecimiento del sector.



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Desglose del mercado de textiles inteligentes

## TIPO

- Textil inteligente pasivo
- Textil inteligente activo

## FUNCIÓN

- Detección
- Captación de energía
- Luminiscencia y estética
- Termoelectricidad

## SECTOR DE USO FINAL

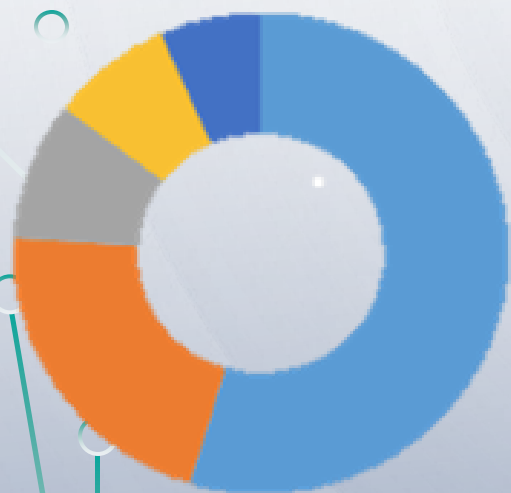
- Militar y protección
- Sanidad
- Deporte y forma física
- Moda
- Transporte
- Arquitectura



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Cuotas de mercado por región



Análisis regional en 2021 (%)

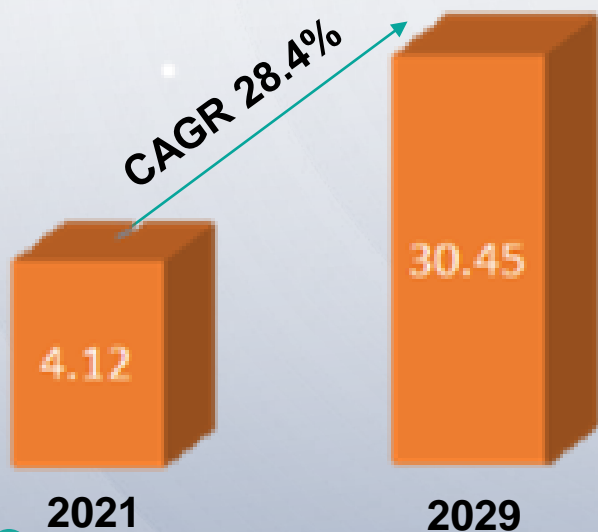
- Norte América
- Europa
- Asia Pacífico
- Oriente Medio y África
- Sudamérica



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Previsiones de crecimiento del mercado



Tamaño del mercado en miles de millones de dólares



- Textiles con memoria de forma
- Textiles que cambian de color
- Textiles que cambian de fase
- Wearables



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

El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

# Principales actores del mercado

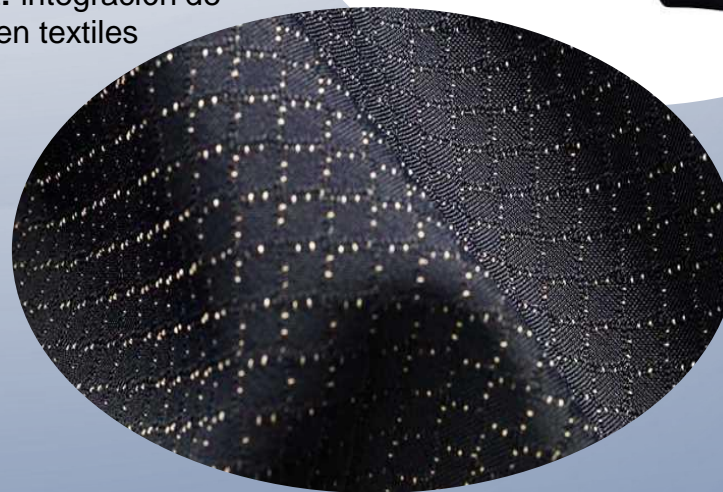
- DuPont
- Alphabet
- Jabil
- AIQ Smart Clothing
- Sensoria
- Adidas
- Schoeller Textil AG
- Interactive Wear AG
- Google LLC
- Ohmatex A/S



**Intexar de DuPont:** integración de tintas conductoras en textiles



**Calcetines inteligentes Sensoria:** sensores textiles que detectan parámetros importantes para el rendimiento en carrera



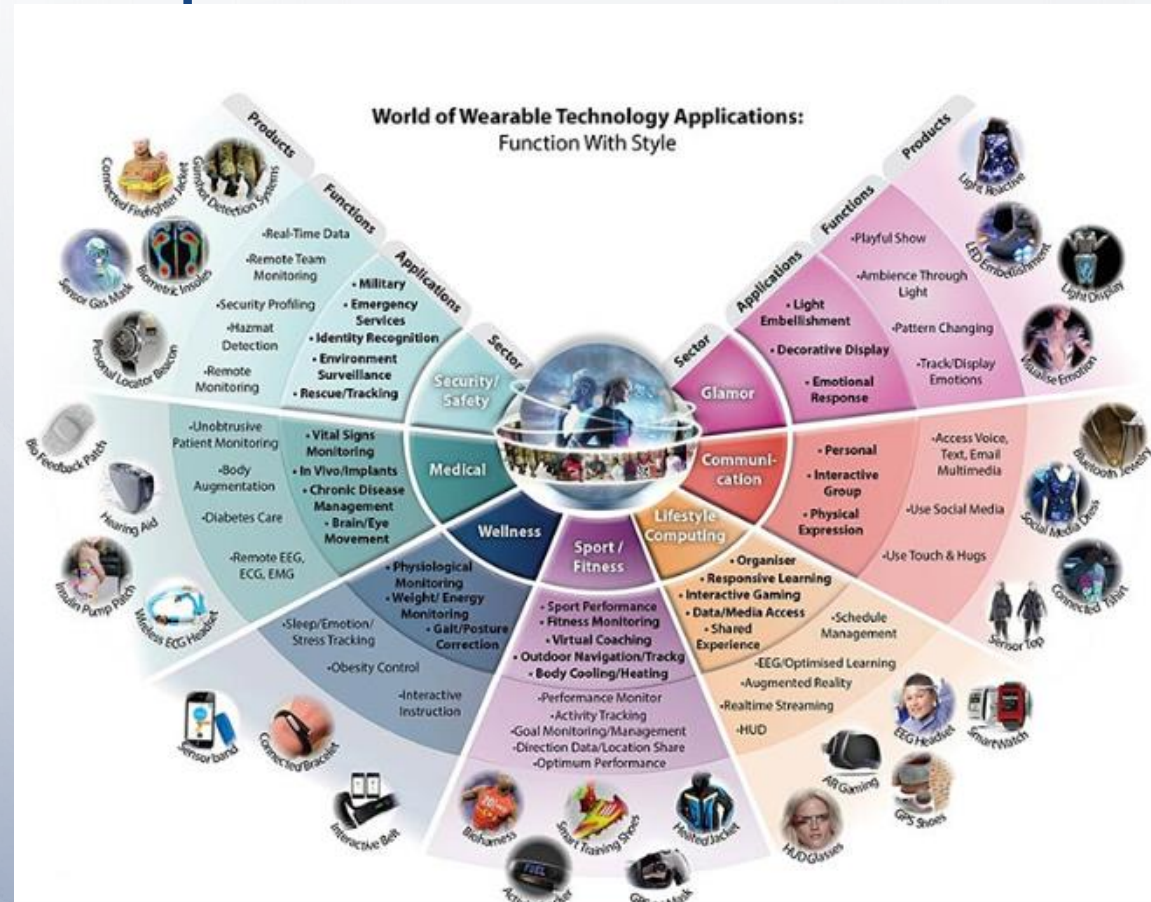
**Scholler e-soft:** forro de tejido audible con una red integrada de hilos conductores



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Principales aplicaciones



Credit: Beecahm Research

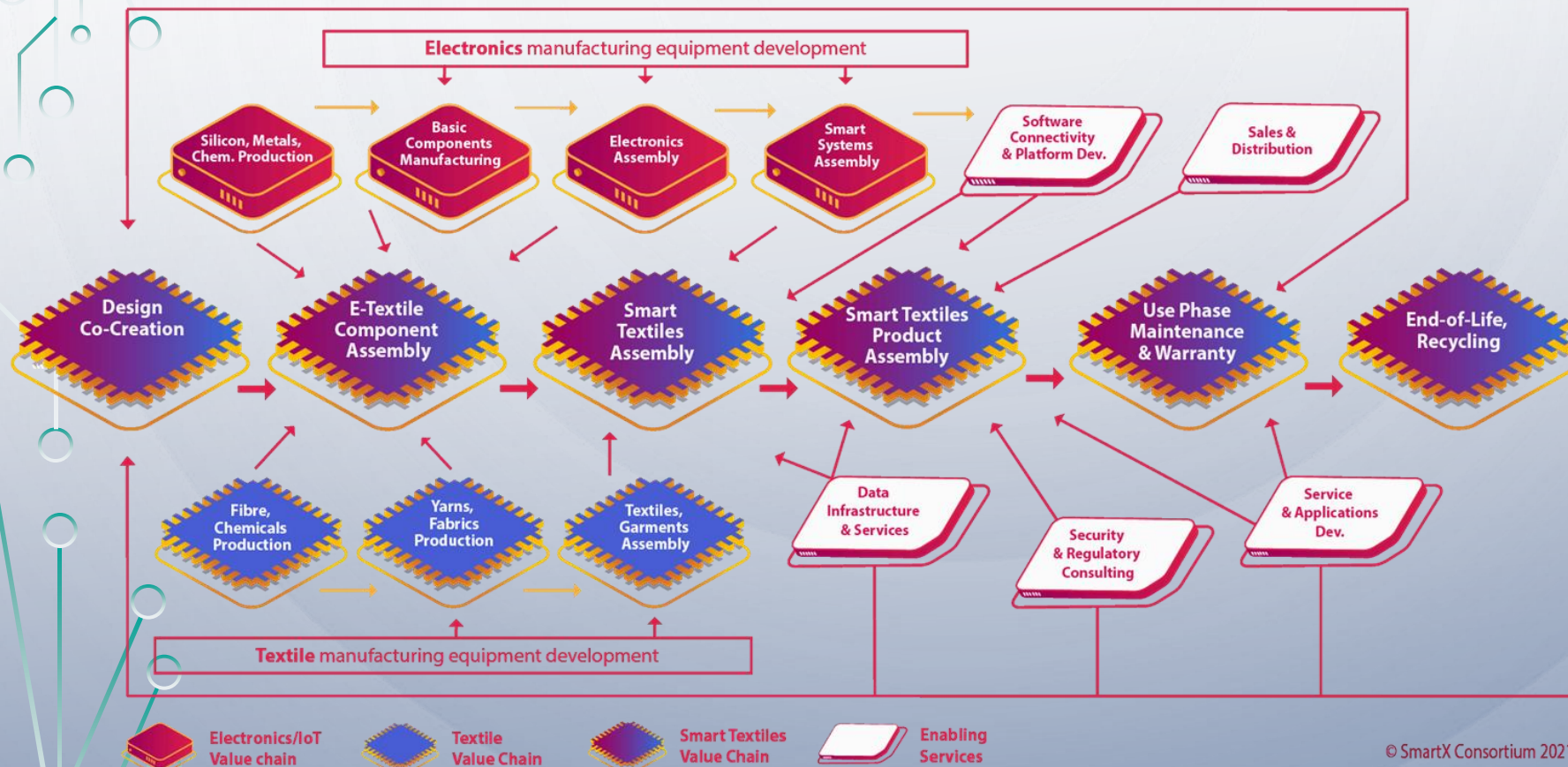
Source: SMART TEXTILES IN EUROPE: THE NEXT TECH DISRUPTION – SMARTX EUROPEAN SMART TEXTILE ACCELERATOR



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Cadena de valor de los textiles inteligentes



© SmartX Consortium 2021

# Retos para el desarrollo del mercado

Técnico	No tecnológico
<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de procesos totalmente automatizados para integrar la electrónica en los textiles de forma asequible.</li><li>• Necesidad de una tecnología de fabricación escalable y rentable para la electrónica flexible e impresa</li><li>• Necesidad de acelerar el proceso de desarrollo en áreas clave, como la impresión 3D de materiales conductores y la incorporación de materiales semiconductores poliméricos al textil</li><li>• Mantenimiento y reciclaje</li><li>• Procesamiento de datos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de normas y métodos de ensayo</li><li>• Falta de métodos de cooperación eficaces entre los agentes del ecosistema</li><li>• Falta de marcos normativos claros</li><li>• Falta de educación suficiente</li><li>• Bajo nivel de concienciación de los consumidores</li></ul>



# Impulsores del mercado / oportunidades

**Internet  
de las  
cosas**



**Auge de las  
aplicaciones  
wearables**



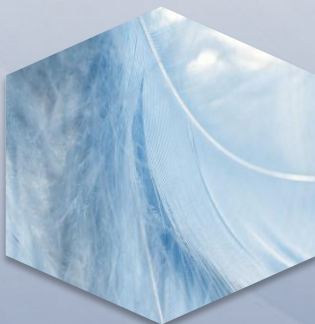
**Dispositivos  
5 G y de  
banda ancha**



**Menor  
consumo de  
energía**



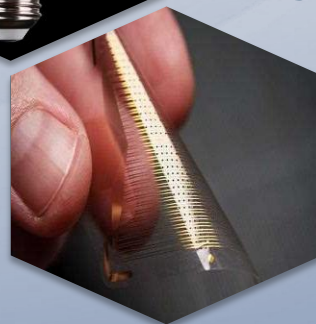
**Demanda de  
tejidos  
ligeros y  
duraderos**



**Nuevos  
compuestos**



**Electrónica  
flexible y  
aplicaciones  
híbridas**



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Puntos clave



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# Referencias

- Smart Textile Market: Global Challenges, Market Analysis and Forecast 2029 - [www.maximizemarketresearch.com](http://www.maximizemarketresearch.com)
- Smart Textiles Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2022 - 2027 - imarcgroup.com
- Smart Textiles Market to 2024: key product categories (Active, Passive, Ultra Smart), Application (Sensing, Thermo-Electricity, Energy Harvesting, Luminescence & Aesthetics), End-Use, Regional Segmentation, Competitive Dynamics, M&A insights, Pricing Analysis (OPP, IPP, RAP) and Segment Forecast - ameriresearch.com/smart-textiles-market/
- DuPont Unveils Newest Intexar for Smart Clothing Technology - Textile Focus - August 3 2017
- <https://www.sensoriafitness.com/smartsocks>
- <https://www.schoeller-textiles.com/en/technologies/e-textiles>
- [Techtera - Smart Textiles: be smart, think with textiles! - Bing video](#)
- Smart Textile Value Chain: A Roadmap - SmartX the European Smart Textiles Accelerator, 2021
- Challenges for Smart Clothing Market - Teslasuit - 26 September 2022
- The Future of European Smart Textiles: Challenges & Opportunities - Interview with Andreas Lyberis - SmartX the European Smart Textiles Accelerator



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# EL CONSORCIO



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*

# MÁS INFORMACIÓN Y CONTACTO



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

*El proyecto DigiTEX está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.*