

TRABAJO DE DIVULGACIÓN

LA IMPORTANCIA DE LA I+D+i EN EL FUTURO DE LA INDUSTRIA TEXTIL

F.J. Carrión*

0.1. Resumen

La innovación tecnológica es fundamental para operar con éxito en el actual entorno de mercado, que es abierto, globalizado y competitivo. Se define la misma y se hace énfasis de su importancia para el futuro del sector textil-confección en España.

En los ámbitos de la cadena textil en los cuales la innovación abre nuevas posibilidades se citan los logros en procesos de fabricación de hilados, los textiles técnicos, los nuevos materiales conseguidos a través de las nanotecnologías y las nuevas aplicaciones de los textiles.

Se indican algunos artículos textiles inteligentes existentes en el mercado.

Las infraestructuras de soporte a la innovación en España se relacionan brevemente.

La plataforma tecnológica textil en la C.E. aparece como el programa de visión común para la estrategia futura en la investigación.

Palabras clave: *Innovación, textil, textiles inteligentes, infraestructuras de soporte, plataformas tecnológicas.*

0.2. Summary: THE IMPORTANCE OF R+D+i IN THE FUTURE OF TEXTILE INDUSTRY

It is indicated that the technological innovation is fundamental to operate successfully in the present market, which is opened, globalized and competitive. The innovation is defined and emphasis is made on it importance for future of the sector textile-confection in Spain.

In some scopes of the textile chain in which the innovation opens new possibilities mention the new processes of manufacture of yarns, the technical textiles, the new materials obtained through nanotechnologies and the new applications of the textiles.

Existing intelligent textile articles in the market are indicated. Infrastructures of support to the innovation in Spain are mentioned.

The Textile Technological Platform in the E.C. appears like the Program of common vision for the future strategy in the research.

Key words: *Innovation, textile, intelligent textiles, support infrastructures, technological platforms.*

0.3. Résumé: L'IMPORTANCE DE LA R+D+I DANS LE FUTURE DE L'INDUSTRIE TEXTILE

On indique que l'innovation technologique est fondamentale pour opérer avec succès dans l'actuel environnement de marché, ouvert, globalisé et compétitif. On définit cette dernière et on fait emphase de son importance pour le futur du secteur textile-confection en Espagne.

Dans quelques domaines de la chaîne textile dans lesquelles l'innovation ouvre de nouvelles possibilités on cite les nouveaux processus de fabrication de filaments, les techniciens textiles, les nouveaux matériels obtenus à travers les nanotechnologies et nouvelles applications des textiles. La Plate-forme Technologique textile dans la C.E., apparaît comme le Programme de vision commune pour la stratégie future de la recherche.

Mots clé: *Innovation, textile, textiles intelligents, infrastructures de support, plata-formes technologiques.*

1. INTRODUCCIÓN

Europa dominaba la economía mundial durante los siglos XVIII, XIX y las primeras décadas del siglo XX.

Aquella misma Europa, se dio cuenta que había sido aventajada en las nuevas tecnologías desarrolladas en Japón y Estados Unidos. Las consecuencias que se derivan de ello son de todos conocidas: dependencia tecnológica de los países citados, decrecimiento económico, desempleo, etc.

En la actualidad estamos en un proyecto común encaminado a eliminar las fronteras políticas y geográficas entre los países europeos, con unos objetivos comunes de desarrollo en el campo tecnológico, económico y político, etc.

Europa mantiene un extraordinario significado económico del proceso tecnológico, en otras palabras, la parte vital que desempeñan la investigación e innovación en el crecimiento económico de los países y de las empresas. En consecuencia, existe una estrecha relación entre Ciencia e Industria.

* Dr. Ing. F.J. Carrión Fité, Catedrático de Universidad y Director del Departamento de Ingeniería Textil y Papelera (U.P.C.). Jefe del Laboratorio de "Tensioactivos y Detergencia" del INTEXTER y editor de este Boletín

En la sociedad catalana del siglo XIX el florecimiento de la industria textil tuvo su origen, en parte, en la adaptación y utilización de las máquinas de tejer procedentes de las fábricas de Manchester. Estas máquinas no funcionaron correctamente en sus inicios; los industriales tuvieron que investigar las causas de este aparente fracaso y así descubrieron que ese deficiente funcionamiento era debido a las condiciones climatológicas muy distintas en el punto de empleo de las máquinas de las del lugar en que se habían fabricado y concebido. Observaron que se requería cierto grado de humedad en las fibras textiles para que trabajasen correctamente y de acuerdo con las condiciones previstas en su concepción original. A partir de entonces, pudieron emplear y asimilar esta nueva técnica y se inició el desarrollo de la industria textil¹⁾.

Estos industriales textiles, al adoptar una actitud favorable frente al cambio y con la introducción de nuevas técnicas, provocaron la Innovación.

La revolución industrial era alimentada, en el pasado, con una periodicidad de al menos cincuenta años, por una serie de olas de nuevas innovaciones, cada una de las cuales era producida por una o como máximo dos tecnologías nuevas. La máquina de vapor, el ferrocarril y el acero, la electrificación, la química y el automóvil se encuentran entre estas innovaciones.

Aunque la investigación e innovación tienen una influencia particularmente marcada en determinados sectores de la industria, tales como: textil, químico, mecánico, electrónico, informático, metalúrgico, telemático, el de las nanotecnologías etc. afectan directa o indirectamente a todas las demás actividades económicas.

Para investigar es indispensable conocer los últimos avances en el sector. Existe el peligro que el retraso tecnológico crezca con el tiempo si no se intenta recuperar el terreno perdido. Así, veamos que sucedió en el sector textil.

En Cataluña se inició un crecimiento inusitado tras la instalación y puesta en funcionamiento de la primera máquina de vapor, en 1832, y hasta finales de 1854. No fue hasta finalizada la primera guerra carlista, sobre el año 1840, cuando se inicia un serio intento de movimiento de revolución industrial de Cataluña. Sin embargo, alrededor del año 1929, la industria textil en Cataluña sufrió una crisis cuyas causas podrían atribuirse a un sistema estructural, lo cual empezaba a indicar que era preciso un cambio, que tal vez no se produjo en aquel momento debido a que en el año 1936 estalló la Guerra Civil Española, la cual provocaría un desfase y envejecimiento en la gestión empresarial, que se puso en evidencia en la posguerra. Pero a pesar de ello, la escasez de manufacturado en el mercado, debido a los dos años y medio de revolución social interna y al principio de la guerra mundial en el año 1939, produjo un importante movimiento comercial que

junto con la economía que, dominó el país durante los años 1939 y 1960, fueron los principios que ayudaron a esconder una crisis latente, sin darse cuenta que el auge comercial de la posguerra fue una trampa que pretendía convencer que el tiempo se había detenido, lo que evidenció una falta de innovación y de métodos y estrategias de trabajo²⁾.

La anterior autarquía económica en nuestro país, así como la gran demanda interior de la posguerra, motivaron que nuestras industrias optaran por el camino más rápido y cómodo a la vez para satisfacerla: la importación de técnica extranjera, mediante patentes o licencias de fabricación, prácticamente en todos los sectores de la industria. Se juzgó preferible tener fábricas preparadas para empezar a producir de inmediato a fin de atender la gran demanda interior. Con esta forma de actuar fue posible el funcionamiento de la industria, pero no se consiguió dotarla de las técnicas más modernas.

Con la apertura exterior de la economía española y, sobre todo, con la integración de España en la Comunidad Económica Europea, el empresario está necesitado de mantener nuevas posiciones en el exterior y de conquistar nuevos mercados, lo que representa ser competitivo, disponer de técnica propia y por tanto, la Investigación e Innovación Industrial aparece como elemento vital para un desarrollo futuro, próspero y duradero.

La innovación tecnológica es hoy fundamental para operar con éxito en el actual entorno de mercado, crecientemente abierto y competitivo. Han de modernizarse o desarrollarse de forma continuada procesos, productos y servicios mediante la innovación tecnológica.

Hay que tener presente que hoy en día la expansión y supervivencia de muchas firmas depende de la capacidad de su equipo directivo para adaptar sus actividades a los continuos avances científicos. En un mundo en el que la competencia es cada día más agresiva, la principal fuente de beneficios para la empresa reside en aceptar y aplicar nuevas técnicas y, más aún, en encontrarlas.

Hoy en día nos encontramos con el hecho nuevo de un grupo complejo e interdependiente de diversas nuevas tecnologías, tales como las de nuevos materiales, las de la energía, las de la biotecnología, las de informática, las de la información, las de la microelectrónica, micromecánica, las nanotecnologías etc. Hemos pasado de una fase en que la tecnología se utilizaba para ampliar las capacidades musculares, mecánicas del hombre, a una en que se amplifica la capacidad de comunicación, de memoria, de elaboración y procesado de datos, de información, de procesado de imágenes, etc.; por tanto, de mayor posibilidad de desarrollo de la inteligencia humana.

Duer Reeves, escribe en el prefacio de su libro: "Management of Industrial Research"³⁾: "Tal vez

la característica más notable del desarrollo industrial, particularmente en Estados Unidos, ha sido la maestría con que las organizaciones comerciales han invadido el mundo de la ciencia y han adaptado a sus propósitos los métodos científicos". Esta frase revela una actitud ante la investigación que difícilmente se encuentra en los países europeos desarrollados o en vías de desarrollo. Aquí no es el mundo de los negocios el que "invade" la Universidad para adquirir su mentalidad y sus métodos de trabajo, sino que son los universitarios, y en general, los investigadores quienes han de abrirse paso penosamente hacia la industria, o dar continuas voces de alarma para conseguir de los Poderes Públicos un apoyo concedido siempre con relucencia. En Estados Unidos hay demanda de investigación, en Europa, oferta. Los ministros europeos vivirían ciertamente más tranquilos si no tuvieran que hacer frente al "desafío americano" (Servant-Schreiber)⁴⁾; pero este desafío no es sólo cuestión de cifras, sino de organización, de actitud y de motivación.

2. ¿QUÉ ES LA INNOVACIÓN?

"La innovación, desde el punto de vista industrial, es la introducción de productos o procedimientos de fabricación nuevos o mejorados en el mercado, que alcancen plena realización práctica, industrial y comercial"¹⁾.

Desde una perspectiva shumpeteriana⁵⁾ se entiende por innovación la introducción, en una organización o territorio, de una novedad técnica, organizativa, de producto o de un input, así como la penetración de un nuevo mercado o el acceso a una fuente de materias primas o producto intermedio, inexplorada hasta el momento.

La innovación puede;

- ser un producto nuevo que satisfaga una necesidad que ya existía. Como por ejemplo: la aparición de nuevas fibras en todos los ámbitos industriales, que permitió avances sustanciales en los modos de vida.; los nuevos detergentes ecológicos; las siliconas reactivas; nuevas formulaciones de acabados multifuncionales, etc.

- sumarse a productos ya existentes con el mismo fin, mejorándolos. Como por ejemplo, el desarrollo de los nanomateriales, con la aparición de nanofibras, nanoacabados y ensamblaje de distintos componentes a los artículos textiles.

- ser un proceso nuevo, como es el tratamiento de productos de biotecnología (utilización del tratamiento enzimático de fibras y textiles para catalizar reacciones).

- constituir una mejora en el procedimiento de fabricación de un producto existente, como la modificación o sustitución de una materia prima, la modificación de una fórmula de apresto para conseguir micro-encapsulación, de colorantes, cosméticos, vitaminas, medicamentos, antimicrobianos, etc.

- cubrir necesidades sentidas y no satisfechas, como los cinturones de seguridad en los coches, la utilización de microfibras en los tejidos de los automóviles y aviones que nos da mayor valor añadido, sobretodo en su cayente y en los coches absorbente acústico.

- crear nuevas necesidades, como trajes para la guerra bacteriológica y química, los tejidos inteligentes, con novedosas prestaciones, etc.

¿Cómo podemos abordar esta innovación?, pues, realizando investigación. Este elemento es el más importante de que dispone la empresa para suscitar la Innovación; es su instrumento creador y se encuentra, de alguna manera, en el fondo de todos los caminos que pueden conducirle a ella.

Actualmente como innovación tecnológica y transferencia tecnológica se entienden las actividades llevadas a cabo prioritariamente por empresas, y que conducen al desarrollo o mejora de productos, servicios o procesos para ser comercializados en el sector productivo correspondiente, o en las actividades conducentes a absorber una determinada tecnología por parte de los usuarios⁶⁾.

Se debe fomentar el acceso de las empresas a las tecnologías disponibles y la asimilación de las mismas para mejorar su competitividad. Es necesaria en la actualidad la intervención de los poderes públicos en actuaciones ligadas a sectores productivos, haciendo posible la capacitación tecnológica que permita a las empresas aumentar su competitividad en el mercado mundial tan globalizado.

En España, en el documento sobre: "Estrategias de I+D en el marco de la CICYT", aprobado por la CICYT en su reunión del 11 de diciembre de 1997, se señaló un esquema de trabajo para la elaboración de áreas estratégicas prioritarias para los años posteriores, teniendo en cuenta el papel dinamizador que la I+D y la innovación tienen en las sociedades modernas y los siguientes principios básicos que deben orientar dicha planificación⁷⁾:

- la I+D al servicio del ciudadano y la mejora del bienestar social.

- la I+D como factor de mejora de la competitividad empresarial.

- la I+D como contribución a la creación y difusión de conocimiento.

3. LA IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR TEXTIL-CONFECCIÓN EN ESPAÑA

Los años 90 han sido un periodo de cambios importantes y acelerados en el contexto socio-económico mundial que han determinado unos escenarios que seguramente generarán nuevas evoluciones en el siglo actual.

Un cambio es el producido por la aparición de la globalización, entendida la misma como la creciente interconexión entre las diferentes

economías mundiales. Este fenómeno no es nuevo en el campo textil, ya que desde los años 60 se asiste a la constitución de un amplio entramado de relaciones comerciales y productivas entre países y zonas muy diferentes. Sin embargo, este fenómeno se ha acelerado en los años 90 debido a una serie de factores, como son: el fuerte crecimiento del sector en los Países en Desarrollo (PVD), la irrupción de China como nueva potencia económica; la entrada en el comercio mundial de los países excomunistas, antes limitados a sus intercambios comunitarios; la creación de zonas de librecambio; la mejora de las comunicaciones y el descenso de los costes de transporte, etc.

Las nuevas condiciones del marco internacional exigen, a una industria como la del textil-confección española, un fuerte proceso innovador en I+D+i e incorporación de las nuevas tecnologías para mantener su participación tradicional en la actividad económica e industrial del país.

Se hace preciso crear procesos de innovación que afecten a la organización de los procesos productivos y de distribución, de modo que las empresas puedan desarrollar su internacionalización a través de las mejoras constantes en su competitividad, reforzar la calidad de los factores productivos, prestando especial atención a la formación del capital humano, y potenciar la capacidad endógena de generación de innovaciones y desarrollos tecnológicos propios, que aproximen la capacidad de cobertura de nuestra balanza tecnológica a la de los restantes países de la Unión Europea.

Este proceso modernizador es tanto o más necesario si se tienen en cuenta las características estructurales de esta actividad industrial caracterizado por⁸⁾:

- Su empleo intensivo de mano de obra progresivamente mejor cualificada y con una alta integración de mano de obra femenina,

- La presencia mayoritaria de Pymes, generalmente familiares, en las distintas fases de la cadena que, iniciada en la producción de fibras, desemboca en la distribución.

- Su implantación en toda la geografía nacional aunque especialmente concentrada en algunos distritos industriales.

- La paulatina internacionalización que contiene un importante factor de imagen de país.

- Los notables elementos de innovación y creatividad que la actividad encierra, muy apropiados a la idiosincrasia de los países mediterráneos.

- La incorporación progresiva de las nuevas tecnologías en la totalidad de la cadena y de medidas de protección medioambientales.

- La demostrada capacidad de reacción del sector y su favorable respuesta a las políticas industriales y a la competencia internacional.

Desde hace mucho tiempo las industrias han demostrado una innovación constante tanto en los

productos como en los métodos de fabricación, y siguen ahora buscando la calidad y el diseño. No obstante, durante las tres décadas pasadas, la producción se ha trasladado a países con costes de mano de obra mas baratos, que en la Europa Occidental un cambio que ha repercutido en el cambio de las estructuras industriales.

Actualmente, los últimos cambios de importancia que las industrias necesitan acomodarse son: en primer lugar desde Mayo del 2004 el incremento de los países de la Unión Europea de 15 a 25 países y, en segundo lugar, la eliminación de los aranceles a la importación en la Unión Europea a partir de Enero del 2005. Las empresas más progresistas ha tomado buena nota de ambas circunstancias y han reconocido la necesidad de la orientación del mercado y la reorganización de la oferta de productos y de los nuevos segmentos de mercado, tomando en consideración su integración en la cadena de suministro. Sin embargo, la oportunidad principal para las industrias textiles y de la producción en la Europa Occidental es el desarrollo de los productos con un alto valor añadido. Por ello, se realizan en España impulsos en proyectos apoyados a través del programa PROFIT del Ministerio de Ciencia y Tecnología y del Programa de Fomento de la Investigación Técnica para el sector textil-confección⁸⁾.

4. INNOVACIONES ACTUALES

Actualmente cabe citar las siguientes:

4.1. La investigación y desarrollo de herramientas avanzadas en 2D y 3D para el diseño, bocetos, visualización y simulación, integrando toda la cadena de producción textil

Cabe señalar, también, la importancia relativa de los aspectos inmateriales de la producción, tales como la marca y el diseño. La moda española está registrando un proceso de internacionalización sin precedentes en el que las empresas están tomando como elemento de diferenciación en el exterior factores competitivos, cada vez menos identificados con el precio y más con la calidad, creatividad y la excelencia empresarial. Cabe indicar que, a pesar de la actual coyuntura económica mundial, la confección española de prendas de vestir se ha situado frente a sus competidoras europeas entre las industrias que ha registrado un mayor dinamismo exportador.

Si bien España no es un sólido referente internacional en el sector de la moda en muchos mercados, no se debe olvidar los factores que puedan favorecer las estrategias de internacionalización de nuestras empresas, En estos momentos cabe destacar: la mejora de la percepción de España como país y como "marca de

origen” de productos; la existencia de un grupo de empresas españolas con un excelente posicionamiento en los mercados internacionales; la excelente calidad-precio de los productos de gama media y alta; la creciente cooperación industria-diseño, tanto a nivel intrasectorial, como a nivel intersectorial; el éxito en la adopción de sistemas de distribución basados en la instalación de sucursales y cadenas a nivel internacional; las ventajas competitivas culturales con los mercados iberoamericanos y las correspondientes infraestructuras de promoción (ferias, desfiles de moda, etc.)⁹⁾.

4.2. Potenciación de la investigación y desarrollo en los ámbitos de nuevas fibras y textiles técnicos, procesos de hilados y tejidos, nuevos materiales y tejidos inteligentes

La fabricación de tejidos multifuncionales, con nuevas aplicaciones y con valor añadido respecto a los tejidos convencionales, es sumamente importante en el campo competitivo de la industria textil europea. Solamente con elevados niveles de innovación, flexibilidad, sostenibilidad, respeto del medio ambiente y con productos económicos de elevada cualidad y de valor añadido podremos incrementar esta competitividad. La industria textil se encuentra en medio de un gran cambio, existe además la imperiosa necesidad de ser competitivos, con la obtención de artículos de gran calidad con tiempos de servicio mínimos. Los mercados textiles son cada vez más complejos, se exigen prestaciones más variadas a los artículos textiles y el campo de las nanotecnologías puede ser capaz de ofrecer multitud de soluciones.

La aplicación de las nanotecnologías al sector textil puede dividirse en tres grandes bloques: a) Nanofibras, b) Nanoacabados y c) Ensamblaje de distintos componentes a los artículos textiles.

Con respecto a la nanofibra (diámetro entre 50-300 nm) cabe citar que de la finura de las mismas se derivan, entre otras, algunas importantes propiedades tales como: mejoras en el tacto, el aspecto, el poder cubriente y la absorción de la humedad. Actualmente se han desarrollado diferentes mecanismos para obtener estas fibras, entre los cuales destaca el “electrospinning”, el proceso de hilatura por el cual las nanofibras son obtenidas al depositarse de forma continua sobre un cátodo, empleando disoluciones de polímero, conducidas electrostáticamente. Otro sistema sería el proceso “meltblown” mediante la modificación de un sistema de obtención de no tejidos que permite la producción de nanofibras al incorporar una célula con orificios de 0,025 mm de diámetro¹⁰⁾.

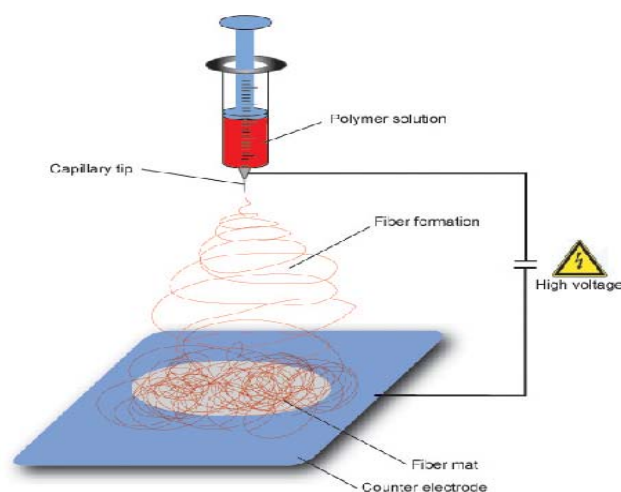


FIGURA 2: Electrohilatura (“electrospinning”) ¹⁰⁾

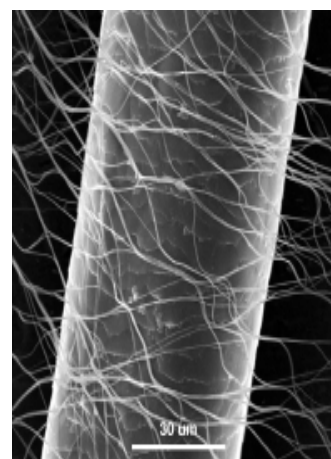


FIGURA 3: Diámetro de las nanofibras por electrohilatura con las obtenidas por métodos convencionales¹⁰⁾

Ejemplos de nanofibras son los denominados nanotubos¹¹⁾, que son tubos con diámetros entre 1 y 30 nm con longitudes de hasta 1 mm, a los que se les atribuye propiedades espectaculares. Los átomos de carbono se agrupan adoptando una disposición hexagonal similar a los nidos de abejas y enrolladas como si de un cigarro se tratara. Estos nanotubos presentan una resistencia a la tracción 20 veces superior a la del acero y son 6 veces más ligeros y se pueden comportar como conductor o bien como un semiconductor. Pueden emplearse como materiales de refuerzo de otros polímeros, para ello se realiza la mezcla de polímero y el nanotubo de carbono, posteriormente se produce el estirado de la mezcla a temperatura próxima a la de fusión del polímero y un estirado en frío para orientar los nanotubos. El composite obtenido se puede extruir mediante el mecanismo de hilatura química de fusión.

convencional. Así pues, con la incorporación de un 5% en peso de nanotubos se incrementa el módulo de la fibra en un 50% y su resistencia a la tracción en un 100%.

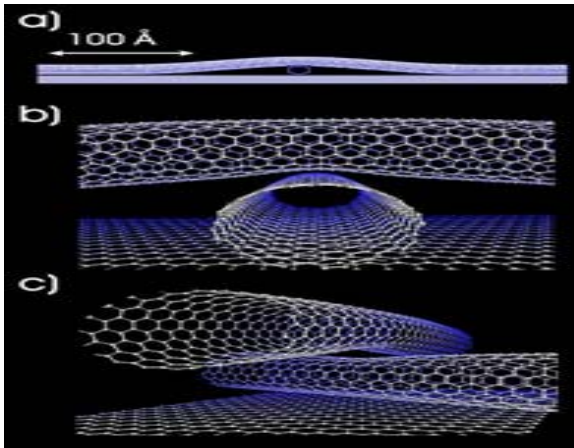


FIGURA 4: Estructuras de los nanotubos ¹¹⁾

Dentro del campo de los nanocabados existen en la actualidad ciertas líneas de investigación dirigidas al empleo de las nanotecnologías en procesos de obtención de tejidos con propiedades específicas como antibacterias, absorción o repelencia de radiación infrarroja, agentes retardantes del fuego, colorantes con cambio de color, reguladores térmicos, etc. Dado que cuando se aplica un producto de acabado, se le debe exigir solidez en las condiciones de uso, se están desarrollando nanopartículas reactivas con la fibra. Este agente se incorpora al textil mediante un pretratamiento y transforma el artículo en un "textil reactivo", actuando de nexo entre la fibra y el producto de acabado que se desee incorporar para llegar a conferir un acabado permanente. Otros procedimientos son los micro-encapsulados. La micro-encapsulación es el proceso de envoltura de pequeñas partículas en un material polimérico con el fin de proteger el producto encapsulado de los de los agentes de acabado que le pudieran afectar. Mediante esta tecnología se incorporan en las fibras, productos cosméticos, vitaminas, medicamentos, perfumes, etc.¹²⁾

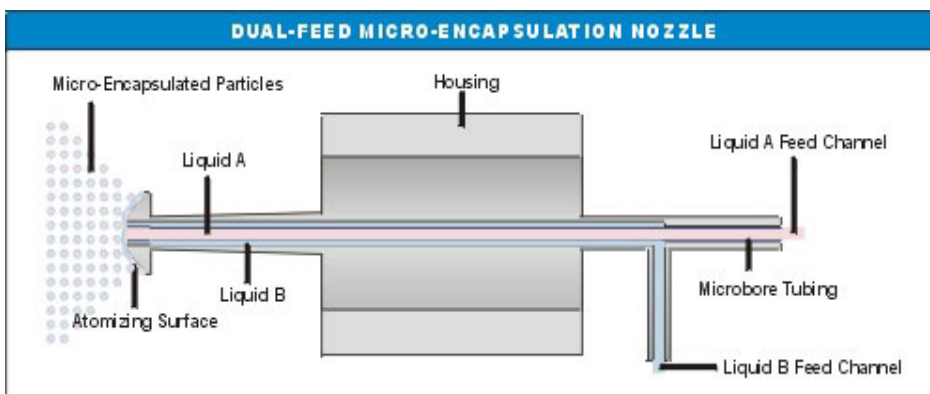
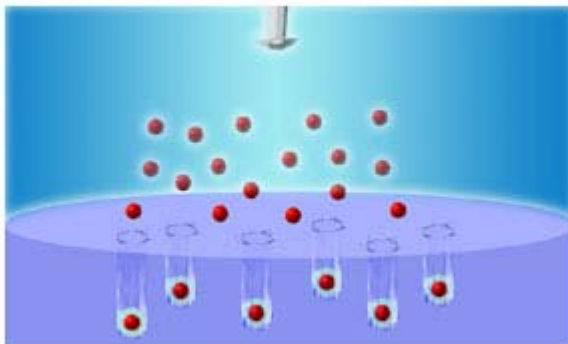


FIGURA 5: Célula con boquilla de atomizado para microencapsular partículas¹²⁾

4.2.1. Nanotecnologías

Con la adición de nano-partículas a los polímeros sintéticos se pueden obtener materiales con propiedades mejoradas tales como: a) el desarrollo de nuevos grupos químicos dentro del material, con nuevas posibilidades de tintura, que permite ser mezclado con otras fibras con mayor facilidad de tintura de mezcla. b) Producción de una estabilidad térmica mayor, d) Mayor estabilidad al ataque químico, c) Las nanopartículas dentro del polímero pueden mejorar sus propiedades mecánicas, d) Mejora de la ininflamabilidad de las fibras con la formación de tejidos retardantes de la propagación de la llama. e) Tejidos antiestáticos, y otros.

4.2.2. Nuevas aplicaciones de los materiales textiles (tejidos inteligentes)

Si bien los textiles convencionales se utilizan para cubrir el cuerpo humano y para actuar como protector del mismo de las inclemencias climáticas normales y del polvo y otros contaminantes presentes en el ambiente natural y para individualizarnos según la moda, hay que reseñar que los textiles pueden ser utilizados para cubrir otras funciones, como son las siguientes:

a) En condiciones climáticas extremas, efectuando una protección al clima extremo en las altas latitudes, y otros territorios difícilmente inhabitables, todo ello con comodidad para el usuario.

b) En el ambiente de trabajo se puede necesitar una protección contra el fuego, calor, radiaciones diversas, alto voltaje, tóxicos químicos y biológicos, exposición aeroespacial, o en el fondo del mar, etc., que hacen necesario la existencia de trajes de protección frente a estas condiciones

c) Textiles captadores, soporte y vehículo de información con fibras ópticas interactivas y con la ayuda de sensores que pueden ser incorporados a prendas de vestir, alfombras, paredes tapizadas, etc. para controlar la luz, temperatura, seguridad, escuchar música, las pulsaciones del corazón, la presión sanguínea o incluso trazar un electrocardiograma, o controles de respiración, detectoras de gases, etc.

Con la nueva generación de tejidos tecnológicos, pensados para hacernos la vida más cómoda, se abre el campo de los tejidos inteligentes.

5. ARTÍCULOS INTELIGENTES EXISTENTE EN EL MERCADO

La firma Dockers S-Fit Dockers¹³⁾ nos presenta en el mercado un pantalón con tecnología "Zero Care" (no se arruga, no hay que plancharlo y se seca rápidamente) y del sistema "Clean Fabric" (que impide que se manche), Este pantalón presenta además más novedades de corte y diseño. Aparte de no tener costuras laterales, y no tener cintura flexible presenta siete bolsillos cosidos de tal

manera que no los notan los demás ni los nota el que lleva puesto el pantalón. Para la agenda electrónica y el teléfono móvil lleva dos departamentos que van provistos de forros con una red metálica que impide que las ondas electromagnéticas lleguen al cuerpo.



FIGURA 6: Pantalón de la firma Dockers S-Fit con tecnología "Zero Care"¹³⁾

Calcetín impermeable de Du Pont Su apariencia es de calcetín normal, pero está fabricado con teflón, un material antiadherente que mezclado con lana, confiere a las prendas propiedades antiarrugas, antimanchas y mayor impermeabilidad.¹⁴⁾

Guante ignífugo de Du Pont. Está fabricado con Kevlar, una de las fibras sintéticas orgánicas más eficaces creadas por el hombre. Tiene una poderosa resistencia química y mecánica, y no produce llama al arder por lo que es ideal para muchas aplicaciones: desde la fabricación de chalecos antibala hasta guantes adecuados para realizar actividades en las que se trabaje con materiales peligrosos.¹⁵⁾



FIGURA 7: Guante ignífugo de Du Pont (fabricado con Kevlar)¹⁵⁾

Los trajes a medida de Nike, Tras varios años de investigación y de factores externos determinados, han concebido una vestimenta especialmente concebida para mejorar sus condiciones físicas y el potencial de los atletas. Estas prendas técnicas son un prodigio de la tecnología desde el tobillo hasta la cabeza. El torso está hecho de una tela de microfibras de poliéster "spandex". El capuchón es una combinación de malla y de nailon y tejido de poliéster. La parte superior de la pierna esta compuesta por microfibras de poliéster y una triple capa del mismo material. Combinaciones que, en definitiva, limitan el cansancio y comprimen los músculos del cuerpo¹⁶⁾.



FIGURA 8: Ropa deportiva de la firma "Nike"¹⁶⁾

La chaqueta con música de Apple y Burton Se trata de un impermeable deportivo confeccionado con el tejido de Gore-Tex de tres capas, termosellado y diseñado exclusivamente para su uso con el reproductor portátil de música digital de Apple denominado iPod. La Burton Amp integra la tecnología SOFTswitch, que permite dominar el reproductor de música tocando la superficie suave y flexible incorporando directamente en la manga. Los más deportistas no tienen más que tocar la superficie de control de la manga de la chaqueta para cambiar de canción o aumentar el volumen¹⁷⁾.



FIGURA 9: Chaqueta "Apple Burton"¹⁷⁾

La firma Philips nos presenta prototipos denominados New Normads que es una línea de ropa electrónica de Philips Design, y está compuesta por prendas muy urbanas como abrigos y cazadoras con capucha, en cuyo interior se esconde el teléfono móvil o el equipo de música¹⁸⁾.



FIGURA10: Ropa electrónica denominada "New Normads"¹⁸⁾

LA UNI2 es una camiseta que muestra imágenes luminosas en movimiento es una propuesta de France Telecom I+D. En este caso, el tejido es de fibra óptica, con la que el vestuario se convierte en una pantalla muy flexible capaz de descargar y visualizar imágenes estáticas o animadas¹⁹⁾.

La compañía italiana Luminex, nos presenta un revolucionario tejido, que ya está aplicado a pantalones, camisetas, abrigos e incluso ropa interior. La fabricación es sencilla: fibra óptica introducida en Lycra y lana. Se produce electricidad que se transforma en luz. También existe un mantel luminoso²⁰⁾.



FIGURA 11: Prendas con fibras ópticas introducidas en Lycra y lana (Lumintex)²⁰⁾

Los diseñadores de moda han incorporado los últimos tejidos tecnológicos a sus colecciones. Es el caso del Gore-Tex, un material transpirable, impermeable y muy resistente que se encuentra en casi todas las prendas deportivas de abrigo²¹⁾.

Los tejidos del denominado NOMEX disponen de extraordinarias propiedades termoaislantes y de resistencia a las llamas. Por ello, su mayor utilidad consiste en servir como materia base para elaborar los uniformes de los bomberos. Esta fibra funciona como barrera frente al calor, por lo que se puede encontrar en prendas habituales como zapatillas deportivas o calzado de montaña²²⁾.



FIGURA 12: Prendas de Nomex para vestimenta de bomberos²²⁾

El traje espacial utilizado en la actualidad fue desarrollado para las misiones del transbordador espacial en 1982. Consta de un traje interior, con tubos de refrigeración, una capa para soportar la radiación y dos capas del material de Du Pont denominado teflón, resistente al fuego y a la abrasión. Mas ligeros que los que fueron diseñados por los rusos en los 60²³⁾.



FIGURA 13: Traje espacial²³⁾

La industria textil y de la confección no es ajena a esta dinámica, sus productos finales son diversos y heterogéneos, con amplias aplicaciones en prácticamente en la totalidad de los sectores industriales productivos, bien sea para su consumo doméstico o industrial.

Aparte de los productos textiles de consumo diario fabricados a partir de las fibras naturales, artificiales y sintéticas, existe la necesidad de obtener materiales textiles con elevada resistencia térmica o mecánica para determinados sectores industriales que cubran un amplio abanico de aplicaciones, constituyendo los denominados textiles técnicos. En sus diversas formas, ya sean fibras, hilados, tejidos o telas no tejidas, abarcan una gran variedad de estructuras textiles, de geometrías y aplicaciones diversas, bien constituyendo unos materiales simples o compuestos.

La utilización de nuevos materiales con renovadas propiedades capaces de proporcionar gran variedad de funciones y adaptados a productos finales innovadores y su interrelación con

otras industrias es importante para las continuas necesidades de innovación industrial (en aeronáutica, tecnología del espacio, automoción, indumentaria de elevada tecnología, construcción y arquitectura, textiles para usos hospitalarios, quirúrgicos e higiénicos, textiles : para la protección, para atmósferas limpias, para embalaje y transporte de mercaderías, para deporte y ocio, para filtración, para el deporte o el ocio y ecotextiles, etc²⁴⁾

Los campos en que se organizan los textiles técnicos, son los siguientes.

- Geotextiles (ingeniería civil)
- Vestimenta de protección personal
- Automoción y transporte
- Agricultura, jardinería y pesca
- Embalaje
- Edificación
- Medicina e higiene
- Prendas de deporte y tiempo libre
- Calzado e indumentaria
- Interiorismo y decoración
- Filtración
- Protección del medio ambiente

La primera motivación de la innovación técnica es la búsqueda de supervivencia en mercados, altamente competitivos e interactivos. Por ello, el sector textil-confección siempre ha contado con personal profesional que, aplicando tecnologías multidisciplinarias y plena colaboración de sus clientes, permiten la identificación, la búsqueda, la innovación de la maquinaria y de los procesos específicos.

En este nivel de textiles técnicos, la producción está basada tanto en la maquinaria como en el desarrollo de la aplicación de numerosas variedades de fibras, pero siempre para dar respuesta a una serie de condiciones, que son las propias.²⁵⁾

-Cumplir con la normalización el aseguramiento de la calidad y la homologación del producto.

-Asegurar la seguridad y minimizar los riesgos propios de los procesos tecnológicos

-Combinar los parámetros productivos a fin de responder a las exigencias de diseño, junto con los requisitos de seguridad y bienestar personal y social

-Mejorar constantemente en la utilización de recursos renovables, prestando máxima atención al medio ambiente, tanto en el proceso de producción, como en el ciclo de vida del producto.

-Gestionar productos con calidad alta y en períodos cada día más cortos y exigentes.

Los textiles técnicos se enfrentan a profundos desafíos tecnológicos, pero también y sobre todo, precisan cambios en gestión y comercialización de sus productos.

a) Apoyo a portales sectoriales con el fin de impulsar el diseño, la innovación y cooperación empresarial.

b) Apoyo a la cooperación interempresarial para acometer conjuntamente iniciativas dirigidas a

alcanzar nuevas capacidades y ventajas competitivas. Se pretende una mejora de la posición competitiva a través de la reacción de sinergias y el aumento de la masa crítica empresarial para poder alcanzar con éxito los mercados internacionales.

c) En línea con la mejora de la logística se apoyan proyectos que desarrollan un sistema de gestión de almacén textil mediante tecnología de radiofrecuencia.

Un importante papel corresponde a las Universidades y los centros tecnológicos para el desarrollo y difusión de nuevas tecnologías, formación de gestores y técnicos y prestación de servicios a las empresas.

6. INFRAESTRUCTURAS DE SOPORTE A LA INNOVACIÓN EN ESPAÑA

Vamos ahora a definir las infraestructuras existentes en España relacionadas con la Innovación, no comprendidas en los grupos indicados en el apartado anterior.

La principal clientela en nuestro país son las pequeñas empresas ya descritas, destinatarias de servicios de innovación, que consiguen complementar su escasa capacidad tecnológica propia.

Los diferentes tipos de organizaciones en este grupo, según el modelo de COTEC²⁶⁾ (Fundación de origen empresarial para el fomento de la innovación tecnológica en la empresa y la sociedad española), son: los Centros Tecnológicos; los Parques tecnológicos; los Centros Europeos de Empresa e Innovación; las Fundaciones Universidad- Empresa; los Organismos y Agencias de Fomento de la Innovación; los Laboratorios de Ensayo y Medida; las Oficinas de Transferencia de Resultados y de la Investigación (OTRI), con un total de 42 oficinas en distintas universidades de España, y los Centros de Innovación y Tecnología (CIT). Sus definiciones resumidas son las siguientes:

a) Centros de innovación y Tecnología: Su personalidad es mayoritariamente privada y sin ánimo de lucro (en su mayoría asociaciones y fundaciones), ya que la mayor parte de sus asociados son empresas.

Son centros, fundamentalmente, proveedores de servicios de innovación. Deben disponer los medios necesarios para realizar su cometido. En España se cifran en menos de 60 de estos Centros Tecnológicos., como miembros de la Federación Española de Entidades de Innovación Tecnológica (FEDIT).

FEDIT en el año 2002 tuvo unos ingresos de 283 millones de euros correspondientes a: 283.000 actuaciones tecnológicas para 22.600 empresas; 3.500 cursos de reciclaje para 10.000 empresas; 3.700 proyectos de I+D propios y 8.300 proyectos de I+D+i bajo contrato para 4.400 empresas.

b) Parques Tecnológicos y Científicos:

Los Parques Tecnológicos son nuevas formas de suelo industrial, destinadas a estimular la inversión en actividades de alta tecnología, fomentar la comunicación entre el colectivo investigador y el industrial y crear empleo mediante la concentración física de empresas con base tecnológica.

Los Parques Tecnológicos surgieron en Estados Unidos en el decenio de 1950 del afán de las universidades, los empresarios y las Administraciones por crear grandes complejos industriales (tecnópolis) de empresas de alta tecnología.

Los Parques Científicos y Tecnológicos en España eclosionaron a partir de 1980, para promover el crecimiento industrial (aumento de empleo y de la producción), atrayendo a empresas de alta tecnología hacia zonas o regiones que disfrutaran de unas condiciones privilegiadas. En suma, de servir de polo de desarrollo industrial para que eclosionen pequeñas y medianas empresas, tecnológicamente innovadoras.

Actualmente hay 19 de estos complejos en España: Alava, Alicante, Alcalá, Andalucía, Asturias, Barcelona, Boecillo (Valladolid), Galicia, Gijón, León, Palma de Mallorca, Málaga, San Sebastián, Sevilla, Vallés, Vigo, Walqa (Huesca) Zamudio (Bilbao) y Paterna (Valencia). Todos ellos como socios agrupados en la Asociación de Parques Tecnológicos de España (APTE). Existen también asociados (sin derecho a voto) que son los que acreditan interés en la promoción y desarrollo de los Parques Científicos y Tecnológicos.

c) Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEI): Ofrecen a promotores y empresarios cobertura y asesoría íntegra, compuesta por una completa gama de apoyos, ayudas y servicios, necesarios para la preparación y el éxito de sus nuevas actividades. Estos servicios pueden ser la detección, captación, análisis, evaluación y promoción de proyectos; la formación, la asistencia en materia de innovación, la ayuda a la gestión, la planificación de las empresas y proyectos, la facilitación del acceso a la financiación y a las diferentes ayudas, la oferta de locales y servicios comunes, así como la promoción y difusión de la actividad de las empresas acogidas.

Estos Centros surgieron en 1984 en la Dirección General de política Regional (DGXVI) de la comisión de las Comunidades Europeas con el programa CEEI- Centros Europeos de Empresas e Innovación-, con el objetivo de dinamizar los recursos locales para estimular y propiciar la creación y desarrollo de empresas innovadoras de nueva creación o diversificación de las existentes. En la actualidad hay 24 CEEI en España, reunidos en ANCES (Asociación Nacional de CEEI Españoles).

d) Fundaciones Universidad-Empresa: Se dedican a la transferencia de tecnología (mediante la identificación de necesidades y oportunos tecnológicos, la diagnósticos sectoriales y a las empresas, las mesas de cooperación, la gestión de

acuerdos y convenios y los servicios de información tecnológica), también realizan formación especializada (postgrado, ocupacional, continua, etc.), prácticamente educativas y actividades para el fomento de empleo (asesoramiento orientación, apoyo al autoempleo, bolsas de empleo y concursos de iniciativas empresariales). Otras áreas de dedicación son la sensibilización social, la difusión de información y las actividades de carácter internacional. Existe la "Red de Fundaciones Universidad -Empresa".

e) Organismos y Agencias de Fomento de la Innovación: Tal como se ha indicado, las Administraciones recurren, para la ejecución de las acciones facilitadoras, a una serie de organizaciones dependientes con diferentes personalidades jurídicas.

Algunos ejemplos a escala estatal son el CDTI (Centro para el desarrollo Tecnológico Industrial), la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas) y, en el ámbito autonómico, la SPRI vasca, la IMADE madrileño, el CIDEM catalán, el IMPIVA valenciano, la AOE en Castilla-León, el IGAPE gallego, el IRR asturiano, el INFO murciano, el IFA andaluz, el CEIN de Navarra, el CEEI del Principado de Asturias, el PRICAMAN de Castilla-La Mancha.

7. PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS ²⁷⁾

Las plataformas Tecnológicas de la Comunidad Europea pretenden ofrecer un Programa de visión común de medio a largo plazo para los campos estratégicos de la investigación, y posteriormente reunir a asociaciones de lo público-privado para su implementación.

Estas Plataformas Tecnológicas se crean para cumplir determinados objetivos políticos que son esenciales para la competitividad europea del futuro, como las nuevas tecnologías que podrían cambiar de forma radical el sector. Entre los objetivos se incluye también la reconciliación de las distintas iniciativas relacionadas con el desarrollo sostenible, o la renovación de los sectores industriales tradicionales.

Las Plataformas tecnológicas que se están constituyendo actualmente formarán parte importante del VII Programa Marco (VII PM) de I+D+i de la Unión Europea, que se desarrollará con toda probabilidad entre el 2006 y 2010. Se pretende que no existan convocatorias abiertas en temas relacionados con ellas ya que el presupuesto se adjudicaría a la plataforma y sería ésta quien la gestionase directamente. Por lo que las entidades no integradas en la iniciativa, tendrían muy difícil acceder a los fondos para la I+D+i de la Comisión Europea.

Por lo que se refiere a la plataforma tecnológica "Textile and Clothing Sector" hay que recordar que tras los años 2001 y 2002 de gran dificultad para este sector, donde se produjeron grandes pérdidas la Comisión llevó a cabo una

revisión de sus políticas e instrumentos, con el objetivo de identificar medidas o líneas de acción que pudieran mejorar la competitividad del sector textil y de la confección. A principios de 2004 se creó un Grupo Europeo Sectorial de Alto Nivel, y a lo largo del primer semestre del año se han realizado varios avances.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Investigación e Innovación Tecnológica en la Industria. Cámara Oficial de Comercio y Navegación de Barcelona 2ª Edición. Pág. 11 (1972)
2. A. Barella Miró. "Una aproximación a la historia de la técnica textil y de la confección". Ed. Por Costura-3 . Barcelona (1982)
3. E. Duer Reeves. "Management of Industrial Research". New York, NY, USA Reinhold Publishing Corporation (1967)
4. Jean-Jacques Servan – Schreiber. " The American Challenge". New York (1969)
5. J. Schumpeter, "Capitalisme, Socialisme and Democracy. London: Allen & Unwin.Z(1981)
6. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. Procedimiento para la elaboración del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Informa de 22 páginas (1998)
7. CICYT documento: "Estrategia de la I+D en el marco de la CICYT" aprobado en su reunión del 11 de diciembre de 1997.
8. M.B.Larka Abellan. Boletín Económico del ICE, 5-18 Mayo , 2768, pág. 67-73(2003)
9. V.J.Montes Gan . Boletín Económico del ICE,5-18 Mayo, 2768, pág. 57 (2003)
10. M Bognitzi , T Frese, Steinhart M, A. Greiner, JH Wendorf. Polymer Engineering and Science, Junio , 41, 6, 982-989 (2001)
11. <http://www.a.1electronics.net/General-Inte-/2003/IBM>.
12. <http://www.sono-tek.com/microencap/>.
13. http://www.deburck.com/fiche_homme.php?fiche=30
14. <http://www1.dupont.com>
15. <http://www.tasco-safety.com/workgloves/workgloves05.html>
16. <http://www.nike.com>
17. <http://www.apple.com>
18. <http://www.philips.com>
19. <http://www.francetelecom.com/en/ra2003/operateur/recherche/index2.html>
20. <http://www.cheesebikini.com/archives/000257.html>
21. <http://www.gore-tex.com/webapp/wcs/stores/servlet/eFabrics/index.jsp>
22. <http://www.cabosregatta.com/cat/dupon/dupon1.asp>
23. <http://ails.arc.nasa.gov/Images/Space/>
24. <http://www.aplimatec.com//ing/>
25. G. Graell Deniel.Boletín Económico de ICE, 5-18 Mayo, 2768, pág.87(2003)
26. Fundación COTEC-Documento para el Debate sobre el Sistema Español de Innovación, Libro Verde, Madrid (1997)
27. <http://www.cordis.lu/technology-platforms/>