

**UNIVERSITAT DE BARCELONA**

**Facultat de Química**

**Departament d'Enginyeria Química**



**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES**

**CIENTÍFICAS**

**Instituto de Investigaciones Químicas y Ambientales de Barcelona (IIQAB)**

**Departamento de Tecnología de Tensioactivos**



# **NUEVOS TRATAMIENTOS DE LANA CON ENZIMAS**

**Susana Vilchez Maldonado**

**Barcelona, Octubre 2005**

## **2. OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO**

### **2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Uno de los objetivos destacables de los tratamientos textiles modernos es obtener el efecto requerido modificando preferentemente la superficie de las fibras a fin de mantener la calidad del material, utilizando procesos que conlleven el mínimo impacto ambiental, tanto en el uso de productos como en la tecnología empleada. Dentro de este contexto, los procesos catalizados por enzimas cumplen el requisito de ser respetuosos con el medio ambiente, ya que los enzimas son biodegradables, actúan sobre moléculas específicas y actúan bajo condiciones suaves. Sobre este tema, en los últimos años la Comunidad Europea ha financiado la Acción Cost 847 a fin de facilitar el intercambio de conocimientos entre distintos grupos de investigación en Europa. En mayo del año 2000 tuvo lugar en Portugal el simposio “First International Symposium on Biotechnology in the Textile Industry” con más de 150 participantes de todo el mundo. Los trabajos presentados en aquel forum reflejaron el enorme potencial de la biotecnología en el sector textil (Gübitz y Cavaco-Paulo, 2001).

En la industria textil los enzimas se pueden aplicar tanto en fibras proteicas naturales como la lana y la seda, como en fibras celulósicas como el algodón, lino y cáñamo y en fibras sintéticas. Por ejemplo, el lavado alcalino del algodón se está reemplazando por el uso de enzimas como las pectinasas. También se realizan mediante enzimas, procesos de acabado como el utilizado para conferir un aspecto de usado.

Los tratamientos más importantes en los procesos de acabado de tejidos de lana son aquellos que reducen el encogimiento y que confieren suavidad. Actualmente existe una creciente demanda por tratamientos respetuosos con el medio ambiente como proceso alternativo a los procesos convencionales de acabado de la lana que producen, por ejemplo, compuestos tóxicos como los orgánicos halogenados absorbibles (AOX) en procesos de cloración. El uso de enzimas para obtener resistencia al encogimiento, mejorar el grado de blanco y la suavidad de los tejidos de lana es un tema ampliamente investigado en el sector textil. La máxima prioridad es obtener lana resistente al encogimiento, pero si los enzimas se aplican a los niveles necesarios para obtener los valores de encogimiento deseados, las fibras de lana resultan muy dañadas (Riva, 1993; Jovancic, 1998a.; Jovancic, 1998b).

Los enzimas han sido utilizados en el carbonizado de la lana (Fornelli, 1992; Gouveia y col., 2005), en el blanqueo, solos o en combinación con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Levene, 1998). También se han utilizado para conferir suavidad y reducir el picor que provocan los tejidos (Bishop, 1998) que es causado porque los extremos de las fibras son bastante rígidos y pueden estimular las terminaciones nerviosas situadas bajo la piel. Levene observó que tratamientos con enzimas proteolíticos o lipolíticos producen un efecto de suavizado y que la aplicación de proteasas provoca que la lana sea más susceptible a la acción del agente blanqueante resultando en una mejora del grado de blanco pero en un aumento de pérdida de peso y disminución de la resistencia (Levene, 1997). En la tintura se ha utilizado como agente auxiliar (Cegarra, 1994; Riva, 1999) y se ha observado que la adición de una proteasa alcalina previamente al proceso de tintura aumenta la velocidad de tintura e incrementa el agotamiento (Schumacher, 2001; Riva, 2002). Polímeros aplicados en el acabado para conferir resistencia al encogimiento pueden retrasar el ataque enzimático, mientras que la tintura y procesos oxidativos hacen que la fibra sea más susceptible al ataque enzimático (Nolte y col., 1996).

Durante el tratamiento enzimático, los enzimas proteolíticos hidrolizan el complejo membranoso celular (CMC). Esto permite que el enzima penetre en el interior de la fibra a través de la endocutícula, provocando una reducción de la resistencia mecánica de la fibra de lana. Por este motivo es esencial restringir la actividad enzimática a la superficie de la lana o retardar su acción para evitar que el enzima difunda hacia el interior de la fibra, es decir, la acción enzimática debe estar perfectamente controlada. En este sentido se están realizando investigaciones inmovilizando los enzimas en soportes adecuados a fin de incrementar su peso molecular y confinar su actividad enzimática a la superficie de las fibras. En la presente Tesis se ha intentado controlar la actividad enzimática mediante el recubrimiento de las fibras con el biopolímero quitosano ya que en ensayos previos se obtuvieron resultados favorables respecto a la reducción del encogimiento y al dañado de las fibras al aplicar quitosano.

## **2.2. OBJETIVOS**

El objetivo principal de esta Tesis es:

Estudiar un nuevo procedimiento respetuoso con el medio ambiente para reducir el encogimiento de los tejidos de lana mediante el tratamiento con enzimas proteolíticas con una mínima degradación de la calidad de la fibra.

Dicho objetivo general incluye los siguientes objetivos parciales:

- Optimizar las condiciones experimentales de tratamiento enzimático para conseguir la máxima reducción del encogimiento de los tejidos de lana con un mínimo deterioro de las fibras.
- Intentar confinar la actividad del enzima a la superficie de las fibras mediante la deposición previa del biopolímero quitosano.
- Conocer la influencia del biopolímero quitosano respecto al posterior tratamiento con enzima y en relación con los efectos obtenidos en los tejidos tratados.
- Controlar las propiedades químicas y físico-mecánicas de los tejidos diferentemente tratados y los cambios topográficos experimentados.

## **2.3. PLAN DE TRABAJO**

Con el fin de alcanzar los objetivos establecidos en el apartado anterior se ha seguido el plan de trabajo que se detalla a continuación:

Realización de tratamientos con enzima en tejido no tratado y tratado con quitosano variando distintos parámetros experimentales como tiempo de tratamiento enzimático y concentración de enzima.

Realización de tratamientos con enzima en tejidos pretratados con quitosano y con plasma+quitosano variando la concentración de enzima, el tiempo de tratamiento enzimático y la concentración de quitosano.

Evaluación de diferentes parámetros químicos y físico-mecánicos.

Caracterización de la modificación superficial de las fibras de lana mediante microscopía óptica y microscopía electrónica de barrido.