

RESUMEN DE TESIS DOCTORAL

Identificación de la tesis

<i>1. Título y subtítulo.</i>	
“Caracterización estructural de fibras lyocell y su comportamiento frente a procesos de degradación”	
<i>2. Nombre del autor de la tesis.</i>	Fernando Carrillo Navarrete
<i>3. Nombre del director de la tesis.</i>	Fernando González Lagunas
<i>4. Nombre del director del departamento universitario que avala la calidad de la tesis.</i>	Ana María Sastre Requena

Fecha y firma del autor de la tesis:

RESUMEN

Durante estas últimas décadas ha habido un gran interés científico y tecnológico en el desarrollo de nuevos sistemas para la obtención e hilatura de fibras de celulosa regenerada. Las tecnologías aplicadas en este campo no sólo deben satisfacer los requisitos económicos sino que además deben cumplir con los modernos estándares medioambientales. Actualmente, sólo el proceso NMMO, basado en el uso del disolvente N-óxido de N-metilmorfolina hidratado, ofrece una alternativa comercialmente viable entre los diferentes métodos existentes de producción de fibras de celulosa regenerada a partir de disolventes orgánicos. El producto obtenido ha aparecido en el mercado con el nombre genérico de lyocell (CLY), ofreciendo, sobre la fibra viscosa, un proceso de producción más sencillo y respetuoso con el medio ambiente.

Debido a la reciente aparición de las fibras de lyocell en el mercado, se han suscitado una serie de incógnitas respecto tanto de su estructura como de su comportamiento en las condiciones de trabajo y/o utilización. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo es el de contribuir a un mejor conocimiento sobre su estructura y evaluar su comportamiento frente a la acción de diversos tratamientos: absorción de colorantes, acción enzimática y fibrilación.

En el capítulo II, se ha realizado la caracterización estructural de la fibra de lyocell, mediante las técnicas de espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR) y análisis térmico por calorimetría diferencial (DSC) y termogravimetría (TG). Las bandas de absorción FT-IR indican que la fibra de lyocell está formada principalmente por celulosa cristalizada II y celulosa amorfa y que la fibra de lyocell presenta mayor cristalinidad que las fibras de celulosa regenerada tradicionales. Por otra parte, el análisis térmico demuestra que la fibra de lyocell es térmicamente más estable que las fibras de celulosa regenerada obtenidas por el proceso tradicional del xantato de celulosa.

En el capítulo III, se ha caracterizado la influencia de la estructura de la fibra en el rendimiento de absorción del colorante directo C.I. direct blue 1, mediante el estudio de las isotermas de equilibrio, estimándose el valor del volumen libre característico de la fibra lyocell. También se han calculado las magnitudes termodinámicas que gobiernan el proceso de absorción. Los resultados indican que la fibra de lyocell presenta una menor estabilidad de los enlaces colorante/fibra que las fibras de celulosa regenerada tradicionales, como consecuencia de su mayor cristalinidad. Además, se ha desarrollado un modelo de absorción que reproduce los resultados experimentales satisfactoriamente.

Por otra parte, en el capítulo IV, se han determinado las cinéticas de hidrólisis enzimática con celulasas de las fibras de lyocell. A partir de estos resultados se han calculado los parámetros cinéticos característicos de la hidrólisis, comparándolos con los obtenidos para las fibras de modal y viscosa de referencia. Del estudio se destaca la menor velocidad de hidrólisis obtenida para las fibras de lyocell, lo que constata la presencia de una estructura de celulosa menos degradable.

Finalmente, en el capítulo V, se ha evaluado la influencia de los tratamientos industriales de fibrilación y desfibrilación enzimáticos en las propiedades mecánicas (curvas carga/alargamiento), morfológicas (microscopía electrónica), estructurales (FT-IR), de accesibilidad (absorción de colorantes) y reactividad (hidrólisis enzimática). El tratamiento de fibrilación produce una extensa fibrilación sobre la superficie de las fibras, mientras que un gran número de estas fibrillas son eliminadas posteriormente durante la etapa de desfibrilación enzimática. Ambos tratamientos disminuyen significativamente las propiedades de resistencia mecánica, aunque en el tratamiento con enzimas la reducción es más intensa debido a la especificidad de la hidrólisis catalítica. Los tratamientos mejoran la accesibilidad y reactividad del sustrato, debido al incremento de la superficie específica de la fibra provocado durante la fibrilación, aunque los resultados indican que se produce una descristalización de la estructura por transformación de la celulosa cristalizada II a celulosa amorfa.