

LA INTERACCION RESINAS-AGENTES DE SUPERFICIE Y SU APLICACION AL ACABADO TEXTIL DE LA LANA.

PARTE II: INCORPORACION SIMULTANEA DE HERCOSETT Y BLANQUEANTE OPTICO A LAS FIBRAS DE LANA.*

A. de la Maza, J.J. García Domínguez y J.L. Parra.
Instituto de Tecnología Química y Textil,
C.S.I.C., Barcelona.

INTRODUCCION

Durante los últimos años, se ha producido en el campo de la investigación Textil Lanera una marcada tendencia conducente a la resolución tecnológica de los aspectos más importantes relacionados con el encogimiento de las fibras de lana (1-3).

En este sentido, se han definido netamente dos tendencias investigadoras. Una de ellas, está relacionada con el desarrollo de nuevas resinas poliméricas que, obviando el pretratamiento de las fibras de lana, consiguen una eficaz fijación sobre la fibra con una regularidad de deposición óptima y que no den lugar a la aparición de problemas tintóreos sobre las fibras de lana.

La otra vertiente investigadora, se basa en el uso de Hercosett como resina polimérica pero modificando adecuadamente sus características físico-químicas de modo que se consiga su deposición sobre la superficie de las fibras sin mediar un tratamiento químico previo de las mismas(4). En este sentido, se pueden describir las investigaciones realizadas con complejos formados con Hercosett y tensioactivos de tipo aniónico que, modificando las propiedades físico-químicas de la resina, favorecen su fijación sobre las fibras y que fueron objeto del estudio realizado en la primera parte de este trabajo(5).

Es evidente que la realización de desarrollos tecnológicos combinados en una sola etapa

constituye una tendencia muy esperanzadora para el futuro del procesado textil. En el presente trabajo se describe un proceso para evitar el encogimiento de las fibras de lana basado en la formación de complejos Resina-Agentes de blanqueo óptico y su interacción con las fibras de lana.

De este modo, además de impartir a las fibras de lana propiedades de anti-encogimiento satisfactorias, se le pueden mejorar simultáneamente sus características de color. Asimismo, se analiza la influencia que presentan una serie de parámetros (concentración relativa Hercosett/O.B.A., temperatura y duración de la aplicación) en la formación y estabilidad de la emulsión de Hercosett/O.B.A. sobre tejidos de lana.

2. EXPERIMENTAL

2.1. Materiales

El género de punto utilizado, fue lana tipo Botany de hilo 64/2 Tex (2/28 w.c), factor de cobertura 11,8.

El Hercosett-57 usado fue una muestra comercial suministrada por Hércules Inc. como solución acuosa del 10% (P/V).

Los agentes de blanqueo óptico (O.B.A.) utilizados fueron el UVITEX CF-200 derivado del ácido estilbenodisulfónico de tipo aniónico, el Uvitex WGS derivado de una aminocumarina de tipo catiónico, el UVITEX NFW derivado de un compuesto de diestirilobifenilo de tipo aniónico, todos ellos suministrados por Ciba-Geigy y el Blankophor BA liq. B también de tipo aniónico suministrado por Bayer. A.G.

2.2 Métodos

La aplicación de los agentes de blanqueo ópticos sobre las fibras de lana se realizó mediante un Multi-Mat de Renigal utilizando condiciones experimentales standard.

*) VII Simposio, Febrero 1981, Barcelona.

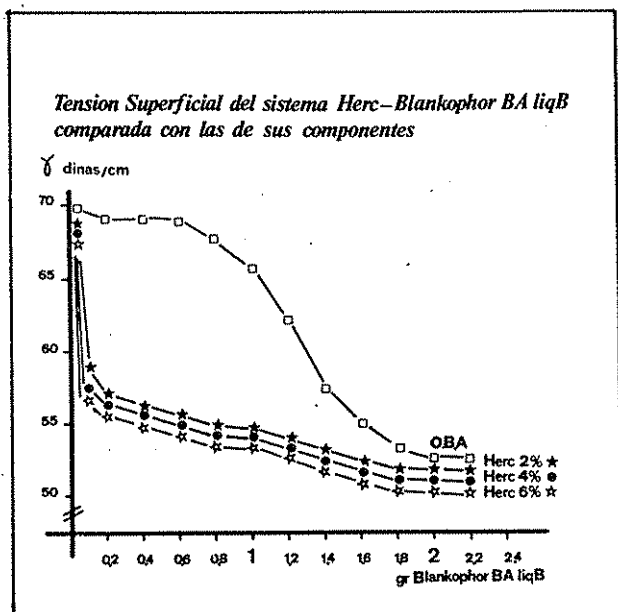


Figura 1

El test de resistencia del tejido al encogimiento por lavado fue realizado en un Cubex utilizando una relación de baño 30:1 para 1 kg. de carga a 40°C y pH 7,5 conseguido con tampón de fosfatos. (6).

Los valores de reflectancia de los tejidos de lana tratados con una dispersión Hercosett/O.B.A. se obtuvieron en un aparato Elrepho provisto de un dispositivo de lámpara de Xenon.

Las experiencias se realizaron según el modelo matemático de optimización de Box-Hunter para 2 variables utilizando el ordenador Compu-corp 445 Statistician. (7).

2.3. Formación de los sistemas de Hercosett/O.B.A. y su comportamiento espectrofotométrico.

Se han formado una serie de dispersiones de Hercosett/O.B.A. utilizando concentraciones de Hercosett desde 0,1% hasta 4% y se incrementó la cantidad de O.B.A. hasta 1-2 gramos. Las distintas dispersiones formadas presentan una turbidez variable que se ha determinado en un espectrofotómetro Unicam SP 500. Las lecturas de turbidez se han realizado a una $\lambda = 500$ nm, dada la ausencia de absorción a dicha λ tanto de los distintos O.B.A. utilizados como de la solución de Hercosett.

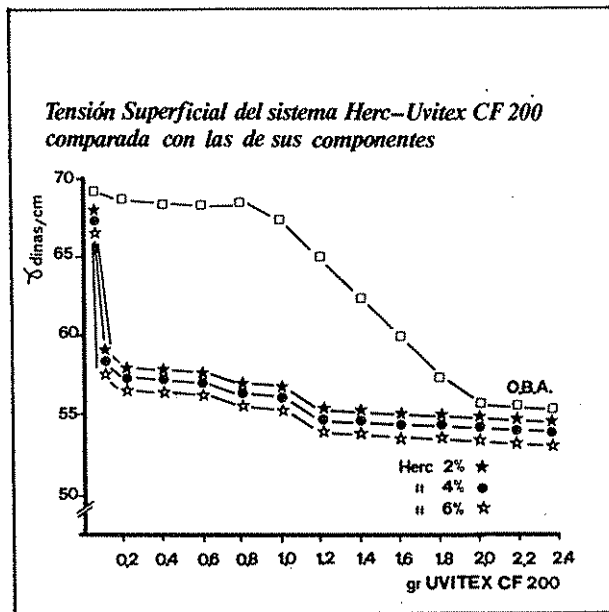


Figura 2

2.4 Estudio de la tensión superficial de mezclas de Hercosett/O.B.A

Se ha analizado la γ de distintas dispersiones de Hercosett/O.B.A. formadas de igual modo al descrito en el apartado 2.3.

Para ello se ha utilizado un Tensiómetro Lau-da.

2.5 Aplicación de la dispersión Hercosett/O.B.A. sobre tejido de lana.

Las condiciones experimentales utilizadas en la aplicación del sistema Hercosett/O.B.A. sobre las fibras de lana fueron idénticas a las descritas para el sistema Hercosett/O.B.A. en la Parte I de este trabajo (5).

3. RESULTADOS

3.1 Estudio de la Tensión Superficial del sistema Hercosett/O.B.A.

La aplicación de la resina Hercosett o de Hercosett/Agentes de superficie sobre las fibras de lana tiene lugar atendiendo a las modificaciones de tensión superficial que se producen entre el sustrato y la dispersión utilizada (8-9). Por ello, se ha estudiado el comportamiento físico-químico de la dispersión Hercosett/O.B.A., atendiendo a sus valores de γ en función de las concentraciones relativas de ambos componentes.

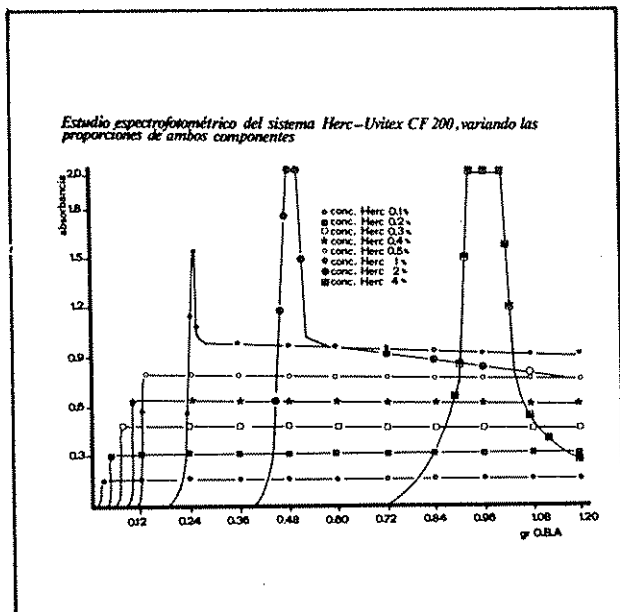


Figura 3

En la **Figura 1** se representa gráficamente la variación de γ para dispersiones que contienen una concentración definida de Hercosett y una concentración creciente de Uvitex CF-200. Asimismo, se indica la variación de γ del O.B.A. a concentraciones acuosas crecientes. Puede apreciarse que para las distintas concentraciones de Hercosett utilizadas (2-6%) se produce un descenso inicial considerable de γ al añadir una pequeña cantidad de O.B.A. que, evidentemente debe contribuir a favorecer la aplicación del Hercosett sobre el tejido de lana.

Idénticos comentarios pueden formularse sobre el comportamiento físico-químico de los sistemas formados por Hercosett/Blankophor BA liq. B, a la vista de las curvas de tensión superficial obtenidas tal como se indica en la **Figura 2**.

3.2 Comportamiento espectrofotométrico de las dispersiones Hercosett/O.B.A.

Es bien conocido que las dispersiones formadas entre el Hercosett y diversas moléculas de tipo aniónico presentan inicialmente una solubilidad total cuando el compuesto aniónico posee una débil concentración en la mezcla, produciéndose a concentraciones más elevadas un enturbiamiento de la solución que, en general, al aumentar la concentración del componente aniónico tiende a desaparecer.

Si se utiliza un O.B.A. como componente aniónico, se observa un comportamiento espec-

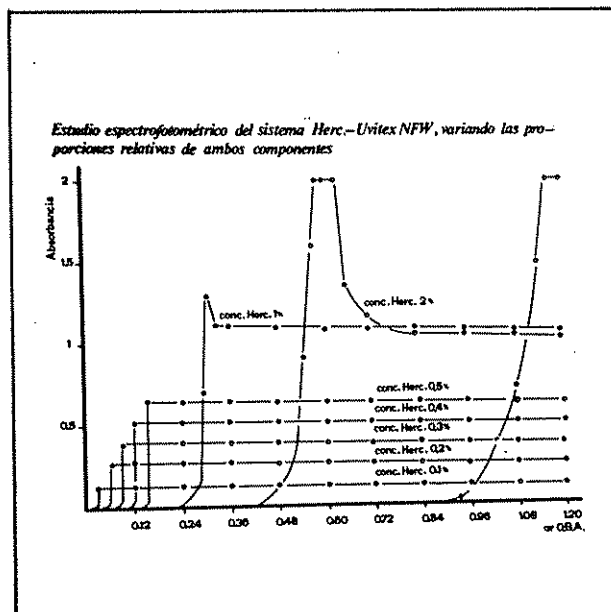


Figura 4

trofotométrico que podría considerarse lógico dentro del conocimiento que se posee en la actualidad sobre las interacciones del Hercosett con distintos compuestos aniónicos.

De modo similar al descrito para los sistemas Hercosett/LSNa, se han formado una serie de dispersiones de Hercosett/O.B.A. fijando la concentración de resina desde 0,1 hasta el 4% e incrementando progresivamente la concentración de O.B.A. hasta 1,2 gramos. Las distintas dispersiones formadas presentan un grado de turbidez variable que se han determinado espectrofotométricamente a una longitud de onda de 500 nm.

Si se representan gráficamente los valores obtenidos para el sistema Hercosett/Uvitex CF-200 a dicha longitud de onda en función de la concentración relativa de ambos componentes, se obtienen las curvas indicadas en la **Figura 3**. Cada una de las curvas corresponde a una solución de Hercosett de concentración determinada a la que se han añadido cantidades crecientes de O.B.A. Puede apreciarse que aparece un máximo de turbidez el cual utilizando concentraciones bajas de Hercosett se mantiene al aumentar la cantidad de O.B.A.; no obstante, para concentraciones de Hercosett elevadas (superiores al 2%) la turbidez del sistema es suficientemente considerable como para no permitir una lectura analítica adecuada y, además disminuye bruscamente para una cierta cantidad de O.B.A. Resulta interesante comentar que esta disminución

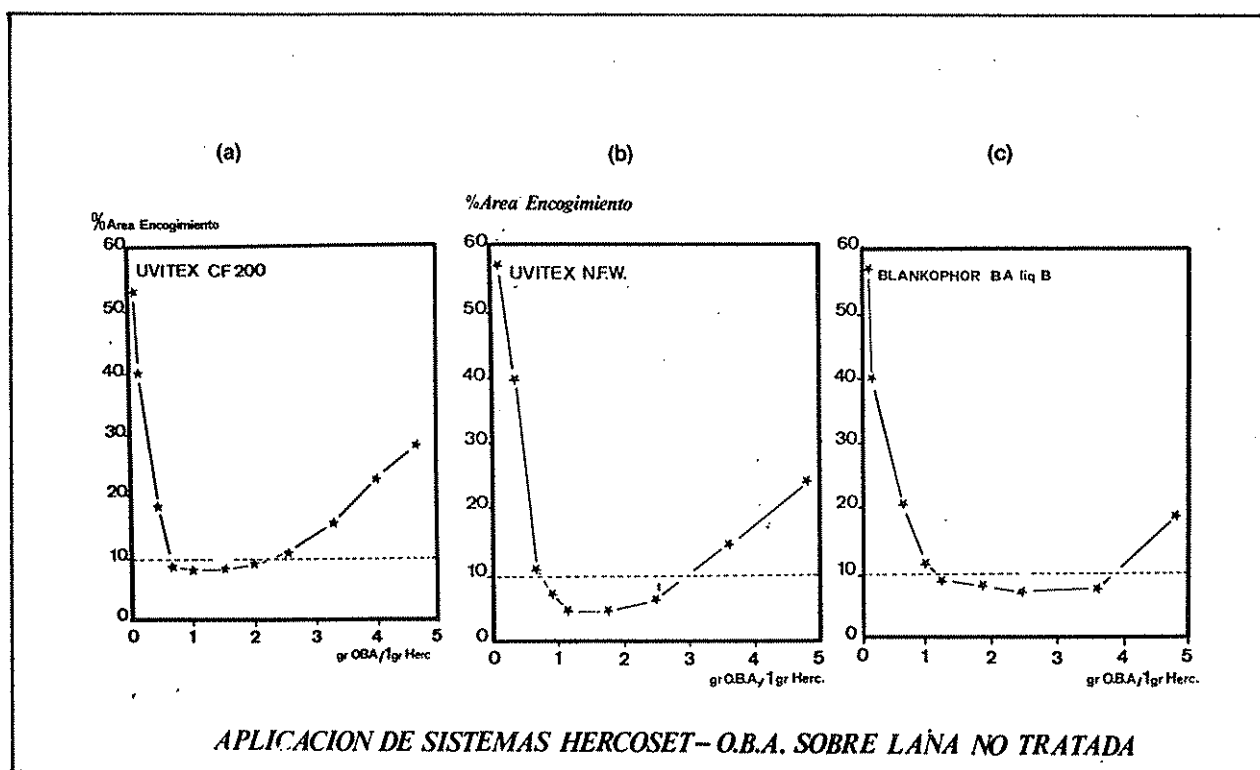


Figura 5

de turbidez no va ligada a una redisolución del complejo formado.

Este comportamiento de los sistemas Hercosett/O.B.A., es distinto al descrito para el sistema Hercosett/LSNa, ya que en éste caso se produce una redisolución del complejo al incrementar la concentración del tensioactivo aniónico.

Puede constatar, asimismo, que existe una relación lineal entre los máximos de turbidez obtenidos y la relación de concentraciones fijas entre el Hercosett y el O.B.A. necesaria para conseguir tales máximos de turbidez.

En la **Figura 4** se representa gráficamente el comportamiento espectrofotométrico del sistema Hercosett/Uvitex NFW, pudiendo apreciarse unas características paralelas a las descritas anteriormente para el caso de Uvitex CF-200.

Lógicamente y confirmando el carácter eminentemente iónico de la interacción de los O.B.A. con el Hercosett, la formación de tales sistemas con un agente de blanqueo óptico de tipo catiónico tal como el Uvitex WGS no da lugar a una dispersión y, por consiguiente, no presenta turbidez para cualquiera de las concentra-

ciones relativas estudiadas de ambos componentes.

3.3 Tratamientos de tejidos de lana con sistemas Hercosett/O.B.A.

En la **Figura 5** se representa gráficamente la variación del área de encogimiento de los tejidos de lana tratados con un sistema Hercosett/O.B.A. en función de la concentración relativa de ambos componentes. Pueden apreciarse en dicha Figura las curvas de encogimiento obtenidas para los tejidos de lana tratados con sistemas Hercosett/Uvitex CF 200 (a), Hercosett/Uvitex NFW (b) y Hercosett/Blankophor BA liq. B (c), respectivamente.

En todos los casos se puede apreciar la existencia de un intervalo de concentración relativa Hercosett/O.B.A. adecuada para conseguir una disminución del área de encogimiento inferior al 10% siendo el Uvitex NFW liq. más favorable ya que proporciona los valores de encogimiento más bajos.

Tal como se indicó anteriormente, los sistemas constituidos por Hercosett y un O.B.A. catiónico del tipo Uvitex WGS no dan lugar a la formación de una emulsión y en consecuencia, no

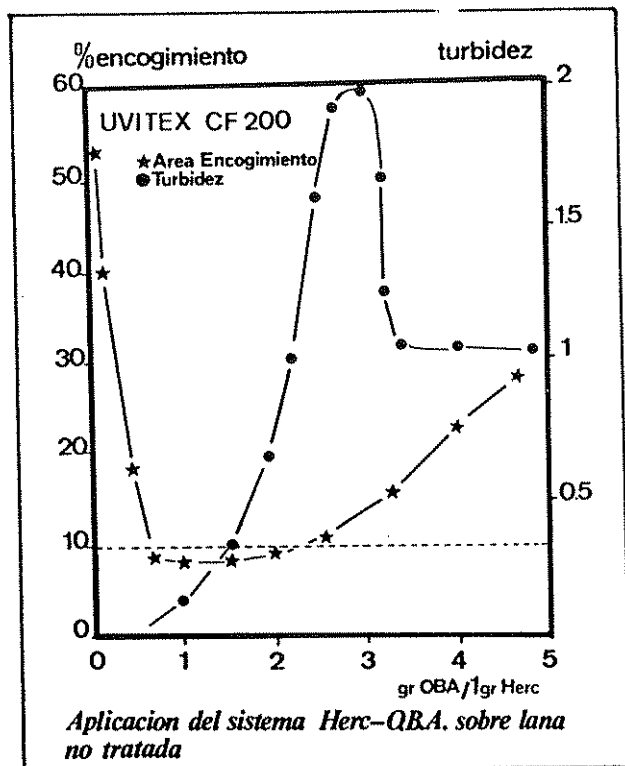


Figura 6

promueven una disminución del porcentaje del área de encogimiento.

En la **Figura 6** se han representado conjuntamente la curva de turbidez del sistema Hercosett/Uvitex CF 200 y la curva de encogimiento de los tejidos de lana tratados con dicho sistema. A diferencia de los sistemas Hercosett/LSNa, no existe en este caso una total concordancia ente el máximo de turbidez alcanzando a una concentración relativa determinada de los componentes integrantes del sistema y el mínimo de encogimiento (5).

Es posible que el fenómeno de interacción iónica que se produce entre las moléculas de Hercosett y el O.B.A. aniónico esté en parte enmascarado o solapado por los distintos componentes que posee el agente de blanqueo óptico comercial provocando este hecho una disociación de las concentraciones relativas óptimas necesarias para obtener ambos efectos de máxima turbidez y mínimo encogimiento.

3.4. Optimización del proceso

Una vez estudiadas las propiedades físico-químicas de los sistemas Hercosett/O.B.A. y su aplicación sobre fibras de lana, se plantea la necesidad de optimizar el proceso.

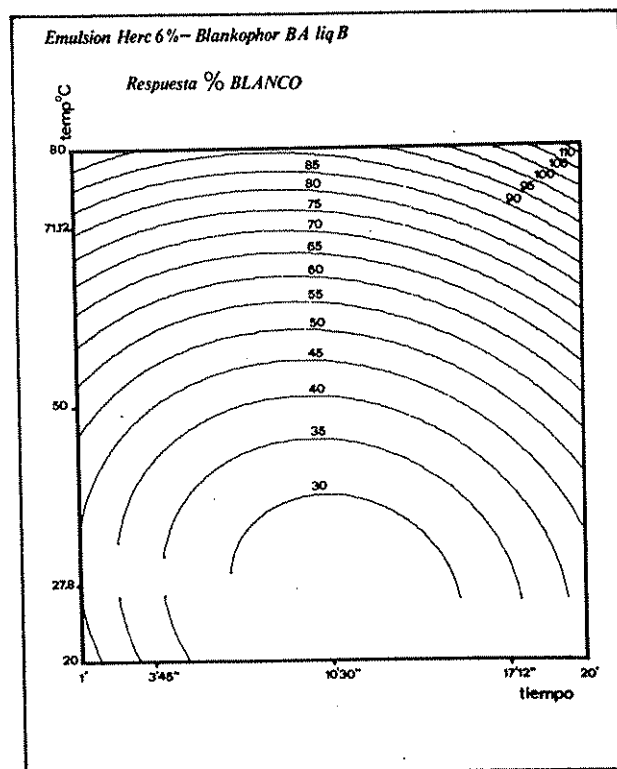


Figura 7

Análogamente el caso ya expuesto para el sistema Hercosett/LSNa (5), se ha utilizado un modelo matemático de optimización de Box-Hunter para 2 variables simultáneamente.

Las variables a optimizar fueron tiempo, entre 1 minuto y 20 minutos y temperatura, entre 20°C y 80°C.

Las constantes fijadas fueron:

- Concentración de Hercosett: 6%.
- Concentración de O.B.A.: la correspondiente a la zona de concentraciones relativas de Hercosett/O.B.A. para las que se produce un mínimo de encogimiento.
- Relación de baño: 1/30.

La respuesta estudiada corresponde al porcentaje del área de encogimiento.

En la **Figura 7** se representa el diagrama de optimización obtenido utilizando el sistema Hercosett/Blankophor BA líq. B.

En esta Figura puede observarse como para valores de temperatura y duración de tratamiento superiores a 50°C y 1.1 minutos, respectivamente, existe una zona de respuesta con porcentajes de encogimiento inferiores al 10%.

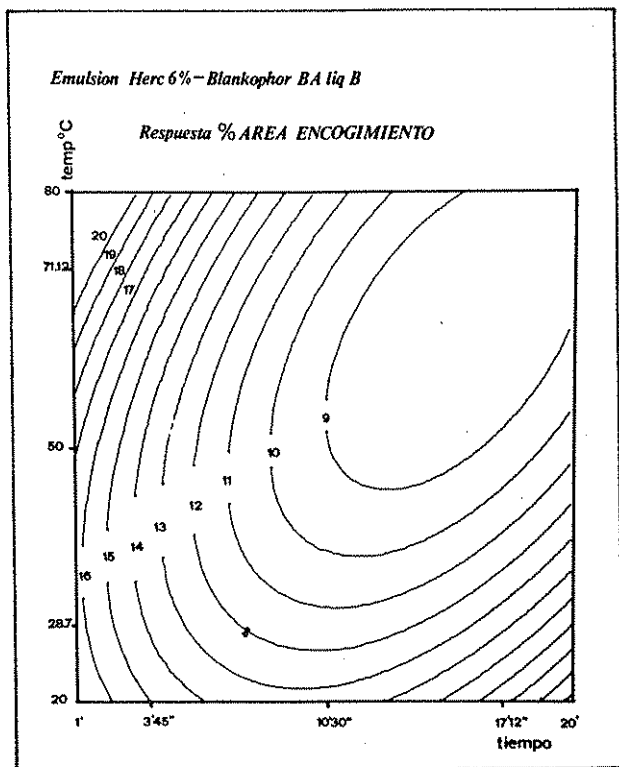


Figura 8

En la **Figura 8**, se representa un diagrama de optimización del mismo sistema Hercosett/O.B.A., en el que se ha estudiado como respuesta el valor de reflectancia, tomando como referencia del 100% de reflectancia, el correspondiente al que presenta el O.B.A. utilizado, o sea el Blankophor BA líq. B, aplicado sobre el mismo tipo de lana y en las condiciones estándar descritas por el fabricante; así, un 50% de reflectancia representaría un valor mitad del correspondiente a la muestra teñida en condiciones estándar.

A la vista de este diagrama de optimización puede deducirse que son necesarias unas condiciones de temperatura y tiempo del orden de 75°C y 18 minutos, aproximadamente para conseguir un blanqueo similar al obtenido con dicho O.B.A. utilizado sobre fibras de lana en condiciones estándar. Hay que hacer notar que las muestras así tratadas presentan una solidez de blanqueo óptico que supera el test de solidez al lavado «superwash» (test 193 del I.W.S.).

En la **Figura 9** se han representado conjuntamente las curvas correspondientes a un porcentaje de encogimiento del 10% (**Figura 7**) y la correspondiente a un grado de blanco del 95% (**Figura 8**). Puede observarse que existen unas

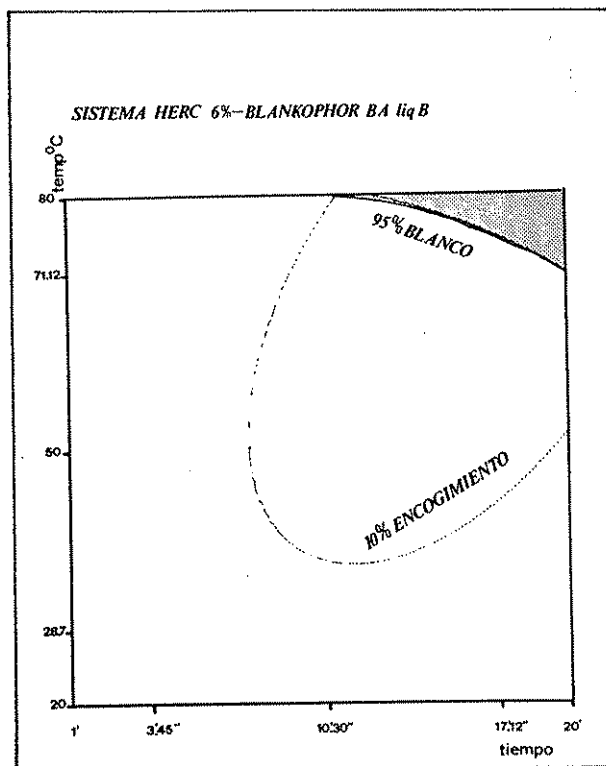


Figura 9

condiciones experimentales para las cuales se obtienen, en el tratamiento de los tejidos de lana con sistemas Hercosett/O.B.A., unos valores de área de encogimiento inferiores al 10% y un grado de blanco superior al 95% simultáneamente, lo cual corresponde a la zona marcada con trazos en la parte superior derecha de dicha Figura.

4. CONCLUSIONES

Con la realización de esta investigación se ha pretendido más que el desarrollo de un nuevo proceso tecnológico en sí, capaz de sustituir al Cloro-Hercosett, por ejemplo, el hacer ver el carácter de agente de superficie que presenta un O.B.A. o un colorante que es capaz «per se», de modificar la interfase fibra/agua, la tensión superficial de un determinado baño de tratamiento y la posibilidad de variar las propiedades físico-químicas de ciertas resinas potencialmente utilizables para otros tipos de fibras, tal como se ha puesto de manifiesto en el caso de la lana para la resina Hercosett.

Así mismo, se ha pretendido remarcar la versatilidad potencial de los tensioactivos sintéticos en su aplicabilidad a la Industria Textil lo cual hasta el momento está muy lejos de haberse desarrollado en plenitud de posibilidades.

Entendemos que un conocimiento más profundo de la físico-química inherente a la interacción Fibra textil - Tensioactivo, puede redundar en la mejora y optimización de diversos procesos textiles de gran importancia en estos momentos.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al I.W.S. la colaboración técnica y económica facilitada.

A las firmas Bayer, A.G. y Ciba-Geigy su amable colaboración al habernos suministrado las muestras de agentes de blanqueo óptico que se han utilizado para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- (1) C.A. Anderson, H.J. Katz, G.F. Wood y M.T. Goldsmith. Text. Manuf., 95, 84, (1969).
 - (2) T. Shaw, Wool Sci. Rev. 46, 47 (1973).
 - (3) T. Shaw, y J. Lewis, Textile Progress, 4, 8, (1972).
 - (4) P. Smith y J.H. Mill, Machine Washable Wool, Chem. Tech., 3, 748, (1973).
 - (5) D.H. Feldtman, J.R. McPhee y W.V. Morgan, Text. Manuf. 93, 122, (1967).
 - (6) D.H., Feldtman y J.R. McPhee, Text Res. J., 34, 634, (1964).
 - (7) O.A. Swanepoel, J.P. Van der Merwe, Hilke Grabherr. Textil-Veredlung, 5, 200, (1970).
 - (8) D.H. Feldtman y J.R. McPhee, Proc. Int. Wool Res. Conf. Paris, CIRTEL, 3, 345, (1965).
 - (9) K.R.F. Cockett y D.M. Lewis, J.S.D.C., Nov., 3999 (1976)
 - (10) J. García Domínguez, P. Erra, A. de la Maza, M.R. Juliá y T. Shaw, Proc. 5th Intern. Wool Text. Res. Conf. III, 337, (1975).
 - (11) J. García Domínguez, P. Erra, A. de la Maza, M.R. Juliá y A. Barella, I.W.T.O. Meeting South Africa, Abril 1977.
 - (12) G.E.P. Box y E.S. Hunter, «Multifactor experimental desings» Ann. Math. Stat., 28, (1957).
 - (13) J. García Domínguez, M.R. Juliá, A. de la Maza, J.M. Pujol y J. Sánchez, J.S.D.C., Diciembre, 443 (1976).
 - (14) P. Erra, J. García Domínguez, M.R. Juliá y M.T. Suarez, J. Text. Inst., 8, 345, (1979).
-

Fe de erratas:

En el nº. 62, pág. 8, donde dice: "... para que la solidez del color sea euclídea..."
debe decir:
"... para que el sólido del color sea euclídeo..."