

# IGUALACION EN TINTURA DE LANA A BAJA TEMPERATURA EN PRESENCIA DE PRODUCTOS AUXILIARES \*)

A. Riva\*, J. Cegarra\*\* y R. Prieto\*\*\*

## 0.1. Resumen

Se estudia la acción de dos auxiliares para baja temperatura, de carácter no iónico, sobre la mejora de la igualación en la fibra de lana, así como las propiedades de migración en dos colorantes ácidos. También se analiza la influencia de la concentración de auxiliar y la temperatura sobre la igualación.

**Palabras clave:** igualación, tintura, lana, colorantes ácidos, migración, producto auxiliar textil.

## 0.2. Résumé. EGALISATION EN TEINTURE DE LAINE A BASSE TEMPERATURE EN PRESENCE DE PRODUITS AUXILIAIRES.

On étudie l'action de deux auxiliaires pour basse température, à caractère non ionique sur l'amélioration de l'égalisation sur la fibre de laine, ainsi que les propriétés de migration dans le cas de deux colorants acides. On analyse également l'influence de la concentration d'auxiliaire et de la température sur l'égalisation.

**Mots clé :** égalisation, teinture, laine, colorants acides, migration, produit textile auxiliaire

## 0.3. Summary. LEVELNESS IN LOW TEMPERATURE WOOL DYEING IN THE PRESENCE OF AUXILIARY PRODUCTS

The action of two low temperature auxiliary products of non-ionic character on the improvement of levelling of wool as well as on the migration properties of two acid dyes is studied. The influence

of the auxiliary concentration and temperature on the levelling action is analysed.

**Key words:** levelness, dyeing, wool, acid dyes, migration, textile auxiliary product.

## 1. INTRODUCCION

La tintura de la lana a baja temperatura es un objetivo muy deseable, en particular desde el punto de vista de protección de la lana<sup>1)</sup>.

No obstante, cuando la lana se tiñe a temperaturas inferiores a ebullición una serie de parámetros difieren de la tintura convencional; esta variación puede afectar negativamente a los resultados de la tintura.

La utilización de algunos productos auxiliares recomendados para la tintura a baja temperatura compensa los efectos obtenidos a temperaturas superiores. La presencia de estos productos auxiliares puede afectar a la solubilidad del colorante, a las cinéticas de absorción, a la difusión y especialmente a la cobertura de las diferencias tintóreas.

Industrialmente, cuando se tiñe la lana a temperatura por debajo de la ebullición, se están utilizando ya algunos productos auxiliares recomendados para dicha tintura, con la finalidad de conseguir mejores absorciones de colorante y obtener tinturas más igualadas según indican las propias productoras.

Con el objeto de determinar los mecanismos mediante los cuales dichos productos auxiliares actúan en el baño tintóreo, se ha llevado a cabo un estudio en el que se abordan diferentes aspectos tales como: a) Absorción de colorante en la tintura a baja temperatura en presencia de productos auxiliares y la repercusión de este sistema de tintura sobre las propiedades mecánicas de la fibra, en un proceso de aplicación industrial<sup>2)</sup>. b) Estudio cinético de la acción de los productos auxiliares analizando la influencia de las variables temperatura y pH y estableciendo las constantes de velocidad y energías de activación en cada caso, en relación a un proceso idéntico sin la presencia de auxiliar<sup>3)</sup>. c) Absorción de los productos auxiliares por parte de la fibra de lana, determinada mediante pretratamientos con dichos productos y tinturas posteriores sin presencia de ningún auxiliar<sup>4)</sup>; este aspecto del estudio condujo a conclusiones paralelas a las encontradas en anteriores trabajos sobre productos de carácter anfótero del tipo Alquil Betaina<sup>5)</sup>, Alquil Amido Betaina<sup>6)</sup> y Anfóteros Etoxilados<sup>7)</sup>.

●) Trabajo publicado en Tintoria, 6, 44-51 (1994).

\* Dra. Ascensión Riva Juan. Profesora Titular de Universidad del Departamento de Ingeniería Textil y Papelera (UPC). Sub-directora y Secretaria del INTEXTER y Jefe del Laboratorio de Físico-Química de la Tintura.

\*\* Dr. Ing. José Cegarra Sánchez, Profesor Emérito de la Universidad Politécnica de Catalunya en el Departamento de Ingeniería Textil y Papelera y en el INTEXTER.

\*\*\* Ing. Téc. Remedios Prieto Fuentes. Laboratorio de Físico-Química de Tintura.

En el presente artículo se expone la parte del estudio correspondiente al establecimiento de la acción igualadora de dos productos comerciales de carácter no iónico, el Baylan NT<sup>®</sup> y el Lanasan LT<sup>®</sup>, determinada por la mejora de igualación en tinturas de lanas de muy diferente afinidad, así como por ensayos de migración. También se analiza la influencia de la concentración de auxiliar y temperatura de tintura en la acción igualadora.

-Baylan NT: 1%, 2%, 3% s.p.f.  
-Lanasan LT: 0.75 %, 1.5%, 2.25% s.p.f.

Efectuadas las tinturas se determinaron las diferencias de color entre lana normal y clorada y la cantidad de colorante absorbido para cada tipo de lana mediante extracción.

## 2. EXPERIMENTAL

### 2.1. Materia, colorantes, productos auxiliares

Se ha utilizado floca y tejido de lana: una parte fue clorada y la otra (que llamaremos lana normal) no fue sometida a ningún tratamiento químico. Ambos tipos de lana fueron lavadas y acondicionadas convenientemente hasta que el pH interno de la fibra diera un valor estable de 6.

Se han utilizado dos colorantes ácidos batanables, que marcan diferencias de afinidad de la lana: C.I. Acid Blue 80 y C.I. Acid Red 145. Estos colorantes tienen un comportamiento cinético bien diferenciado como ya se ha indicado en trabajos anteriores<sup>2,3,4</sup>. Ambos colorantes fueron usados en su forma comercial.

Los productos no iónicos utilizados fueron dos productos comerciales recomendados para la tintura de lana a baja temperatura:

Baylan NT: mezcla de éteres poliglicólicos.  
Lanasan LT: mezcla de ésteres poliglicólicos.

## 2.2. TINTURAS

### 2.2.1. Efecto igualador en tinturas: influencia de la temperatura y de la concentración de auxiliar

Se efectuaron tinturas en proceso isoterma de lana normal y clorada en el mismo baño, sin producto auxiliar y en presencia de cada uno de los auxiliares en estudio.

Formula de tintura:  
Colorante 1% s.p.f.  
pH=4,5 con ac. acético.  
Relación de baño 1/50 .  
Sulfato sódico 1g/l.  
Producto auxiliar igualador (% s.p.): Lanasan 1.5%, Baylan 2%.  
Temperaturas 85 y 90°C

En los ensayos de influencia de concentración de producto auxiliar las concentraciones fueron las indicadas a continuación, tomando como valor medio el recomendado en la literatura técnica.

### 2.2.2. Efectos sobre la migración

Muestras de lana normal teñidas sin la presencia de producto auxiliar junto con el mismo tipo de lana sin tefir fueron sometidas a los ensayos de migración en un baño sin colorante pero con la presencia de cada producto auxiliar. Los ensayos de migración se efectuaron a 85 °C durante 10, 20, 30, 40, 60 y 90 min. La cantidad de colorante presente en cada tipo de fibra después del ensayo de migración se determinó espectrofotométricamente mediante extracciones con Piridina.

### 2.2.3. Efectos sobre la difusión

Se realizaron cortes transversales de la fibra de lana normal y clorada a diferentes tiempos de tintura; posteriormente se obtuvieron las microfotografías correspondientes.

## 2.3. Aparatos

Las tinturas y los pretratamientos se llevaron a cabo en aparato Tin-Control al que se incorporó un termostato adicional con agitación para obtener mayor precisión de temperatura.

La concentración de colorante en el baños de tintura y en las extracciones de colorante se determinó mediante un Espectrofotómetro ultravioleta-visible Shimadzu UV-265FW

Las diferencias de color entre lana normal y clorada se obtuvieron por medio de un colorímetro Elrephomat (Zeiss) con iluminante D-65 y observador 10 °. Se utilizó la fórmula CIELAB.

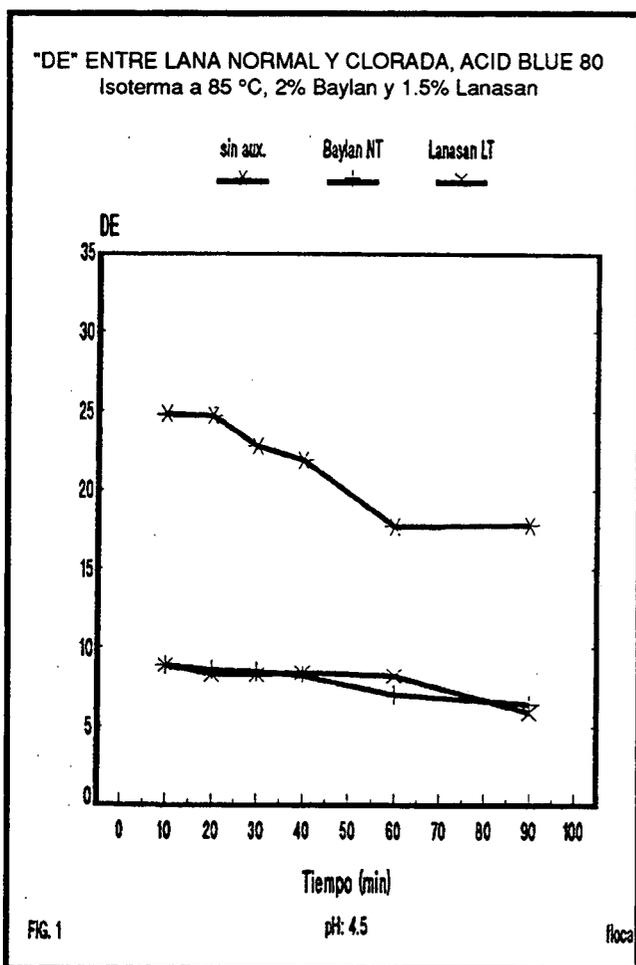
Las microfotografías de las secciones de las fibras se obtuvieron con un microscopio óptico «Zeiss» acoplado a cámara de video, monitor y reproductor de fotos tipo Polaroid.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSION

### 3.1. Efecto igualador en tintura

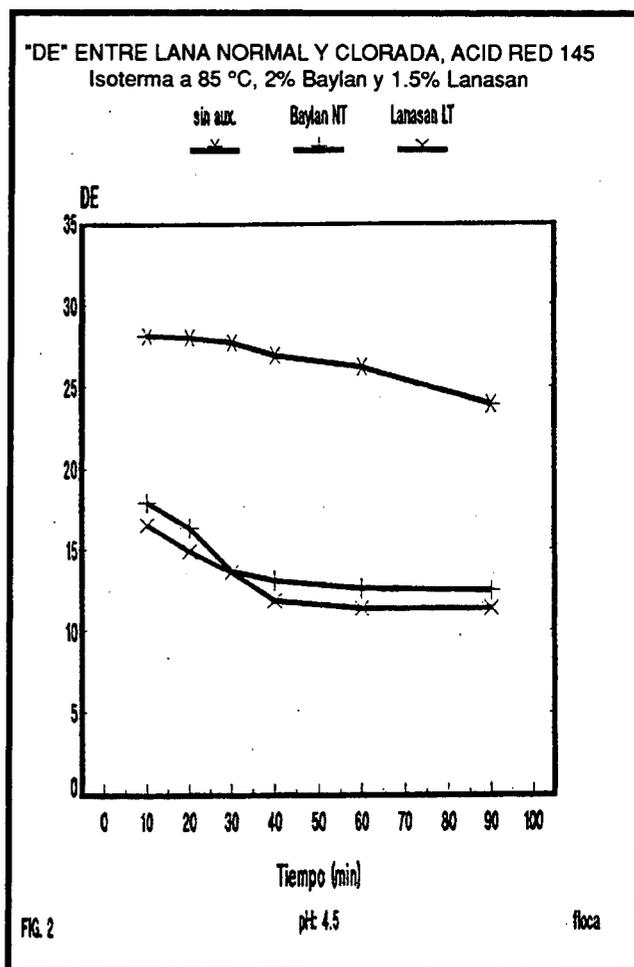
La acción igualadora del Baylan NT y del Lanasan LT, al ser utilizados como auxiliares en el baño de tintura, puede apreciarse en las figuras 1 a 4. En las figuras 1 y 2 se han representado las diferencias de color entre floca de lana clorada y lana normal al ser teñidas simultáneamente en el mismo baño tintóreo.

La figura 1 corresponde al colorante C.I. Acid Blue 80: en ella se pone de manifiesto que la presencia de Baylan NT o Lanasan LT en el baño de tintura da lugar a una importante reducción de las diferencias de color que se producen entre lana clorada y lana normal, debidas a su gran diferencia de afinidad por el colorante si en la tintura no se ha utilizado ningún producto auxiliar igualador. A los 90 minutos de tintura isoterma la diferencia de color entre lana clorada y normal es de 18 unidades CIELAB mientras que la presencia de cualquiera de los dos auxiliares reduce esta diferencia de color en unas 13 unidades. Es importante resaltar que el efecto igualador se produce desde el inicio de la tintura; así a los 10 minutos la reducción de la diferencia de color entre lana normal y clorada es de unas 15 unidades, aún algo superior a la obtenida al final de la tintura.



En la figura 2, se muestra la reducción de la diferencia de color entre los dos tipos de lana, producida por la presencia de Baylan NT o Lanasan LT, en la tintura con el colorante C.I. Acid Red 145. A pesar que este colorante presenta una cinética de absorción más lenta y agotamientos totales inferiores al colorante azul, la reducción de las diferencias de color entra lana normal y colorada producida por la

presencia de los productos auxiliares es igualmente de unas 13 unidades. El efecto igualador se produce también desde el principio de la tintura.



En las figuras 3 y 4 se han representado las diferencias de color entre tejido de lana normal y clorada cuando son teñidas en el mismo baño sin y con la presencia de los auxiliares en estudio. En las figuras podemos observar que si bien en tejido las diferencias de color entre lanas se van acortando al transcurrir el tiempo de tintura de una forma más sensible que en la flocia, a los 90 minutos de tintura son aún importantes si no hay producto auxiliar igualador; los productos Baylan NT y Lanasan LT actúan claramente como igualadores, manifestándose su efecto a lo largo de toda la tintura y de forma más marcada en el inicio de la misma cuando las diferencias de colorante absorbido por cada tipo de lana son mayores.

Tratándose de productos recomendados por las productoras como auxiliares para la tintura a baja temperatura, se analizó el efecto de la temperatura sobre su acción igualadora.

"DE" ENTRE LANA NORMAL Y CLORADA, ACID BLUE 80  
Isoterma a 85 °C, 2% Baylan y 1.5% Lanasan

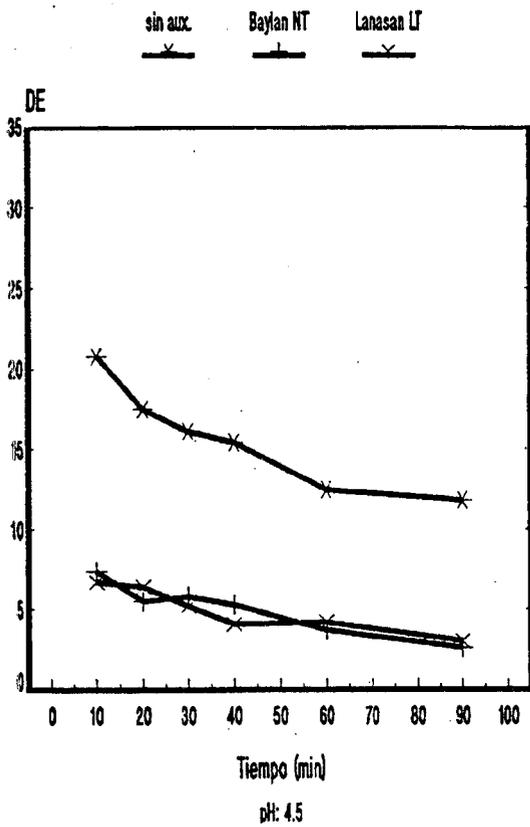


FIG. 3

tejido

Las figuras 5 y 6, nos presentan las diferencias de color entre lana normal y clorada cuando son teñidas sin auxiliar y con cada uno de los auxiliares a las temperaturas de 85 y 90°C.

Ya hemos visto la notable acción igualadora de ambos productos a 85 °C. Ahora observamos que tanto el Baylan NT como el Lanasan LT se ven ligeramente afectados por la temperatura en su efecto igualador. Así un aumento de la temperatura en cinco grados ya permite apreciar que el efecto igualador mejora, reduciéndose aún más las diferencias de color entre los dos tipos de lana.

"DE" ENTRE LANA NORMAL Y CLORADA, ACID BLUE 80  
INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA

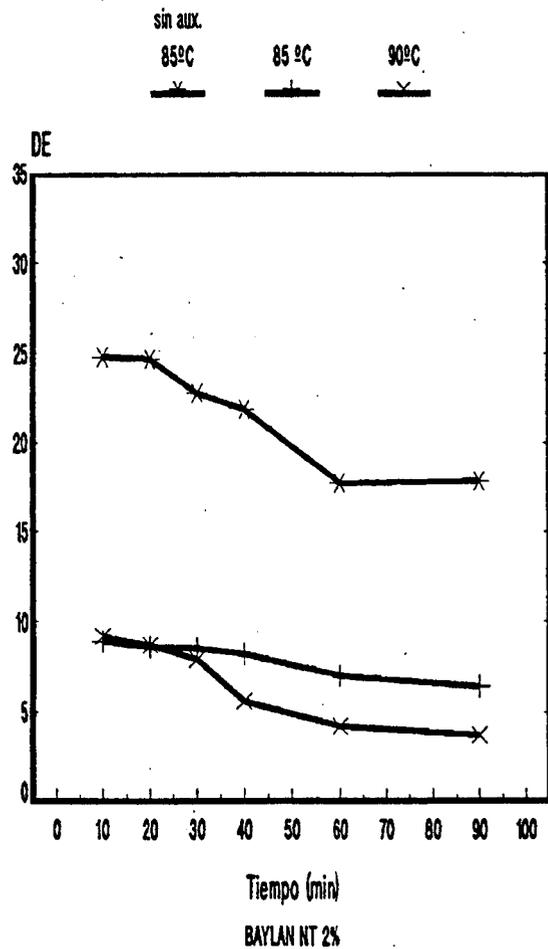


FIG. 5

"DE" ENTRE LANA NORMAL Y CLORADA, ACID RED 145  
Isoterma a 85 °C, 2% Baylan y 1.5% Lanasan

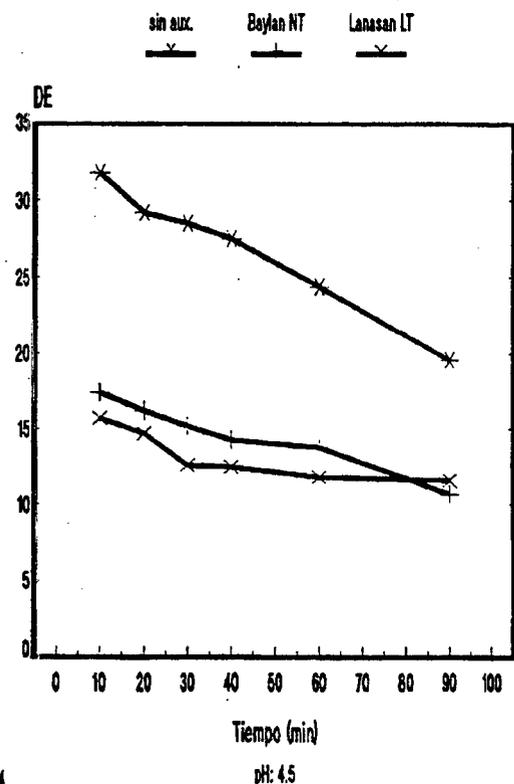
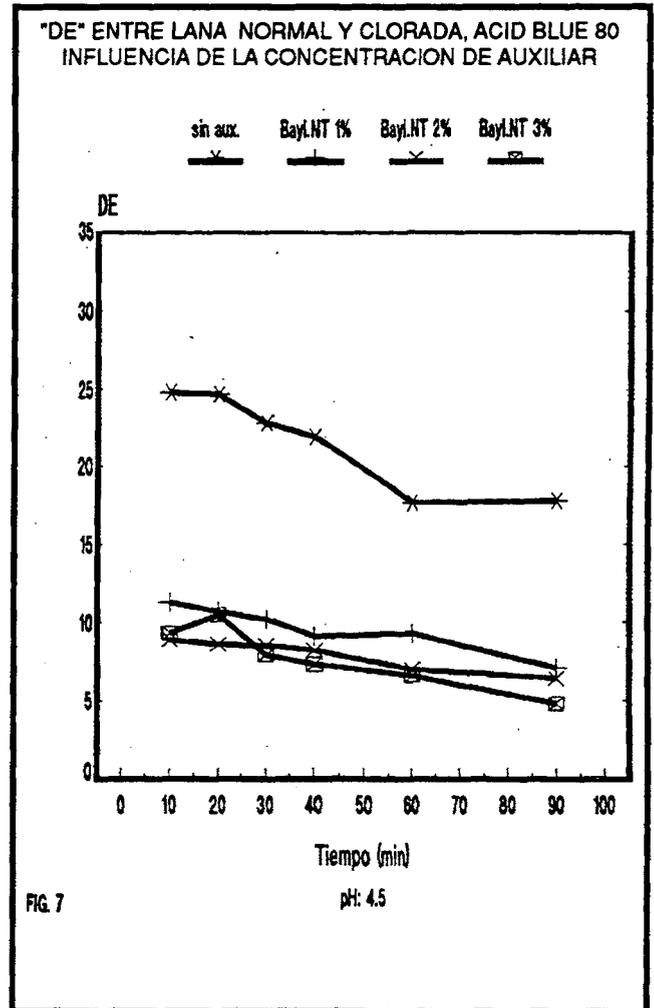
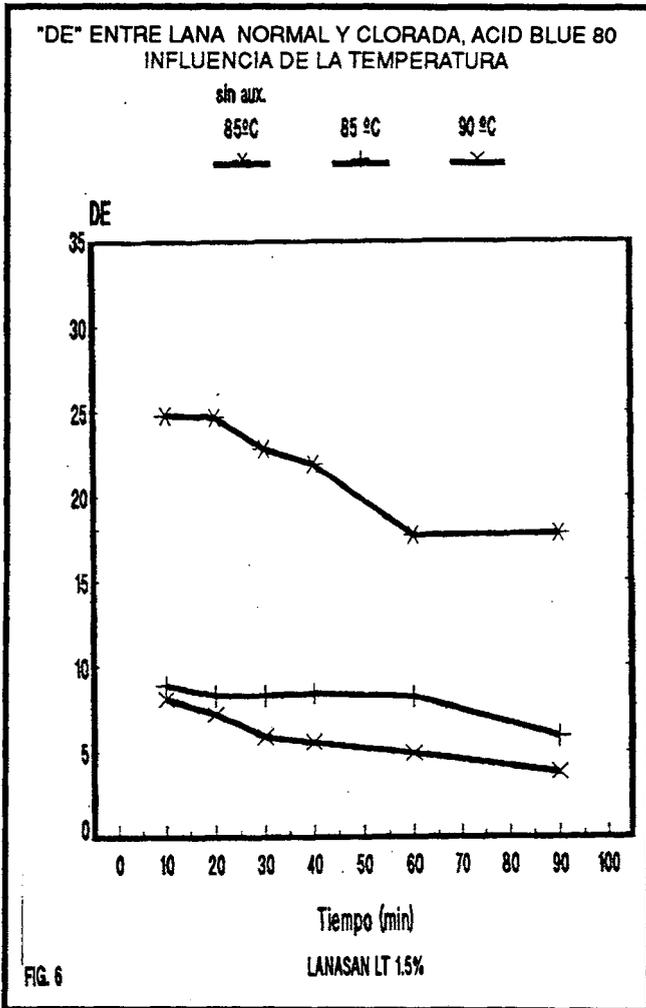


FIG. 4

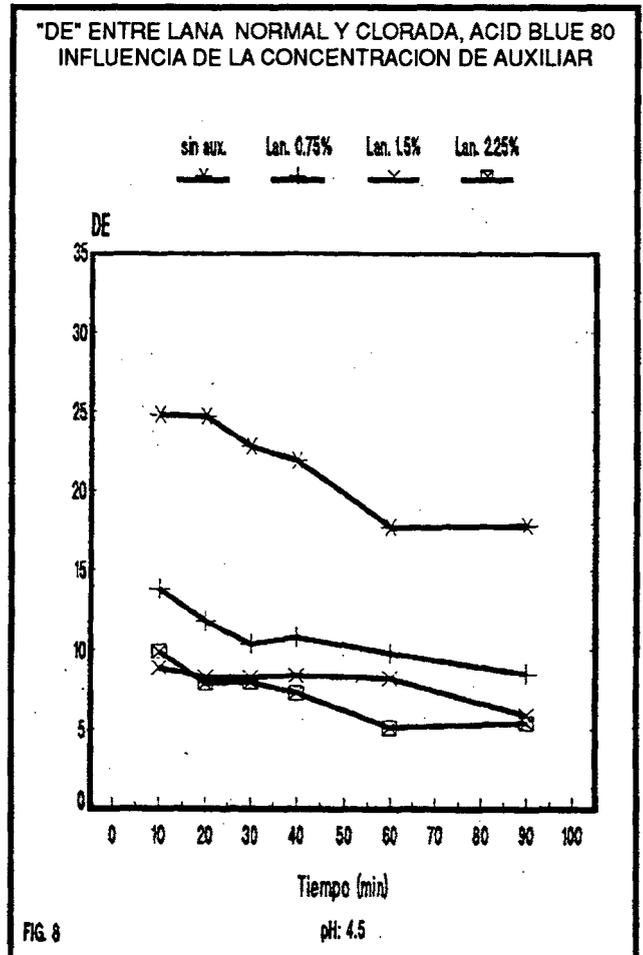
tejido



Se ha estudiado también la influencia de la concentración de producto auxiliar sobre el efecto igualador. Se ha tomado como concentración media, la recomendada en la literatura técnica para su aplicación industrial. Las figuras 7 y 8 nos muestran que se produce un notable efecto igualador con la presencia de los productos auxiliares incluso a baja concentración (inferior a la recomendada técnicamente). La diferencia de color se reduce en unas 10 unidades al final de la tintura y aún algo más en los primeros minutos. Al aumentar la concentración de producto auxiliar se produce un ligero aumento de la igualación (disminuyen algo más las diferencias de color). Si bien la magnitud de este aumento de la igualación no es muy importante, parece que la influencia de la concentración es algo más perceptible en el caso del Lanasan LT.

En general podemos decir que el efecto igualador se muestra más claramente cuanto mayores son las diferencias de afinidad entre las lanas. La magnitud de los efectos producidos por ambos productos auxiliares es muy similar en todos los casos.

Parece lógico pensar que la acción igualadora de los productos en estudio es debida a que dichos productos producen aumento en la absorción de colorante por las fibras de menor afinidad; este aumento tendría lugar ya desde el inicio de la tintura.



Los resultados expuestos en la figura 9, correspondientes a la absorción de colorante por cada tipo de lana, son muy significativos y nos confirman esta hipótesis. Observamos que las curvas de absorción de colorante por cada tipo de lana son muy distantes cuando en el baño tintóreo no hay auxiliar. La presencia de cualquiera de los productos auxiliares Baylan NT o Lanasan LT modifica sensiblemente las cinéticas de absorción de colorante por cada tipo de lana : la lana normal, ya desde el inicio de la tintura, absorbe mucha más cantidad de colorante que si no está presente el auxiliar.

Simultáneamente la presencia de auxiliar hace que la lana clorada absorba menos colorante que el que absorbería en ausencia del auxiliar.

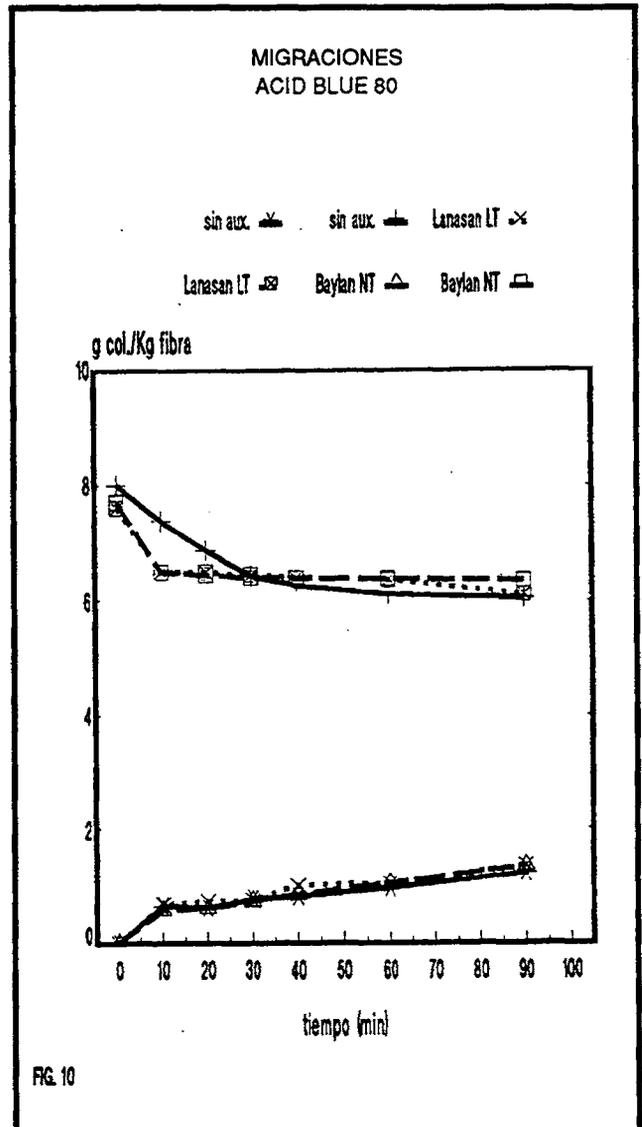
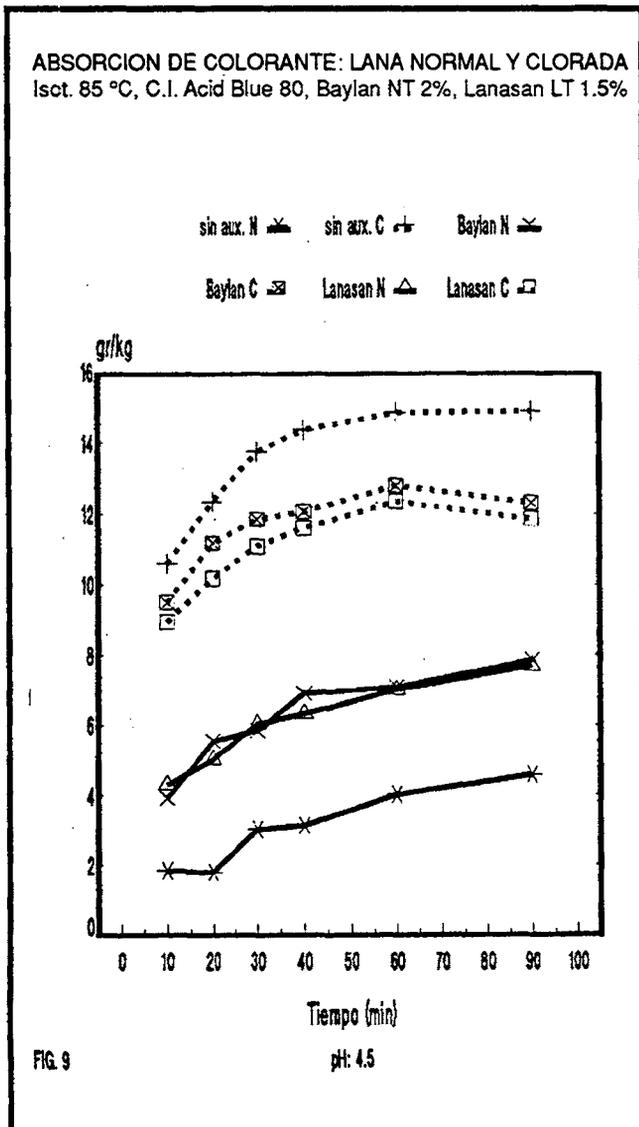
Podemos decir pues que la presencia de productos auxiliares actúa frenando la absorción de la lana clorada y aumentando la absorción de la lana normal.

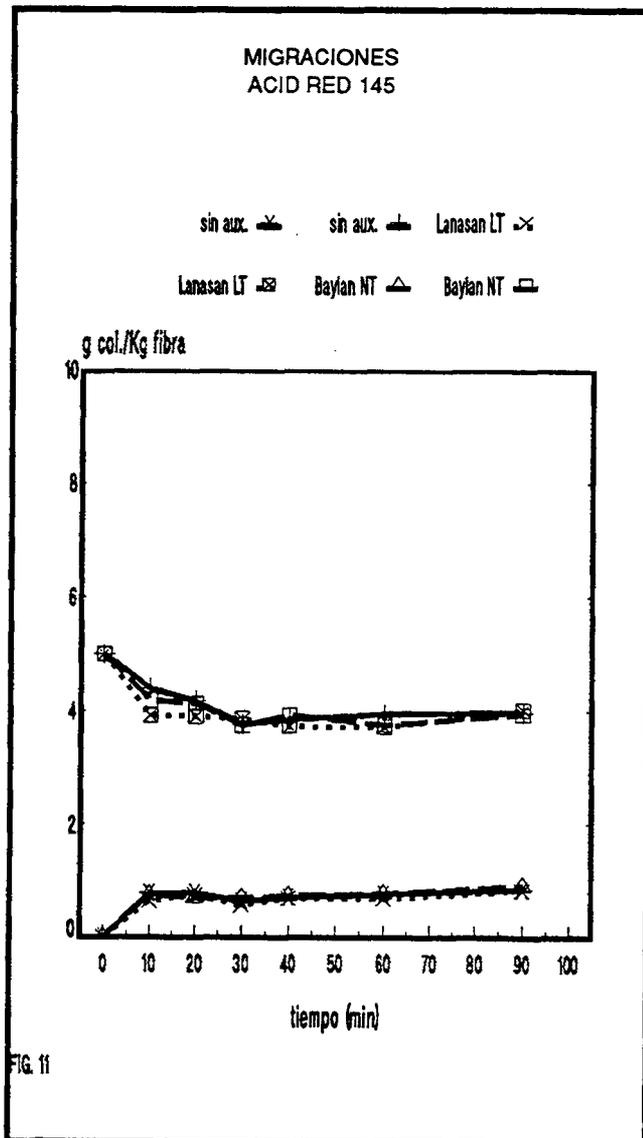
Estos efectos no parecen ser causados por una mejora de la migración del colorante pero no obstante se efectuaron ensayos de migración para confirmar esta hipótesis.

### 3.2. Efectos sobre la migración.

Los resultados de los ensayos de migración se exponen en las figuras 10 y 11. De ambas figuras se deducen que la capacidad de migración de cada uno de los colorantes no se ve afectada por la presencia de ningún de los dos productos auxiliares; únicamente en los primeros minutos de la tintura, la desorción de colorante de la fibra teñida parece algo más rápida si está presente el producto auxiliar pero no se produce ninguna diferencia apreciable en la cantidad de colorante absorbido por la fibra blanca.

Los valores de migración indicados en las figuras se obtuvieron por extracción de colorante de las lanas (tanto de la blanca que absorbe como de la teñida que desorbe) ya que la lectura de colorante en el baño de migración presentó dificultades por aparecer algo de turbidez en los baños. Hay que indicar, no obstante, que la observación de los baños de migración permite asegurar que a partir de los 20 minutos la pequeña cantidad de colorante desorbido por la fibra teñida es absorbida por la blanca en su totalidad ya que los baños aparecen prácticamente incoloros.





### 3.3. Efecto sobre la difusión

La observación microscópica de la sección de las fibras permite apreciar que en la tintura sin producto auxiliar se produce una notable diferencia entre la difusión del colorante entre la lana clorada y la lana normal. La presencia de productos auxiliares favorece la difusión en la lana normal con lo que las secciones de las lanas normal y clorada aparecen mucho más igualadas. Este efecto, paralelamente a lo indicado para la igualación en superficie, se aprecia ya en los primeros minutos de tintura.

## 4. CONCLUSIONES

4.1. Los productos auxiliares estudiados ejercen un importante efecto igualador puesto de manifiesto en las tinturas con colorantes que marcan diferencias de afinidad en los diferentes tipos de lana.

4.2. La mejora de la igualación tiene lugar tanto entre fibras que presentan diferencias de afinidad causadas por tratamientos químicos (representativas de zonas de la fibra con diferente degradación como puede ser raíz y punta) como entre fibras de diferentes finuras.

4.3. El efecto igualador de los productos se manifiesta desde el inicio de la tintura .

4.4. La acción igualadora parece más efectiva cuanto mayores son las diferencias de afinidad entre lanas.

4.5. La presencia de productos auxiliares causa un aumento de absorción de colorante por la lana de menor afinidad en detrimento de la absorción por la lana de mayor afinidad.

4.6. La igualación ejercida por los productos auxiliares se ve ligeramente reforzada con el incremento de temperatura de la tintura.

4.7. Concentraciones de producto auxiliar por encima de las recomendadas técnicamente no producen mejoras apreciables en la igualación.

4.8. La reducción de las diferencias de color entre lanas con diferente ataque químico, para los dos productos auxiliares Baylan NT y Lanasan LT, puede considerarse idéntica.

4.9. Las propiedades de migración de los colorantes no se ven sensiblemente afectadas por la presencia de los productos auxiliares estudiados, por lo que el efecto igualador no parece atribuible a una mejora de la migración del colorante. Así pues la mejora de la igualación debe ser causada por otros mecanismos.

4.10. Los dos productos auxiliares utilizados permiten reducir las diferencias entre las lanas normal y clorada en cuanto a la distribución de colorante en la sección de las fibras.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Wool Foundation la subvención recibida para la realización de este estudio; a Bayer y Sandoz España por proporcionarnos los productos auxiliares, y a la Sra P. Ferrer por su colaboración en el trabajo experimental.

Nuestro especial agradecimiento al Profesor A. Naik por la obtención de las microfotografías.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Lewis D.M. Low Temperature Dyeing of Wool, IWS.
2. Riva A., Cegarra J., Prieto R., IWTO: Punta del Este Meeting , Abril (1992).
3. Cegarra J., Riva A., Prieto R.; 16 th IFATTC Congress, Maasticht, Junio (1993).
4. Riva A., Cegarra J., Prieto R.; IWTO: Istanbul Meeting Mayo (1993).
5. Baylan NT. Información técnica: Bayer.
6. Lanasan LT. Información Técnica: Sandoz.

Trabajo recibido en: 1994.10.24

Aceptado en: 1994.10.28