

# INFLUENCIA DE PRODUCTOS AUXILIARES EN LA TINTURA DE LA LANA A BAJA TEMPERATURA CON COLORANTES PRÉMETALIZADOS 1:2

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

## 0.1 Resumen

Se estudia la acción de dos productos auxiliares comerciales de carácter no iónico, recomendados para la tintura a baja temperatura, al ser aplicados a colorantes premetalizados 1:2.

Se analiza la acción de dichos productos sobre las cinéticas de absorción de los colorantes, sobre la igualación de las tinturas y sobre las solidez del color, todo ello comparativamente a la acción ejercida por el producto auxiliar específico recomendado para cada colorante en la literatura técnica.

*Palabras clave:* Lana, colorantes premetalizados, productos auxiliares, cinéticas, color.

*ionique, recommandés pour la teinture à basse température avec des colorants pré-métallisés 1:2.*

*Leur action sur les cinétiques d'absorption des colorants, l'égalisation des teintures et la bonne tenue de la couleur, est comparée à l'action exercée par le produit auxiliaire spécifique recommandé pour chaque colorant dans la littérature technique.*

*Mots clé:* Laine, colorants pré-métallisés, produits auxiliares, cinétiques, couleur.

## 1. INTRODUCCIÓN

En todo proceso tintóreo la reducción de la temperatura máxima constituye un objetivo considerado como muy positivo desde diferentes aspectos; el ahorro energético es uno de los más evidentes, pero no el único.

En el caso de la tintura de la lana, la protección de las propiedades naturales de la fibra se considera de particular importancia y a ello puede contribuir de forma sensible la reducción de la temperatura de tintura.

Se han estudiado numerosos y muy diversos sistemas de tintura con el objeto de poder reducir la temperatura<sup>1)</sup> pero algunos de ellos son de difícil aplicación y la mayoría han tenido escaso éxito industrial.

La aplicación en el baño tintóreo de algunos productos auxiliares ofrece la posibilidad de obtener buenos niveles de agotamiento e igualación utilizando maquinaria y métodos convencionales y permite reducir la temperatura entre 15-20°C por debajo de la ebullición. La tintura a 80-85°C es considerada ya como tintura a baja temperatura.

Actualmente existen en el mercado algunos productos auxiliares recomendados técnicamente para la tintura de la lana a baja temperatura y este sistema se va introduciendo paulatinamente en la práctica industrial.

Los autores han llevado a cabo un estudio de los mecanismos de acción de dos productos auxiliares comerciales, de carácter no iónico, recomendados para la tintura de la lana a baja temperatura, aplicando dichos productos a la tintura con colorantes ácidos batanables.

Se estudió la absorción de los colorantes al ser utilizados en dicho sistema tintóreo así como la evolución de las propiedades mecánicas de la fibra<sup>2)</sup>; la acción de los productos auxiliares sobre el estado de disolución de los colorantes y sobre su comportamiento cinético en función de las variables

## 0.2. Summary. INFLUENCE OF AUXILIARY PRODUCTS IN LOW TEMPERATURE DYEING WITH 1:2 METAL COMPLEX DYES

The action of two non-ionic commercial auxiliary products, recommended for low-temperature dyeing, is studied when applied to 1:2 metal complex dyes. The action of these products on the absorption kinetics of dyes, on the levelness of dyeings and on the colour fastness is analysed with regard to the action exerted by the specific auxiliary product recommended in the technical literature for each dye.

*Key words:* Wool, metal complex dyes, auxiliary products, kinetics, colour.

## 0.3. Résumé. INFLUENCE DES PRODUITS AUXILIAIRES SUR LA TEINTURE DE LA LAINE À BASSE TEMPERATURE AVEC DES COLORANTS PRÉMETALLISÉS 1:2

Cette étude porte sur l'action de deux produits auxiliaires commerciaux, à caractère non

\* Dra. Ascensión Riva Juan, Profesora Titular de Universidad del Departamento de Ingeniería Textil y Papelera (U.P.C.), Jefa del Laboratorio de Físico-Química de la Tintura del INTEXTER (U.P.C.)

\*\* Dr. Ing. José Cegarra Sánchez, Profesor Emérito de la Universidad Politécnica de Catalunya.

\*\*\* Ing. Téc. Remedios Prieto Fuentes, Laboratorio de Físico-Química de Tintura del INTEXTER (U.P.C.)

pH y temperatura<sup>3)</sup>; la absorción de los productos auxiliares por la lana en un pretratamiento y su repercusión en tinturas posteriores<sup>4)</sup>; la acción igualadora de los auxiliares al teñir lanas de muy diferente comportamiento tintóreo<sup>5)</sup>; la influencia del sistema de tintura sobre las propiedades de solidez.

Los resultados obtenidos en todos estos estudios con colorantes ácidos batanables permitieron constatar que los productos auxiliares estudiados favorecen la absorción del colorante y su difusión hacia el interior de la fibra, a la vez que mejoran la igualación sin perjudicar las solidez.

Los mecanismos de acción por los cuales la presencia de los auxiliares de tipo no iónico estudiados conduce a tales resultados no suponen cambios sensibles en el estado de disolución ni en las propiedades de migración del colorante, en cambio parecen residir fundamentalmente en la absorción del producto auxiliar por la fibra de lana lo cual modifica sensiblemente el mecanismo de absorción de los colorantes.

Esta acción había sido encontrada también en la aplicación de productos anfóteros del tipo betaina en anteriores estudios<sup>6-7)</sup>.

Igual como sucede en cualquier método de tintura convencional es evidente que la tintura a baja temperatura en presencia de productos auxiliares puede conducir a resultados diferentes dependiendo de los colorantes utilizados.

En el presente trabajo se estudia el comportamiento de los mismos productos auxiliares de tipo no iónico, recomendados para la tintura de la lana a baja temperatura, al ser aplicados a la tintura con colorantes premetalizados 1:2, en proceso isoterma a 85 y 100°C.

Se analiza la acción de dichos productos sobre las cinéticas de absorción de los colorantes, sobre la igualación de las tinturas y sobre las solidez del color, todo ello comparativamente a la acción ejercida por el producto auxiliar específico recomendado para cada colorante en la literatura técnica

## 2. EXPERIMENTAL

### 2.1. Materia, colorantes, productos auxiliares

La materia utilizada ha sido lana en floca y en tejido. La floca se utilizó para la obtención de las cinéticas tintóreas y para las pruebas de igualación mientras que el tejido se utilizó para las pruebas de solidez. De la floca de lana utilizada en la pruebas de igualación, una parte había sido clorada previamente con el objeto de representar lana que ha experimentado un cierto ataque y por tanto con diferente comportamiento en cuanto a la capacidad de absorción y difusión que la lana que no ha

sufrido ningún tratamiento químico, a la que llamaremos lana normal.

Toda la materia fue lavada y debidamente acondicionada hasta que el pH interno de la fibra se estabilizara en un valor de pH=6.

Las tinturas se han efectuado con dos colorantes premetalizados 1:2 de distinta constitución química. Estos colorantes son:

- Negro Lanasyn S-DL<sup>8)</sup>
- Azul Lanaset<sup>9)</sup>

Los productos auxiliares utilizados en el presente estudio son dos productos de tipo no iónico recomendados como auxiliares para la tintura de la lana a baja temperatura y los productos auxiliares específicos recomendados técnicamente para cada tipo de colorante, en un proceso de tintura standard.

Los productos indicados como auxiliares para tintura a baja temperatura son:

- Baylan NT: Mezcla de éteres poliglicólicos<sup>10)</sup>
- Lanasan LT: Mezcla de éteres poliglicólicos<sup>11)</sup>

Los productos recomendados para cada tipo de colorante en un proceso de tintura convencional son:

- Liogeno SMK (para colorantes Lanasyn) producto de condensación anfótero, nitrogenado<sup>12)</sup>
- Albegal SET (para colorantes Lanaset) producto anfótero, mezcla sinérgica de etoxilados cuaternarios y ésteres de amina grasa<sup>13)</sup>

Todos los productos auxiliares se utilizaron en su forma comercial.

### 2.2. Tinturas

Se efectuaron tres series de tinturas:

#### 2.2.1. Tinturas para el estudio de la acción del producto auxiliar sobre las cinéticas de absorción del colorante

Se llevaron a cabo tinturas en proceso isoterma a dos temperaturas 85°C y 100°C, sin producto auxiliar, en presencia de cada uno de los dos auxiliares recomendados para baja temperatura, y con el auxiliar recomendado específicamente para cada tipo de colorante.

La fórmula de tintura fue la que se indica en la información técnica para los dos colorantes utilizados:

- Colorante.....1% s.p.f.
- Sulfato sódico.....1 g/l.
- pH.....4.5

La concentración de producto auxiliar fue la indicada en la literatura técnica para cada uno de ellos.

- Baylan NT.....2% s.p.f.
- Lanasan LT.....1,5% s.p.f.
- Liogeno SMK.....1% s.p.f.
- Albegal SET.....1% s.p.f.

### 2.2.2. Tinturas para estudiar la acción de los productos auxiliares sobre la igualación

Se efectuaron tinturas de lana normal y clorada teñidas en el mismo baño, en proceso isoterma a 85 y 100°C: sin auxiliares y en presencia de cada uno de los auxiliares, finalizando la tintura a los 10, 20, 30, 40, 60 y 90 minutos.

Posteriormente se midieron las diferencias de color entre la lana normal y clorada teñidas simultáneamente durante cada uno de los tiempos indicados.

### 2.2.3. Tinturas para valorar el efecto de los productos auxiliares sobre las solideces del color

Para el estudio del efecto de los auxiliares sobre las solideces, se efectuaron tinturas por agotamiento de tejido de lana normal y clorada por separado; el proceso tintóreo se efectuó con subida de temperatura desde 40 a 85°C con gradiente de 1°C/min. y manteniendo durante una hora la temperatura máxima. La tintura se hizo sin presencia de auxiliar, con Baylan NT, Lanasan LT y con el auxiliar que correspondía para cada tipo de colorante; posteriormente se lavó con agua abundante.

Las pruebas de solideces efectuadas fueron:

- Solidez al lavado doméstico y comercial según norma UNE 40-331-86, método B1S (ISO 105/C 1982/DAN 1).
- Solidez al sudor ácido y alcalino según norma UNE 40-038-84 (ISO 105-E04-1978).
- Solidez a la Luz según norma UNE 40-187-73 (ISO/R 105-B02).

### 2.3. Aparatos

Las tinturas de floca se llevaron a cabo en aparato Tin-Control al que se incorporó un termostato adicional para conseguir una mayor precisión en la temperatura.

La cinética de absorción del colorante se determinó, a partir de la concentración de colorante en los baños tintóreos mediante un Espectrofotómetro ultravioleta-visible, Shimadzu UV-265-FW.

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

Las tinturas de tejido y solideces al lavado se efectuaron en aparato Linitest (Original Hanau).

Las solideces a la luz se obtuvieron mediante aparato Xenotest 450.

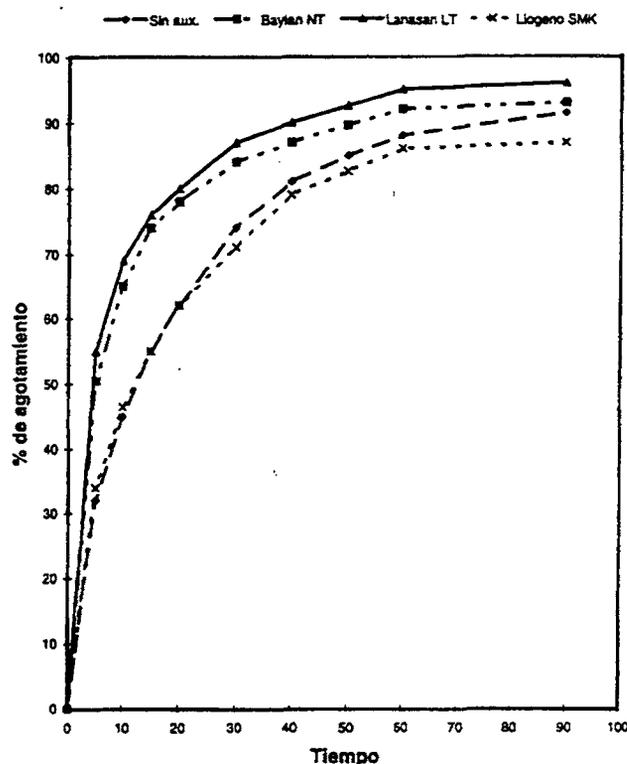
Para las solideces al sudor se utilizó una estufa (Selecta Digitronic) con control de temperatura.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Acción de los productos auxiliares sobre las cinéticas de absorción del colorante

Los resultados para el colorante Negro Lanasy S-DL se exponen en las figuras 1 y 2.

**CINÉTICA DE ABSORCIÓN DEL COLORANTE NEGRO LANASYN S-DL**  
Isoterma a 85 °C



**FIGURA 1**

La figura 1 muestra los resultados obtenidos para la tintura isoterma a 85°C. Se aprecia que la presencia, en el baño tintóreo, de los productos auxiliares para baja temperatura Baylan NT y Lanasan LT, produce un aumento de la velocidad de absorción del colorante con respecto a la tintura sin producto auxiliar y también con respecto a la tintura en presencia del auxiliar Liogeno SMK.

A los 90 minutos de tintura la curva correspondiente a la tintura sin auxiliar, si bien ya muestra una absorción superior al 90% presenta todavía una ligera pendiente, lo cual sugiere la posibilidad de mejorar el agotamiento del colorante si se prolongara el tiempo de tintura; las curvas a este tiempo de tintura, 90 minutos, correspondientes a las tinturas con cada producto auxiliar son prácticamente horizontales, siendo superior el agotamiento en las tinturas con los auxiliares recomendados para baja temperatura; el auxiliar Liogeno SMK, a esta temperatura, produce un ligero descenso del agotamiento final.

**CINÉTICA DE ABSORCIÓN DEL COLORANTE  
 NEGRO LANASYN S-DL  
 Isoterma a 100 °C**

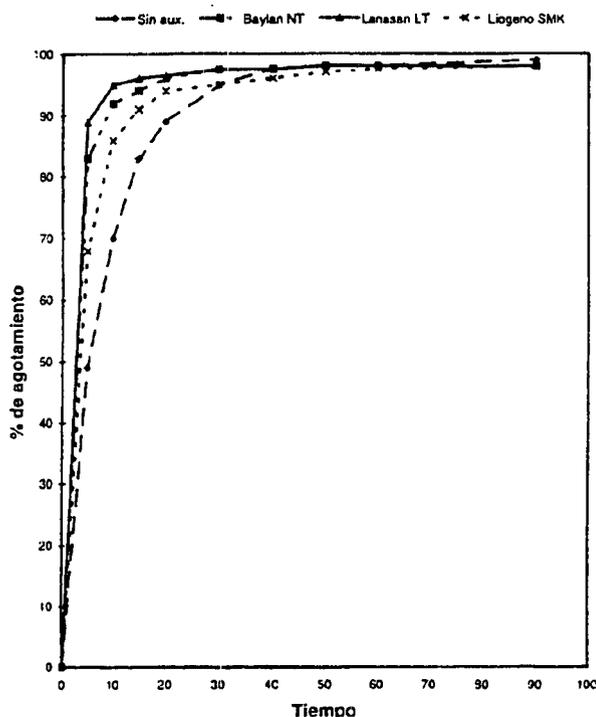


FIGURA 2

En la figura 2, correspondiente a la tintura isoterma a 100°C se observa que el agotamiento final es prácticamente total en todos los casos y se alcanza mucho antes de los 90 minutos de tintura. Sin embargo en la etapa cinética se presentan diferencias: la presencia de los tres auxiliares acelera la absorción del colorante, siendo la cinética ligeramente más rápida en los casos de los auxiliares de baja temperatura.

En las figuras 3 y 4 se muestran los resultados obtenidos para las tinturas con el colorante Azul Lanaset 2R.

La figura 3 corresponde a la tintura isoterma a 85°C. Las conclusiones a las que nos permiten llegar los resultados de esta figura son prácticamente idénticas a las indicadas en el colorante anterior, es decir la presencia de los auxiliares recomendados para baja temperatura produce cinéticas de absorción del colorante más rápidas y con agotamiento final (a los 90 minutos) algo superior que el alcanzado si la tintura se efectúa sin producto auxiliar o en presencia del AlbeGal SET.

En el caso de la tintura a 100°C, la figura 4 nos muestra que la presencia de los auxiliares recomendados para baja temperatura también produce un efecto acelerante de la absorción del colorante en el período cinético; igual que comentábamos para el otro colorante con este colorante se alcanza también la máxima absorción (superior al 95%) antes de los 90 minutos, tanto si

están presentes estos auxiliares como si la tintura se efectúa sin producto auxiliar; sin embargo, se observa que con la presencia del auxiliar específico AlbeGal SET el agotamiento final es ligeramente inferior.

Comparando el efecto de la temperatura las cinéticas de tintura de ambos colorantes son más rápidas, como es lógico, cuando la tintura se realiza a 100°C.

Si comparamos los agotamientos a los 90 minutos de la tintura también son ligeramente superiores en la tintura a 100°C pero las diferencias son más pequeñas cuando están presentes los productos auxiliares recomendados para baja temperatura.

La acción aceleradora ejercida por estos auxiliares sobre la cinética de tintura puede considerarse similar tanto si la tintura isoterma se efectúa a 85°C como a 100°C. A 100°C los agotamientos de los colorantes utilizados son elevados y naturalmente la presencia del producto auxiliar apenas puede mejorarlos.

**CINÉTICA DE ABSORCIÓN DEL COLORANTE  
 AZUL LANASET 2R  
 Isoterma a 85 °C**

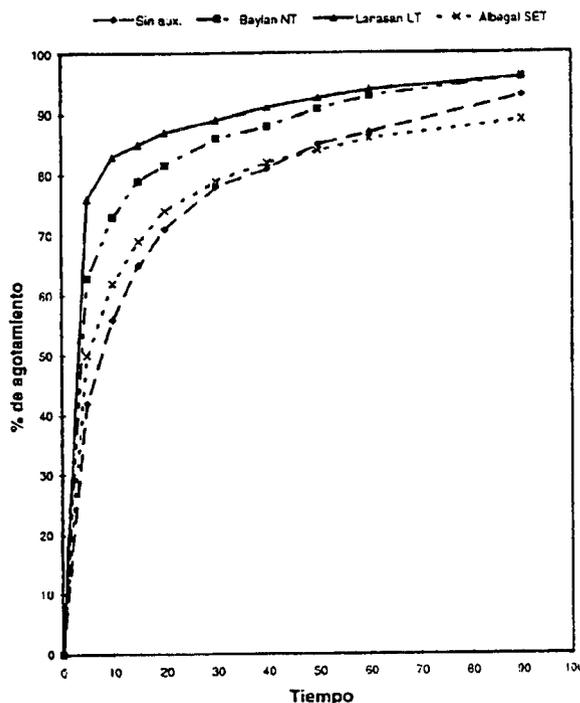


FIGURA 3

**CINÉTICA DE ABSORCIÓN DEL COLORANTE  
AZUL LANASET 2R  
Isoterma a 100 °C**

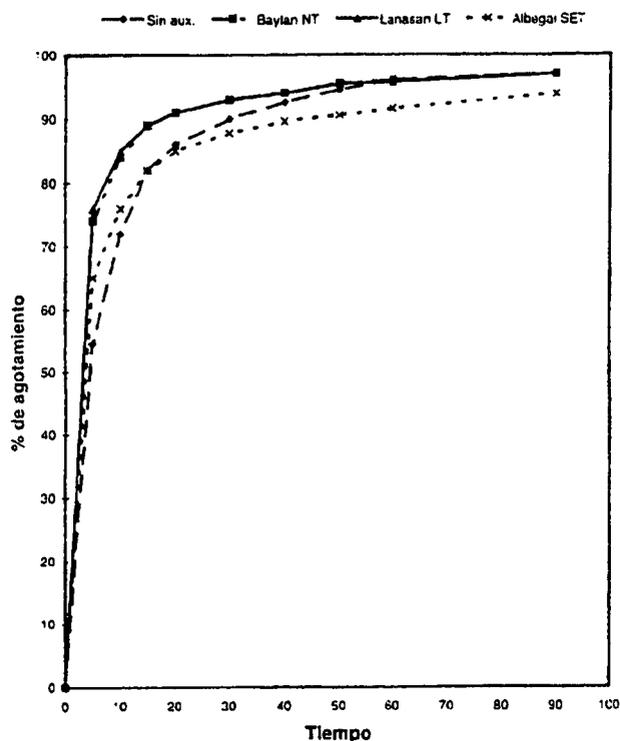


FIGURA 4

100°C y que varía poco desde el inicio hasta el final de la tintura .

**"DE" ENTRE LANA NORMAL Y CLORADA  
NEGRO LANASYN S-DL  
Isoterma a 85 °C**

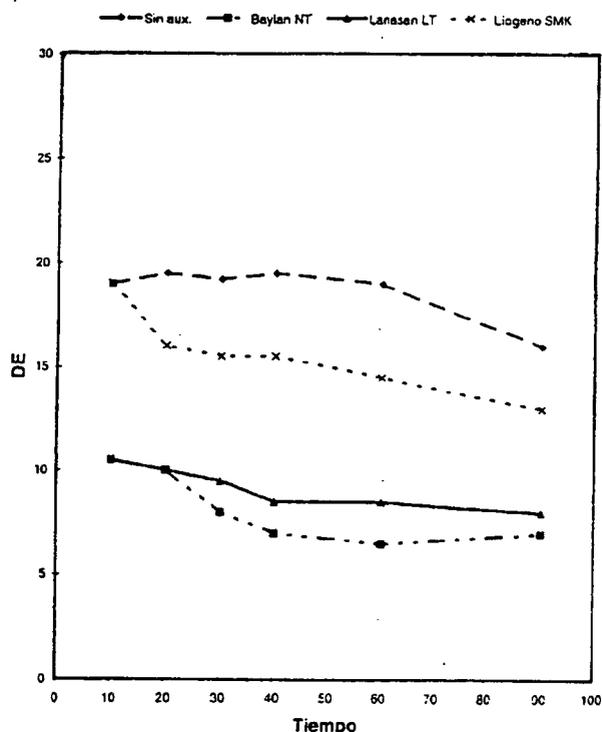


FIGURA 5

### 3.2. Acción de los productos auxiliares sobre la igualación de las tinturas

Los resultados de diferencias de color para el colorante Negro LanasyN S-DL se exponen en las figuras 5 y 6.

En la figura 5 que corresponde a las tinturas efectuadas a 85°C se aprecia que las diferencias de color entre lana normal y clorada al final de las tinturas en presencia de Baylan NT y Lanasan LT son del orden de 10 unidades CIELAB menos que la tintura sin presencia de auxiliar y de unas 5 unidades menos que la tintura en presencia de Liogeno SMK; esta disminución en las diferencias de color aparece ya en los primeros minutos de tintura y se mantiene a lo largo de toda la tintura.

En la figura 6, donde se representan los resultados para la temperatura de 100°C, ocurre algo paralelo a lo comentado para la figura 5; la presencia de Baylan NT y Lanasan LT en el Baño de tintura hace que las diferencias de color disminuyan en unas 10 unidades CIELAB con relación a la tintura sin auxiliar. La presencia de Liogeno SMK en el baño a esta temperatura disminuye más las diferencias de color que para 85°C, sin embargo no llega a disminuir tanto las diferencias de color entre lanas como cuando el auxiliar es el Baylan NT o el Lanasan LT. Es curioso resaltar que las diferencias de color entra lana normal y clorada son de unas 20 unidades tanto si la tintura se efectúa a 85°C como a

**"DE" ENTRE LANA NORMAL Y CLORADA  
NEGRO LANASYN S-DL  
Isoterma a 100 °C**

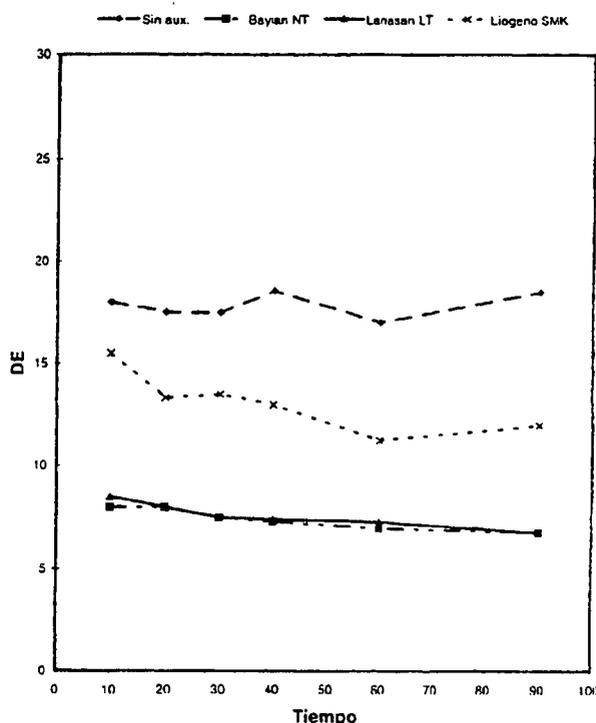


FIGURA 6

Las figuras 7 y 8 representan los resultados de igualación para el colorante Azul Lanaset 2R a 85 y 100°C respectivamente. Este colorante tiene un mayor poder de igualación que el anterior; no obstante la presencia de Baylan NT y Lanasan LT consigue mejorarla disminuyendo las diferencias de color en relación con la tintura sin auxiliar en 6-7 unidades para la temperatura de 85°C y 4-5 para 100°C. Esta mejora de igualación se manifiesta

desde los primeros tiempos de tintura y se mantiene prácticamente constante a lo largo de ella. En relación al Albegal SET ambos auxiliares mejoran la igualación en unas 2 unidades a la temperatura de 85°C; en las tinturas a 100°C aunque el Baylan NT y el Lanasan LT, ejercen mejores efectos de igualación en los primeros momentos de tintura a los 90 minutos los resultados son similares para los tres productos auxiliares.

"DE" ENTRE LANA NORMAL Y CLORADA  
AZUL LANASET 2R  
Isoterma a 85 °C

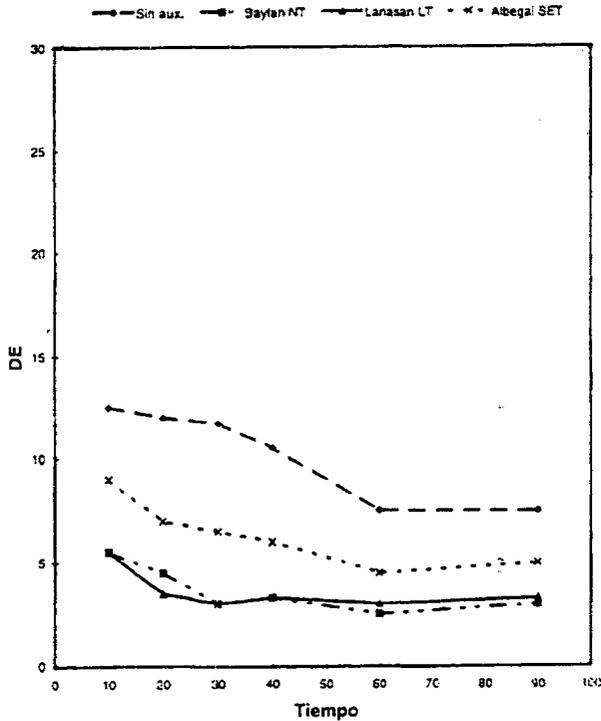


FIGURA 7

"DE" ENTRE LANA NORMAL Y CLORADA  
AZUL LANASET 2R  
Isoterma a 100 °C

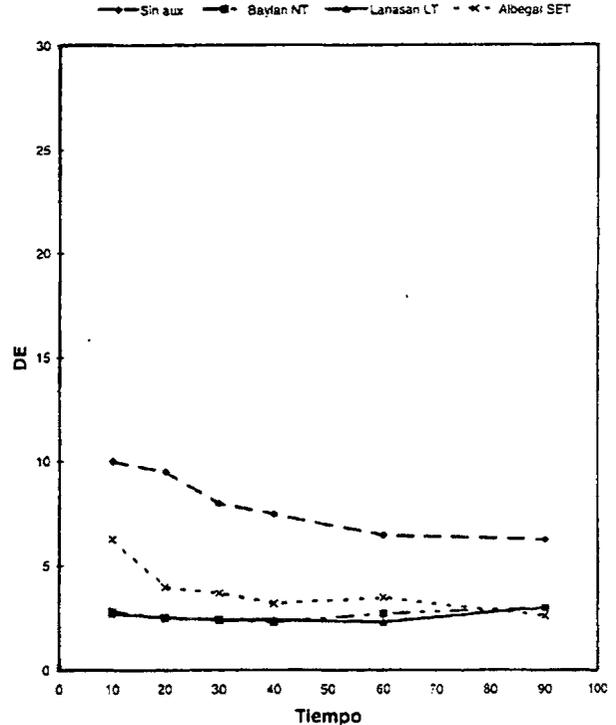


FIGURA 8

### 3.3. Efecto sobre las solidez del color

#### 3.3.1. Solidez al lavado

Los resultados se representan en la tabla 1

En la tabla vemos que la presencia de los auxiliares en el baño de tintura no parece influir en el resultado de solidez al lavado, para ninguno de

los dos colorantes estudiados ni en el caso de lana clorada ni la lana normal. Sólo en el caso del auxiliar Albegal SET se observa una mejora de medio unidad en la descarga sobre lana, en el caso de lana clorada.

TABLA 1: Solidez al lavado

		AZUL LANASET 2R			NEGRO LANASYN S-DL		
		Degrad.	Desc. CO	Desc. WO	Degrad.	Desc. CO	Desc. WO
No auxiliar	Normal	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Clorada	4-5	5	4	4	4-5	4-5
Baylan NT	Normal	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Clorada	4-5	5	4	4	4-5	4-5
Lanasan LT	Normal	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Clorada	4-5	5	4	4	4-5	4-5
Albegal SET	Normal	4-5	5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Clorada	4-5	5	4-5	4	4-5	4-5

### 3.3.2. Solidez al sudor

Los resultados de solidez al sudor alcalino se exponen en la tabla 2.

En el caso de lana normal, la presencia de auxiliares no parece tener influencia en la degradación del color de los dos colorantes estudiados, sin embargo consigue mejorar en

medio punto la descarga sobre algodón y hasta un punto la descarga sobre lana en el caso de Baylan NT para ambos colorantes y en el caso del Albegal SET para el colorante Azul Lanaset 2R. En el caso de lana clorada no se aprecia influencia de los auxiliares en las solidez del color, ni en la degradación ni en la descarga.

**TABLA 2:** Solidez al sudor alcalino

		AZUL LANASET 2R			NEGRO LANASYN S-DL		
		Degrad.	Desc. CO	Desc. WO	Degrad.	Desc. CO	Desc. WO
No auxiliar	Normal	4-5	4	3-4	4-5	4	3-4
	Clorada	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5
Baylan NT	Normal	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4
	Clorada	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5
Lanasan LT	Normal	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4
	Clorada	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5
Albegal SET	Normal	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4
	Clorada	4-5	4-5	3-4	4-5	4-5	4-5

Los resultados de solidez al sudor ácido se muestran en la tabla 3.

En la tabla vemos que la presencia de auxiliares no altera la degradación del color en ninguno de los dos colorantes estudiados; la descarga sobre algodón tampoco se ve afectada, no así la descarga sobre lana que con la presencia de los auxiliares mejora punto para ambos colorantes.

Para la lana clorada no hay cambio en la solidez del color ni en la degradación ni en la descarga sobre algodón; en el caso del colorante Azul Lanaset 2R la descarga sobre lana mejora en medio punto para la presencia del Baylan NT y del Albegal SET. No se produce variación para el otro colorante.

**TABLA 3:** Solidez al sudor ácido

		AZUL LANASET 2R			NEGRO LANASYN S-DL		
		Degrad.	Desc. CO	Desc. WO	Degrad.	Desc. CO	Desc. WO
No auxiliar	Normal	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4
	Clorada	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Baylan NT	Normal	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Clorada	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Lanasan LT	Normal	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Clorada	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
Albegal SET	Normal	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Clorada	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

### 3.3.3. Solidez a la luz

Los resultados se exponen en la tabla 4.

Para la lana normal la solidez a la luz de los colorantes estudiados no se ve afectada por la presencia de ninguno de los auxiliares en el baño.

En el caso de lana clorada la solidez a la luz del Azul Lanaset no se ve alterada por la presencia de auxiliares en el baño tintóreo, mientras que en el colorante Negro Lanasyn la solidez baja medio punto para los tres auxiliares utilizados.

**TABLA 4: Solidez a la luz**

		AZUL LANASET 2R	NEGRO LANASYN S-DL
No auxiliar	Normal	5	5-6
	Clorada	5-6	6-7
Baylan NT	Normal	5	5-6
	Clorada	5-6	6
Lanasan LT	Normal	5	5-6
	Clorada	5-6	6
Albegal SET	Normal	5	5-6
	Clorada	5-6	6

#### 4. CONCLUSIONES

4.1. Los productos auxiliares no iónicos estudiados, al ser utilizados en la tintura con colorantes premetalizados 1:2 a baja temperatura, ejercen una acción aceleradora de la absorción del colorante y producen un ligero aumento de la absorción total; absorción que es alcanzada en tiempos algo inferiores a los correspondientes a la tintura sin presencia de auxiliar o en presencia del auxiliar recomendado para cada colorante.

4.2. Si la tintura se efectúa a 100°C la acción aceleradora de los productos auxiliares estudiados sobre la cinética se manifiesta también, si bien el agotamiento final no es afectado debido a que en estos colorantes es muy elevado aún tiñendo sin la presencia de ningún auxiliar.

4.3. La igualación de las tinturas se ve favorecida de forma notable por la acción de los productos auxiliares para baja temperatura, tanto en la tintura a 85°C como en la tintura a 100°C siendo su efecto incluso superior al ejercido por el auxiliar específico en cada caso.

4.4. Las solideces del color a la luz y a tratamientos en mojado, en general no experimentan cambios negativos en la tintura a baja temperatura con respecto a la tintura standard, en presencia de ninguno de los auxiliares utilizados.

4.5. Los valores de degradación se mantienen idénticos para las tinturas sin auxiliar o con cualquiera de los auxiliares.

4.6. Los valores de descarga en general no son modificados y de producirse alguna variación es poco significativa, pero en todo caso siempre positiva respecto a la tintura sin producto auxiliar.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Lewis D.M., " Low temperature dyeing of wool". IWS
2. Riva A., Cegarra J., Prieto R. IWTO. Punta del Este Meeting. April (1992).
3. Cegarra J., Riva A., Prieto R. 16 th Congress of the IFATCC. Maastrich, June (1993).
4. Riva A., Cegarra J., Prieto R. IWTO. Istambul Meeting. May (1993).
5. Riva A., Cegarra J., Prieto R. 16 th Congress of the IFATCC. Maastrich, June (1993).
6. Riva A., Cegarra J., J.S.D.C. 195, p.339, Nov. (1989).
7. Riva A., Cegarra J., J.S.D.C. 105.
8. Lanasyne Dyestuffs. Wool 1516. Información técnica, Sandoz.
9. Lanaset dyes on wool. Wool 3190. Información técnica, Ciba Geigy.
10. Baylan NT. Información técnica, Bayer.
11. Lanasan LT. Información técnica, Sandoz
12. Liogeno SMK. Información técnica, Sandoz.
13. Albegal SET. Información técnica, Ciba Geigy

#### 6. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Bayer, Ciba Geigy y Sandoz el suministro de los productos utilizados y a las señoras P. Ferrer y B. Manzarraga su colaboración en el trabajo experimental.

Trabajo recibido en: 1998.10.09.

Aceptado en: 1998.12.18.