

## Afinidad tintórea del poliéster

por el Prpf. J. Cegarra y el Dr. J. Valldeperas

Instituto de Investigación Textil - Universidad Politécnica de Barcelona (España)

### Resumen

*Se ha estudiado un método de tintura de laboratorio y la selección de colorantes dispersos adecuados para detectar los barrados que pueden producirse en la tintura posterior del poliéster, debido a diferencias estructurales causadas por variaciones en las condiciones de obtención de la fibra y tratamiento posterior, previo a la tintura.*

*Se ha llegado a la conclusión que el método que más agudiza las diferencias existentes es por tintura a 100°C, en presencia de un carrier a base de O-fenil-fenol y se han seleccionado dos colorantes:*

*C.I. Disperse Blue 79 de elevada detección.*

*C.I. Disperse Blue 56 de elevado poder cubriente.*

*con el fin de dictaminar si en un poliéster determinado se producirán barrados de tintura, y si dichos barrados pueden evitarse con una adecuada selección de colorantes dispersos.*

*Se ha comprobado que el método de valoración visual con la Escala de Grises, para cuantificar los barrados, presenta una buena correlación con la medición instrumental de las diferencias de color según la fórmula ANS (40).*

### Résumé

*On a étudié une méthode de teinture de laboratoire et la sélection de colorants de dispersion appropriés, afin de détecter les rayures qui peuvent se présenter dans la post-teinture du polyester, à cause de différences de structure produites par des variations dans les conditions d'obtention de la fibre et du post-traitement, préalable à la teinture.*

*On est arrivé à la conclusion que la méthode qui aggrave le plus les différences existantes est celle de la teinture à 100°C, en présence d'un carrier à base de O-phénil-phénol et on a sélectionné deux colorants:*

*C.I. Disperse Blue 79 à détection élevée.*

*C.I. Disperse Blue à 56 couvrant élevé.*

*dans le but de rapporter si dans un polyester déterminé il se produira des rayures de teinture, et si ces rayures peuvent être évitées à l'aide d'une sélection de colorants de dispersion appropriée.*

*On a vérifié que la méthode d'évaluation visuelle avec l'échelle des gris, afin de quantifier les rayures, présente une bonne corrélation avec la mesure instrumentale des différences de couleur selon la formule ANS (40).*

## Summary

*A method of laboratory dyeing has been studied as well as the disperse dye selection for detecting the skitteriness that may be caused in the polyester after-dyeing, owing to structural differences caused by variations in the conditions of obtaining the fibre and aftertreatment, previous to dyeing.*

*We arrived to the conclusion that the method that most aggravates the existing differences is that of dyeing at 100°C in presence of a carrier based on O-phenylphenol and two dyes have been selected:*

*C.I. Disperse Blue 79 with high detection.*

*C.I. Disperse Blue 56 with high cover.*

*with the aim of estimating if it will appear skitterines in a determined polyester, and if this skitteriness can be prevented by a correct disperse dye selection.*

*It has been verified that the visual grading method with the grey scale, for estimating the degree of skitteriness, presents a good correlation with the instrumental measuring of the colour differences after the ANS formula (40).*

## 1. INTRODUCCION

Durante la fabricación, el filamento de poliéster se somete a un proceso de estirado y posteriormente a otro de estabilizado. El primero, producido mecánicamente, facilita la orientación de las macromoléculas en la misma dirección que el eje del filamento y le confiere características de fibra textil, haciéndola apta para ser hilada, tejida y teñida. La estabilización del filamento se obtiene mediante la aplicación de calor, con o sin tensión, dando origen a una fibra, más o menos estable a la temperatura, según el grado de cristalinidad obtenido, de acuerdo con el procedimiento de estabilización empleado. Ambos procesos tienen una incidencia sobre la afinidad de los colorantes dispersos por el poliéster, de tal modo, que al aumentar el grado de orientación y la cristalinidad, la afinidad por los colorantes dispersos disminuye, siendo más notoria la influencia de la cristalinidad. Después de la estabilización del poliéster se efectúan las operaciones de rizado y secado para el cable, y las de rizado, cortado y secado para la fibra cortada.

Además del poliéster obtenido por condensación del dimetiltereftalato y el etilenglicol, existen poliésteres con grupos polares que provocan modificaciones en las fuerzas de cohesión intermoleculares, tipos de bajo «pilling», cuya afinidad tintórea en relación al tipo normal es superior (1).

De lo indicado anteriormente se desprende que recibiendo la industria lanera el poliéster en forma de cable o en forma de fibra cortada, la afinidad del mismo por los colorantes dispersos variará:

a) Entre poliésteres de la misma composición química producidos por diferentes productoras.

b) Entre poliésteres de la misma composición química y misma productora en los cuales se hayan introducido variaciones en el estirado y estabilizado. Estas variaciones pueden tener como objetivo el producir poliésteres de diferentes características textiles, por ejemplo, tipo lanero y tipo algodónero o bien producirse anomalías en la producción, en cuyo caso los poliésteres reciben la clasificación de «substandard», por apartarse sus características de las del tipo standard.

La mezcla indiscriminada de poliésteres de diferentes productoras, de diferentes características textiles o de los tipos «standard» y «substandard» puede producir indeseados efectos de diferente intensidad tintórea.

La tintura del poliéster empleado en la industria textil lanera suele efectuarse por algunos de los procedimientos generales que se indican a continuación:

### **En forma de cable**

Empleando sistemas continuos: túnel de Serracant, máquina Fleissner, etc.  
Empleando sistemas discontinuos: Autoclaves.

### **En forma de «tops»**

Utilizando el mismo tipo de instalaciones que el cable, con predominio de los autoclaves.

Cuando la fibra se presenta en esta forma, generalmente se utilizan métodos de tintura a temperaturas superiores a los 100°C.

### **En forma de hilado**

Mediante la mezcla de poliéster y lana se obtiene un hilado que se vaporiza para fijar la torsión y se tiñe en presencia de transportadores a temperaturas comprendidas entre 100-105°C.

Estudios efectuados por varios investigadores (1, 2, 3) muestran que el sistema tintóreo empleado tiene influencia en disminuir en más o menos extensión las diferencias de afinidad de un mismo tipo de poliéster, cuando éstas son debidas a variaciones de tensión o temperatura. Resumiendo las conclusiones más importantes de estos trabajos, se puede indicar lo siguiente:

a) Tintura a temperaturas superiores a 100°C (130°C). Empleando colorantes de bajo coeficiente de difusión (elevada solidez a la sublimación), las diferencias de intensidad de coloración disminuyen cuando se prolonga la duración de la tintura y se adicionan pequeñas dosis de transportadores; la acción favorable de estos últimos es más marcada cuando las diferencias de intensidad tintórea son debidas a diferencias de temperatura en la estabilización del poliéster. Este tipo de colorantes es el que se suele usar para la tintura del poliéster empleado en la industria lanera, dado la necesidad de obtener tinturas con buenas solidezces a la sublimación para operar los artículos de poliéster-lana sin dificultades durante el tratamiento de termofijación.

Si se emplean colorantes de alto coeficiente de difusión, la duración de la tintura no ejerce ninguna influencia sobre la diferencia de intensidad, y ésta suele ser poco apreciable.

b) Tintura a temperaturas de 100-105°C en presencia de transportadores.

Este procedimiento de tintura hace más patente las diferencias de afinidad que el efectuado a 130°C, y a su vez se acentúan cuando se emplean colorantes de bajo coeficiente de difusión.

De acuerdo con lo indicado en esta introducción y teniendo en cuenta que el estudio que se pretende realizar es el análisis de la diferencia de afinidad presentada por el poliéster empleado en la industria textil lanera, de acuerdo con los procedimientos tintóreos empleados por ésta, y la posibilidad de encontrar un método de laboratorio que permita detectar diferencias de afinidad del poliéster por los colorantes dispersos, el estudio se ha realizado según el plan experimental que se indica a continuación.

## **2. EXPERIMENTAL**

### **2.1. Materia, productos y aparatos**

#### *2.1.1. Fibras empleadas*

Los ensayos se han realizado sobre los siguientes tipos de poliéster:

Enkalene (La Seda de Barcelona) en forma de hilado.

Tipo A Standard de afinidad tintórea normal 4,59 dtex.

Tipo B Substandard de afinidad tintórea desviada 5,1 dtex.

Poliéster (S.A.F.A.) en forma de floca.

1.ª calidad 1,3 S.M. 40 mm. de afinidad tintórea normal 1,53 dtex.

Substandard 1,3 S.M. 40 mm. de afinidad tintórea desviada 1,66 dtex. y sobre cinco marcas comerciales de poliéster suministradas por Bulmer Lumb. Ltd. en forma de floca, y todas ellas de afinidad tintórea normal.

Dacron tipo 6,4 C. (2,64 dtex).

Trevira tipo 220 (2,99 dtex).

Terilene tipo 532 (2,72 dtex).

Diolen tipo 21 (3,09 dtex).

Tergal tipo T-900 (2,92 dtex).

### 2.1.2. *Colorantes y productos auxiliares*

Se eligieron en principio dos colorantes representativos de los tipos anteriormente indicados:

*C.I. Disperse Blue 79* (Azul Marino con Foron S-2GL Sandoz).

Este colorante se ha mostrado muy sensible para detectar las diferencias de afinidad del poliéster; pertenece al tipo de bajo coeficiente de difusión (3).

*C.I. Disperse Blue 56* (Azul Marino Resolin FBL Bayer).

Este colorante se recomienda por sus buenas propiedades para minimizar las diferencias de afinidad, pertenece al tipo de alto coeficiente de difusión (3).

Posteriormente se ensayaron dos nuevos colorantes de características intermedias entre los dos anteriores, o sea de mediano coeficiente de difusión, y mediana-buena solidez al termofijado.

*C.I. Disperse Blue 122* (Azul Marino Dispersol D-2G ICI).

*C.I. Disperse 139* (Azul Marino Resolin GLS Bayer).

este último recomendado por Bayer para fijar los tipos de poliéster con vistas al cálculo de la curva de tintura según el procedimiento Resolin S.

Por último, y con objeto de agotar todas las posibilidades, se ensayó una mezcla de 3 colorantes, de los cuales uno es de bajo coeficiente de difusión y elevada solidez.

*C.I. Disperse Orange 30* (Pardo Amarillo Foron S-2RFL Sandoz).

y los otros dos de tipo de baja solidez a la sublimación y alto coeficiente de difusión:

*C.I. Disperse Yellow 1* (Amarillo Dispersol B-A ICI).

*C.I. Disperse Blue 26* (Azul Duranol G ICI)

debido a la posibilidad de que además de presentar diferencias en la intensidad se pudiesen observar diferencias de matiz.

Los productos auxiliares empleados como transportadores fueron:

Dilatador B.N. (Sandoz) del tipo benceno clorado y carácter anión activo, muy usado en la industria lanera.

Matexil CA-OPE (ICI) que consiste en una emulsión estable de orto fenil fenol.

### 2.1.3. *Aparatos*

Las tinturas y tratamientos previos y posteriores se realizaron en un Tin-Control (Renigal) con programador de temperatura para dos ciclos de calentamiento.

La preparación del hilado para su medición colorimétrica se realizó en un Aparato Moscol Modificado (J.B.A.).

La medición colorimétrica de las muestras teñidas se realizó en un colorímetro de filtros RFC3 de Zeiss por reflexión midiendo con 16 filtros; este aparato estaba acoplado a un ordenador Hewlett Packart 2100 A para el cálculo de las diferencias de color.

## 2.2. Procesos

### 2.2.1. Lavado previo

Previamente a la tintura se realizó un desgrasado de la materia a teñir, para eliminar las impurezas que pudiera contener, en las condiciones siguientes:

Lissapol ND	1 g/l
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2 g/l
Temperatura	60°C
Tiempo	50 minutos

Después de este tratamiento se enjuagó con agua destilada y a continuación abundante agua corriente, secado al aire y acondicionado.

### 2.2.2. Tintura

Se ensayaron tres métodos de tintura distintos con objeto de detectar cuáles eran las condiciones que producían unas diferencias más acusadas entre los distintos tipos de poliéster.

#### Método I

Baño de tintura conteniendo:

Colorante	X %
Sulfato amónico	2 g/l.
Dilatador BN	0,2 ml/l (pH = 5,5)

#### Método II

Baño de tintura conteniendo:

Colorante	X %
Matexil CA-OPE	6,5 g/l.
Acido acético	0,2 ml/l (pH = 6 ÷ 6,5)
Relación de baño	1/40
Temperatura	100°C

#### Método III

Baño de tintura conteniendo:

Colorante	X %
Sulfato amónico	2 g/l.
Acido fórmico	2 ml/l (pH = 5,5)
Relación de baño	1/40
Temperatura	130°C

En los tres métodos el proceso seguido fue el siguiente:

Se preparó la solución a 50°C adicionando las sales y ácidos correspondientes, se añadió a continuación el transportador en los métodos I y II y, por último, el colorante bien disperso, antes de introducir la materia.

Una vez empezada la tintura se elevó la temperatura a razón de 1 1/2°C/min. hasta la temperatura de tintura especificada para cada método, la cual se mantuvo durante 1 hora. Se enfrió a 80°C y se lavó dos veces con agua destilada y luego con abundante agua corriente.

### 2.2.3. Lavado reductor

En todas las tinturas se realizó un lavado reductor para eliminar el colorante disperso fijado superficialmente en la fibra, con una solución compuesta de:

Sosa cáustica	2 g/l.
Hidrosulfito sódico	2 g/l.
Dispersante no iónico	2 g/l. (Ekalina FS)
Temperatura	50°C
Tiempo	15 minutos

A continuación se lavó con agua abundante y se secó al aire.

## 3. RESULTADO Y DISCUSION

### 3.1. Evaluación de los resultados

Las diferencias de color entre pares de muestras teñidas se evaluaron por dos procedimientos:

Visualmente: Empleando la escala de grises (E.G.) para degradación del color ISO (4).

Coloriméricamente; Por mediciones de reflexión en el colorímetro de filtros RFC 3 de Zeiss acoplado a un ordenador con el programa adecuado para el cálculo de diferencias de color según la fórmula de Adams-Nickerson-Stultz (ANS 40) de acuerdo con las últimas modificaciones propuestas (5).

$$\Delta E = 40 \{ (0,23 \Delta V_y)^2 + [\Delta(V_x - V_y)]^2 + [0,4 \Delta(V_z - V_y)]^2 \}^{1/2}$$

La comparación entre los pares de muestras por los dos métodos citados se efectuó separadamente para cada procedimiento de tintura.

La comparación se estableció:

a) Entre el tipo de afinidad tintórea normal y el de afinidad tintórea desviada, de cada productora, para cada colorante y método de tintura separadamente.

b) Entre los tipos de afinidad tintórea normal para las cinco marcas de fibras citadas en 2.1.1., para cada colorante y método de tintura separadamente.

Esta comparación ha permitido establecer:

1) Las diferencias de color entre los dos tipos de distinta afinidad tintórea de una misma productora, y la influencia del procedimiento de tintura y del colorante en las diferencias de color.

2) Las diferencias de color entre el poliéster de varias productoras y la influencia del procedimiento de tintura y del colorante en las citadas diferencias de color.

### 3.2. Resultados

Los resultados de la valoraciones, tanto visuales como colorimétricas, se indican en las tablas I y II donde se dan los valores de la escala de grises (E.G.) junto con los valores de las diferencias de color ( $\Delta E$ ) calculadas según ANS 40.

Para comprender mejor la correlación entre los valores visuales y las medidas colorimétricas, se indican las diferencias de color ( $\Delta E$ ) que corresponden a los distintos valores de la escala de grises.

<u>E.G.</u>	<u>E</u>
5	0
4	1,5
3	3
2	6
1	12

Las mediciones visuales con la escala de grises fueron realizadas por tres observadores, siendo los valores indicados en las tablas I y II las medias de dichas valoraciones, con el fin de reducir a 1/2 punto el error en este tipo de mediciones.

TABLA I

**Diferencias de color entre pares de muestras según apreciación visual y medición colorimétrica de las tinturas de hilado de Enkalene**

<i>Colorante</i> <i>C.I. Disperse</i>	<i>% Col.</i> <i>s.p.f.</i>	<i>METODO I</i>		<i>METODO II</i>		<i>METODO III</i>	
		<i>E.G.</i>	$\Delta E$	<i>E.G.</i>	$\Delta E$	<i>E.G.</i>	$\Delta E$
Blue 79	1	3-4	2,0	2-3	4,1	4	1,7
Blue 56	1	3-4	1,9	3	3,3	4-5	0,7
Blue 122	2,5	4-5	0,7	3	3,3	4	1,9
Blue 139	1	4	1,7	2-3	4,0	3	3,8
Yellow 1	0,25						
Blue 26	0,60	4-5	0,5	3	3,1	4-5	0,9
Orange 30	0,60						



TABLA II

Diferencias de color entre pares de muestras, según apreciación visual y medición colorimétrica, de las tinturas de floca de poliéster (S.A.F.A.) y las cinco marcas de poliéster, realizadas según el método II

	<i>C.I. Disperse Blue 122</i>		<i>C.I. Disperse Blue 79</i>		<i>C.I. Disperse</i>	<i>Yellow</i>
	2,5 % <i>s.p.f.</i>		1 % <i>s.p.f.</i>			<i>Blue 26</i>
	<i>E.G.</i>	$\Delta E.$	<i>E.G.</i>	$\Delta E.$	<i>E.G.</i>	<i>Orange 30</i>
						0,25 %
						0,60 %
						0,60 %
Poliéster S.A.F.A.	4-5	0,1	4	1,5	4-5	0,7
Dacron-Terilene	4-5	1,7	4	1	3-4	2,0
Dacron-Trevira	4	3,1	4	1,5	4	2,1
Dacron-Diolen	4	2,2	4	1,1	4	1,7
Dacron-Tergal	4	2,2	4-5	0,4	4-5	0,9
Terilene-Trevira	4-5	2,3	4-5	0,5	4-5	1,1
Terilene-Diolen	4-5	0,5	4-5	0,4	5	0,8
Terilene-Tergal	4-5	2,1	4-5	0,7	4	1,3
Trevira-Diolen	4	2,6	4-5	0,5	4-5	0,7
Trevira-Tergal	4	4,3	4	1,2	4-5	1,8
Diolen-Tergal	4	1,9	4	0,8	4	1,2

### 3.3. Discusión

De la tabla I que indica las diferencias de color según el colorante y el método de tintura empleado, para los tipos de afinidad normal y desviada de Enkalene pueden deducirse los siguientes aspectos:

1) El método de tintura que destaca en mayor grado las diferencias de afinidad tintórea es el método II, o sea empleando un transportador a base de orto fenil fenol; el método de tintura a alta temperatura (método III) es el que disimula más las diferencias de afinidad tintórea del poliéster, seguido del método de tintura con transportador a 100°C cuando se emplean transportadores a base de benceno clorado.

2) En la detección de diferencias de afinidad, parece, a juzgar por los resultados expuestos, que ejerce mayor influencia el método de tintura que el propio colorante, puesto que para un mismo método de tintura, las diferencias de color entre dos colorantes de alto y bajo coeficiente de difusión son menores que no para un mismo colorante y dos métodos de tintura distintos; así por ejemplo, los colorantes C.I. Disperse Blue 79 y 56, de bajo y alto coeficiente de difusión respectivamente, y teniendo en cuenta el método visual la precisión de 1/2 punto de la E.G., los valores hallados no presentan diferencias significativas dentro de cada método y en cambio son significativamente distintos entre los tres métodos de tintura.

3) El colorante que destaca en mayor grado las diferencias de afinidad, dentro del grupo analizado, es el C.I. Disperse Blue 79, de bajo coeficiente de difusión, sobre todo en los métodos de tintura con transportadores, preferentemente en el método II con transportador a base de orto fenil fenol.

En el método II se observan dos tipos algo distintos de colorantes: el formado por el C.I. Disperse Blue 79 y C.I. Disperse Blue 139, que destacan en mayor grado las diferencias de afinidad tintórea, y el grupo formado por los colorantes:

C.I. Disperse Blue 56  
C.I. Disperse Blue 122  
Mezcla verde de tres colorantes.

que las destacan en menor grado, aunque las diferencias entre ambos grupos no son elevadas.

4) La mezcla de color verde formada por los tres colorantes:

C.I. Disperse Yellow 1  
C.I. Disperse Blue 26  
C.I. Disperse Orange 30

presenta unos resultados análogos a los de los colorantes unitarios; sin embargo, es preciso indicar que en la apreciación visual de diferencias de color cuando son pequeñas, la percepción es más fácil que en el caso de los colorantes unitarios azules, debido a que en las tinturas con la mezcla verde la diferencia total de color está compuesta por la diferencia de intensidad y la diferencia de matiz y este último factor parece más fácilmente perceptible al ojo humano, mientras que en el caso de colorantes unitarios sólo existen diferencias de intensidad.

5) Por último, cabe indicar que se ha obtenido una perfecta correlación entre los resultados obtenidos por ambos métodos de valoración de las diferencias de color, visual con la escala de grises, y colorimétrica con cálculo de  $\Delta E$  según la fórmula ANS 40.

De la tabla II que resume las diferencias de color obtenidas en las tinturas sobre floca de los tipos de poliéster S.A.F.A. de afinidad tintórea normal y desviada y las cinco marcas de poliéster, pueden deducirse los siguientes aspectos:

1.º Sobre el poliéster S.A.F.A., aunque se observa que las diferencias de afinidad son menores que en el caso de Enkalene, también el colorante C.I. Disperse Blue 79, es el que presenta mayores diferencias de color, siguiéndole la mezcla verde, e inexistentes prácticamente con el colorante C.I. Disperse Blue 122, de mediano coeficiente de difusión, también en este caso, entre las mediciones visuales y colorimétrica, la correlación obtenida en los resultados es buena.

2.º En el análisis de las cinco marcas de poliéster, por comparación de todos los tipos dos a dos, los resultados muestran, que en este caso los tres colores ensayados, tienen un comportamiento muy parecido y sobre todo entre el C.I. Disperse Blue 79, y la mezcla verde; presentando mayor sensibilidad (según la valoración colorimétrica) el colorante C.I. Disperse Blue 122, siendo la explicación a nuestro juicio el que, siendo pequeñas las diferencias de afinidad de estos cinco tipos de poliéster, este colorante da mayores valores en las diferencias de color, debido a que se ha teñido a concentración más elevada (2,5 % s.p.f.) que en los otros dos casos; esta hipótesis parece confirmarse con los resultados de los otros dos colores de la tabla II; puesto que: el colorante que da las menores diferencias es el C.I. Disperse Blue 79, cuya tintura es al 1 % s.p.f., son ligeramente supe-

riores en la tintura con la mezcla verde, con un total de 1,45 % s.p.f. y mayores aún en el caso del C. I. Disperse Blue 122, con un total del 2,5 %; aunque todos ellos son inferiores a los obtenidos en los dos poliésteres Enkalene de la tabla I, lo cual indica, que en las calidades standard de distintas productoras, las diferencias de afinidad que cabe esperar son inferiores que no las propias diferencias entre las calidades standard y substandard de tintura de una misma productora.

Sin embargo, como contrapartida, se puede observar en los valores de las mediciones visuales (E.G.) de la tabla II que no hay prácticamente ninguna diferencia entre los tres colorantes, teniendo en cuenta la precisión de 1/2 punto de las valoraciones lo cual permite indicar lo siguiente: si bien en algunos casos, al aumentar la concentración de colorante se pueden poner más de relieve las diferencias de afinidad tintórea cuando la medición es colorimétrica, en la medición visual dichas diferencias no son apreciables, debido a la disminución de la sensibilidad del ojo a medida que aumenta la intensidad de color.

Debe señalarse, que en este caso la correlación entre la valoración visual y colorimétrica, ha sido inferior a la obtenida en la tabla I.

#### 4. CONCLUSIONES

Como conclusiones más importantes de este estudio caben destacar las siguientes:

— Se ha establecido un método para detectar las diferencias de afinidad tintórea de tipos de poliéster de la misma productora de los clasificados como:

Standard o 1.<sup>a</sup> calidad con afinidad tintórea normal.  
Substandard con afinidad tintórea desviada,

mediante una tintura a 100°C empleando un transportador o base de orto fenil fenol.

— Se ha comprobado que en la detección de estas diferencias de afinidad tiene más importancia el método de tintura que el colorante empleado, aunque el que presenta mayor sensibilidad de todos los analizados es el C.I. Disperse Blue 79, siendo aconsejable su uso, por destacar al máximo las diferencias existentes en la materia prima.

— Se ha comprobado que la fiabilidad en las valoraciones de las diferencias de color es del mismo orden en el método visual, empleando la escala de grises, que en el método colorimétrico, aunque en el primer caso es preciso que la valoración la realice más de un observador.

— Sin embargo debe señalarse, que en el caso de las cinco marcas de poliéster analizadas, la correlación entre las mediciones visuales y colorimétricas ha sido inferior, pudiéndose indicar, que si bien coloriméricamente son detectables algunas diferencias de afinidad entre ellas, su comportamiento tintóreo es prácticamente idéntico, con los colorantes ensayados, en cuanto a comparación visual.

— Se ha comprobado que, en algunos casos, puede tener importancia la intensidad de la tintura en acentuar las diferencias de afinidad, si la medición se realiza coloriméricamente, aunque como contrapartida dicho aumento de intensidad dificulta la valoración visual debido a la disminución de sensibilidad del ojo humano al aumentar la intensidad de color.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración prestada por las empresas: Iberenka, S.A.F.A., Bulmer and Lumb Ltd., Bayer, I.C.I. y Sandoz en el suministro de

materias primas y productos y a doña M.<sup>a</sup> Dolores Galobardes por su ayuda en la labor experimental.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- (1) Piñol, J.: Química Textil, n.º 30, 1973, págs. 35-44.
- (2) Carbonell, J.; Egli, H. y Hasler, R.: Teintex 4, 1973, págs. 219-232.
- (3) H. U. von der Eltz; Kloss, E. y Kunze, W.: Revista de la Industria Textil.
- (4) ISO R 105/I 1959, parte 2.<sup>a</sup>
- (5) Committee of Colour Measurement. Journal of the Society of Dyers and Colourists, pág. 297.