



DANIEL COLACCI

TINTURA DE FIBRA ACRÍLICA

Conceptos generales simplificados en base a la experiencia con hilados

El desarrollo de las fibras sintéticas en el curso de estos últimos años ha provocado importantes cambios en los textiles y actualmente ocupan un lugar muy importante en la gama de las fibras utilizadas en todo el mundo.

En el Perú, el hilado de fibra acrílica ocupa un lugar importante tanto para el mercado local como el de exportación dentro de la comunidad andina, debido a las costumbres de vestimenta en épocas invernales.

Uno de los principales factores que condicionan la adopción de una nueva fibra o mezcla es la posibilidad de teñirla: una fibra que no se puede teñir tiene muy pocas posibilidades de imponerse en la industria del vestido, tapicería, etc.

En numerosos casos, la gama de los colorantes clásicos para la tintura de las fibras naturales como la lana y el algodón demostraron ser poco apropiados para la tintura de las fibras sintéticas, y la coloración de éstas, sólo ha podido ser resuelta mediante la creación de gamas de colorantes apropiadas.

Durante los últimos años, el incremento de oferta de fibras acrílicas al mercado peruano motivó la optimización del sistema de tintura, de modo que se haga más eficiente y por ende más rápido y económico. En este punto, el trabajo de las empresas textiles peruanas, ayudó al autor de esta nota a obtener beneficios pequeños pero numerosos en base a teoría y experiencia con ellas.

En este punto debo agradecer a los diferentes Técnicos e Ingenieros Textiles que ayudaron a obtener algunas conclusiones que pretendo exponer en estas pocas líneas.

COLORANTES CATIONICOS Y LA TINTURA DE LAS FIBRAS ACRILICAS

En razón de sus buenas solideces generales y de la facilidad de obtener todos los tonos deseados, los colorantes catiónicos son los más utilizados en la tintura de la fibra acrílica.

La aplicación de esta serie de colorantes no es siempre muy simple o muy fácil. Los puntos más delicados en la aplicación de estos productos son:

1. Absorción de carácter exponencial del colorante en función de la temperatura. En nuestro medio se le conoce como temperaturas críticas a la fase final de la tintura cercana al punto de ebullición
2. Fuerte enlace químico con la fibra, correspondiente a un débil poder migratorio del colorante
3. Fenómenos de bloqueo.

Diferentes métodos han sido propuestos para atenuar estas dificultades, entre los cuales citaremos:

1. El uso de retardantes de carácter aniónico, capaces de formar un complejo con el colorante.

Por elevación de la temperatura, el colorante se separa o "descompleja" del retardante y así, sube más lentamente sobre la fibra.

B. El uso de retardantes de carácter catiónico que ocupan los sitios reactivos de la fibra temporalmente y que retardan de esa manera la subida del colorante.

C. Elevación muy progresiva de la temperatura para evitar una subida demasiado rápida del colorante.

Sin embargo, el uso de retardantes tiene ciertos inconvenientes:

* Dificultad en agotar bien el baño, dificultad en la obtención de tonos oscuros, incompatibilidad de ciertos colorantes con los retardantes aniónicos, acentuación de las diferencias de velocidad de subida de los colorantes en la fibra.

En los estudios observados a través de baños residuales a diferentes temperaturas y colores a diferente intensidad se observó que la subida del colorante se retarda fuertemente entre 90° y 95°C, y que después la subida se acentúa bruscamente a 100°C, sin que por eso se llegue a agotar completamente el baño.

El retardante parece tener principalmente la misión de desplazar la temperatura de afinidad hacia los 100°C, a esa temperatura el poder migratorio del colorante en la fibra es débil, y por ende un factor poco propicio a una buena igualación.

Efectivamente es posible evidenciar que según la temperatura el colorante puede existir bajo dos estados en la fibra:

- :: Colorante absorbido por la fibra pero no fijado por enlace químico.
- :: Colorante fijado por enlace químico.

Tinturas realizadas de una parte a 87°C. en presencia de 3% de ácido fórmico a la intensidad de 1% con la siguiente gama de colorantes básicos: Las mismas tinturas efectuadas a 100°C, permitieron constatar las siguientes particularidades:

Amarillo 28	Rojo 46
Amarillo 13 o limón	Turquesa o azul 3
Azul 41	Violeta 16
Naranja 50	Verde 4 o llamado también malaquita
Negro en diferente variantes o mezclas	COLORES ESPECIALES
Rojo brillante 14	Flavina (a veces amarillo 62)
Rojo 18	Fucsia
Rojo 22	

- :: Diferencia de tono bien marcada entre las tinturas a pesar que los baños sean bien agotados en los muchos casos.
- :: Basta tratar la tintura efectuada a 87°C en un baño hirviendo para obtener el tono de la tintura efectuada a 100°C.
- :: Existen diferencias de solidez al lavado entre muestras teñidas a 87° y teñidas a 100°.
- :: Desplazamiento más fácil del colorante en las tinturas efectuadas a 87°C que en las efectuadas a 100°C.

Así, para poder utilizar la posibilidad de desplazamiento del colorante sobre la fibra se hace subir éste, en su totalidad, a una temperatura más alejada a 100°C y se utiliza retardante.

INFLUENCIA DE LA CANTIDAD DEL MEDIO ACIDO

Hemos podido observar que para una temperatura de tintura dada, para una relación de baño dado y un porcentaje determinado de colorante, se puede aumentar o reducir la velocidad de subida del colorante, variando





“En el Perú el hilado de fibra acrílica ocupa un lugar importante, tanto para el mercado local como para el de exportación dentro de la comunidad andina...”

la proporción de ácido en el baño de tintura.

De esta manera hemos llegado a producir un dador de ácido diferente a los tradicionales para evitar inconvenientes y lograr diferencias menores y subidas más rápidas.

La velocidad de tintura disminuye cuando el porcentaje de ácido crece, calculado sobre el peso de la materia a teñir. Ello se ha podido obviar con el nuevo sistema de dador de medio.

Hemos atribuido este carácter retardante del ácido a dos factores:

A. La adición de iones por ejemplo acéticos al baño de tintura disminuye la disociación del colorante e influye así sobre la velocidad de fijación con la fibra acrílica. Los iones H⁺ neutralizan las cargas negativas del poliacrilonitrilo y entran en competencia con los iones colorantes; jugando así el papel de agente retardante.

B. Aumento de la solubilidad en el agua del colorante con cantidades crecientes de ácido acético y por consiguiente disminución de la afinidad de éste para con la fibra acrílica (fibra de carácter hidrófobo).

Para realizar tonos moda, se utiliza en general lo que llamamos una tricomía, es decir, un Amarillo, un Rojo y un Azul, estos colorantes además de una similitud de solidesces deben también tener velocidades de absorción similares a toda temperatura para obtener lo que se puede llamar una subida en el tono.

Los factores de los cuales depende esta velocidad de absorción son:

- :: La basicidad de cada uno de los colorantes que entra en la combinación.
- :: El volumen estérico de la molécula de los colorantes empleados.

Hasta ahora, los únicos métodos de selección que han dado resultados positivos y válidos en la práctica habían sido:

- A.** Operando con tinturas a diferentes etapas de temperatura, observando la evolución del tono.
- B.** Haciendo una tintura normal y sacando muestras de la tintura y del baño de tintura a diferentes temperaturas y verificando visualmente el modo de evolución de ésta, en función de la temperatura.

También hemos podido verificar que para una combinación de colorantes que no suben exactamente en el tono, la irregularidad de subida es mucho menos acentuada por el método de tintura de temperatura constante que por el método corriente de subida progresiva de la temperatura.

Queda otro punto muy importante que tomar en cuenta cuando se tiñe las fibras acrílicas. El punto de saturación en colorante de la fibra. Se trata de la cantidad máxima de colorante que se puede fijar sobre una cantidad dada de fibra acrílica.

A partir de conocer que los colorantes tienen diferentes puntos de saturación se pudo —a través de la experimentación— lograr combinaciones de colorantes que no presenten mayores dificultades, utilizando auxiliares adecuados pero pocos, para evitar variables, así, los puntos o fases críticas variaron.

En el pasado existían dos métodos, uno, empezar a temperatura casi ambiente y otro, en caliente casi a 80 grados. Se pudo encontrar un método simple que como tal fue manejable y aceptable en la mayoría de casos.

PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO

- A.** Disolver colorante a pH menor a 5 para evitar daños a este.
- B.** Agregar al baño un tensoactivo que disperse y ayude al mismo tiempo a evitar problemas de agentes de hilatura.
- C.** Agregar el agente dador de acidez, el retardante y el suavizante (ojo resistente a temperaturas).
- D.** Este punto del suavizante se volvió muy importante, increíblemente desaparecieron una serie de inconvenientes en títulos finos y el tiempo se acortó.
- E.** Agregar los colorantes pre-disueltos en medio ácido.
- F.** Temperatura de la operación arriba de 60°C, la subida en temperatura crítica se cambió a mayor rapidez que la clásica de 5 minutos.
- G.** Un agotamiento incompleto puede ser debido a la clase de fibra usada, en ese caso se podrá mejorar éste, escogiendo una temperatura en algunos grados más elevada.



En los tres gráficos se puede observar los diversos usos que esta teniendo la fibra acrílica, desde novedosas telas, tapetes y guantes industriales.



ALGUNOS CONTROLES A REALIZAR:

1. Para juzgar el matiz en el curso de la tintura, sacar una muestra del material teñido y tratarlo en una fracción de baño de tintura a la ebullición antes de examinarlo. La muestra y la fracción de baño deben encontrarse en la misma proporción que la tintura principal.
2. Si hay que matizar, se agrega el colorante disuelto directamente al baño sin modificar la temperatura junto con agente dispersante y una fracción de retardante.
3. Cuando la tintura a temperatura constante se efectúa a menos de 100°C, es indispensable terminar con un baño a la ebullición a fin de obtener una fijación completa del colorante y un desarrollo final del tono. Punto aparte los materiales finos no terminar a 100°C para evitar inconvenientes de maltrato de material.
4. Se enfría el baño lentamente a 60°C antes de sacar la mercancía, a fin de reducir los riesgos de deformación, quebraduras o endurecimiento al tacto. Aquí, el haber elegido el suavizante desde el principio rinde sus frutos.
5. Nos permitimos indicar que el tiempo de tintura es bastante corto por este procedimiento, lo que evita las disminuciones importantes en pH con otros tipos de dador de ácido, que se producen a veces para tinturas de larga duración.

Esperamos que este primer estudio sirva para comprender el fenómeno de fibras acrílicas que pueden teñirse mucho más rápido y económicamente, siempre que se proceda a la observación baño a baño y coleccionando data histórica, así como experiencia de los técnicos y operarios.

(*)El Ingeniero Daniel Colacci se desempeña actualmente en FIOUSA y continúa con sus investigaciones sobre procedimientos de tinturas de materiales mixtos.