

Tendencias en la evolución de la Tecnología Químico-Textil

Doctor Ing. José Carbonell
SANDOZ, S. A., Basilea (Suiza)

1. Introducción

Después que la ITMA nos ha dado oportunidad de hacernos una visión de conjunto sobre las evoluciones que han tenido lugar en los últimos tiempos con respecto a la Tecnología Químico-Textil, y teniendo en cuenta la complejidad del significado «industria del acabado textil» —complejidad que en primer lugar viene dada por la enorme variedad de sectores consumidores a que van destinados los artículos que se acaban en las diferentes empresas— creemos oportuno poner esta visión de conjunto en comparación con las evoluciones ya conocidas o que pueden preverse y mencionar para qué tipo de industrias estas evoluciones pueden tener importancia.

Una consideración global, y por lo tanto, de validez relativa en determinados casos específicos, nos obliga a pensar que existe una enorme diferencia entre lo que podríamos llamar oferta en evoluciones y el grado de implementación de las mismas en la industria. Por otra parte, nos va pareciendo cada vez más concreta la impresión de que las evoluciones tecnológicas van perdiendo progresivamente el valor de revoluciones. No creemos que sea de esperar en el futuro una aparición repentina de cambios sustanciales en la Tecnología Químico-Textil, sin que con ello queramos en absoluto menospreciar el valor de tales evoluciones, en cuanto puedan permitir ventajas económicas para las empresas de acabado textil.

Estos hechos pueden ser interpretados falsamente como una cierta tendencia al estancamiento, mientras al contrario y según nuestro parecer, la implementación en la industria de tales evoluciones significa un acicate enorme a todos los niveles de mando en la Industria Textil, no tan sólo en cuanto supone la implementación de tecnología mejorada, pero sobre todo, en lo que se refiere a la implementación de estructuras que permitan sacar el mejor provecho posible de tales tecnologías. La pregunta que nos podemos formular en este caso concreto se refiere principalmente a las aptitudes y especialmente a los conocimientos básicos que son requeridos para que tales implementaciones puedan tener lugar. Va relacionado, sin duda, con la formación continua de mandos superiores e intermedios y, desde luego, con la preparación de nuevas generaciones competentes y dotadas del bagaje de conocimientos suficientes para poder hacer frente a las necesidades cada vez más sofisticadas de comprender los fundamentos de tales evoluciones. Ello supone una vigilancia constante de los programas de formación y una puesta al día constante, sobre todo en lo que concierne a conocimientos marginales

y que, en tiempos pasados, o bien existían o bien no eran requeridos para ejercer las funciones de mando en la Industria Textil y, especialmente en la de Acabados.

La capacidad de combinación de tales conocimientos y, especialmente la posibilidad de asimilarlos bajo el punto de vista de una determinada tecnología como la que nos ocupa, es la única garantía que puede asegurarnos que las evoluciones que comentaremos seguidamente no se quedan reducidas a un mero objeto de observación y que puede despertar más o menos un interés profesional, sino que pueden ser empleadas juiciosamente para conseguir que la imagen de la Industria Textil de Acabados sea atractiva no sólo para las futuras generaciones, sino incluso para el capital, evitando el que esta industria se convierta en un campo de actividad de seguridad problemática y, por consiguiente, en un campo conflictivo desde un punto de vista social.

Sin entrar todavía en los detalles específicos de la evolución que nos ocupa, nos hemos confirmado, a la vista de la última ITMA 79, en que alternativamente las evoluciones se mueven dentro de unos límites que pueden visualizarse mediante el esquema presentado en la figura 1. Si tomamos las ordenadas como medida del grado de racionalización, o sea, de la rentabilidad conseguida, y considerando en las abscisas la amplitud de empleo de la maquinaria correspondiente, el triángulo representa el área en que se mueven los distintos desarrollos, con dos tendencias completamente distintas y trayendo consigo consecuencias que en la práctica son inversamente proporcionales. La Industria Textil del Acabado está luchando desde hace años entre las dos posiciones extremas de este triángulo, o sea, entre la base y el vértice superior, que representan los conceptos siguientes:

En la base puede colocarse aquel tipo de maquinaria que permite una gran flexibilidad de empleo, es decir, máquinas que se pueden denominar de empleo universal, pero sobre las cuales no es posible conseguir una elevada rentabilidad en cada caso específico de aplicación. En el vértice, por el contrario, se consigue una rentabilidad máxima que únicamente es posible alcanzar cuando la maquinaria correspondiente está concebida para un campo de aplicación muy restringido, prácticamente podíamos incluso decir, para artículos bien determinados, lo que supone una pérdida enorme de flexibilidad. Desde luego, puede suponerse que si consideramos la Industria Textil del Acabado como una empresa trabajando por cuenta de terceros, la condición de conseguir una universalidad de empleo de sus máquinas es prácticamente condición primordial, mientras que en secciones de Acabado Textil incorporadas en empresas verticales, se tiende a dotarlas de maquinaria con elevada rentabilidad, aunque como se ha mencionado más arriba, destinada a ser empleada para una cantidad de artículos limitada. Esta consideración es principalmente válida cuando se parte de la base de que cada máquina es sinónimo de un proceso de trabajo, cosa que en la mayor parte de las veces se acepta como un hecho inamovible. Una consideración análoga puede hacerse en relación con los procedimientos de tratamiento, por ejemplo, procedimientos de tinción, desarrollados por los departamentos de investigación de fabricación de colorantes, de productos químicos, de fibras e incluso en Centros de Investigación. No hay duda que en todos estos casos mencionados, quien suministra los datos relativos a los procesos, tiene que hacerlo admitiendo que el proceso propuesto o bien cubre una gama muy extensa de aplicaciones, por ejemplo, de matices y de calidades, y por lo tanto no puede nunca suponer un óptimo en lo que se refiere a rentabilidad o economía del proceso, o bien las recomendaciones hechas son específicas para un tipo de

maquinaria y para una determinada calidad de artículo, con lo cual, si bien se puede conseguir un máximo de rentabilidad, carece de todas aquellas características necesarias para una generación sin cambios fundamentales de acuerdo con las variables maquinaria y artículo, que caracterizan cada caso distinto.

Es por esto que sólo mediante una capacidad de combinación suficiente, tal vez relacionada con una formación básica adecuada a la que nos hemos referido más arriba, es posible extrapolar, partiendo de las características de la maquinaria y de las bases sobre las que se desarrollan los procesos, rompiendo la rigidez del triángulo de la figura 1 y consiguiendo que los equipos ofrecidos puedan emplearse con mayor flexibilidad, sin que por ello se tenga que renunciar a una rentabilidad que resulta cada vez más necesaria para la Industria Textil del Acabado. No creemos que ello sea posible con las fuerzas limitadas con que se cuenta en los distintos lugares —Industria del Acabado, Industria Química, Industria de Maquinaria, Centros de Investigación, etc.— sino que hay que ser consciente de que un diálogo profundo y frecuente entre las industrias y centros mencionados pueden conseguir alejarnos de los procesos «standard» dictados por la maquinaria y dar lugar a la elaboración de procesos óptimos adaptados a cada tipo de artículo. En este momento habremos conseguido esta rotura de la rigidez del triángulo de la figura 1 y habremos alcanzado que una tecnología, que de por sí tiene validez amplia, pueda aplicarse de forma individual a aquellas condiciones de trabajo y sobre todo a aquellos artículos que se elaboran para poder ser vendidos. Creemos que el concepto de que un artículo pueda ser vendido es, por encima de todo, lo más importante, teniendo en cuenta unas definiciones tal vez muy simples pero que sin duda nos pueden ayudar a comprender cómo hay que sopesar la evolución de la Tecnología Química-Textil en la hora actual.

2. Tecnología y Evoluciones

Ante todo deseamos dar una definición de Tecnología que, sin pretender ser extensiva, creemos sin embargo pueda servir para ir siguiendo los comentarios que se harán en los capítulos siguientes.

Bajo el concepto de Tecnología podemos comprender los *conocimientos* técnicos sobre *mecanismos* que intervienen en las diferentes *etapas* que constituyen un *proceso*. Ello debe permitir:

- la determinación de la secuencia de etapas, de los parámetros básicos correspondientes y de sus valores críticos en cada una de ellas;
- la combinación adecuada de dispositivos y máquinas para la optimización de procesos; y
- la creación de nuevos procesos.

Si bien con esta definición se han señalado ya unos objetivos a conseguir, creemos que merece la pena analizar, desde otro punto de vista, cuáles deben ser los objetivos de una evolución o de un desarrollo de la Tecnología para que tales evoluciones signifiquen un valor real para la Industria del Acabado Textil.

Entre tales objetivos de la evolución de la Tecnología, podemos considerar los siguientes:

1. Conseguir efectos deseados, es decir, vendibles en el mercado; efectos que, o bien pueden ser «novedosos» o bien pueden ser conocidos, en cuyo último caso el objetivo es cubrir primeramente una gran demanda de estos

efectos en el mercado. Los efectos nuevos o «módicos», es decir, los que significan verdaderamente al mismo tiempo una evolución de la moda, permiten conseguir un *elevado valor añadido*, creando, por así decir, una especie de monopolio, con lo que se alcanza una flexibilidad notable en los precios de venta y, por lo tanto, también en los costes. Podríamos incluso decir que, en este caso, no es exactamente la minimización de costes el objetivo primario, sino la maximación del valor añadido, lo que al mismo tiempo va sujeto a una creación de necesidad en el mercado.

Si la identidad de la Industria Acabadora supone el conseguir efectos conocidos, es decir, cuya demanda en el mercado es elevada y, por lo tanto, el objetivo de la empresa es intentar conseguir una mejor penetración en este mercado existente, los precios de los artículos conseguidos vienen dictados por el mercado, lo cual supone que son prácticamente inflexibles y, por consiguiente, el objetivo primario de tales industrias y de las evoluciones de su tecnología tiene que consistir en la *reducción* de costes.

Ponderando geográficamente la importancia de estos dos objetivos, podemos observar que, dejando a parte algunas excepciones, la consecución de efectos «módicos» parece ser el objetivo principal de la Industria Textil europea, sobre todo en los países del mercado común y, por cuanto nos es conocido, un objetivo que cada vez más justificará la existencia de la Industria Textil en España. Por el contrario, el segundo objetivo parece que sea el principal en la Industria Textil radicada en los países en vía de industrialización, o en aquellos en que el efecto «módico» no significa un valor añadido reconocido por el comprador, sino un medio de aumentar la atraktividad del artículo frente a los de la competencia, para un mismo uso final.

Expresando estos objetivos de otra forma, y teniendo en cuenta que lo fundamental para una empresa con actividad industrial es, sin duda alguna, el crear un beneficio de capital necesario, entre otras razones, para asegurar puestos de trabajo, asegurar un plan periódico de inversiones, como por ejemplo la renovación de equipos, o bien asegurar que la Industria Textil continúe siendo atractiva para el capital, entonces es posible localizar los dos objetivos que hemos mencionado más arriba dentro de la conocida expresión:

Beneficios sobre capital = giro del capital \times beneficio sobre venta.

La identidad empresarial mencionada, que está fuertemente conexionada con los dos tipos de objetivos a que nos hemos referido, con referencia a las finalidades de las evoluciones de la tecnología, puede expresarse también de la forma siguiente:

- si el objetivo empresarial consiste en conseguir efectos «módicos», en la fórmula anterior, significa que la finalidad de las evoluciones a implementar consistirá en conseguir un mayor beneficio sobre venta;
- por el contrario, todas aquellas evoluciones tendiendo a conseguir efectos convencionales con reducción de costes, tendrán principalmente repercusión en aumentar el giro del capital.

Desde luego, en estas consideraciones pensamos que nos movemos en un mundo de economía libre, ya que por el contrario, cuando se trata de economías dirigidas, los precios de venta no representan realmente la resultante de unos esfuerzos de la empresa, sino que dependen de una política económica, ya no característica de una empresa, sino comúnmente característica de un país.

Permaneciendo pues dentro de este esquema, tal vez algo simplista, con respecto a las finalidades primarias de las evoluciones en la Tecnología Qui-

mico-Textil, es interesante constatar que de forma general todas aquellas evoluciones o mejoras que tienden a conseguir un aumento del valor añadido, más que a una reducción real de costes, son evoluciones que prácticamente podrían clasificarse en el grupo de evoluciones meramente mecánicas y sólo indirectamente relacionadas con la Química. Como ya hemos repetido varias veces, el valor añadido no viene principalmente dado por la operación de «colorear» sino por aquellas que tienen influencia primaria sobre el tacto, aspecto, estructura, etc., es decir sobre lo que comúnmente se conoce bajo el concepto de calidad del artículo terminado. De aquí que tales evoluciones se concretan especialmente en los sectores de la preparación y sobre todo del acabado de géneros textiles. Entre ellas podemos mencionar:

- La mercerización de géneros de punto, especialmente de géneros tubulares, habiendo visto en la ITMA 79 varias realizaciones que deberían permitir conseguir géneros de mayor calidad, sin que por ello sea de menospreciar el hecho de que, al no tener que cortar el género tubular, resultan adicionalmente ciertas ventajas económicas, especialmente eliminando gastos de manipulaciones intermedias.
- Dentro del campo de la preparación de géneros textiles, las evoluciones que a nuestro entender tienen mayor importancia para la Industria Textil son aquellas relacionadas con una reducción de las acciones mecánicas, especialmente de la formación de tensiones internas, en los géneros a tratar. En este respecto, la creatividad de los constructores se refleja en modelos en los que dentro de un proceso continuo, las etapas de tratamiento con los productos químicos para descrudar y para blanqueo se efectúan en dispositivos que permiten una acción completa de tales productos. Tales construcciones se caracterizan por el hecho de que si bien la entrada y la salida del género en la instalación continua se efectúa sin interrupción del movimiento del género, en una determinada parte de tales instalaciones el género permanece estático, almacenándose en las formas más diversas, mereciendo mencionarse una construcción, con un tambor con segmentos en forma de cajones dentro de los cuales se deposita el género para ser vaporizado durante el tiempo necesario, sin someter el género a tensión alguna y permitiendo que los relajamientos se efectúen prácticamente de forma libre, mientras mediante la acción de un vaporizado y en presencia de los productos químicos correspondientes, tiene lugar la reacción química indispensable para conseguir un buen descrudado y los grados de blanqueo requeridos.
- Una tendencia similar se acusa también en las operaciones de acabado, en las que durante los tratamientos de secado y de condensación de las resinas aplicadas, el género textil y en especial los géneros de punto —para los cuales precisamente han sido desarrolladas tales máquinas— no vienen conducido por elementos mecánicos, como podía ser una rama tensora en la anterioridad, sino por corrientes de aire accionado sobre las dos caras del género y en sentidos contrarios, consiguiendo la ondulación de la materia a tratar, pudiendo incluso graduarse el grado de oscilación de este ondeamiento dentro de los límites más aconsejados para cada calidad.
- No podemos dejar de mencionar también dentro de este capítulo los progresos efectuados en el plisado, operación en que realmente los efectos obtenidos pueden variarse mediante cambios, requiriendo poco tiempo e incluso empleando dispositivos electrónicos que actúan directamente sobre los órganos que producen el plisado. La variación de efectos obtenidos y,

por lo tanto, la creatividad del acabador, encuentra en tales máquinas el elemento indispensable para poderse desarrollar, buscando continuamente efectos nuevos, que no es más que una forma de conseguir un valor añadido interesante al género y de ir creando modas al ritmo necesario para defender o aumentar su participación en el mercado.

- Si bien todavía no puede hablarse de realidades concretas, hay una tendencia bien clara a conseguir efectos a dos caras, para lo cual parece ser que las tecnologías recientemente desarrolladas, empleando una aplicación de espuma en continuo, pueden ofrecer también posibilidades hasta ahora difícilmente realizables en el acabado de textiles. Si tales efectos a dos caras podrán también realizarse en la tintura y no sólo en el acabado, creemos que es solamente una cuestión del tiempo necesario para desarrollar las tecnologías correspondientes.
- Hasta qué punto la estampación a dos caras puede considerarse ya una novedad, no es necesario que sea discutido en este lugar, pero parece ser que tal tecnología encuentra también sus adeptos y cumple perfectamente con el objetivo de conseguir artículos con un mayor valor añadido.
- Como veremos más adelante, incluso en las máquinas e instalaciones para tintura, se va dando cada vez mayor importancia a los efectos mecánicos, especialmente a la reducción de acciones mecánicas exageradas, pareciendo ser que de nuevo sea redescubierto que la operación de tintura pertenece en parte al proceso de acabado final y que cualquier mejora en el aspecto del género después de la tintura, significa una simplificación notable de las operaciones adicionales de acabado.
- Por consiguiente, y casi como resumen de las tendencias cuyo objetivo significa el conseguir nuevos efectos o efectos que contribuyan mayormente a mejorar el valor añadido del género crudo, puede definirse como un reconocimiento de la importancia de los efectos mecánicos sobre el género seco o sobre el género húmedo. La novedad consiste, sin embargo, en que se da más importancia a la reproducción de tales efectos y a conseguirlos sin necesidad de un exceso de operaciones. La programación de las acciones de los elementos interviniendo en ellas se ha visto enormemente facilitada, no en último lugar, por los adelantos que en los últimos años se han hecho en la industria electrónica.

A continuación trataremos de los desarrollos y avances que principalmente tienden a una reducción de costes.

3. Objetivos parciales relacionados con reducciones de costes

Indudablemente no es posible relacionar cada uno de los desarrollos efectuados en los últimos tiempos con un solo objetivo, sino que en general tales desarrollos satisfacen o deben satisfacer varias necesidades a la vez. A pesar de todo, trataremos de analizar dentro del gran capítulo de reducción de costes, cuáles son los distintos grupos de objetivos parciales que podemos considerar y mencionar en relación con los mismos aquellos desarrollos efectuados que primariamente pueden relacionarse con cada uno de los grupos parciales.

3.1 Es obvio que el medio ambiente en que actualmente nos estamos moviendo y que las legislaciones de los distintos países están procurando proteger, tiene repercusiones notables sobre la Industria Textil del Acabado.

Por lo tanto, no debemos sorprendernos de que las evoluciones que tienden a mejorar las condiciones operativas desde un punto de vista de protección del medio ambiente, han adquirido ya una importancia notable. Se trata de desarrollos tendiendo a conseguir condiciones operativas que eviten la polución del medio ambiente, es decir del agua, de la atmósfera, del suelo y, desde luego, tendiendo a reducir los consumos de energía como capítulo que va siendo cada vez más importante dentro de los costes del acabado. Las mejoras aportadas con respecto a las condiciones operativas evitando la polución del agua, de la atmósfera y del suelo pueden también considerarse como una contribución a la reducción de precios de coste, si tenemos presente que la legislación es quien está empleando presiones económicas sobre la industria en general, si bien con ello parece que queremos dar a entender que la industria y, en concreto, el individuo, no es capaz por iniciativa propia, de poder ser consciente de la necesidad de evitar tales poluciones. La realidad es que, sea que tales medidas se tomen por iniciativa propia o bien por la presión de la legislación, significan inversiones y gastos que finalmente repercuten en los costes.

Dentro de estos objetivos parciales no hay tampoco que olvidar la necesidad social de conseguir una máxima seguridad de trabajo para el obrero, si bien en justicia debemos comentar más tarde la necesidad de poder garantizar la constancia de trabajo de cada una de las operaciones del acabado, haciendo que esta constancia dependa cada vez menos de la intervención humana y sea por lo tanto menos aleatoria. Cada puesto de trabajo debe ofrecer unas condiciones de seguridad necesarias para no poner en peligro la integridad física del individuo; por otra parte, debemos evitar que las decisiones tomadas por cada individuo en su puesto de trabajo permanezcan dentro del marco necesario para asegurar un trabajo eficiente y en coordi-

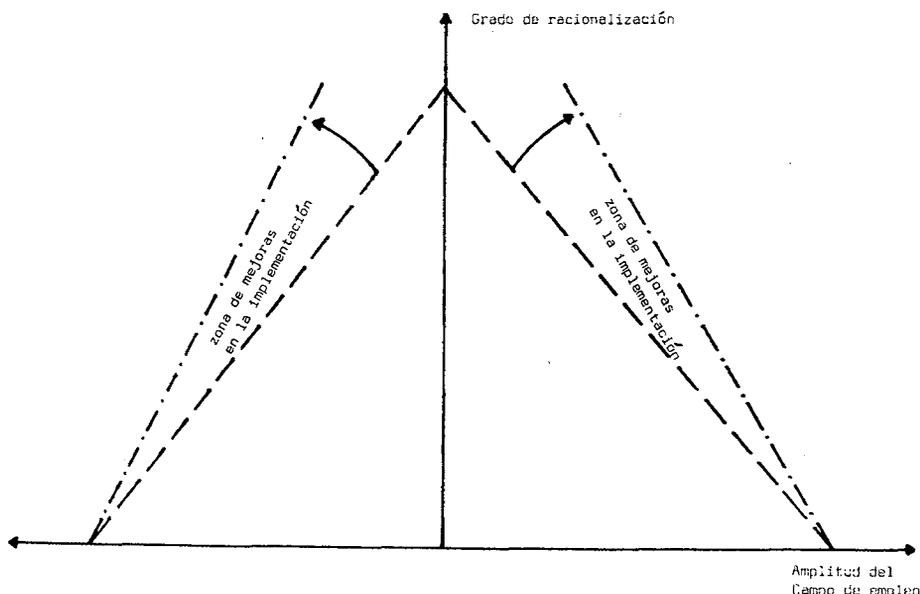


Fig. 1. Area típica de los desarrollos en la tecnología químico-textil (máquinas y procedimientos).

nación con todo el sistema de trabajo concebido para conseguir las finalidades a que nos hemos referido en el capítulo 2.

Refiriéndonos de nuevo a las condiciones operativas para evitar la polución, no hay duda que ésta ha sido la característica más destacable de la ITMA, especialmente en lo que se refiere a la aplicación de baños cortos, sea por agotamiento o sea en tratamientos discontinuos, sea también en los tratamientos a la continua. Ya hemos mencionado anteriormente con respecto a los tratamientos a la continua la posibilidad de impregnar el género con baños formando espuma, una de las variaciones posibles en el marco de la tecnología que podríamos llamar de grados de escurrido mínimos. No podemos aquí dejar de mencionar también las novedades referentes a la pulverización de líquido o baño sobre los géneros, dentro de una cámara cerrada. La razón de tales desarrollos es evidentemente la disminución de la energía necesaria para evaporar el agua o el líquido de impregnación, razón a la cual podemos añadir también otra, sobre la cual en la ITMA, a nuestro entender, no se ha hecho el necesario hincapié. Estudios realizados en relación con los fenómenos de migración durante el secado a la continua de géneros impregnados, han demostrado que cuando el porcentaje de humedad depositado sobre el género queda por debajo de un límite de 30 %, la disminución de migraciones es muy notable, incluso cuando el secado se realiza en condiciones bastante irregulares en lo que se refiere a la repartición del calor entre las dos caras del género. Ello supone que aparte de las ventajas de ahorro de energía y de la seguridad de trabajo que significa esta reducción del peligro de migración, puede conseguirse también un ahorro considerable de productos inhibidores de migración, hasta ahora prácticamente indispensables en todo proceso a la continua.

Un comentario especial merece el desarrollo de la tecnología de tintura y de tratamientos en baños cortos trabajando de forma discontinua, desarrollos que han tenido lugar tanto para el tratamiento de hilados como de géneros en pieza. Es interesante, sin duda, poder seguir el desarrollo histórico de la tintura en pieza, desarrollo que esquemáticamente puede verse en la figura 2, de la cual especialmente comentaremos lo que se refiere a la tintura de pieza en cuerda.

Para este comentario será también importante referirnos a la figura 1 porque creemos que cuanto hemos mencionado en el capítulo 1 puede plasmarse prácticamente en la observación de las máquinas para el tratamiento de piezas en cuerda.

Siguiendo, pues, el esquema N.º 2, sabemos muy bien que para la tintura de géneros en cuerda la máquina clásica fue y en gran parte sigue todavía siendo, la barca de torniquete. La versión más simple fue la barca abierta, cuya primera evolución fue la barca de torniquete cerrada, con la que se mejoraron las condiciones de homogeneidad de temperatura, ahorro de energía y mejores condiciones de trabajo, al evitarse desprendimientos de vapor. No hay duda de que esta máquina puede colocarse en la base del triángulo de la figura 1, y que precisamente este hecho es lo que justifica el que todavía en la actualidad esta barca de torniquete esté gozando de una popularidad notable. Ya en la forma de concebir el perfil de la cuba, se tuvieron en cuenta pendientes distintas, según los géneros que se tiñen, lo que nos indica que en cierto modo su generalización completa no ha sido posible, más teniendo en cuenta todavía que también la forma de torniquete puede ser cilíndrica u oval, adaptándose a una fabricación más racional, pero al mismo tiempo limitándose a aquellos artículos que son más adecuados para cada tipo de torniquete. Al parecer las fibras sintéticas, y en especial las fibras de poliéster,

fue únicamente posible emplear estas barcas cerradas, añadiendo al baño de tintura concentraciones elevadas y, por lo tanto, costosas de vehiculantes. Esta fue la razón por la que se construyó el tipo de barca llamada «a alta temperatura», en la cual se podía efectuar la tintura del poliéster prácticamente sin ninguna adición de vehiculante y, al mismo tiempo, acortar los tiempos de tintura. Démonos cuenta de que cada una de estas modificaciones ha tendido a aumentar la rentabilidad de trabajo, pero al mismo tiempo a disminuir el campo de aplicación de la misma, como se ha indicado anteriormente con referencia a la figura N.º 1.

Simultáneamente con este desarrollo, no debemos dejar de mencionar el desarrollo del procedimiento Termosol para la tintura a la continua de géneros de poliéster y sus mezclas, principalmente con fibras celulósicas, procedimiento que permitió teñir no tan sólo sin necesidad de adición de vehiculantes, sino que, además, con el empleo de cantidades mucho más reducidas de baño, al hacerse la impregnación del género por fulardado. Desde luego, con ese procedimiento se pudo trabajar en géneros al ancho y lo mencionamos aquí solamente para mostrar su paralelismo con los otros desarrollos que comentamos con más detalle respecto al grupo de máquinas y procesos para la tintura de géneros en cuerda. A pesar de todo creemos también que es interesante darse cuenta que el procedimiento Termosol, por su rentabilidad, puede llegarse a colocar en el vértice superior del triángulo de la figura 1; pero hay que reconocer que de nuevo aquí para poder conseguir esta elevada rentabilidad, se ha debido renunciar a un empleo amplio, quedando muy bien definido el campo de aplicación de este procedimiento, lo que nos confirma la situación conflictiva a que antes hemos aludido sobre rentabilidad y universalidad de empleo de máquinas y procesos.

Siguiendo con los procesos para la tintura de géneros en cuerda, la etapa siguiente fue un desarrollo notable, constituido precisamente por el abandono completo de la barca de alta temperatura, para pasar a la máquina tipo jet, en la que, además de mantener el género en movimiento como se efectuaba en las barcas de torniquete, se introdujo una circulación forzada de baño, por lo cual se favorecía el intercambio entre baño y materia. Incluso hay que destacar que se abandonó completamente el transporte de la materia por un torniquete y se confió ese transporte al chorro de baño circulante, normalmente empleando un tubo tipo Venturi. Tales aumentos de velocidades del baño y de la materia fueron posibles, dado que la fibra a que se destinaron tales máquinas fue principalmente el poliéster y en especial el poliéster texturizado, fibra de gran resistencia mecánica y que permitía soportar las elevadas sollicitaciones mecánicas requeridas para asegurar un elevado intercambio de baño y fibra, sin que ello supusiera una influencia desfavorable sobre el aspecto final del género textil. Este intercambio elevado de baño/fibra permitió velocidades de calentamiento mucho más elevadas que las normales en una barca de torniquete, acortándose así el proceso total de tintura, a la par que, según el modelo de máquina propuesto, se trabajaba con baños ya relativamente cortos en comparación con la barca de torniquete, especialmente en aquellas máquinas que se denominaron «semi-llenas». La enorme acción mecánica para conseguir un frecuente intercambio entre baño y fibra, y especialmente el hecho de no llegar completamente la máquina con baño, causó los bien conocidos problemas de la formación de espuma, con lo que se desarrollaron casi inmediatamente máquinas que permitían ser llenadas completamente o casi completamente con el baño de tintura, si bien con ello se disminuía la frecuencia de intercambios entre baño y fibra, es decir la frecuencia de contactos entre baño y fibra, por cuanto la cantidad

de baño circular era mayor que en las máquinas semi-llenadas. Sin embargo, deseamos mencionar un detalle interesante en cuanto a lo que se refiere a las velocidades de enfriamiento después de tintura, velocidades que han significado siempre una limitación a las esperadas reducciones de tiempo de tratamiento, dado que un enfriamiento efectivamente rápido conducía a defectos, formación de pliegues, etc., en el género que no siempre han sido fáciles de compensar ni por un termofijado previo ni por un termofijado posterior. Sin embargo, la misma frecuencia de contactos entre baño y fibra fue una de las propiedades más importantes que facilitaron también los lavados, especial-

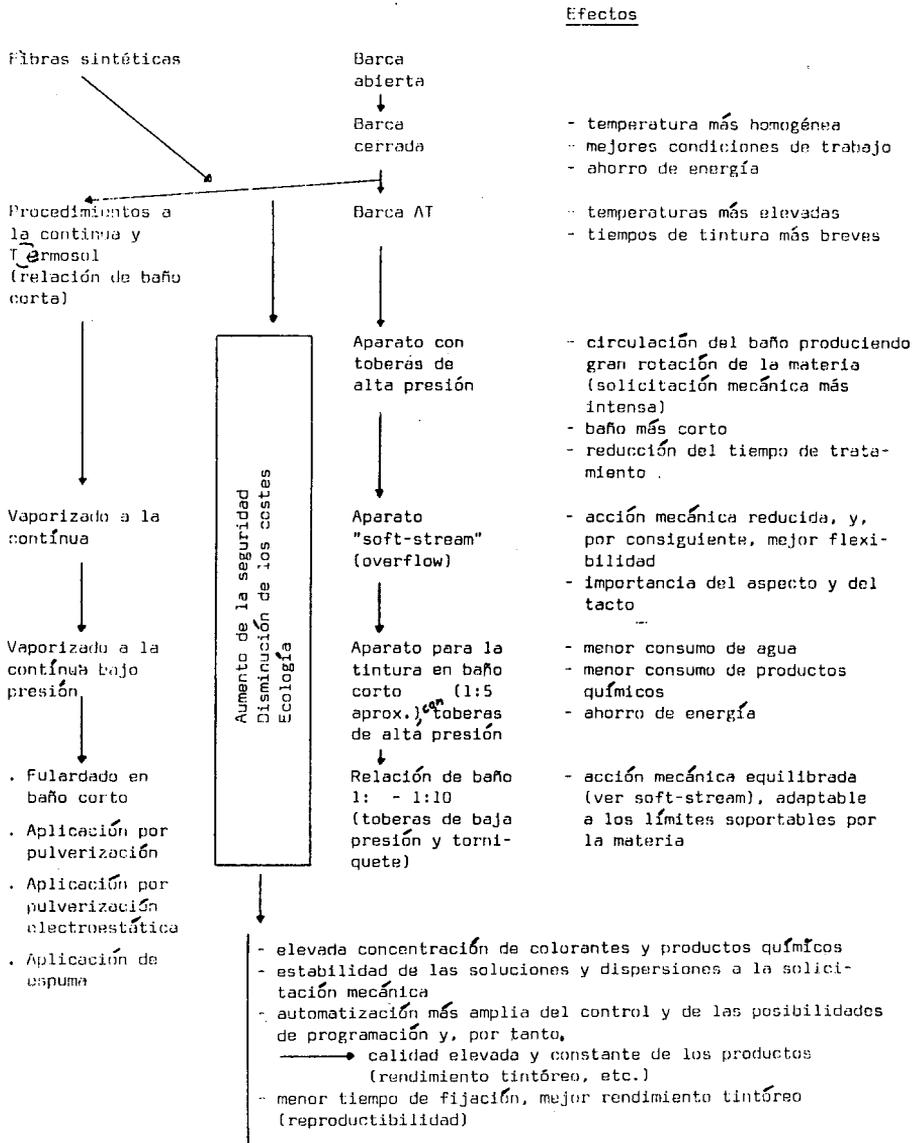


Fig. 2. Métodos de tintura en pieza (desarrollo histórico).

mente aquellos post-tintura destinados a la eliminación de colorante no fijado y, por consiguiente, imprescindibles para conseguir las solidez requeridas.

Si bien el jet, como hemos descrito, podía también situarse en la parte superior del triángulo indicado en la figura 1, el hecho de que sobre esta máquina la cantidad de artículos que se podían teñir era relativamente restringida —se trataba de artículos de gran volumen de producción— dio lugar a buscar un tipo de máquina que presentando siempre buenas ventajas de rentabilidad, tal vez no tan excelentes como en el jet, pudieran emplearse para un número de artículos más amplio. La característica especial de esta nueva generación de máquinas fue el emplear dispositivos que podríamos denominar «inyectores de baja presión» y que han aparecido en el mercado bajo las denominaciones más variadas, todas ellas tendiendo a conseguir una corriente suave (soft-stream), incluso dejando los dispositivos de inyección al lado y dando lugar a la aparición de los dispositivos por rebosamiento (over-flow). Con estas máquinas se consiguió un equilibrio entre el principio de circulación del baño y del género, pero evitando acciones mecánicas excesivas y llegando a límites adecuados para un mayor número de artículos y de fibras. Fue un reconocimiento de que la máquina de tintura no tan sólo tenía que servir para colorear el género, sino que podía llegar a tener una importancia enorme en facilitar el aspecto final sin necesidad de costosos tratamientos de acabado del género. En otras palabras, era reconocer la importancia del aspecto y del tacto del género; casi diríamos la importancia del valor añadido en tales conceptos, como reacción a la tendencia a las grandes productividades para géneros «standard».

Fue precisamente el dar mayor importancia al aspecto y tacto del género, lo que en determinados casos hizo que los volúmenes de baño tuvieran de nuevo que aumentarse, a la par que se estudiaron perfiles mucho más sofisticados de las partes de la máquina por las cuales pasaba o se transportaba el género, para facilitar la consecución de efectos finales todavía de mayor calidad. Sin embargo, se trataba todavía de máquinas en que normalmente una gran parte del trayecto del género se hacía dentro del baño de tintura, elemento que parecía ser indispensable para permitir una protección del género a teñir.

Fue en este momento, y precisamente debido a una toma de conciencia sobre los aspectos ecológicos (cantidades de agua a emplear para la tintura y volúmenes de agua a depurar después de la tintura), así como también el aumento de los costes de la energía térmica, lo que forzó de nuevo a desarrollar tecnologías más avanzadas con las cuales fuera posible reducir los consumos, tanto de agua como de energía térmica. No cabe duda reconocer que uno de los propósitos que se querían conseguir con tales reducciones fue también el que gracias a la disminución de volumen total de baño se favorecía de nuevo en mayor proporción el intercambio entre baño y materia. Dado que todo ello coincidió en un momento en que, tal vez incluso debido al cansancio del consumidor a emplear fibras sintéticas, apareciera una tendencia neta a aumentar los consumos de géneros de algodón, en lugar de seguir de forma consecuente los desarrollos que hemos mencionado más arriba, se hizo, por así decir, un salto atrás, y aparecieron las primeras máquinas llamadas de tintura en baño corto, es decir, en proporciones de baño inferiores a 1:10, pero en las que de nuevo el jet o «inyector de baño a alta presión» volvía a tomar una posición preponderante. Con ello, se ascendía de nuevo hacia el vértice del triángulo de la figura 1, aumentando productividad y rentabilidad de la tintura, pero, al mismo tiempo, generando máquinas cuyo campo de empleo se veía reducido.

Pasada esta primera generación de máquinas de baño corto, era lógico esperar, y nos lo han confirmado la ITMA 79, el que tal vez hasta cierto punto renunciando en parte a tales ventajas de economía de proceso de tintura, se adoptaran de nuevo dispositivos parecidos a los de las máquinas con «inyectores a baja presión», dando lugar a la última generación de máquinas de baño corto, en las que esperamos que el campo de aplicación pueda de nuevo ser más versátil que en la primera generación. La creatividad de los constructores de maquinaria no se ha quedado únicamente plasmada en adoptar de nuevo dispositivos de inyección de baño a baja presión, o dispositivos en cascada o por desbordamiento, sino que incluso se han buscado otras soluciones para favorecer el intercambio entre baño y fibra, a pesar de trabajar con inyecciones a baja presión del baño. Es lógico que cuando el baño se inyecta o se deposita a baja presión sobre género, el intercambio entre baño sobre género y baño nuevo aportado, sea menor. Por ello, se han comprobado dos tendencias interesantes para favorecer tal intercambio, que pueden resumirse en los dos grupos siguientes:

- dispositivos permitiendo, sea por insuflado de aire, sea por medios mecánicos, incluso por centrifugación del género haciéndolo pasar por cilindros alternados, eliminar una parte del baño transportado por el género antes de pasar por el dispositivo de aportación de baño nuevo;
- trayectos llamados de tratamiento intensivo después de los inyectores de baja presión, en los que permanece durante un tiempo el baño en contacto con la materia y, de esta forma, se intensifica el intercambio arriba mencionado.

No hay duda de que, en las máquinas empleando inyección de baño a baja presión, tanto en baño largo como en baño corto, se ha tenido que asegurar el transporte del género volviendo de nuevo al torniquete, dado que trabajando con baño inyectado a baja presión no se conseguían velocidades interesantes para el género, ni se podía siquiera asegurar que el género pudiera continuar girando. Sin embargo, en la última generación de estas máquinas de baño corto trabajando con inyecciones a baja presión y con un torniquete transportador del género, se ha renunciado a las velocidades elevadas típicas de las máquinas jet de inyección a alta presión, en favor de una consecución de condiciones mecánicas tales, que permitieran una aplicación más amplia de las máquinas, tendiendo a hacerlas de nuevo, de un empleo más universal. Con ello se ha descendido de nuevo en el triángulo de la figura 1.

Desde luego, estas oscilaciones dentro de este triángulo son principalmente debidas a que los procesos de trabajo y, en concreto, los procesos de tintura que se emplean en cada una de estas máquinas, han sido prácticamente desarrollados de forma muy simplista, de carácter general para que puedan ser empleados con la mayor cantidad posible de géneros distintos. La flexibilidad que van presentando las nuevas máquinas de esta última generación mencionada en lo que se refiere a las velocidades del torniquete, a los caudales que circulan de baño, a los volúmenes de baño que pueden adaptarse fácilmente a cualquier necesidad, sin olvidar la facilidad de poder programarlas de forma mucho más completa que las máquinas anteriores (no sólo en lo referente a los diagramas de tiempo-temperatura), hacen que si bien en principio nos pueden parecer tales máquinas como una renuncia a conseguir elevadas rentabilidades, es decir, a elevadas economías de trabajo, a causa de la necesidad de que sean máquinas de empleo más universal, un ajuste de estas condiciones mencionadas a cada uno de los artículos a tratar

y una programación completa de todos los parámetros que intervienen en el proceso, incluyendo velocidades de transporte del género y velocidades de circulación de baño, se nos aparece como una excelente oportunidad para romper este triángulo de la figura 1, sin necesidad de que tengamos que renunciar a ventajas de reducciones de costes, ni siquiera, renunciar a aspectos y tactos representativos de valores añadidos importantes, especialmente para la industria europea, y todo ello para un amplio espectro de artículos y fibras.

No hay que dejar de lado que en el período en que se han efectuado estas últimas evoluciones relacionadas con la reducción de la relación de baño, ha aparecido también en el mercado la tecnología de los tratamientos en baños formando microespuma, parte importante dentro de los procesos de baño corto denominados Sancowad®. Mientras que esta tecnología podía aplicarse difícilmente en las máquinas dotadas de toberas trabajando a alta presión, las cuales eran responsables del movimiento de la materia, dado que una formación de espuma daba lugar a fenómenos de cavitación de la bomba y, por consiguiente, a paros en el transporte del material, tal tecnología está adquiriendo ahora una actualidad especial en las máquinas dotadas de toberas trabajando a baja presión y en las que el material se mueve de nuevo por medio de un torniquete. Estas últimas máquinas se caracterizan por una insensibilidad a la formación de espuma, lo que significa que permiten aprovechar las ventajas de esta tecnología: mejor igualación y penetración de la tintura en menor tiempo y, por otra parte, protección mecánica del género, lo que contribuye a aumentar el campo de aplicación de tales máquinas.

Si en el esquema 2 seguimos también los desarrollos efectuados en la tintura continua, vemos que la etapa final de este tipo de procesos ha consistido en una reducción del grado de impregnación (disminución del pick-up), aplicable no tan sólo en tintura sino también —y por lo menos como primera aplicación concreta— en el apresto. Esta técnica de elevado grado de exprimido o de minimización de baño impregnado, ha llevado también a pensar en el empleo de espuma, como hemos mencionado anteriormente al referirnos a la posibilidad de conseguir efectos «módicos».

No hay duda de que en ambas líneas de desarrollo, es decir, tanto en el tratamiento de géneros en cuerda como en el de géneros a la continua, estos desarrollos han obedecido principalmente a tres razones fundamentales.

- aumento de la seguridad de trabajo,
- disminución de los costes, y
- mejora de las condiciones ecológicas.

Si a estas razones añadimos las posibilidades que ofrece el empleo de dispositivos de programación y control automáticos, vislumbramos la realización de las ventajas u objetivos enumerados más arriba sin necesidad de que tengamos que permanecer dentro de los límites dados por el triángulo de la figura 1. No hay duda de que para ello aumentan las exigencias relacionadas con la reproducción de condiciones de trabajo y, por lo tanto, hay que garantizar en especial la estabilidad de los baños de tratamiento, teniendo en cuenta que se emplean concentraciones elevadas en colorantes y productos químicos y que tales soluciones van sometidas a condiciones mecánicas más severas. A la necesidad de asegurar que las concentraciones de baño sean exactamente siempre iguales cada vez que se reproducen los procesos, debe añadirse la reproducción de las condiciones de trabajo y preparación concienzuda de los programas a emplear, todo lo cual exige una elevada calidad de los productos

a emplear y una excelente constancia de la calidad. El parámetro más importante para conseguir una optimización de costes es conseguir tiempos de fijación más cortos, lo que supone que el control de las condiciones de fijación (tiempo y temperatura, en especial) es indispensable para poder conseguir un excelente rendimiento tintóreo y, por lo tanto, una aportación positiva a la reproductividad del efecto deseado.

Dentro de este capítulo de mejores condiciones operativas para evitar polución, debemos destacar también los desarrollos efectuados en el empleo de disolventes orgánicos, empleo que parece concretarse cada vez más en las operaciones de lavado previo o posterior a la tintura y, en especial, en el lavado de géneros estampados, en donde se han conseguido avances interesantes conjuntamente con la aparición de los espesantes sintéticos y el empleo de colorantes no-iónicos (preparación especial de colorantes dispersos, como por ejemplo los colorantes Forón® P).

No podemos dejar de mencionar, dentro de este capítulo, también los esfuerzos efectuados en una mayor recuperación del calor y del agua residual, con numerosos elementos ofrecidos en el mercado por la industria química y por la industria mecánica, sin olvidar la excelente idea de un constructor de maquinaria de ofrecer unas estaciones ambulantes para poder hacer análisis «in situ», como etapa previa para la elaboración de datos necesarios para el proyecto de instalaciones de purificación y recuperación de aguas.

En cuanto al empleo de otras fuentes de calor distintas a las clásicas, como son el empleo de vapor o de intercambiadores de calor basados en el empleo directo o indirecto de la combustión de aceites pesados, merece mencionarse la tendencia, especialmente remarcable en Inglaterra, del empleo de la alta frecuencia. Aplicaciones precisas y concretas de esta tecnología se han visto ya en el secado de bobinas e incluso en la tintura continua de cintas de peinado de lana. Podemos incluir en este grupo de desarrollo, también el empleo de alcohol metílico o etílico en la composición del baño de fulardado para conseguir un menor empleo de agua en tales baños y, al mismo tiempo, producir la combustión de tales alcoholes en la primera etapa del secado, prácticamente como sustitución del primer campo a base de infrarrojos en los procesos de tintura a la continua de géneros en pieza. Tal desarrollo puede presentar verdaderamente interés, dependiendo especialmente de las relaciones de precio entre tales alcoholes y los aceites pesados empleados normalmente.

3.2 Otros objetivos de las evoluciones en la Tecnología Químico-Textil pueden agruparse bajo el concepto de conseguir la máxima seguridad operativa, aspecto al que hemos ya aludido en el capítulo anterior. Bajo tal concepto comprendemos:

- reproducción del efecto deseado entre los límites de variación tolerables;
- evitar corrección y reoperados;
- reducir la frecuencia y los tiempos de mantenimiento;
- elevar la eficacia de las operaciones auxiliares;
- control de calidad, análisis y repercusiones de los mismos, en el proceso operativo.

Para la Industria Textil del Acabado, el problema principal continúa siendo, no el realizar una vez el proceso y conseguir el efecto que deseamos, sino estar en disposición y disponer de los elementos necesarios para poder reproducir tales efectos, sin que se tenga que contar con correcciones

y con reoperaciones; a nuestro entender, el capítulo más caro de los procesos que nos ocupan.

No creemos necesario entrar aquí en detalles sobre cifras que hemos ya publicado anteriormente a este respecto, pero sigue aún dejando mucho que desear el hecho de que en las operaciones de tintura, y especialmente en la tintura a la discontinua, se siga aceptando como normal el tener que corregir los matices de un 20 % hasta un 30 % de la producción, y parece significar un hecho inamovible que entre el 1 % y en casos extremos el 5 % de la producción deba ser reoperada. Mientras tales cifras existan, es dudoso creer que estamos todavía tratando con un proceso que puede denominarse industrial, teniendo en cuenta que tales cifras de correcciones serían intolerables e impensables en otros ramos industriales. De ahí que insistamos en conceptos que cada vez son más realizables, especialmente después que se ha podido apreciar en la ITMA 79 que la industria electrónica produce aquellos elementos necesarios para poder conseguir programaciones muy cuidadosas y trabajando con gran seguridad. El problema principal no debe consistir más en saber si existen tales posibilidades de programación, sino en la forma de preparar los programas con los que deben alimentarse tales instalaciones, lo cual básicamente puede efectuarse conociendo con mayor detalle las informaciones siempre existentes en el interior de cada empresa de Acabados. El poder evaluar tales informaciones es parte importantísima, como puede serlo el concebir instalaciones piloto para fijar previamente los parámetros de las operaciones industriales antes de que se elaboren en las mismas partidas de género a tratar. Tal vez en relación con la oferta que existe sobre elementos de programación, elementos que no únicamente se refieren a las operaciones discontinuas, sino que incluso hemos visto aportaciones muy válidas en lo que se refiere a la programación de los parámetros más importantes de las operaciones continuas, nos sigue llamando la atención el que no exista un desarrollo paralelo al de la industria electrónica en el campo de lo que podríamos llamar medidores de parámetros, sondas, en resumen, dadores de información, cuando observamos que la fiabilidad de los dadores de información existentes deja mucho que desear en comparación con la exactitud de los elementos que cuidan de la elaboración de los datos obtenidos y los transforman en órdenes para el control de parámetros de trabajo. Creemos que aquí hay un campo de desarrollo muy importante, que tal vez no puede realizarse dentro del ámbito de los suministradores clásicos de la Industria Textil, sino que debe ser provocado por la Industria Textil dentro de los productores de tales elementos destinados también a otras industrias.

Los otros puntos mencionados más arriba concernientes al mantenimiento y a la eficacia de las operaciones auxiliares, recaen principalmente dentro de la infraestructura de la Industria de Acabados Textiles. No hay duda de que en lo que se refiere a mantenimiento, la calidad y la concepción de la maquinaria ofrecida por la Industria Textil tiene una importancia muy elevada, incluso en los detalles relacionados con facilidad de intervención dentro de las máquinas, etc. Sin embargo, ya nos habíamos referido en anteriores publicaciones, en relación con las infraestructuras de las empresas, a la necesidad de prestar una atención especial a este capítulo que puede comprender incluso el transporte de materia y la disposición de trabajo. Estamos convencidos de que sólo cuando en la contabilidad industrial se cuantifiquen los valores de costes de tales operaciones y las pérdidas por ineficacia de los servicios actualmente a disposición, es cuando se podrá apreciar exactamente que, en la mayoría de los casos, las inversiones hechas por tales conceptos pueden llegar a

significar ventajas económicas incluso de mayor volumen que la adquisición de equipos de trabajo y equipos de producción muy sofisticados.

Dentro de tales conceptos, y sin que sea ello formulado de modo exhaustivo, desearemos aquí mencionar con relación a la eficacia de las operaciones auxiliares, los puntos siguientes:

- carga y descarga del género en las máquinas, sobre lo cual hemos también visto desarrollos interesantes en la última ITMA 79;
- movimiento de materia;
- control de stocks de materia semi-operada;
- disposición de trabajo, incluyendo preparación previa de baños, pastas, control de concentraciones, etc.; y
- limpieza de máquinas entre partidas.

No hay duda de que también en este capítulo podemos incluir la eficacia de las cocinas de preparación de baños de tintura y de pastas de estampación o de baños de apresto, preparación, etc., capítulo al que probablemente no tan sólo debemos prestar más atención (podemos ya vislumbrar posibilidades de mejor control que vienen ofraecidas en el mercado), sino que incluso habrá la necesidad de revisar ciertos conceptos con respecto a las formas tradicionales de trabajo en las mismas (ponderal, volumétrica, fotométrica, etc.).

Hemos ya mencionado también el control de calidad, los análisis y las repercusiones de las informaciones conseguidas en el proceso industrial, y creemos poder afirmar que en la última ITMA 79 han aparecido conceptos completamente nuevos con respecto a las posibilidades de poder conseguir tales informaciones. En especial deberíamos mencionar aquí el haberse ofrecido por primera vez en el mercado dispositivos rápidos de medición de colorantes en soluciones, suministrando datos absolutos con respecto a la concentración de cada uno de los elementos, incluso en soluciones que contienen mezclas de colorantes. Con ello se ha creado un elemento que empezando por la cocina a colores y terminando por el control de comportamiento tintóreo de las diferentes partidas, ofrece innumerables puntos de aplicación interesantes para reforzar la validez de informaciones que pueden emplearse como base de control y programación de las operaciones industriales.

Siempre dentro del capítulo de operaciones auxiliares, ha sido de nuevo la Electrónica la que ha permitido poder realizar avance notables en lo que se refiere a la preparación de nuevos diseños de estampación, a la misma creación de diseños, facilitando mucho los procesos de preparación de moldes para la estampación.

3.3 Desde luego que los objetivos parciales que hemos ido comentando hasta ahora no han sido objetivos simples de los desarrollos efectuados, sino que tales desarrollos pueden cumplir con distintas finalidades relacionadas con los distintos puntos enumerados. De una forma o de otra, se trata siempre de aumentar la productividad de la maquinaria responsable de los procesos, incluyendo la disminución o eliminación de tiempos muertos, teniendo en cuenta que los tiempos de paro de maquinaria son la mayor contribución a la baja productividad del capital invertido. El aumento del rendimiento de la maquinaria de producción viene dado, considerando los procesos desde el interior de los mismos y no desde las operaciones auxiliares y dejando aparte lo mencionado sobre los tiempos muertos, por aspectos a los que ya hace tiempo nos hemos ido refiriendo y para los que también la oferta de dispositivos y maquinaria vista en la ITMA 79 confirman la paulatina implantación

de tales principios en la industria. Nos referimos principalmente a los puntos siguientes:

- programación de los parámetros básicos, para
- optimización de las etapas de los procesos, y para
- asegurar la reproducción de los programas,
- registrando los estados de emergencia (defectos, averías de maquinaria, estados de excepción, etc.); y
- preparación *previa* de los procesos (laboratorio, planta piloto).

En este sentido debemos destacar el renacimiento reforzado por numerosas experiencias prácticas de los dispositivos de medición de color y de elaboración automática de recetas de tintura, comprendiendo programas para el cálculo de corrección de recetas e incluso permitiendo el control de calidad de la producción de tintura. Unos primeros pasos dados por los intentos de analizar los comportamientos tintóreos de las materias textiles y, de ellos, deducir procedimientos de tintura a emplear en las plantas industriales, se ven reducidos a algunos casos específicos, siendo de destacar el que todavía quede reducido a la tintura de las fibras acrílicas el empleo más eficaz de tales dispositivos. Hemos mencionado más arriba la medición absoluta de concentraciones de colorante en soluciones, y no cabe la menor duda de que tal avance puede abrir nuevas perspectivas a la preparación previa de los procesos, extensible a toda clase de fibras textiles. Mencionemos algunas de ellas y posibles consecuencias de su implantación:

- control de operaciones previas, controles de calidad intermedios;
- control de productos y de la composición de los baños; recordemos también lo que ya hemos mencionado más arriba sobre ello;
- integración de etapas de los procesos, o de otra forma expresado, procesos combinados, tendencia que químicamente se conoce desde hace varios años, como por ejemplo, lavado y teñido o teñido y suavizado en un mismo baño, etc., pero que todavía no ha tenido un fuerte impacto en la industria de maquinaria, aparte de algunos inicios discretos, pero prometedores, como son las máquinas para la descarga de los géneros en cuerda de las máquinas de tintura, y en las que no tan sólo se efectúa un plegado de género, sino un escurrido continuo con insuflación de aire produciendo al mismo tiempo un efecto positivo sobre la presentación y aspecto final del género y evitando arrugas y otros defectos de superficie, permitiendo incluso una impregnación «húmedo sobre húmedo» de productos de acabado (antistáticos, suavizantes, etc.).
- descentralización de etapas de proceso (incluyendo la realización de tales etapas en máquinas distintas), tendencia que en cierto aspecto parece contradictoria a la mencionada anteriormente, pero que obedece a una razón económica fundamental: emplear cada máquina según la finalidad para la que ha sido concebida y no realizando en máquinas de elevado valor de coste y de amortización operaciones que pueden realizarse en máquinas más sencillas. Dentro de este capítulo hay que mencionar las máquinas lavadoras para géneros en cuerda trabajando en baño corto, y destinadas a complementar las máquinas de tintura, partiendo del conocimiento básico de que el tiempo de ocupación de las máquinas de tintura en determinados casos, como por ejemplo en

la tintura con colorantes reactivos, está destinado mayormente a las operaciones de lavado y no a las de tintura.

- flexibilidad de empleo de máquinas, aspecto mencionado ya anteriormente y que parece ser uno de los objetivos principales de muchos constructores de maquinaria. Anteriormente se ha comentado este aspecto con respecto a las máquinas de tintura, pero no debemos olvidar tampoco otras máquinas, como son las destinadas a la fijación de estampados, en las que no tan sólo se pueden hacer vaporizados con vapor recalentado, sino incluso termofijados o vaporizados con vapor saturado.

4. Consideraciones finales

No podemos concluir esta visión de conjunto sobre los avances en la Tecnología Químico-Textil, sin volver a las ideas que hemos expuesto al principio, referentes a las aportaciones de las industrias suministradoras de la Industria Textil y a aquellas que se van realizando en el seno de la Industria de Acabados Textiles. Creemos firmemente que las industrias suministradoras están aportando una serie de herramientas de trabajo de elevado grado de validez, pero cuya eficacia no depende tanto del suministrador como del utilizador. Es aquí donde debemos prestar una atención muy especial en el futuro, y no nos cansaremos de repetir que lo que en los próximos años podemos esperar en avances relacionados con la Tecnología Químico-Textil será cada vez más aportado por la misma Industria Textil. La formación continua de los mandos, incluyendo mandos intermedios, y el diálogo más estrecho, no tan sólo con las industrias suministradoras, sino especialmente con los Centros de Investigación Textil, quienes de una forma objetiva y desligada de los intereses de los suministradores de «herramientas» y «productos» disponen adicionalmente de conocimientos desarrollados en el seno de sus actividades y de posibilidades de combinación de ideas mucho más amplias, representan por lo tanto, los «partners» más adecuados para que la Industria Textil pueda aportar tales evoluciones y mejoras que son imprescindibles en el futuro. En el caso concreto del Instituto de Investigación Textil de Terrassa, cuyo 25 aniversario estamos celebrando, no nos cabe duda de que, después de analizar y apreciar los trabajos que se han efectuado en estos 25 años de vida, tiene una misión especial a cumplir en el futuro, y es la de convertirse en «partner» capaz de poder conjuntar las necesidades precisas de cada una de las industrias de acabado que quiera reconocerle como tal y de los desarrollos de la tecnología químico-textil que se van efectuando progresivamente. Si bien no queremos, ni mucho menos, minimizar el interés que pueden tener los desarrollos ulteriores que esperamos de tales centros de investigación textil, creemos que su función principal y primordial es la de asegurar la implementación de tales desarrollos en la industria. No hay duda de que ello únicamente puede ser alcanzado cuando un diálogo abierto y un reconocimiento de tales funciones se vaya incrementando en el futuro. Esta es la razón principal que nos hace creer de forma optimista que, si bien podemos decir que las evoluciones de la Tecnología Textil en los últimos años no han sido revolucionarias, ni creemos que lo sean en el futuro, la evolución más importante será la implementación de las evoluciones conocidas en un plano industrial, para permitir aumentar la eficacia de las Industrias del Acabado Textil. De esta forma, no tan sólo defenderemos la existencia de una Industria reconocida como necesaria en todos

los países, incluso en los industrializados, sino que le daremos aquel atractivo al que nos hemos referido al principio, elemento básico para que tal Industria cumpla además con la misión social requerida en el futuro: misión social en cuanto a ocupación de mano de obra y misión social en cuanto a suministradora de los artículos que continúan significando el segundo puesto, después de la alimentación, en aquellos destinados a cubrir las necesidades de la sociedad.

