

# UNA CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA VELLOSIDAD DE LOS HILOS

Prof. F. López-Amo I. I. T.

J. A. Serrano, I. I. T.

La vellosidad o pilosidad de los hilos es una característica que hasta muy recientemente no ha tenido, pese a su importancia industrial, otra consideración que la puramente subjetiva, derivada de la apreciación sugerida por la observación visual, aunque ésta ocasionara o no el someterlos a la operación de chamuscado, para eliminarles el vello, considerado como defecto. Realmente, ha sido Barella (1) el primero que acometió el estudio de la vellosidad como parámetro de los hilos. Le han seguido Onions y otros investigadores. Y desde que se acometió este estudio, son muchos ya los trabajos publicados que han ido asentando conceptos y arrojando luz sobre el particular. Se han establecido varios índices de vellosidad, y se intenta, naturalmente, que la Industrial Textil haga uso de ellos en su beneficio y para más exacto conocimiento de esta característica.

## INDICES DE FIBRAS DESTACADAS.

Como más simple entre estos índices, se ha considerado el número de fibras destacadas del cuerpo del hilo, en una pequeña y determinada longitud de éste. Barella propuso (2) su índice

$$I_B = \frac{n'}{d_m} \quad [1]$$

donde  $n'$  es el número de fibras destacadas observadas por recuento en el plano de la proyección de 1 mm. de hilo, y  $d_m$  el diámetro medio de éste [en mm.]. Pero  $n'$ , aunque proporcional generalmente (interviene el enfoque de la proyección) al número total de fibras destacadas en esa longitud,  $n_f$ , es mucho menor que éste, por lo que  $I_B$  es un índice relativo.

Hemos considerado que sería preferible expresar el número de fibras destacadas por unidad de superficie de hilo, en vez de relacionar  $n'$  con su diámetro. Por eso proponemos como primer índice de fibras sueltas o destacadas la expresión

$$I = \frac{n_f}{a_m}$$

siendo  $n_f$  el número total de fibras sueltas en 1 mm. de hilo, y  $a_m$  la superficie lateral del mismo, considerado como un cilindro de diámetro  $d_m$  y altura 1 mm.; por lo que:

$$a_m = \pi \cdot d_m$$

y el índice pasa a ser

$$I'_f = \frac{n_f}{\pi d_m}$$

Por otra parte, más que el número de fibras destacadas, la cantidad de ellas, lo que puede interesar es su longitud total,  $L$ , para una zona determinada. En consecuencia, el índice más real de fibras sueltas, puede ser:

$$I_f = \frac{n_f \cdot l_{fm}}{\pi d_m} = \frac{L}{\pi d_m} \quad [2]$$

Pero  $l_{fm}$ , longitud media de los trozos que sobresalen del cuerpo del hilo en las fibras destacadas, es casi imposible de determinar, como también lo es el verdadero valor de  $n_f$ . Sin embargo,  $L$  puede determinarse si se conoce la finura media de las fibras que componen el hilo. Siendo  $F$  esta finura media expresada en decitex, el peso de una longitud  $L$  en m/m de fibra será

$$p_L = \frac{\text{F.L.}}{10.000} \text{ (mg)} = \frac{\text{F.L.}}{10} \mu\text{g} \quad [3]$$

Si se toma una longitud de hilo velloso (con fibras destacadas) de 1 metro, que pesará  $P_v$  gramos desecado absolutamente, y se le chamusca hasta hacerle perder la vellosidad, el nuevo peso de esa misma longitud  $l$  será de  $P_o$  (también desecado absolutamente). La diferencia  $P_v - P_o$  será, naturalmente, el peso  $P_L$ , en gramos, de las fibras destacadas ya eliminadas; y el peso anterior  $P_L$  puede expresarse en función de éste y de la longitud del hilo:

$$p_L = \frac{P_L}{1000 l} = \frac{P_v - P_o}{1000 l} \quad [4]$$

De las expresiones (3) y (4) se deduce

$$\frac{\text{F.L.}}{10} = \frac{P_v - P_o}{l};$$

y de aquí,

$$L = \frac{10 (P_v - P_o)}{l \cdot F}; \text{ o lo que es lo mismo, } L = \frac{N_v - N_o}{100 \cdot F}, [5]$$

donde  $N_v$  y  $N_o$  son los títulos en tex del hilo, veloso y chamuscado sin vello, respectivamente, desecado por completo.

En virtud de (5), la expresión (2) queda

$$I_f = \frac{N_v - N_o}{100 \pi d_m F} [6]$$

Naturalmente, la finura  $F$  en decitex ha de referirse a las fibras desecadas absolutamente: y el diámetro  $d_m$ , en mm., es el diámetro medio del hilo exento de vellosidad, que puede determinarse por proyección óptica (Regularímetro «Vieluba», microscopio «Proyectina», etc.).

Por lo tanto, el índice de fibras sueltas o destacadas (6), es un índice ponderal utilizable en la práctica industrial. Y él ya es por sí un aceptable índice de vellosidad.

#### COEFICIENTES DE VELLOSIDAD.

En el estudio de este parámetro de los hilos, Barella es quien más ha profundizado, y son numerosos los trabajos que tiene publicados a este respecto. El ha propuesto como coeficiente de vellosidad la relación siguiente:

$$K_B = \frac{d_f}{d_m}, [7]$$

donde  $d_m$  es, como en (1), el diámetro medio del hilo, observado por proyección, y  $d_f$  el diámetro fotométrico obtenido a través de un regularímetro de célula fotoeléctrica, como el «Vieluba» o el «Chamberlain». Por precisar, concretamente, un aparato de este tipo, y porque los valores de  $K_B$  pueden oscilar, aunque entre límites estrechos, la utilización de este sencillo coeficiente no se ha extendido. En realidad, el valor de  $d_f$  depende de la anchura de la rendija en que queda enmarcada la sombra del hilo. Por eso Onions y Yates (3) han propuesto otros coeficientes de vellosidad, entre los que consideran preferible

$$K_v = \frac{d''_f}{d'_f} [8]$$

siendo  $d'_f$  el diámetro fotométrico bajo una rendija de anchura igual al doble de  $d_m$ , y  $d''_f$  el correspondiente a otra rendija de anchura comprendida entre cuatro y seis veces  $d_m$ .

Se observa que, especialmente esta última expresión (8), no es un índice directo de la vellosidad. Hay unas lecturas fotométricas, más o menos afectadas por la sombra de las fibras, que producen la vellosidad del hilo, que en todo caso dependen de la anchura de la rendija utilizada en el regularímetro.

#### EL COEFICIENTE PONDERAL DE VELLOSIDAD.

Puesta la vista en los procedimientos industriales, y tratando de utilizar un método que sea factible a la Industria, hemos considerado la posibilidad —sin pretender con ello haber descubierto nada nuevo, pues ya Onions y sus colaboradores rozaron este asunto (4), aunque no lo hayan desarrollado— de emplear un coeficiente ponderal, basado en los simplés pesos de una determinada longitud de hilo, velludo y sin vello (por chamuscado), o en sus títulos respectivos, de modo similar a lo ya expuesto en la fórmula (5) para nuestro índice de fibras destacadas.

Viene a resultar una expresión que recuerda la tan utilizada en la Industria Textil para indicar la humedad de las materias, hilos o tejidos, en forma porcentual sobre el peso de materia exento de ella.

Así, nuestro coeficiente de vellosidad, es :

$$K = 100 \frac{N_v - N_o}{N_o} = 100 \left[ \frac{N_v}{N_o} - 1 \right] \quad [9]$$

donde  $N_v$  y  $N_o$  tienen la misma significación que anteriormente, en las expresiones (5) y (6). Aunque, naturalmente, no sólo pueden expresar los títulos de los hilos en tex, sino en cualquiera otro sistema directo. Para los sistemas inversos, la expresión (9) toma la forma

$$K = 100 \left[ \frac{N'_o}{N'_v} - 1 \right] \quad [10]$$

No importa que este coeficiente de vellosidad no dependa muy directamente de los diámetros velludo y estricto del hilo, si resulta un índice práctico al ser función de los títulos del mismo en sus dos estados. Esto si: el chamuscado debe realizarse a fondo o repetirlo varias veces, para que el hilo pierda toda su vellosidad. Y la determinación de los títulos debe realizarse: a), sobre peso seco absolutamente; b), en atmósfera normalizada.

Este coeficiente que propugnamos, (9) ó (10), es un índice ponderal perfectamente real, como el de fibras destacadas (6), más uti-

lizable con facilidad que éste, por la industria. Además, ambos se relacionan entre sí, pues de (6) y (9) se deduce que

$$100 \pi d_{ur} F. I_f = \frac{K. N_o}{100};$$

y de aquí,

$$K = \frac{10.000 \pi d_m F. I_f}{N_o} = C. I_f \quad [11]$$

tomando C un valor constante para cada hilo, y existiendo, por consiguiente, una rigurosa proporcionalidad entre ambos índices.

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

La Tabla adjunta presenta los resultados obtenidos sobre 12 hilos, con sus coeficientes de vellosidad determinados por el procedimiento que ha quedado expuesto, y ella es buen exponente de su viabilidad. Los coeficientes obtenidos alcanzan valores muy significativos que la industria puede utilizar cómodamente.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su sincero agradecimiento al Patronato «Juan de la Cierva» del C. S. de I. C., bajo cuyos auspicios se ha realizado este trabajo; a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Sección Textil, de Tarrasa, en cuyos Laboratorios de Investigación se efectuó; y a don Santiago Morera García, Director Técnico del Acondicionamiento Tarrasense, por su valiosa colaboración prestada.

H I L O S		TITULOS ACONDICIONADOS TEX			K
FEF.	M A T E R I A	Velloso Nº	Chamuscado No	Pérdida %	100 $\left[ \frac{Nv}{No} - 1 \right]$
1	Algodón Ashm. peinado	14'47	12'24	15'4	18
2	Algodón nacional peinado	11'72	10'78	8'0	8'5
3	Algodón nacional peinado	10'63	9'38	11'8	13'6
4	Algodón nacional repasado	14'61	13'40	8'3	9'2
5	Algodón americano 1. <sup>a</sup>	26'91	24'99	7'1	7'7
6	Algodón Sea-Island	12'77	11'85	7'1	7'7
7	Fibrana brillante	30'36	26'35	13'2	15'2
8	Fibrana brillante	20'64	18'18	11'9	13'8
9	Lana fina Australia	40'56	36'94	8'9	10
10	Lana nacional Entrefina	40'85	37'34	8'6	9'3
11	Mezcla: 25 % Puncha 75 % Hilados emb.	252'5	227'0	10'1	11
12	Mezcla: 45 % Puncha 55 % Lana	91'0	85'7	5'8	6'2

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.º A. Barella: *Ingeniería Textil*, mayo-octubre 1950.  
                   »          »          septiembre octubre 1953.  
*Bull. Inst. Text. France*, marzo 1951.  
                   »          »          »          diciembre 1952.  
                   »          »          »          junio 1953.  
                   »          »          »          mayo 1954.  
*Journal Text. Inst.*, diciembre 1954.  
*Text. Res. Journal*, abril 1950.
- 2.º A. Barella: *Nouveaux concepts sur la pilosité des fils*, F. J. I., C. T., París, enero 1955.
- 3.º Onions y Yates: *Journal Text. Inst.*, diciembre 1954.
- 4.º Onions, Pickering y Stables: *Journal Text. Inst.*, julio 1950.