

Muestreo de la lana*

por el Dr. D. **Santiago Morera García**

INTRODUCCION

La determinación de las características físicas de las hebras de lana, cualquiera que sea el estado de manufactura, es primordial para definir su calidad.

Cabe considerar en este punto que la palabra «calidad» se presta a una serie de ambigüedades, si no queda traducida a unos valores numéricos o conceptos concretos, o bien, es comparada con una muestra tipo o testimonio. Aún en estas condiciones la calidad de una lana puede prestarse a discusiones, ya que las características que globalmente puedan definirla, no siempre tienen el mismo orden de importancia, variando según las exigencias de uso del artículo que se fabrica.

Tal es el caso de lanas más o menos broncas, aptas y convenientes para determinados artículos y totalmente inadecuadas para otros; la longitud necesaria para la fabricación de determinados títulos de hilo y superfluas, o a veces contra-productentes, para hilar con el sistema de carda y aprovechar al máximo sus propiedades fieltrantes, u otras características comunes.

Así, la mejor manera de definir la calidad global de una lana, es la determinación analítica de los diversos parámetros que las caracterizan y valorar su bondad de forma individual, ponderando en caso necesario las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos, teniendo en cuenta el fin a que se le destina.

Las características más interesantes que suelen tenerse en cuenta para determinar la calidad global de una lana, son las siguientes: Finura. Longitud. Tacto. Color. Pureza (pelos, pajas, etc.). Resistencia. Resiliencia. Poder fieltrante. Limpieza. pH del extracto acuoso. Solubilidad alcalina. Solubilidad urea-bisulfito, etc.

Es indudable que buena parte de estas características pueden ser valoradas de una forma subjetiva, por una persona experta. Sin embargo, este tipo de valoración queda afectada enormemente por las condiciones psíquicas del individuo, y si bien siempre es aconsejable una inspección visual de la materia, es indudable que hoy en día sólo puede aceptarse este examen como un complemento de los parámetros obtenidos en un análisis técnico, cuya precisión y objetividad debe considerarse muy superior, y, por el momento, al nivel que exige la técnica industrial actual.

El análisis técnico de las distintas características anunciadas, presentan, también, algunos inconvenientes, en parte de tipo económico, ya que el utillaje que requiere su metodología, no siempre está al alcance de una empresa de tipo mediano, que es la que caracteriza mayormente la industria de nuestro país.

Por otra parte, el propio desarrollo de las operaciones y principalmente la interpretación de resultados, así como el entretenimiento y cuidado del utillaje, exige unos conocimientos, que en muchos casos sólo un técnico titulado o de preparación reconocida puede proporcionar.

Vale la pena considerar al respecto, que en los tiempos en que vivimos, se suele tener más confianza en las máquinas que en los propios hombres, lo cual puede dar lugar a errores sistemáticos que pueden traer graves consecuencias, de no mantener una vigilancia continuada.

* Conferencia pronunciada en el Salón de Actos del Instituto de Investigación Textil dentro del Cursillo de «Compra-Venta Técnica de lanas», celebrada el 10 de noviembre de 1972.

Ello lleva a la necesidad o conveniencia de contrastar periódicamente los resultados obtenidos con los hallados en otros laboratorios, principalmente los que por su oficialidad y preparación, pueden mantener la confianza en los resultados hallados en las operaciones de control rutinario, y de una manera particular, cuidar que la muestra de la cual partimos para estos controles, refleje realmente la calidad y presentación global de la partida.

Este factor que a muchos pasa totalmente desapercibido, tiene una importancia decisiva y me atrevo a decir, que en la gran mayoría de los casos que se produce disparidad de resultados al efectuar el control por distintos aparatos o laboratorios de cierta garantía, se debe a la falta de representatividad de la muestra analizada.

TECNICAS DE MUESTREO

Los métodos que deben seguirse para la obtención de una muestra representativa, están enormemente influenciados por la homogeneidad de presentación de la materia y su estado de transformación o manufactura (floca, mecha, hilo, tejido, etc.).

Debe aceptarse, en general, que a medida que el proceso de fabricación avanza, las fibras presentan una homogeneidad mucho mayor, y, en consecuencia, el muestreo puede ser más fácil o sencillo.

Un ejemplo clásico lo podríamos tener en el muestreo necesario para la determinación de la finura de una lana, ya que si en floca se hace extremadamente laborioso (posteriormente comentaremos las normas recomendadas por el Comité Técnico de la Federación Lanera Internacional. I.W.T.O.), en el caso de mechales de lana peinada, o de preparación de hilatura, la confección de la muestra resulta algo más sencilla, tanto por su elaboración como por la cantidad de materia necesaria.

Al llegar al estado de hilo, esta simplificación se acentúa, tanto por lo que respecta a la homogeneidad como por la facilidad de selección, y, finalmente, en los tejidos sobre los cuales concurren en pequeñísimas zonas un número considerable de hilos (particularmente en el sentido de urdimbre), el muestreo resulta extremadamente fácil y seguro.

Por todo ello, es aconsejable (siempre que se pueda), efectuar el control técnico de la calidad de la lana en una etapa de transformación que pueda garantizar de por sí una homogeneidad de mezcla sobre muestras relativamente reducidas. Creo que se puede afirmar que el estado ideal para la valoración de la mayor parte de características de calidad de las hebras de lana, es el de mecha.

Otra cuestión a considerar en la toma de muestra (tanto en su forma como en la cantidad), es la de las características específicas que deben controlarse, ya que es muy distinta la selección de una muestra para la determinación de humedad (o bien el contenido de grasas, etc.), que el que requiere el análisis de la finura de la fibra o su longitud. En cada caso deberá elegirse el método más idóneo.

También el tipo de muestreo viene impuesto por la presentación de la mercancía, ya que no puede ser igual en el caso de floca de la lana, enfardada en sacas sin comprimir, que si lo está en forma de pacas o balas comprimidas; o bien, el de bobinas clásicas, bobinas comprimidas, o botes, en el caso de mechales; o, el que pudiéramos adoptar en el caso de husadas, conos, madejas u otro tipo de presentación de hilo.

Para la exposición detallada de los métodos de muestreo más recomendables en los diferentes estados de presentación de la materia y en cada tipo de control, vamos a ceñirnos lo más concretamente posible a los textos de las diferentes Normas Oficiales que existen al respecto, y de una manera particular, comentaremos

las que la Federación Lanera Internacional recomienda en cada caso.

Cuando la lana se presenta enfardada en sacas no comprimidas, que es la forma más generalizada en nuestro país, podrá seguirse el método de muestreo adoptado por la Unión Internacional de Acondicionamientos Públicos Textiles (U.I.C.P.T.) y sancionado por la Federación Lanera Internacional.

El Reglamento de la U.I.C.P.T., en sus artículos 7 y 8, indica que la confección de muestras para su control técnico-comercial, se efectuará de la siguiente forma:

«Extracción de muestra:

Art. 7. La extracción de muestras que deben ser sometidas a control, se efectuará en el momento mismo de pesar los fardos, según las reglas metódicas descritas en el artículo siguiente:

El peso primitivo total de estas probetas cuya importancia variará, según el tipo de operaciones solicitadas y según el peso y la naturaleza de la mercancía presentada, y deberá ser comprobado, siempre, después de su extracción.

Si esta pesada no puede hacerse inmediatamente, y, en particular cuando las probetas deban ser transportadas del lugar de extracción a una sala especial de balanzas, las materias deberán ser colocadas, desde el momento de su extracción de los fardos, en unos recipientes cerrados de material no higroscópico y de volumen adecuado a la importancia de las probetas, hasta el instante de su pesada. Esta pesada deberá hacerse en todo caso, antes de transcurrir una hora, desde su extracción.

Las pesadas de las probetas, así como la constatación de su peso anhidro (o peso absoluto), serán efectuadas con una precisión de 1/4.000.

Art. 8. Las probetas estarán formadas según las reglas metódicas de muestreo por muestras extraídas de forma que representen, lo más exactamente posible, el estado higrométrico del lote.

Cada probeta pesará aproximadamente unos 400 g.

Se extraerán 6 probetas por cada 1.000 kg de peso bruto a acondicionar, con un mínimo de 3 probetas para pesos inferiores a 500 kg.

Para las cintas de peinado y de carda, cada probeta estará constituida por 6 fragmentos de cinta, extraídos la mitad del exterior y la mitad del interior de 3 bobinas, tomadas de diferentes puntos de la masa del lote (por regla general se muestrearán dos bobinas por cada 100 kg de materia embalada o procesada).

Para hilos de lana, las probetas deben ser confeccionadas con madejas, bobinas, husadas, etc., extraídas por mitad, de las capas exteriores e interiores del fardo, así como de emplazamientos distintos.

En el caso de hilos enfardados en paquetes y de lotes de grandes bobinas, la selección de las bobinas o de los paquetes, se hará alternativamente en distintos emplazamientos de cada fardo.

Los hilos en bobina o husada, deberán ser pesados previamente a su aspeado, que será, siempre, efectuado para la desecación. La variación de humedad en el transcurso del devanado, se tendrá en cuenta para los cálculos del peso primitivo.

Sobre fardos de lana lavada, puncha y desperdicios, las muestras destinadas a constituir las probetas, serán extraídas a razón de dos por bala, con la precaución que correspondan a zonas del interior del fardo y a 1/3 de su altura, partiendo de lo alto o de la base.

Esta extracción puede hacerse también mediante sondas adecuadas, cuando no sea posible afectar la operación manualmente por el emplazamiento de donde debe extraerse la muestra.

Para las materias en proceso o en curso de embalajes, la extracción de las muestras serán efectuadas a intervalos regulares, en la masa del lote, respetando las prescripciones generales relativas a la confección de probetas».

Estas normas de muestreo, así como el reglamento general de los Acondicionamientos Públicos, está en proceso de revisión, ya que hoy día se toman precauciones más especiales, tanto en el número de extracciones efectuadas por fardo (generalmente tres), como por la cantidad de probetas ensayadas, cuyo número suele fijarse, según cálculos estadísticos que reseñaremos más adelante.

En el caso de fardos comprimidos, las dificultades de extracción son muy grandes, de no emplear el moderno sistema conocido con el nombre de barreno tubular (Core test), el cual consiste esencialmente, en el taladrado de los fardos mediante un cilindro hueco en su interior y de paredes terminadas con un filo cortante, lo cual permite una fácil penetración hasta el mismo corazón del fardo, mientras las diferentes capas de materia que va atravesando, quedan depositadas en el interior del barreno, del cual son posteriormente extraídas con facilidad.

Las sondas que se emplean, pueden tener diferentes capacidades, oscilando, en general, sus dimensiones, entre los 12 y 75 mm. de diámetro y su longitud entre los 25 y 100 cm.

La facilidad de trabajo y maniobra en este tipo de muestreo, es muy grande, lo que permite obtener rápida y eficazmente una muestra prácticamente representativa del lote.

Este sistema de muestreo, ha sido aceptado oficialmente en distintos países, entre ellos los Estados Unidos de América (Norma A.S.T.M. D-1.060-65), y recomendado por la Federación Lanera Internacional, con gran aceptación por la mayoría de industriales europeos, pudiéndose considerar industrialmente como suficientemente perfecto, para aplicarlo siempre que sea posible, en el control de la característica de limpieza y rendimiento industrial y, aunque por el momento existe una cierta prevención para la selección de muestras, en vistas al control de humedad, todo parece indicar, que pronto se aceptará, también, en esta determinación.

El empleo de dicho método de muestreo en el control de las características de definición de calidad de la lana, es también muy interesante, aun cuando no puede aplicarse en el caso concreto de análisis de la longitud de hebras, ya que la obtención de la muestra se hace por corte y las longitudes que permite el diámetro del barreno, son, en general, más pequeñas que la propia de la fibra.

En el método Core Test, se efectúa un sondeo único o múltiple de cada uno de los fardos componentes del total (Norma IWTO), o bien, de un número predefinido de ellos (Norma ASTM), que estadísticamente se ha calculado, teniendo en cuenta la homogeneidad de la presentación de la materia, de acuerdo con su procedencia, calidad, etc. (Véase tablas I y II adjuntas.)

El muestreo por el sistema de barreno tubular (Coreboring o Core Test), según recomendación IWTO, es el siguiente:

«PRINCIPIO:

a) Todas las balas de un lote deberán ser muestreadas al mismo tiempo que se efectúa el control de peso.

b) El pesaje y muestreo será normalmente llevado a cabo en un establecimiento de control, pero cuando esto no sea posible, estas operaciones deberán ser llevadas a cabo por un representante acreditado de estas casas. El pesaje y el muestreo deberá ser llevado a cabo al mismo tiempo, asegurando que no haya un cambio de peso de la bala entre la operación de pesaje y la de muestreo.

El establecimiento de control deberá preparar una relación de peso y muestreo indicando:

La firma de los responsables del pesaje y muestreo, siempre con indicación de su relación con el establecimiento de control, fecha y lugar de las operaciones de pesaje y muestreo.

Esta relación sellada por el establecimiento de control, deberá ser avalada por las partes interesadas, si especialmente lo requieren.

c) La muestra extraída del barreno tubular (core) será suficiente para confeccionar 5 submuestras de 200 g cada una.

d) El equipo de muestreo y el número de taladros a efectuar por lote, serán los necesarios para obtener una precisión de muestreo de $\pm 1\%$ del IWTO Clean Wool Content, a un nivel de probabilidad de 0,95.

El número mínimo de taladros a efectuar por bala, para obtener una muestra con la precisión requerida, será estimada según la siguiente fórmula:

$$K = \frac{4\sigma_w^2}{N}$$

Donde K = Número mínimo de taladros a efectuar en cada bala del lote.

N = Número de balas componentes del lote.

σ_w = Desviación estándar del C.W.C. de taladros entre balas.

Los valores de σ_w para una diversidad de tipos de lana, son indicados en la Norma ASTM D 1.060-65 (tabla n.º 1).

Cuando K no corresponde a un número entero, su valor deberá redondearse por exceso.

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

1. Los taladros podrán ser efectuados mediante un equipo de presión manual o mediante un dispositivo con motor eléctrico.

2. El número de taladros efectuados por bala y el tamaño del tubo será el necesario para satisfacer las exigencias expresadas en los apartados c) y d) del capítulo descrito anteriormente.

3. La penetración del tubo de perforación se efectuará en la dirección de compresión de la bala.

4. El punto de penetración deberá estar situado por lo menos a una distancia de tres pulgadas del borde de la bala (76 mm).

5. Cuando se efectúe un solo muestreo por bala se perforarán alternativamente las balas sucesivas, por su cara superior y por su base (el término cara superior y base se refiere a la superficie de la bala en la situación de embalaje por presión).

Cuando se efectúen dos taladros por bala, uno de ellos se hará por la cara superior y el otro por la base.

Cuando se efectúan 4, 6, 8 ó 10 taladros por bala, se efectuarán la mitad de ellos por la base y la otra mitad por la cara superior.

Cuando se efectúen tres taladros por bala, se alternará los taladros de forma que en un fardo se efectúen dos por la cara superior y una por la base, y en otro a la inversa.

Cuando se efectúen 5, 7 ó 9 taladros, se aplicará el mismo principio anterior, con el lógico aumento del número de taladros.

6. Antes de insertar el barreno tubular, deberá ser removida del área de penetración, la arpillera de protección, para evitar la contaminación de la muestra con el envoltorio o embalaje.

7. La extracción de la materia del barreno tubular, se hará por extrusión dentro de un recipiente adecuado, con la precaución de no perder material y evitando toda exposición a la atmósfera. El recipiente de muestreo será construido de forma que la materia depositada en su interior no pueda sufrir cambios en su humedad, durante el almacenaje.

Los métodos descritos hasta el momento son particularmente idóneos para muestrear partidas enfardadas y almacenadas (sin procesar), en vistas a controlar el peso legal, el rendimiento industrial al lavado u otro proceso posterior (carbonizado, peinado, etc.); y, en general, para determinar cualquier característica de tipo general.

En el caso de interesar el control de características que afectan a las hebras individualmente (longitud, finura, rizado, etc.) será mejor seguir las normas de la F.L.I., que se transcriben a continuación:

«IWTO-13-64:

METODO DE MUESTREO PARA GRANDES CANTIDADES DE LANA EN FLOCA, EN VISTAS A LA DETERMINACION DEL DIAMETRO DE FIBRAS O DE SU LONGITUD.

(Norma adoptada por la Comisión Técnica de la Federación Lanera Internacional, París, diciembre 1964)

1. Introducción

Todo método para la determinación de las características de las fibras de lana, exige la selección de un número de fibras relativamente pequeño, a partir de una masa o de un lote importante. Así, en un lote de peso superior a los 400 kg (por ejemplo 8×10^9 fibras), la muestra a controlar sobrepasará raramente algunos gramos (por ejemplo 4×10^4 fibras). La operación de selección de este pequeño número de fibras de un lote, se llama «muestreo».

Se admite habitualmente como hipótesis, que los resultados de las pruebas realizadas sobre pequeñas muestras de fibras, son igualmente aplicables al conjunto del lote.

Para que esta hipótesis sea verdadera, hace falta que el método de muestreo deje realmente al azar la constitución de la «muestra» del lote, es decir, que se obtenga una muestra en la cual cada fibra del lote tenga la misma posibilidad de estar representada.

En general en un lote de lana sucia, existen variaciones de una parte a otra. La valoración de esta irregularidad, no es posible fijarla de forma general, pues depende de la historia y del origen del lote. Sin embargo, una gama de valores de variación entre zonas, y en el interior de zonas, es dada en el anexo, para cubrir algunos casos estudiados en la práctica.

2. Objeto y campo de aplicación

Este método es aplicable a lotes de lana sucia o de lana lavada. En cambio, no deberá ser empleado para cintas de carda u otro estado ulterior de fabricación, para los cuales existen mejores métodos.

3. Definiciones

Lote: Totalidad de la masa o conjunto de fibras disponibles para muestrear.
Zona: Parte de la masa, de la cual se extraen las fibras.

4. Principios de muestreo

Para una muestra realmente aleatoria, la diferencia entre la estimación de la propiedad medida (por ejemplo la longitud de fibra), obtenida a partir de la muestra y la misma propiedad medida sobre el conjunto del lote, es el error estadístico de muestreo, bien conocido y que puede ser calculado. Si la diferencia entre la propiedad de la muestra y la del lote es significativamente mayor que la que le corresponde por el muestreo al azar, el proceso de muestreo se denomina erróneo (o sesgado).

Los fallos se producen de tres maneras:

- a) Si la propiedad del lote varía de una parte a otra, y la muestra ha sido extraída únicamente de uno o dos sitios, la muestra será realmente errónea.
- b) Casi todos los métodos dependientes de una selección personal de fibras, conducen a muestras erróneas. Por ejemplo las fibras seleccionadas a ojo, serán corrientemente las más gruesas, probablemente porque ellas son más fáciles de ver.
- c) Si se seleccionan las fibras extrayéndolas de las capas exteriores del lote, ellas serán posiblemente erróneas, en relación a su longitud, toda vez que la probabilidad de atravesar un determinado paraje es mayor para las fibras largas.

5. Método de muestreo

Este procedimiento será particularmente recomendable para lotes de 500 kg o más, constituidos por un gran número de vellones o partes de vellón.

La variabilidad total puede ser descompuesta en dos partes:

- a) La variabilidad en el interior de los vellones o partes de vellón. Ella será denominada variación en el interior de zonas (o intra-zonas).
- a) La variabilidad en el interior de los vellones o partes de vellón. Ella será variación entre zonas (o inter-zonas).

Considerando que puede admitirse como principio general el que un lote sea homogéneo, será, en consecuencia conveniente subdividirlo, a fin de obtener una muestra no errónea.

El método de muestreo, que se describe a continuación, resulta muy cómodo de aplicar, mientras el lote es transformado en los subsiguientes estados de la fabricación sobre un transportador, banco o tablero.

5.1. Selección de número de zonas

Representaremos por V_r la variación residual en el interior de zonas de la propiedad a medir, por V_z la variación entre zonas. Sea n el número de zonas y N el número total de fibras a seleccionar de cada zona. El error típico del valor medio para las N fibras (longitud o diámetro), será dado por:

$$S.E. = \frac{V_r}{N} + \frac{V_z}{n}$$

Esta relación demuestra que para obtener un error típico pequeño, el número de zonas n , debe ser tan grande como sea posible.

5.2. Selección de zonas

El proceso descrito utiliza el utillaje más simple. A fin de hacer el proceso más rápido puede eventualmente emplearse un equipo de manutención mecánica, tal como una banda transportadora.

Decidir el número total N , de fibras a controlar y el número de zonas n . Tomar una caja de cartón, pudiendo contener aproximadamente 1/2 kg de fibra. Si el peso del lote es W kg se necesitará disponer de $2W$ cajas, de las cuales n , deberán ser separadas regularmente a través del lote. Calcular el número entero más próximo a $\frac{2W}{n}$. Rellenar sucesivamente las cajas de fibras y retirarlas hasta llegar a la caja n.º $\frac{2W}{n}$. Rellenar esta caja con unos puñados de fibra y reducir entonces el número de fibras en la caja, por el procedimiento descrito en el punto 5.4. Rellenar nuevas cajas de fibras y separarlas hasta llegar a la caja n.º $\frac{4W}{n}$, reduciéndola, siguiendo el procedimiento descrito en 5.4.

Continuar el proceso de muestreo, reduciendo los botes $\frac{2W}{n}$, $\frac{4W}{n}$, $\frac{6W}{n}$, $\frac{8W}{n}$ hasta que el lote haya sido destriado enteramente.

Nota. Si el número de cajas separadas sucesivamente, es mayor de dos, puede ganarse tiempo utilizando una segunda caja, cuya capacidad sea la del peso total de fibras que deben ser separadas cada vez.

5.3. Método disyuntivo para el diámetro de fibras

Si la lana es muestreada para controlar únicamente el diámetro de fibras (métodos del microscopio a proyección), las zonas pueden ser seleccionadas, empleando sobre las balas el método del taladro con barrenos tubular (core-boring o core-test). En este caso, los taladros se efectuarán en distintos puntos de cada bala y el número total de zonas, para el conjunto del lote, será superior a 100.

5.4. Reducción del número de fibras de cada zona

El contenido de cada caja (5.2.) o muestra obtenida por taladro (5.3), es rápidamente dividido manualmente en dos mitades, y la mitad derecha retenida. La mitad retenida es de nuevo dividida en dos mitades y la mitad izquierda retenida. Como las fibras están corrientemente agrupadas según una alineación paralela, la división se efectuará en una dirección que evite la rotura y la selección de fibras por sus extremidades. Este método de reducción se prosigue hasta que se juzgue a ojo, que se tiene aproximadamente el número (N/n) de fibras, requeridas por zona.

Estas fibras son colocadas sobre un terciopelo y cubiertas con una placa transparente.

6. Muestra final

La muestra final está formada por un número determinado de grupos de fibras sobre el terciopelo y a fin de evitar todo error, es necesario que todas las fibras de cada grupo sean controladas.

Anexo

La tabla siguiente da los valores del error típico de la media, para diferentes valores de variabilidad entre zonas y en el interior de zonas. Estos valores han sido hallados, cubriendo la amplitud requerida para la longitud de fibras de lana.

Variabilidad cm^2		Error típico de la media de longitud de fibra, en mm					
Inter-zonas V_z	Intra-zonas V_r	N = 400			1.600		
		n = 50	100	200	50	100	200
8	8	4.2	3.2	2.4	4.1	2.9	2.1
	4	4.1	3.0	2.2	4.0	2.9	2.1
	2	4.1	2.9	2.1	4.0	2.9	2.0
4	8	3.2	2.4	2.0	2.9	2.1	1.6
	4	3.0	2.2	1.7	2.9	2.1	1.5
	2	2.9	2.1	1.6	2.9	2.0	1.5
2	8	2.4	2.0	1.7	2.1	1.6	1.2
	4	2.2	1.7	1.4	2.1	1.5	1.1
	2	2.1	1.6	1.2	2.0	1.5	1.1
1	8	2.0	1.7	1.6	1.6	1.2	1.0
	4	1.7	1.4	1.2	1.5	1.1	0.9
	2	1.6	1.2	1.0	1.5	1.1	0.8

N = Número total de fibras medias.

n = Número de zonas.

IWTO-8-61:

DETERMINACION DEL DIAMETRO DE FIBRAS DE LANA, METODO DEL MICROSCOPIO A PROYECCION.

La norma que regula la confección de las muestras para este ensayo es muy similar a la descrita anteriormente, y en el capítulo correspondiente al muestreo, indica textualmente lo siguiente:

«6. SELECCION Y PREPARACION DE LAS MUESTRAS

6.11. Lana sucia. El muestreo de la materia se efectuará de la manera siguiente: La masa total es dividida en 40 zonas y un puñado de fibras es seleccionado de cada una de dichas zonas.

Cada puñado es dividido en dos (con la precaución de evitar la rotura de fibras) y una mitad elegida al azar, es retirada.

Si las fibras están agrupadas en forma de mechones, en los cuales las fibras están paralelas, la división en dos partes se efectuará longitudinalmente, es decir en una dirección que evite la selección de fibras por sus extremidades). La mitad retenida es de nuevo dividida en dos y una mitad retirada al azar. Esta subdivisión se continúa hasta obtener en cada parte unas 25 fibras aproximadamente. La muestra compuesta de mil fibras aproximadamente, se somete, entonces a un tratamiento de lavado, consistente en dos extracciones con benceno, éter de petróleo, u otro disolvente orgánico similar. Después, la muestra es acondicionada en atmósfera estandard.

Por medio de unas tijeras o de otro sistema análogo, todas las fibras son cortadas sobre una placa de vidrio en fragmentos de 0,5 a 1 mm de longitud. Los fragmentos cortados se dividen en 16 zonas, de cada una de las cuales se extrae una pequeña cantidad para colocar al porta-objetos.

Nota. El procedimiento descrito anteriormente, es válido para muestras de laboratorio, cuyo peso sea del orden de 1 kg, pero no conviene utilizarlo para muestrear lotes de lana de muchos centenares de kgs, en los cuales la toma de muestra debe ser hecha según las Normas generales (IWTO-13-64)».

En el caso de cintas o mechas el recorte de fragmentos para la medición microscópica puede efectuarse directamente del trozo extraído de la bobina o bote, con la precaución de que todas las fibras sean cortadas.

En el caso de hilos, la muestra representativa es plegada en forma de madejitas y el conjunto de espiras se somete a la operación de corte de pequeños fragmentos, utilizando, como en el caso de mechas, el utillaje recomendado en la propia Norma (IWTO-8-61).

Aun cuando la muestra haya sido tan meticulosamente «preparada», el método de medición prevé, además, un método de selección de fibras, dentro del campo de observación microscópico, para garantizar que la medición sea efectuada al azar, evitando de esta forma que el operador pueda seleccionar las fibras o voluntad.

IWTO-6-65:

METODO DE MEDICION DE DIAMETRO MEDIO DE LAS FIBRAS DE LANA CON EL APARATO AIR-FLOW.

La Norma de ensayo propiamente dicha, define la muestra de laboratorio, indicando únicamente que estará constituida de unos 8 g como mínimo y que salvo especificación en contra, deben medirse dos probetas para las lanas cuya finura sea inferior a las 30 micras, y tres probetas, cuando la finura es superior a las 30 micras.

Sin embargo, la propia Federación Lanera Internacional ha elaborado y editado unas recomendaciones sobre las precauciones a tomar, cuando se utilizan en las transacciones comerciales los valores, en micras, del diámetro de fibras de lana, determinados con los aparatos AIR-FLOW. En estas recomendaciones se indica que:

Muestreo

«La estimación del diámetro medio de fibras de un lote procedente de peinaje, debe estar basado sobre dos probetas (o pesadas), como mínimo, pertenecientes a tres cintas de acabado (media de 6 probetas).

Si los ensayos son efectuados sobre sacas de bobinas de peinado, se tomarán tres bobinas, cada una procedente, si es posible, de una saca distinta. Las dos extracciones previstas en el ensayo se efectuarán, una del interior de cada bobina y otra de su superficie, dando así un total de 6 probetas (o pesadas).

Si los ensayos son efectuados sobre sacas de bobinas de peinado, se tomarán tres bobinas, cada una procedente, si es posible, de una saca distinta. Las dos extracciones previstas en el ensayo se efectuarán, una del interior de cada bobina y otra de su superficie, dando así un total de 6 probetas (o pesadas).

5. Límites de exactitud

Los resultados obtenidos cuando se siguen las recomendaciones antes descritas, no presentarán, en relación a la media real del conjunto del lote, variaciones más importantes que las descritas a continuación, siempre y cuando las muestras hayan sido tratadas sobre el mismo aparato.

TABLA I

Media:				
Menos de 20	20'1 a 24	24'1 a 28	28'1 a 32	32'1 a 36 μ
+0'32	+0'43	+0'56	+0'74	+0'95

(b) Cuando dos laboratorios hacen los ensayos sobre muestras tomadas de un mismo lote, la diferencia máxima probable, se obtiene multiplicando las cifras de la tabla anterior por $\sqrt{2}$, lo que da las cifras de la tabla II, las cuales han sido obtenidas a partir de las medias de las dos pesadas efectuadas sobre cada una de las tres cintas de acabador (ver 4).

TABLA II

Media:				
Menos de 20 micras	20'1 a 24	24,1 a 28	28'1 a 32	32'1 a 35 micras
+0'44	+0'61	+0'79	+1'05	+1'34

(c) Cuando dos laboratorios hacen los ensayos sobre muestras tomadas la una al lado de la otra de una misma longitud de cinta, es poco probable que los dos resultados difieran más de las cantidades indicadas a continuación y que se aproximan en el caso que cada laboratorio efectúe dos pesadas.

TABLA III

Media:			
20 micras	25 micras	30 micras	35 micras
0'4	0'6	0'8	1'1

(d) Las diferencias resultantes en las tres tablas precedentes, han sido calculadas para un límite de exactitud del 99 % y se entienden para las medidas efectuadas según el método oficial de la F.L.I., después de un acondicionamiento y medida a 65 % h.r. y 20°C de temperatura.

IWTO-5-65:

DETERMINACION DE LA DISTRIBUCION DE LONGITUD DE LA FIBRA, CON AYUDA DE UN APARATO OPERANDO CON FIBRAS INDIVIDUALES.

Esta norma detalla diferentes métodos de muestreo para distintos estados de presentación de la materia (flocas, mecha o hilo), según la siguiente descripción textual:

«MUESTREO:

A continuación se indica una descripción de los mejores métodos de muestreo de fibras, en vistas al control de la longitud de fibras, mediante el aparato WIRA. Estos métodos son recomendables para la lana y para un gran número de otras fibras trabajadas por el sistema peinado y cardado. El conjunto de utillaje que se describe, es necesario para la ejecución de los métodos de muestreo descritos.

1. Método de muestreo para fibras en floca (por ejemplo lana sucia o lavada, puncha, etc.)

La totalidad del lote en experiencia, es extendido sobre el suelo o sobre una gran mesa, extrayéndose aproximadamente unos 40 puñados de fibras. Cada puñado es tomado de sitios distintos del conjunto, a distancia más o menos iguales. Cada uno de dichos puñados será cuidadosamente dividido en dos y una de sus mitades es retirada. La mitad conservada, es nuevamente dividida en dos partes y una mitad también retirada. Esta operación se prosigue hasta que de cada puñado quedan solamente unas 20 fibras aproximadamente; es suficiente un poco de experiencia para juzgar la cantidad de materia correspondiente a este número de fibras. La selección de la mitad a separar, debe ser hecha al azar, con ayuda de tablas de números al azar. Si no se dispone de estas últimas, lo mejor es separar alternativamente, la mitad que queda a la mano izquierda y en la mano derecha. En cada una de estas operaciones debe tenerse sumo cuidado en no provocar la rotura de fibras. En el caso de una mecha única será dividida en dos, en su sentido longitudinal.

Cada una de las submuestras o puñados de fibras, se reducen de la manera indicada. Los 40 grupos de fibras restantes, son conservados separadamente sobre un terciopelo y recubiertas de una placa de vidrio. Cada grupo de 20 fibras, aproximadamente, es entonces colocado aisladamente sobre un terciopelo y la longitud de cada fibra medida según el método prescrito.

Si la cantidad de lana es importante y está depositada en un local industrial, donde ella se coloca en cestas para su lavado, es preferible seleccionar la muestra en el transcurso de su transformación.

De cada cesta (cada dos o tres cestas) se extrae un puñado, mientras se llena y si el número de muestras, así seleccionadas es muy grande o mayor que el que se exige, podrá ser reducido, desechado por ejemplo un puñado cada tres veces. Los puñados serán entonces reunidos y reducidos hasta alrededor de 20 fibras cada uno, de la forma antes descrita.

2. Método de muestreo de mechas (por ejemplo, de carda, de peinado, etc.) por el método de extracción al azar.

Para este método es necesario una pinza que permita retirar, por deslizamiento, las fibras de una mecha. Esto puede ser realizado con el tipo de pinza,

representada en la fig. 1, cuya anchura es aproximadamente de 15 cm. El borde rectilíneo A de la pinza, si es necesario, es rebajado para que quede perfectamente paralelo al borde curvado B. Una delgada capa de cuero es entonces fijada en el borde curvado B, de forma que la pinza así modificada, mantenga sólidamente las fibras individuales de lana, en todos los puntos de su borde.

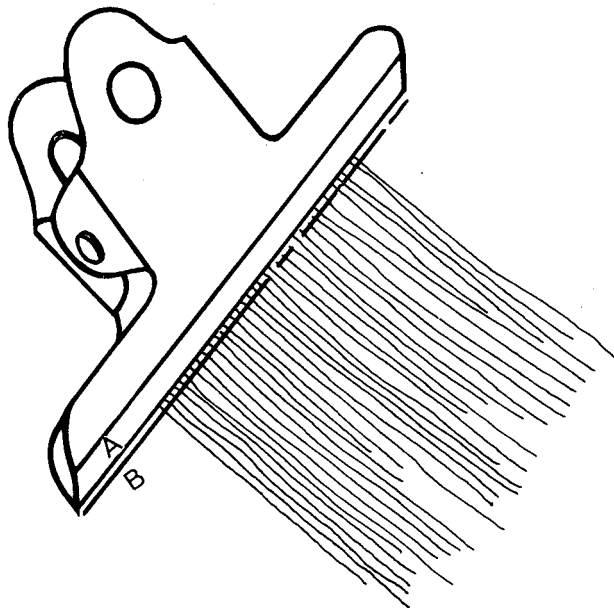


Fig 1

La mecha a muestrear se mantiene sólidamente en la mano derecha, por una de sus extremidades. Con la mano izquierda se coge a una distancia de 30 cm aproximadamente. La mecha es convertida en dos trozos, separando suavemente las dos manos y la porción más corta se desecha.

La porción restante se coloca a lo largo del eje central de dos terciopelos, colocados uno al lado del otro, quedando la extremidad separada de la mecha próxima al borde del primer terciopelo, tal como se representa en la fig. 2.

Una pesada placa de vidrio o plexiglás, es colocada sobre la mecha en el borde posterior del segundo terciopelo, de forma que impida el desplazamiento de la mecha. La pinza con las mordazas recubiertas de cuero, se utiliza para coger y separar una franja de fibra de 2 mm.

El proceso se repite, cogiendo y separando y rechazando cada vez, franjas de fibras de 2 mm, en una distancia aproximadamente igual a la longitud de la fibra más larga en la mecha, que es generalmente de 20 cm para un peinado de 22 micras. La mecha está ahora «preparada» y toda extracción ulterior de las extremidades de fibras representará una muestra tipo. Es conveniente elegir la muestra tipo al azar de entre 10 extracciones sucesivas. Una segunda selección de fibras elegida, es entonces colocada sobre un pequeño terciopelo y recubierta por una placa transparente. Todas las fibras serán entonces medidas, según el método descrito. Puede permitirse la reducción de las 10 últimas extracciones a un milímetro, si solamente se exige una muestra media.

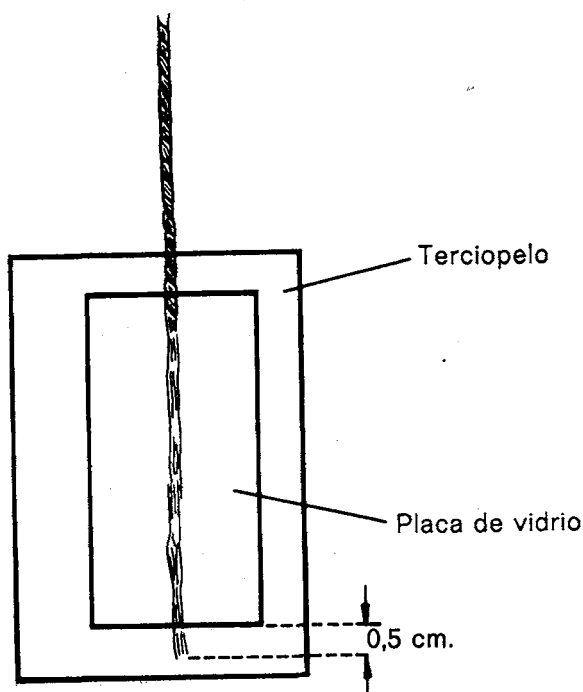


Fig. 2

El número de fibras en una extracción de 1 mm varía según la longitud de la fibra y el diámetro, pero para un peinado de 24 micras, varía entre 250 y 400.

3. Método de muestreo para hilos, método por corte

Una longitud de hilo es cortada de la muestra examinada, destorcida a mano, colocada en el centro de un terciopelo y recubierto de una pequeña placa transparente. El hilo es entonces cortado a 1/2 cm aprox. del borde de la placa, tal como se representa en la figura 3.

Las fibras que sobrepasan el borde anterior de la placa, son retiradas una a una con una pinza de la extremidad del hilo, hasta que todas las fibras quedan cubiertas por el borde de la placa. Esta operación se llama «alineado» (carrat). La placa se desplaza entonces algunos mm exponiendo una serie de extremidades de fibra que son separadas una a una y medidas según el método especificado. La placa es desplazada de nuevo hasta que todas las fibras expuestas han sido medidas o hasta que un total de 50 fibras han sido separadas.

En todos los casos, desde el momento que la placa ha sido desplazada, todas las fibras cuyas extremidades queden al descubierto, deben ser medidas. La longitud del hilo es entonces retirada y desperdiciada y otra longitud de hilo es seleccionada de la muestra general, repitiendo la operación descrita y medidas aproximadamente 50 fibras. El número de fibras exigido, se obtiene repitiendo el procedimiento sobre nuevas longitudes de hilo, seleccionadas al azar del lote utilizado.

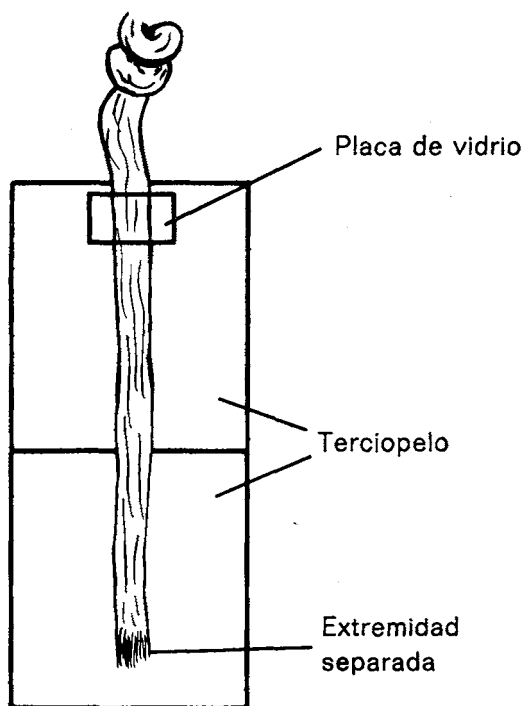


Fig. 3

4. Número de fibras

El número de fibras en la muestra, depende de la precisión exigida. Una indicación sobre este número puede ser obtenida en la tabla I, la cual da el número de fibras exigidas, para diversos límites de confianza, calculados según los valores característicos de C.V. en porcentaje de la longitud de fibras.

TABLA I

<i>Materia</i>	<i>Límites de confianza en % de la longitud media de la fibra</i>		
	$\pm 10\%$	$\pm 5\%$	$\pm 3\%$
Lana sucia, lana lavada	60	250	700
Cinta de carda (puncha)	150	600	1.700
Peinado, hilo peinado	90	360	1.700
Peinado, hilo (cardado)	290	1.160	3.200

Número aproximado de fibras exigidas para diversos límites de confianza (calculado para una probabilidad de 95 %).

Cuando la valoración de la longitud de las hebras de lana, se emplean aparatos más modernos, como el Almeter o el diagramador WFDM de la WIRA, la probeta de ensayo consistirá en un trozo de los fragmentos muestreados de la partida.

La confección de la probeta en el caso del diagramador WIRA (Norma IWTO-16-67), se hará similarmente a la forma descrita en el caso del método de medición individual, pinzando al efecto, una napa o barba de fibras, de un extremo de la mecha, la cual se habrá «alineado» previamente.

Se indica en la misma norma, que la mecha debe ser doblada, sobreponiendo sus extremidades de forma que la alineación, así como el posterior pinzaje de fibras, para la confección de la definitiva probeta de ensayo, seleccione automáticamente y al azar, hebras de los extremos.

Esta precaución debe tomarse debido a que las cintas de peinado con pocos pasajes posteriores, tienen tendencia a conservar la alineación de las fibras que caracteriza el trabajo de las peinadoras, lo que puede dar lugar a la obtención de una muestra errónea, si la extracción se efectúa sólo por uno de los extremos, muy particularmente si éste es el de la «barba».

En el caso del aparato Almeter, estas precauciones no tienen ninguna importancia, en parte debido a la cantidad de muestra valorada, y, en parte, al propio principio de medición, pudiendo indicar que, incluso en los dos últimos modelos fabricados, toda la operación de preparación de muestra, se hace de forma totalmente automática.