

Presentación del instrumento de medición de finura OFDA 2000

Uso y aplicaciones

MARIO ELVIRA

Introducción

Con el objeto de caracterizar cada vez más precisa y completa a la lana sucia como materia prima textil es que se fueron desarrollando tecnologías muy sofisticadas para describir el diámetro medio de fibras, su distribución y parámetros asociados. Es así como surgieron dos tecnologías que comenzaron a competir a principios de la década del 90, una de ellas sustentada como método de lectura a través de rayo láser, denominado Sirolan Laserscan. El desarrollo del Laserscan comenzó en el año 1971, fue evolucionando y terminó siendo un instrumento aprobado por IWTO en 1995.

El OFDA fue un instrumento que se basó en la tecnología de digitalización de imágenes y analizador óptico de las mismas, su modelo precursor fue el OFDA 100, más contemporá-

neo que el Laserscan, donde ambos equipos fueron incorporándose a los laboratorios textiles y de fábricas alrededor del mundo, existiendo mayor preferencia en los establecimientos textiles europeos por el OFDA 100.

En los últimos años estos instrumentos fueron evolucionando en Australia con el objeto de poder realizar mediciones de fibras a campo (On Farm Fibre Measurement, OFFM) y surgieron nuevas versiones de ambos, las cuales están compitiendo en el mercado. Uno de ellos es el denominado Fleecescan, modelo a campo del Laserscan, el cual no es tan práctico y versátil como el modelo desarrollado por Interactive Wool Group (IWG), denominado OFDA 2000 (Tabla 1).

Actualmente hay más de 180 instrumentos OFDA 100 en operación dentro de laboratorios textiles en 22 países alrededor del mundo, y en los últimos dos años se han comercia-

“SHAMAN”

MERINO - MERINO MOCHO

Venta de Carneros, Borregas y Ovejas - Puros de Pedigree - Puros por Cruza

Chubut

Gobernador Costa
Casilla de Correo Nº 11

Buenos Aires

Shaman Pastoral S.A. - Venezuela 255
Tel.: 4343-3253 • Telefax: 4331-2178
estancia@shamanpastoral.com.ar

Tabla 1. Comparación entre OFDA 2000 y Fleecescan

Características	OFDA 2000	Fleecescan
Peso	17 kg.	700 kg.
Espacio requerido	Aprox. 1 m ²	Aprox. 10 m ²
Ensayo sobre	Mechas	"Snippets" del calado del vellón
Tiempo de preparación	15 minutos	2-3 horas
Muestra	Sucia (aplicando factor de corrección por grasa)	Limpia
Opción de peso de vellón	No	Sí
Ventilación	No requiere	Preferentemente 7 mts.
Energía	10 amp/240 V	10 amp/240 V
Producción (depende del personal disponible)	600-800 vellones por día	600-800 vellones por día
Mediciones ofrecidas		
Diámetro medio	Sí	Sí
Coef. de Var. CV _D	Sí	Sí
Desvío estándar SD	Sí	Sí
Largo de mecha	Sí	No
Finura al hilado	Sí	Sí
Curvatura media	Sí	Sí
Factor de confort	Sí	Sí
Perfil de diámetros a lo largo de la mecha	Sí	No
Posición del punto más fino	Sí	No

lizado 90 modelos portátiles de OFDA 2000 que tienen la posibilidad de trabajar como OFDA 100 (en el laboratorio) u OFDA 2000 sobre lana sucia (a campo o en el laboratorio).

Características generales del instrumento

El OFDA 2000 es un instrumento que permite medir las características de las fibras de lana y otras fibras animales a lo largo de las mechas sucias en tiempo real y si uno lo

requiere en el propio galpón de esquila.

El equipo está diseñado para trabajar en condiciones desfavorables, está construido de una forma muy robusta y tiene una excelente rapidez, tal que puede acompañar a cualquier actividad que se realice en el campo, sean selección de animales o esquila.

Es un equipo absolutamente portátil: pesa 17 kg. y es fácilmente transportable por medio de una valija de fibra de vidrio de 50 cm. de ancho, 48 cm. de profundidad y 27 cm. de altura.

Posee la más alta tecnología asociada a imágenes microscópicas digitales desarrollado por OFDA BSD Electronics, líderes mundiales en este campo tecnológico.

El OFDA 2000 posee un procesador equipado con Windows 98, donde hace correr su potente software para que funcione como OFDA 1000 o OFDA 2000.

Modos de uso: como OFDA 100

En este caso su metodología está normalizada y aprobada a través de la norma IWTO 47-00, "Measurement of the Mean and Distribution of Fibre Diameter of Wool Using an Optical Fibre Diameter Analyser (OFDA)".

En su alcance se permite medir lanas sucias o lavadas con métodos de muestreos asociados al Reglamento del Core Test, o también cintas de lana peinada siguiendo la metodología del muestreo para tops.

Las mediciones se llevan a cabo dentro de un ambiente acondicionado de acuerdo a la norma IWTO 52 para laboratorios textiles.

La calibración del equipo se realiza usando los patrones de lanas administrados por Interwool Labs, y esta entidad tiene implementadas pruebas de interlaboratorio para este ensayo con OFDA.

Submuestreo

Si se parte de una muestra de Core Test sucia se utiliza el equipo de Minicore para obtener una cantidad representativa de trocitos de fibras cortadas en aproximadamente 2 mm. de largo, que son llamados "snippets".

Estos se recolectan sobre cápsulas con fondos de malla para ser lavados con solvente. Se utiliza un equipo para lavar los "snippets" con hexano normal como solvente. Este equipo funciona con aire comprimido, bombas de

lavado y de vacío para el secado del espécimen.

Si se parte de una muestra de lana peinada, se utiliza para obtener la muestra a ensayar una guillotina preparada para cortar desde las cintas, trocitos de fibras de aproximadamente 2 mm.

Preparación de "slide" a medir

Los trocitos de fibras se van colocando despaciosamente sobre un equipo que se llama difusor, el cual mediante un rotor que gira en ambos sentidos va cubriendo de fibras un slide de vidrio de 70 x 70 m.m con una densidad adecuada y constante para todo el vidrio y éste, finalmente, es introducido en el instrumento para hacer las mediciones.

Medición modo OFDA 100

La densidad de fibras alcanzada por el difusor sobre el área del slide está entre el 15 y el 25% de área cubierta, el cual representa el rango óptimo para la medición. Al equipo se le coloca un adaptador para fijar el slide de 70 mm., y se hacen las comprobaciones de rigor con slide, patrones de lana de diámetro conocido.

El instrumento trabaja en un ambiente de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $65\% \text{ HR} \pm 5\%$. Se selecciona la curva de calibración que corresponde para este tipo de mediciones y se introducen los valores prefijados para que el instrumento reconozca que está usando un tipo de slide determinado.

El recorrido de la lente sobre todo el slide y las mediciones llevan apenas 20 segundos, obteniéndose los valores integrados en el monitor, y toda la información puede ser inmediatamente impresa si es que el OFDA está conectado con la impresora.

La precisión de las mediciones trabajando de este modo para muestras de core test se presenta en Tabla 2.

Tabla 2. Precisión de las mediciones OFDA

Diámetro medio de fibras (micrones)	95% de límite de confianza (mic.)
15	$\pm 0,25$
20	$\pm 0,37$
25	$\pm 0,48$
30	$\pm 0,60$
35	$\pm 0,70$

Estas precisiones son mejores que las obtenidas por el método Air-Flow, por lo tanto, estos equipos han sido sustituidos en los laboratorios de Australia por Laserscan u OFDA. Para muestras de lanas peinadas, las precisiones son algo mejores.

Modos de uso: como OFDA 2000

Bajo esta modalidad el instrumento mide sobre mechas de lana grasienta y traduce sus lecturas a lana limpia. Su calibración es diferente al modo OFDA 1000, y se utilizan patrones de fibra poliéster para obtener los parámetros de la curva. Puede trabajar de este modo en el laboratorio:

- Para planes de mejora genética.
- Finura OFDA + perfiles.
- Finura OFDA + PROVINO.

Por ser un equipo portátil, puede trabajar en el campo, antes, durante o después de la esquila:

- Proyectos especiales para la evaluación de animales genéticamente superiores.
- Centrales de pruebas de progenie.
- Proyectos de clasificación objetiva y subjetiva para lanas de alto valor, superfina y extrafina.

Muestreo

El muestreo en estos casos se puede realizar sobre el vellón, si se está dentro del galpón durante la esquila, o sobre el animal, con una muestra pequeña cuya base sea aproximadamente el diámetro de una moneda de un peso (20 gr.), tomado con una tijera de sutura, con punta curva con el corte bien pegado sobre la piel, desde el flanco del animal en el lugar clásico entre la segunda y la tercera costilla, comenzando del vacío y a una cuarta o cuarta y media desde el lomo (mid-side). Esta parte representa adecuadamente el diámetro medio del vellón.

Existe otro punto de obtención también usado en Australia que es sobre la punta del hueso de la cadera, donde se expresa la parte más “fuerte” o gruesa de los vellones (hipbone), siendo ésta una parte más fácilmente identificable y repetible.

Preparación del instrumento

Se elige sobre el instrumento la curva de calibración correspondiente, se introducen los valores prefijados para poder ejecutar las mediciones con el nuevo porta-muestras especialmente diseñado para mechas enteras grasientas.

Se controla el ajuste de foco y los valores leídos a través de sendos procesos de calibración del auto-focus (check de la graticula) y un patrón de poliéster de diámetro conocido (poly-check).

También se puede programar el instrumento para que le dé un destino predeterminado al vellón o animal, identificado por un color asignado al grupo (Tabla 3).

Preparación de las muestras a medir

Se utiliza un pequeño equipo auxiliar de soporte del porta-muestra, que tiene un ventilador en su parte inferior. Este tiene por objeto dos funciones básicas. Primero, permitir al operador desplegar y preparar adecuadamente las mechas a medir sin que corrientes de aire dificulten la tarea de preparación y, en segundo término, hacer pasar a través de la muestra a medir una buena cantidad de aire, logrando que la humedad de la muestra sea la correspondida a las condiciones del ambiente donde se realiza la tarea, ya que el propio instrumento tiene un sensor de humedad y temperatura para registrar las condiciones durante la medición y corregir a cada una de las lecturas por humedad y temperatura de ambiente.

Con todos los dispositivos dispuestos para medir, hay que determinar mediante una secuencia de 20 a 30 primeras mediciones el factor de corrección por cobertura de grasa (GCF). Para esto se dispone de otro equipo para el lavado ultrasónico de las primeras mechas. El OFDA, mediante su propio software, hace un análisis estadístico relacionando las mediciones en sucio y luego en limpio del grupo de mechas que fueran lavadas, por medio del cual se obtiene el factor de correc-

Tabla 3. Ejemplo de creación de destinos del lote evaluado por OFDA

Destinos del lote		
Color	Descripción del grupo	Valor límite
Amarillo	Superfinos	19,0 micrones
Azul	Finos	21,0 micrones
Rojo	Rechazo	Hasta 80 micrones

ción por grasa para la majada que está siendo evaluada. Por defecto o en forma manual, si se tienen datos previos puede usarse un factor de corrección conocido y evitar la prueba de determinación del factor.

Cómo mide el OFDA 2000



Imagen microscópica

En la imagen vemos:

- Fibras
- Tierras
- Materia vegetal
- “Globos”
- Irregularidades

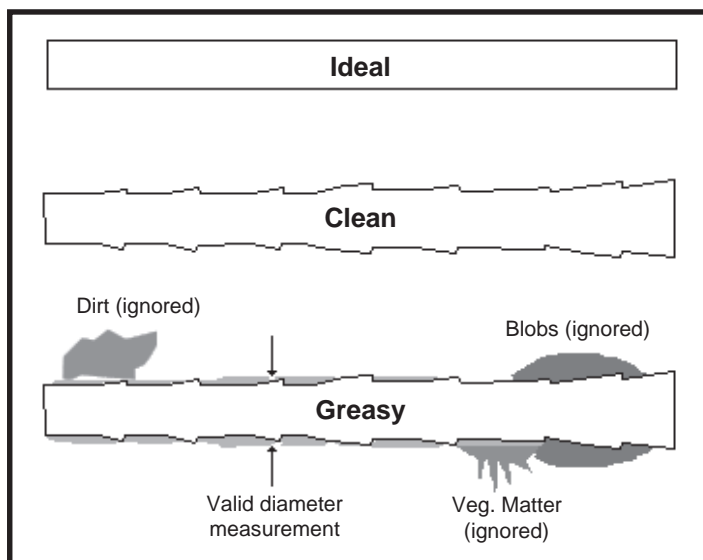
El OFDA enfoca ejes paralelos. El OFDA mide coberturas uniformes.

El OFDA:

- Ignora la tierra
- Ignora la materia vegetal
- Ignora los “globos”
- Sólo mide fibras con cobertura uniforme

El OFDA, mediante su software desarrollado para analizar las imágenes microscópicas, descarta posibles puntos de medición, donde encuentre asociado tierra, materia vegetal, “globos” o coberturas de grasa desparejas y sólo mide donde los bordes están paralelos.

Si, por ejemplo, el factor de corrección por



grasa fuera 1,5 mic., está asignando una cobertura de grasa sobre cada borde en la imagen de la fibra de 0,75 mic.

Resultados del OFDA y sus interpretaciones

El diámetro medio de fibras de lana es una característica que tiene una gran variabilidad, producto de ser una fibra natural obtenida como resultado de un motorcito de generación biológico como es la oveja. Una oveja Merino tiene alrededor de 60 millones de folículos y si de éstos crece por año 90 mm. de lana, produce aproximadamente 5.400 km. de fibra anual a un ritmo de crecimiento de 170 mm/seg.

Esto dificulta la tarea de tener fibras uniformes, tampoco los folículos producen fibras de igual diámetro, ni siquiera las fibras son uniformemente cilíndricas y sus dimensiones también varían a lo largo de las fibras.

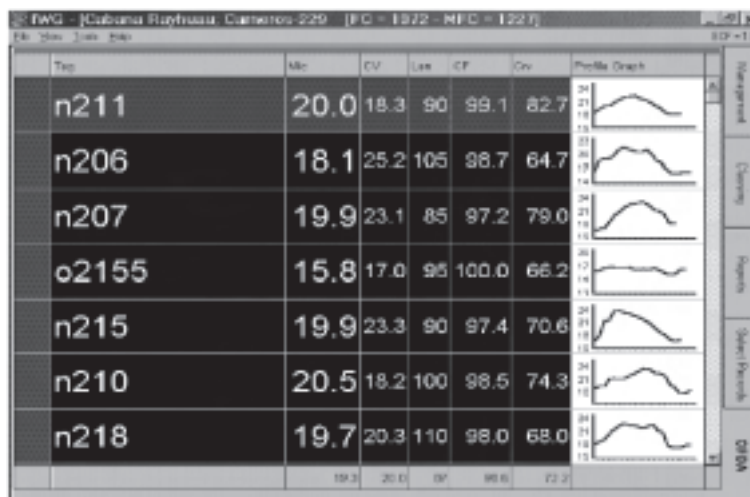
En general, la variabilidad en los diámetros está distribuida de la siguiente forma:

- Dentro de la mecha 80 %
 - Entre fibras 64 %
 - A lo largo de las fibras 16 %
 - Entre zonas del animal 4 %
 - Entre animales del lote 16 %
- 100 %

Un “clasificador” a través de la inspección visual obtiene un primer “estimador” del diámetro medio y, mediante el uso de ese estimador en forma comparativa, clasifica la hacienda o la lana actuando sólo sobre el 16% de variabilidad entre animales.

El OFDA nos entrega un valor de diámetro mucho más preciso y exacto, nos permite comparar los vellones con mayor poder de clasificación y con mayor precisión y, a su vez, analizar la variabilidad a lo largo de la mecha, mostrando perfiles de finura con sus diámetros asociados.

La presentación usual de los datos sobre el monitor del OFDA durante el proceso de medición es la siguiente:



Presentación usual de los resultados del OFDA

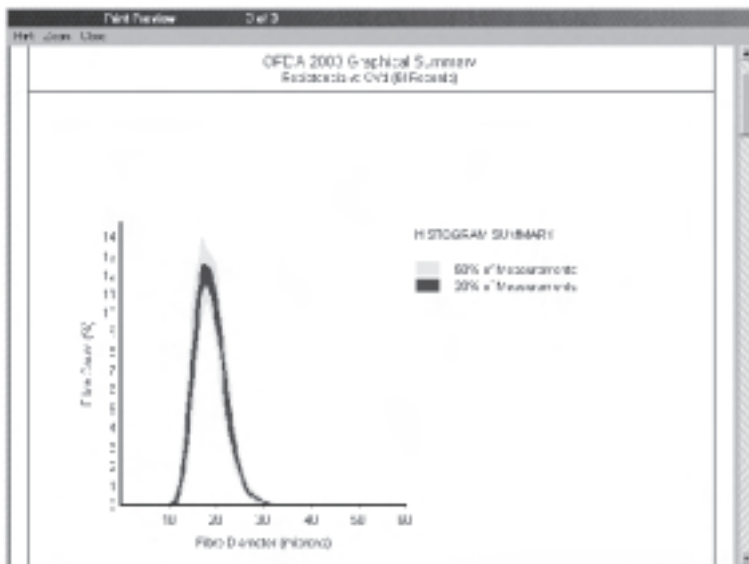
El ejemplo siguiente es una forma clásica de presentar los resultados del OFDA, para un grupo de animales medidos:

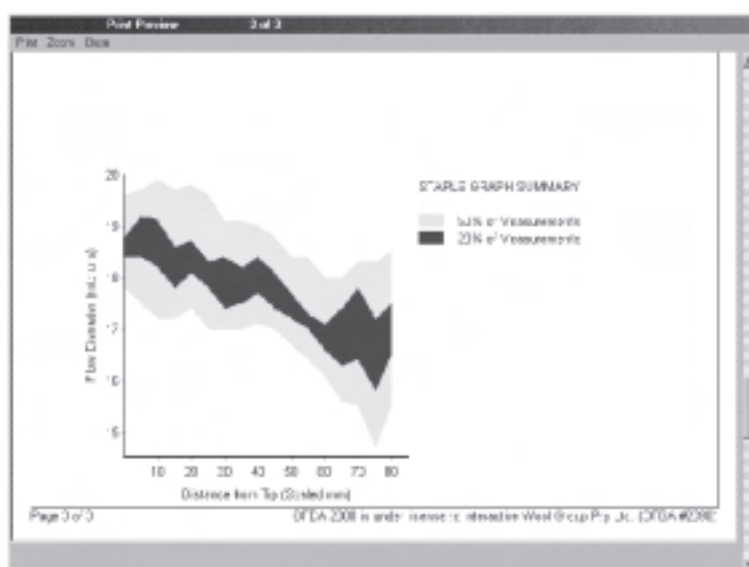
Print Preview 1 of 3

OFDA 2000 REPORT (SORTED) BY TAG
 Residencias CIVI (80Records)
 Test Date 15/08/00, Wood Count 1266 monthly

Client: LAUDARICO
 Reference: 000 - 000

Animal Eating	Mic Risk	Mic Acc	Mic Dev	SC Mic	CV Mic	ODM	eIS %	CF %	SF Mic	SL mm	bin mic	Mic I/c	FRET mm	CR/ Dg/mm
Average		-7.9		3.8	2.2	7.7	19.6	19.2	17.5	30.9	16.1	20.0	99.3	74.8
1	28	8.4	10.5	4.0	2.8	8.0	19.8	19.4	12.2	110.0	16.7	21.3	10.0	80.1
2	1	6.0	-1.0	4.0	2.8	8.8	17.4	18.8	12.2	100.0	14.7	22.8	10.0	18.3
3	12	-7.0	-1.4	2.9	1.5	5.7	19.7	18.8	1.7	60.0	15.1	1.1	10.0	18.8
4	2	-5.3	-0.6	3.7	24.4	0.0	29.6	17.8	17.4	70.0	15.0	17.7	75.0	90.1
5	2	-6.0	-1.4	3.2	28.7	6.0	29.0	17.8	17.7	70.0	15.2	17.3	45.0	90.1
6	2	-6.6	-1.4	3.5	28.9	7.0	30.3	17.8	15.2	100.0	14.2	15.9	15.0	80.4
7	35	28.8	12.7	5.3	25.8	10.3	12.4	19.3	22.2	30.0	15.8	22.0	70.0	82.7
8	3	17.1	-2.8	4.0	23.4	8.4	27.8	17.8	17.7	35.0	15.8	15.9	15.0	85.5
9	19	15.9	0	3.8	18.9	7.0	14.0	19.7	17.3	35.0	15.5	22.0	35.0	68.7
10	30	26.0	13.7	6.5	28.8	11.3	10.7	22.9	21.4	35.0	16.7	25.0	35.0	64.3
11	8	-8.7	-1.0	3.8	28.8	8.0	31.9	17.8	15.5	100.0	16.1	15.7	70.0	78.8
12	8	-8.8	-1.3	2.8	24.2	8.7	34.3	17.8	12.2	95.0	13.6	12.6	30.0	66.3
13	38	20.7	13.8	6.6	26.3	10.7	7.7	13.1	22.2	75.0	17.8	25.8	30.0	74.8
14	17	7.9	-2.2	3.8	28.1	7.0	18.6	19.7	17.1	30.0	15.1	22.0	35.0	73.7
15	16	17.5	-2.3	3.8	28.4	8.0	16.2	19.8	17.1	100.0	16.5	12.2	15.0	68.8
16	27	18.0	11.1	3.8	28.5	8.2	9.1	19.1	15.4	30.0	18.3	22.0	5.0	63.9
17	32	-3.6	11.7	3.7	18.8	7.2	5.7	19.5	12.2	35.0	18.5	22.0	30.0	84.2
18	19	-7.9	0	3.9	27.9	7.6	18.6	19.7	17.5	65.0	16.4	1.6	10.0	87.5
19	9	8.7	-1.2	3.5	27.1	7.0	20.0	18.8	12.2	30.0	15.1	12.4	45.0	18.3
20	22	-10.2	10.1	4.0	27.9	7.4	11.7	19.7	17.7	80.0	14.1	17.4	10.0	18.3
21	17	-7.7	-2.2	4.0	29.7	8.4	17.7	19.7	17.4	175.0	15.1	19.1	70.0	112.2
22	6	-6.8	-1.9	3.1	19.7	6.4	31.0	17.8	17.4	35.0	14.6	17.6	75.0	77.1



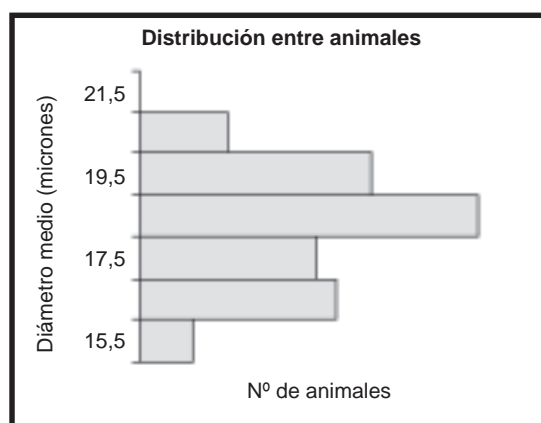


Este modo de presentación muestra los datos del conjunto del lote analizado, con las gráficas integradas:

- 1) Histograma para 20% de las mediciones (banda fina y oscura) y para el 50% de las mediciones (banda clara y gruesa).
- 2) Perfil a lo largo de la mecha, 20% de las mediciones (banda fina y oscura) y para el 50% de las mediciones (banda clara y gruesa).

Interpretación de los datos

Las primeras tres columnas de datos luego de la columna que identifica a cada animal con su caravana correspondiente nos indican el diámetro individual, la variabilidad de los diámetros entre los vellones o animales, la posición o "ranking" de finura y el rango individual de desviación con respecto al promedio del grupo.



- Promedio, 17,9 mic.
- Menor 15,2 mic. (-2,5 mic.)
- Mayor 20,5 mic. (+ 2,7 mic.)

Desvío Estándar (SD) y Coeficiente de Variación del diámetro (CV)

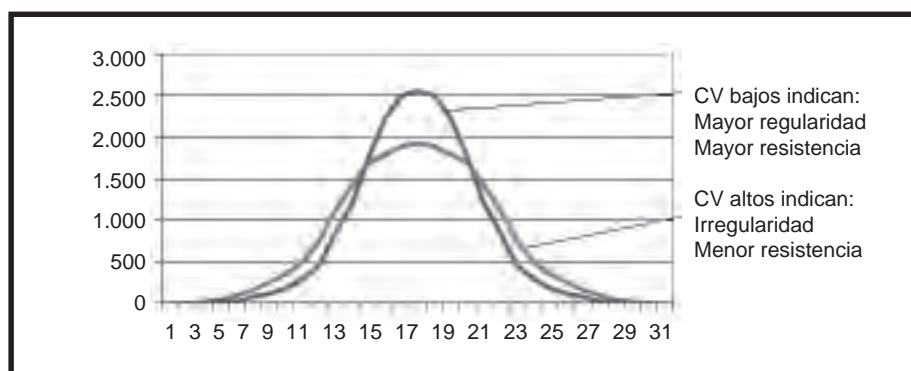
El desvío estándar describe la dispersión de la distribución de diámetros. Esta distribución es diferente para un mismo diámetro y su magnitud varía también con los diferentes diámetros. Es decir, mayor diámetro mayor SD.

Comercialmente, una distribución estadística requiere de una medida de dispersión comparable, aún entre diferentes diámetros

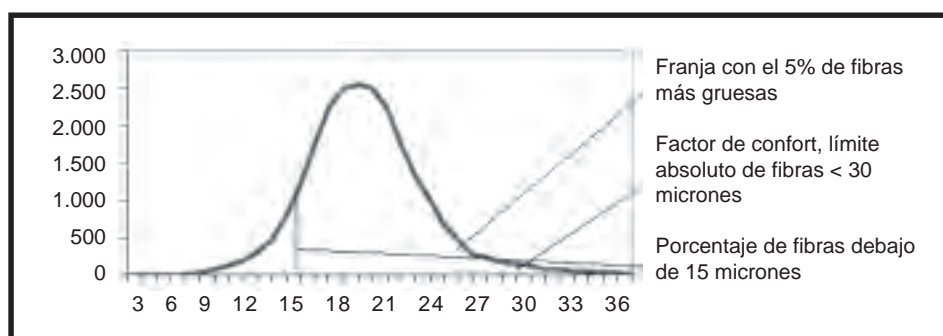
medios. El Coeficiente de Variación CV es la magnitud de comparación, porque al estar definida como $CV = (SD/Diam) * 100$, se muestra como una variación porcentual y no depende del diámetro medio.

Estas propiedades muestran la variabilidad dentro de cada medición.

El CV es un buen estimador de la resistencia de la mecha y, analizando los perfiles de finura a lo largo, podemos identificar el punto donde probablemente quiebren las fibras al ser débiles.



Factor de confort (CF%) - Extremo más grueso (CEM) - Porcentaje de fibras menores a 15 micras (<math>\%<15</math>)



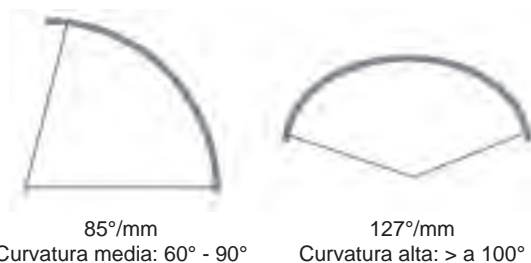
Curvatura de las fibras (CRV dg/mm):

El grado de curvatura está asociado al “crimp” o rizo de las mechas. Se mide en grados por milímetros.



“Crimp” o rizo de la lana

En otra escala, teniendo en cuenta el ángulo de curvatura (° grados) por unidad de longitud de arco (mm).



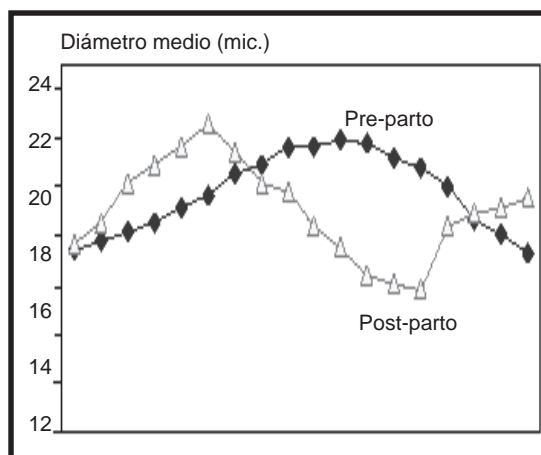
Importancia de una baja curvatura:

- Mayor largo de mecha
- Mayor altura media en los tops
- Menor porcentaje de blousse
- Mejora la performance al hilado
- Mejora el tacto o suavidad en tejidos

Longitud de mecha, perfiles de finura y variabilidad a lo largo de la mecha

El OFDA es el único instrumento capaz de mostrarnos un perfil de finuras a lo largo de las mechas medidas, el cual nos permite analizar su variabilidad, un probable grado de debilidad si lo hubiere y el punto donde puede quebrar.

Perfil de finura



Memorias del VII Curso de Actualización Ovina.
INTA Bariloche, septiembre de 2005