

# CAPITULO III

## LAS FIBRAS TEXTILES

### 3.1 LA FIBRAS TEXTILES

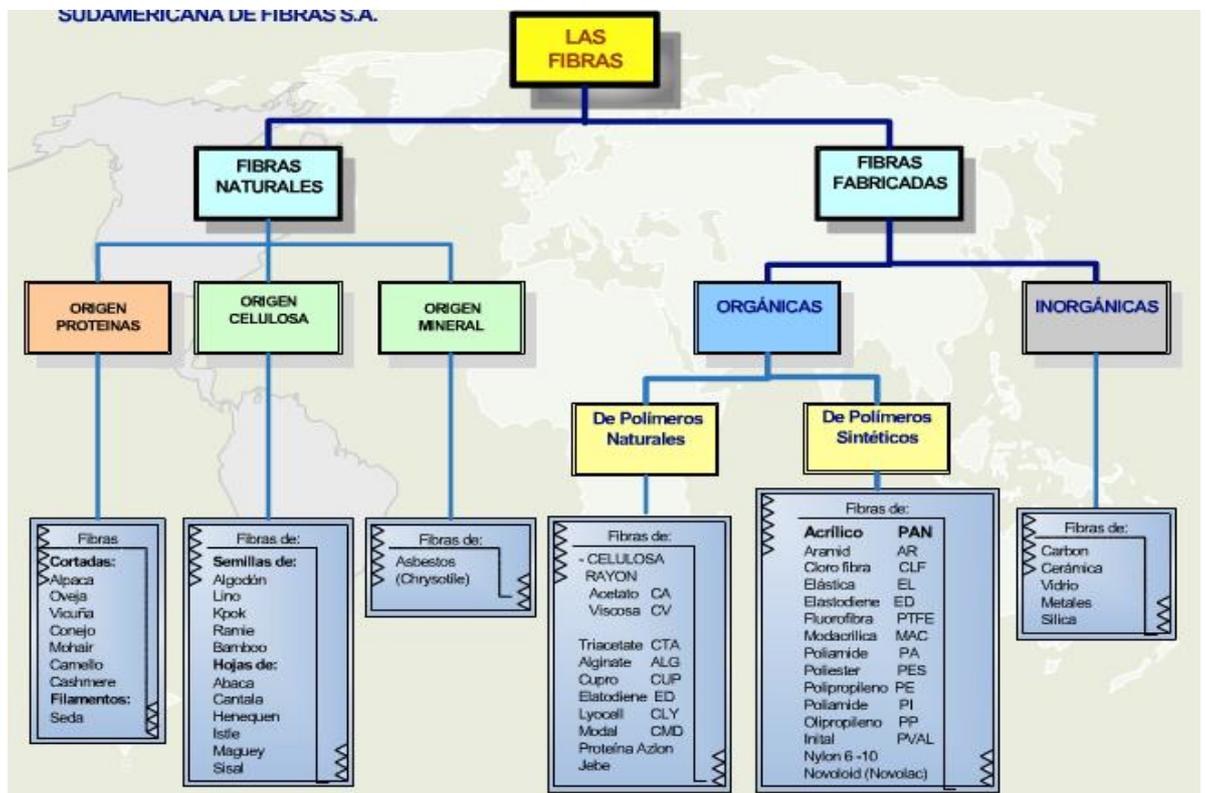
#### 3.1.1 DEFINICIÓN

Una Fibra textil es un filamento cuya característica principal es su elevada longitud con relación a su diámetro. Los diámetros y las longitudes varían de unas a otras, según la procedencia de éstas.

#### 3.1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS FIBRAS

La clasificación concreta de las fibras textiles se divide en tres áreas:

- 1) Las de origen natural.
- 2) Las semisintéticas.
- 3) Las sintéticas.



### 3.1.2.1 Según su origen

#### 3.1.2.1.1 Origen Natural

- ✓ **De Origen Animal:** generalmente Proteicas, se diferencian principalmente de las fibras vegetales porque su sustancia fundamental y característica es la albúmina, de modo parecido a como la celulosa lo es de las fibras vegetales.

Arden con la llama viva desprendiendo un olor característico a cuerno quemado y dejando cenizas oscuras.

- **Iana:** Merino, Corriedale, Lincoln, Romey Marsh.
- **Pelos:** Cabra, Camélidos, Angora.
- **Seda:** Bombix Mori, Tussah.

- ✓ **De Origen Vegetal:** generalmente Celulósicas. Son monocelulares (como el algodón), o se componen de haces de células (como el lino, cáñamo, yute, etc.).

Arden con llama luminosa despidiendo un olor característico a papel quemado y dejando cenizas blanquecinas en pequeña cantidad.

- **Fruto:** Algodón, Coco, Kapoc.
- **Tallo:** Lino, Yute, Cáñamo, Ramio.
- **Hoja:** Henequén o Sisal, Formio, Abacá, Esparto.
- **Raíz:** Agave Tequilana.

- ✓ **Minerales:** generalmente inorgánicas Amianto, Asbesto, fibra de vidrio, fibra cerámica.

**Material textil:** se denominan materiales textiles todos aquellos materiales que están formados por fibras que pueden ser hiladas y por lo tanto, tejidas.

#### 3.1.2.1.2 Origen Artificial

Utilizan para su creación un componente natural. Son artificiales (celulosa)

- **Proteicas:** Caseína, Lanital.
- **Celulósicas:** Rayón Viscosa y Tencel, Rayón acetato, Rayón Cuproamonio, Rayón Nitrocelulosa, Rayón Triacetato.
- **Minerales:** Fibra de vidrio, Hilo metálico.

#### 3.1.2.1.3 Origen Sintético

No utilizan componentes naturales, son enteramente químicos.

- **Monocomponentes:** Poliamida, Fibras Poliéster, Poliacrílico, Fibras Modacrílicas, Fibras Olefínicas, Fibras Spandex, Fibras Aramídicas.
- **Bicomponentes:** Fibras Poliéster, Fibras Acrílicas, Fibras Olefínicas, Fibras Poliamídica.
- **Microfibras:** Fibras Poliamidicas, Fibras Poliéster, Fibras Acrílicas.

### 3.1.2.2 Según su composición química

- **Inorgánicas:** Asbesto, fibra de vidrio, hilos metálicos.
- **Orgánicas:**
  - **Celulósicas:** Algodón, Lino, Viscosa.
  - **Protéicas:** Lana, Seda, Rayón.
  - **Parafínicas:** nylon, poliéster, polipropileno.

### 3.2. LA LANA.

La lana proviene del vellón de la oveja, de la cual existen un gran número de razas, originando lanas muy diferentes en longitud, resistencia y finura de las fibras.



#### 3.2.1. ESTRUCTURA DE LA WO.

##### Análisis del el folículo productor de lana

##### EL FOLÍCULO

El folículo es el nombre dado a las pequeñas bolsitas que aparecen en la piel, y que producen fibras tales como el pelo y la lana. Los folículos determinan la cantidad y calidad de la lana que el animal produce. El folículo es un órgano de la piel, y por lo tanto para comprender su anatomía es necesario describir previamente la estructura de la piel, de la cual se origina.

Estructura de la piel La piel está formada por 2 capas principales;

- La epidermis, que es la fina capa exterior.
  - La dermis, que forma el grueso de la piel.
- a. **Epidermis.** En el ovino la epidermis tiene muy poco espesor, representando solo el 5% del total del grosor de la piel. Es un tejido epitelial, poliestratificado, y comprende las siguientes capas:
1. estrato cornea
  2. estrato lucido
  3. capa granulosa
  4. estrato espinosa
  5. capa basal o germinativa.
- b. **\*Dermis.** Está formado por tejido conjuntivo denso y presenta 2 capas:
1. -Dermis propiamente dicha, en contacto con la epidermis
  2. -Hipodermis, que es la zona más profunda.

**\*Folículos primarios.** Aparecen primero en la piel. Además poseen varias estructuras accesorias:

- a. glándula sebácea
- b. glándula sudorípara
- c. músculo pili-erector.

**\*Folículos secundarios.** Se inician y desarrollan más tarde que los primarios, y como única estructura accesoria cuentan con una glándula sebácea. También tiene otra particularidad; y es que algunos de ellos pueden ramificarse y formar una especie de ramillete de varios folículos, que tienen una abertura común hacia la superficie de la piel.

### ESTRUCTURA DEL FOLÍCULO

En dirección longitudinal, el folículo puede dividirse en las siguientes regiones: -región del bulbo -región por encima del bulbo -tercio superior del folículo.

- a. **Región del bulbo** Dentro de esta se encuentra la papila, que comprende un grupo de células de la dermis. El bulbo contiene las células germinativas, se multiplican para proveer las células de la fibra. Las células mueren y son expulsadas del folículo con fibra de lana. Este proceso de endurecimiento de las células se llama queratinización debido a que se forma una proteína insoluble.
- b. **Región por encima del bulbo** Esta región tiene una forma ligeramente en espiral, y además es más gruesa de un lado que del otro, ya que el folículo tiene una especie de hinchazón en uno de sus lados. Las células de la fibra están

diferenciadas, y la propia fibra se queratiniza a medida que es rodeada por las capas ya queratinizadas de la vaina interna de la raíz.

- c. **Tercio superior del folículo** En esta región la vaina externa de la raíz tiene una estructura similar a la epidermis. La membrana del folículo y la parte superior de los ductos de las glándulas sudoríparas y sebáceas, están alineadas con varias capas de células cornificadas. En esta región la fibra está completamente queratinizada.

### **ESTRUCTURAS ACCESORIAS DEL FOLÍCULO**

**La glándula** es un tubo que se enrolla en forma de ovillo. **Músculo pili-erector** Son unas pequeñas fibras musculares que se encuentran ubicadas a un lado del folículo, sus extremos están unidos al folículo por un lado y a la epidermis por el otro. Cuando se contrae provoca la erección del pelo o lana.

- a. **Glándula sebácea** Es una glándula que se encuentra al costado del folículo y que su conducto desemboca en el interior de este. Esta glándula produce sebo cuya finalidad es la de proteger a la fibra de los elementos climáticos.
- b. **Glándula sudorípara** Se encuentra distribuida en casi todo el cuerpo, segregan el sudor a través del cual el organismo regula la temperatura y elimina toxinas.

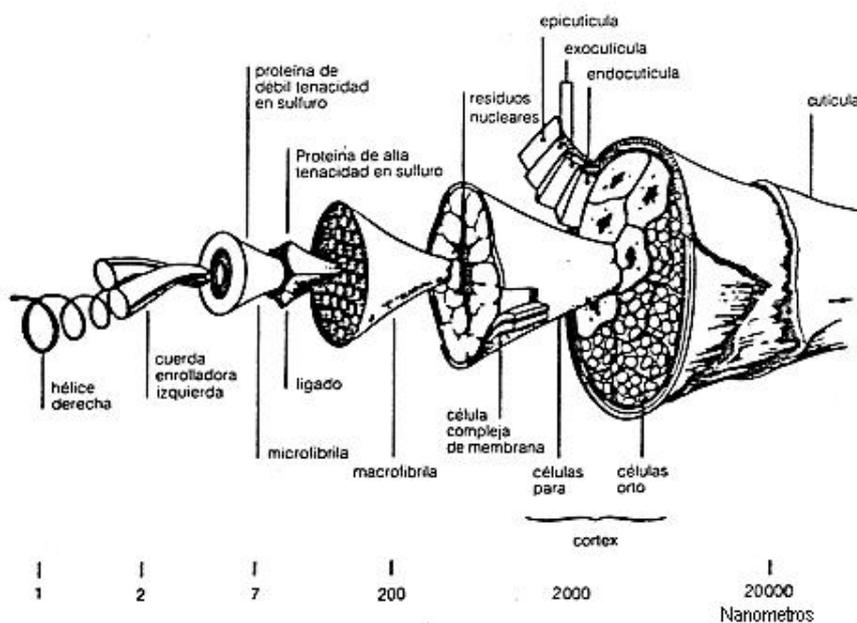
### **DESARROLLO DEL FOLÍCULO INDIVIDUAL**

La iniciación folicular comienza aproximadamente a los 50-65 días de edad fetal, en el caso de los folículos primarios, y alrededor de los 90 días en los secundarios.

#### **3.2.1.1. La estructura de la Lana.**

La estructura de lana la hace con cualidades particulares naturales como son el rizado, regulación térmica, capacidad de transmitir humedad, energía absorbida por la ruptura por choque de una materia y capacidades tintóreas.

La estructura orgánica de la lana es muy compleja ya que se compone de varias partes de estas estudiaremos tres partes que son principales que tienen estructura y propiedades distintas, estas son:



1. La corteza o cutícula.
2. El cortex.
3. La medula.

### 3.2.1.1.1.- La cutícula.

Está compuesta por escamas que redondean a la fibra dispuesta como las escamas de un pez, compone el 10% total de la fibra y son fácilmente observables al microscopio.

Las escamas tienen un ancho promedio de 35 micras y mientras que su longitud oscila entre las 30 micras. Según la finura de la fibra el número de escamas para redondear a la fibra es diferente mientras más fina es menor el número, y mientras más gruesa mayor número. Una lana con mayor número de escamas las tendrá más aplanadas con lo que su superficie será más lisa y con mayor brillo.

La función de la cutícula de la lana es la de sujetar durante el crecimiento dentro del folículo así también de dar resistencia de los agentes y fuerzas exteriores. La cutícula se encuentra envuelta por la epicutícula que contribuye a suavizar la aspereza de la misma, es resistente a agentes químicos, e impide la penetración de moléculas extrañas hasta cierto punto. La epicutícula es de naturaleza de polisacárido y ocupa el 1% de la fibra en total.

### **3.2.1.1.2.- El cortex.**

El cortex ocupa aproximadamente el 90% del total de la fibra, es la parte principal de la fibra de lana y responsable de la mayoría de sus propiedades como: resistencia, elasticidad, propiedades tintóreas, etc.

El cortex está formado por células corticales que tienen forma de óvalos alargados estas tienen una longitud entre 80 y 100 micras y una anchura entre 2 y 5 micras. Estas células corticales se encuentran formadas por unas fibrillas más pequeñas llamadas macrofibrillas, y estas se componen de otras más pequeñas llamadas microfibrillas que a su vez se componen de la protofibrilla que es la unidad morfológica más pequeña formadas por las moléculas de la proteína de la lana.

El cortex está formado por una estructura bilateral una llamada orto-cortex y otra llamada para-cortex la dos con distintas cualidades, estas no se presentan en las mismas circunstancias ni proporciones en todas las clases de fibras de lana. Estas se les atribuye el rizado de la fibra, mientras el orto-cortex y para-cortex se dispongan disimétricamente el rizado será mayor, en cambio mientras que cuando estas se dispongan simétricamente o solo exista una sola estructura orto-cortex o para-cortex el rizado será menor o nulo. El orto-cortex es mas elástica y tiene mas afinidad tintórea, mientras él para-cortex es más rígida y con menor afinidad tintórea, esto debido a que el orto posee mayor grado de queratinización.

### **3.2.1.1.3.- La medula.**

Es un canal central que está formado por células medulares de distinta naturaleza que la del cortex formando un canal central que se presentan más en lanas medias o bastas pudiendo ocupar hasta el 70% de la fibra.

Existen fibras con medula y sin ella, dentro de las fibras que presentan medula podemos distinguir dos clases: las que forman el “pel caní” (pelo canino) que son fibras cortas, muy gruesas que terminan en punta esto debido a que su raíz se ha dañado cortando su crecimiento normal por mala alimentación, posible enfermedad del animal y por ambientes inadecuados; las segundas forman el pelo o fibras lisas son de igual longitud que las fibras normales debido a que en estas no se interrumpe su crecimiento.

La medula se puede presentar de manera continua o discontinua, a si mismo en muchos casos la medula tiende a romperse formando espacios vacios de aire que producen un efecto de reflexión de la luz produciendo un color blanco de tiza especialmente en el pel caní.

Las fibras medulares presentan problemas en la tintura porque al poseer una medula existe un espacio hueco que no absorbe colorante y se producen tonos más claros que en una fibra que no posee medula.

### **3.3.- PROPIEDADES DE LA WO.**

#### **3.3.1.- Propiedades físicas.**

La lana posee excelentes propiedades como la finura, longitud y el rizado, por otra parte su resistencia es baja y su poder fieltrante es un inconveniente en algunos procesos. Su elasticidad y propiedades térmicas son excelentes, su color es fácilmente alterable. La lana posee suavidad y brillo notable en contra parte con su facilidad de encogimiento. A continuación se enumeran las propiedades físicas de lana:

- Finura, longitud y rizado de la fibra.
- Peso específico.
- Color y brillo.
- Suavidad, nervio y rigidez.
- Resistencia y elasticidad.
- Fijado y supercontracción.
- Propiedades friccionales.
- Poder fieltrante.
- Absorción de humedad. Higroscopicidad.
- Propiedades térmicas
- Propiedades eléctricas.

#### **3.3.1.1.- Finura, longitud y rizado de la fibra.**

##### **Finura:**

Es el diámetro de la sección mayor del ovalo que forma su corte transversal, esta puede variar entre 12 a 130 micras.

##### **Longitud:**

Esta depende de la edad del animal y del periodo del esquila, la longitud de la WO se mide tal como se presenta sin forzarla, conservando su ondulación, la longitud de la WO varía entre los 30 y 400 mm.

En general, cuando más larga es la fibra, mayor resistencia tiene el hilo resultante pues los contactos interfibra en el hilo torcido son mayores y además los deslizamientos disminuyen.

#### **Rizado:**

El ondulado o rizado se debe a la diferencia de estructuras entre la parte cortical y la corteza por la diferencias de tensiones entre ellas que produce el rizado, el rizado se mide por el numero de ondulaciones por unidad de longitud (cm), o por la relación que existe entre la longitud de la fibra estirada solo lo suficiente para hacerla perder el rizado y la longitud sin estirar. En el primer caso hablamos de frecuencia de ondulación y en el segundo degradado de ondulación.

El numero de ondulaciones esta en relación inversa a la finura de la fibra. Existen lanas con ondulaciones regulares y otras con ondulaciones irregulares.

#### **3.3.1.2.- Peso Específico.**

El peso específico de la lana es la cantidad de gramos que existe en un volumen (cm<sup>3</sup>), la lana cuando está seca posee un valor de 1,30gr/cm<sup>3</sup>, en un reprise de 17% es de 1,31 gr/cm<sup>3</sup> y en una absorción de agua del 35% es de 1,34 gr/cm<sup>3</sup>.

<u>Clase de fibra</u>	<u>Peso específico</u>
Lana	1,26 - 1,34
Seda natural	1,33 - 1,36
Algodón	1,52 – 1,54
Ramio	1,55
Lino	1,40 – 1,48
Yute	1,44 – 1,46
Viscosa	1,52 – 1,54
Acetato	1,33
Perlon	1,14
Nylon	1,14
Tergal	1,38
Dralón	1,16 – 1,17
Acrilán	1,17

#### **3.3.1.3.- Color y brillo.**

**Color:**

Este va en tonalidades desde un blanco casi puro hasta el amarillo, pero el color más frecuente es un tono blanco marfil, una vez que la lana está limpia.

El amarillamiento de la lana se produce porque está expuesta a la intemperie, a la orina del animal y a el almacenamiento con materias sucias que producen alcalinidad, esto causa una degradación de la fibra perdiendo resistencia, tacto, afinidad tintórea, etc.

Existen lanas coloreadas naturalmente de color gris, pardo, negras e incluso rosadas.

**Brillo:**

El brillo es la reflexión de la luz de una superficie opaca, el brillo de lana depende de su superficie; las fibras de lana que tengan escamas muy pronunciadas, con bordes emergentes y formando un conjunto rugoso tendrán un brillo deficiente.

Mientras que las fibras WO que las escamas estén dispuestas planas, sin bordes proyectados y formando un conjunto liso tendrán un buen brillo.

En general las fibras de WO finas y rizadas serán poco brillantes, mientras que las fibras de WO gruesas, poco rizadas y con escamas aplanadas serán mucho más brillantes.

Por la acción de químicos como los álcalis y temperaturas elevadas pueden destruir la uniformidad de la escamosidad perjudicando al brillo.

**3.3.1.4.- Suavidad, nervio y rigidez.**

**Suavidad:**

La lana es suave tiene un tacto aterciopelado, esto se relaciona con la finura de la fibra y su rizado; mientras más fina y rizada mas suavidad tendrá las fibras de WO.

**Rigidez:**

Es el grado de plasticidad de la fibra de lana que varía según el estado higrométrico de la misma.

**3.3.1.5.- Resistencia y elasticidad.**

- **Resistencia.** La fibra de lana posee una resistencia no muy elevada, del orden 1,0 a 1,8g por denier, sin embargo es suficiente para las aplicaciones para las que se la destina.
- **Elasticidad.** Es la capacidad de extensión de la fibra la ser sometida a una carga y su aptitud para recuperar el estado inicial una vez que cesa esta carga. Morfológicamente la elasticidad se produce por el desplegado de las cadenas moleculares y la oposición de los enlaces transversales intercadenas.

- **Zona Elástica:** Extensiones grandes a muy pequeñas cargas, con posibilidad de recuperación del estado inicial en un medio líquido sin temperaturas elevadas.
- **Zona Post Elástica:** Extensión proporcional a la carga, existe modificación de las cadenas moleculares con efectos irreversibles, este alargamiento de la fibra de WO.

No debe confundirse la elasticidad con el alargamiento a la rotura pues este último es el aumento total de longitud de la fibra en el momento de romperse.

#### **3.3.1.6.- Fijado de la WO.**

Es el proceso mecánico y químico en el cual el alargamiento de la fibra de WO puede ser fijado en mayor o menor grado.

Si la fibra de lana es sometida a estiramientos en agua fría esta recupera su forma inicial, sin embargo si la fibra se somete a agua hirviendo o al vapor de agua es diferente, en este caso el fijado será en mayor o menor grado.

La WO también puede contraerse cuando se vaporiza bajo tensión durante corto tiempo y se relaja posteriormente también con vapor, se llega en este caso a contracciones inferiores a la inicial.

#### **3.3.1.7.- Propiedades friccionales.**

La lana posee excelentes propiedades friccionales por el hecho de tener escamas exteriores, que mantiene la cohesión del haz de fibras entre sí, regularizando los procesos que comprendan estirajes.

El grado de hinchamiento de la fibra de WO ayuda a aumentar las propiedades friccionales.

Mientras mayor sea el coeficiente de fricción entre unas fibras que se deslizan sin que esto dañe a la fibra mejor será la regularidad de una determinada mecha o hilo.

Para aumentar las propiedades friccionales se utiliza compuestos por sílice coloidal que aumentan el coeficiente de fricción.

#### **3.3.1.8.- Poder fieltrante.**

Cuando la WO, en forma de floca, hilo o tejido se aprieta y comprime mecánicamente, con movimientos alternativos, mientras están impregnadas de una solución adecuada

que puede ser neutra, alcalina o acida y forma un conjunto compacto, con las fibras adheridas entre sí originando un todo cerrado, aunque poroso, en un modo consolidado, decimos que ha fieltado.

El fieltado es una cualidad buena en ciertas aplicaciones como la pañería y mala cualidad en otros procesos como el hilado.

Una de las principales causas de que la lana fieltre es por sus escamas, mientras más escamosa y proyectadas sean estas, mayor será su poder fieltante.

El proceso de clorado en la lana disminuye la proyección de las escamas disminuyendo, el fieltado y en un medio ácido aumenta la proyección de las escamas aumentando el fieltado.

Aparte del factor de la estructura escamosa de la fibra de WO existen otras como:

**a.- La migración:** Se produce cuando en el seno de la masa de las fibras de WO se arrastran a modo de una serpiente en el sentido de la punta a la raíz produciendo aglomeración y enortijamientos.

**b.- La plasticidad:** La fibra de lana es de naturaleza albuminoidea produciendo un estado semigelatinoso donde las fibras podrían soldarse físicamente más fácilmente, esto se produce en procesos de temperatura y humedad.

**c.- Deformación y estiramiento:** En las condiciones que se produce el batanado ácido o alcalino se favorecen respectivamente el estiramiento o la deformación, esto también puede contribuir al fieltado.

### **3.3.1.9.- Absorción de humedad, Higroscopicidad.**

La fibra de lana es la más higroscópica que se conoce, posee la cualidad de que al ser el cortex más higroscópica que la cutícula, puede contener la fibra hasta un 25% de humedad sin que la encontremos húmeda.

Podemos decir que la lana es a la vez hidrófoba (en su superficie) e hidrófila (en la parte interna de la fibra).

Existen dos clases de H<sub>2</sub>O absorbida por la fibra que son:

- **H<sub>2</sub>O de Imbibición:** Es el agua que moja que no está combinada a la WO, dicha humedad puede ganarse o perderse sin cambiar la estructura química de la materia que compone la WO.
- **H<sub>2</sub>O de hidratación:** Es agua combinada químicamente a la fibra de WO y que se pierde cuando se sobrecalienta la fibra, esta no es recuperable totalmente, y la pérdida de esta produce daños a la fibra pierde suavidad y elasticidad.  
El contenido en agua de la fibra de lana puede expresarse de dos distintas maneras:

- **Reprise ó tasa a dicha cantidad de humedad:** Es la cantidad de agua que puede absorber 100 partes de materia completamente seca.
- **Porcentaje de humedad de la fibra:** Es el porcentaje de humedad que contiene 100 partes de una determinada lana como se presenta en el ambiente.

### 3.3.1.10.- Propiedades térmicas.

La fibra de WO es mala conductora del calor por lo tanto es buena en conservarlo y además por admitir gran volumen de aire entre los ligamentos de las fibras tiene una capacidad reguladora de la temperatura entre el cuerpo y el ambiente exterior.

La fibra WO presenta una cualidad a sus tejidos de gran voluminosidad esto ayuda a que el volumen de aire que almacena sea mayor mejorando la conservación del calor del cuerpo.

### 3.3.1.11.- Propiedades eléctricas.

La lana completamente limpia, desgrasada y seca es muy mala conductora de la electricidad, pero su conductividad aumenta rápidamente al hacerlo su contenido en agua.

La WO al ser higroscópica y admitir por sí misma un grado elevado de humedad a condiciones adecuadas de humedad relativa, presenta una conductibilidad buena y no acostumbra a ocasionar molestias debidas a cargas estáticas, siempre y cuando las condiciones de trabajo sean las adecuadas.

Características físicas de la fibra de lana

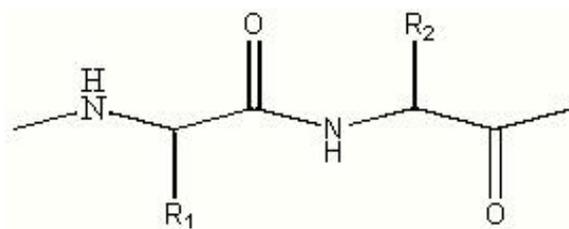
Longitud de la fibra (mm)	30 a 400 mm.
Diámetro de la fibra en micras	12 a 130 micras.
Aspecto al microscopio	Longitudinal: cilindro con escamas superpuestas.
	Transversal: elíptico u oval.
Peso específico (menor en lanas medulares)	1,26 a 1,34 gr./cm <sup>3</sup>

Reprise de humedad a 20°C y 65% H.R.	12 a 18
Índice de refracción	1,55 a 1,56
Resistencia a la rotura (ambiente normal)	1,0 a 1,8 gr. / denier
Resistencia en húmedo con respecto a seca	75% a 95%
Alargamiento a la rotura	Seco: 20 a 50%
	Húmeda: 30 a 80%
Hinchamiento en agua (% área sección transversal)	32 a 38%
Recuperación de la deformación	% deformación: 2 a 20%
	% recuperación: 99 a 63%
Resistencia a la polilla	Mala
Acción a la luz e intemperie	Pierde resistencia
Poder aislante térmico	Bueno

### 3.3.2.- Propiedades químicas.

El componente principal de la lana es la proteína llamada queratina en torno al 20-25% de proporción total, ésta se encuentra también en el cabello humano, las uñas, los cuernos y las pezuñas de los animales. Una de las cualidades más importantes de la queratina es su capacidad para estirarse y contraerse de forma reversible.

#### 3.3.2.1.- La Queratina.



La queratina es una proteína rica en azufre, este elemento no se encuentra en ninguna otra fibra, esta procede del proceso de catabolismo, es decir, por degradación de las proteínas que constituyen la materia viva.

La queratización es el paso del tejido vivo a fibroso, es la degradación y muerte de las células vivas que formaran el pelo del animal.

La queratina está formada por Formada por: C, H, O, N y S, en las siguientes proporciones:

Carbono	50%
Oxígeno	23%
Nitrógeno	17%
Hidrógeno	7%
Azufre	3%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### 3.3.2.2.- Suintina.

Es el sudor seco que producen las glándulas sudoríparas del animal, situando una muestra de lana sucia y agitando suavemente, el líquido resultante contiene la suintina.

El pH de este líquido es muy variable, obteniéndose valores desde 5 a 8 pH

### 3.3.2.3.- Grasas.

Es una secreción producida por las glándulas sebáceas del animal, la grasa de la lana está formada por una mezcla de un número elevado de componentes, que se pueden reunir en tres grupos principales:

Fig. 1.20 Fórmula del aminoácido Queratina (estructura básica de lana).

- a.- Ácidos grasos libres (4 al 10%)
- b.- Alcoholes grasos libres (1 al 3%)
- c.- Esteres de ácidos y alcoholes grasos (87 al 95%)

En estas composiciones no observamos la presencia de glicéridos por lo cual la grasa de la WO es propiamente una cera. La fibra de WO posee una grasa purificable que es la lanolina, contenida en la lana sucia en un porcentaje del 5- 10% que es un ester de ácidos grasos y colessterina. Esta grasa se utiliza para la fabricación de cosméticos.

#### Diferencias entre lanas y pelos:

En la composición química apenas se diferencian los pelos de las lanas, pero su estructura física sí varía; mientras que la lana es rizada los pelos son lisos. En el animal, la lana forma vellones, es decir, pelotas de fibras; el pelo, en cambio, cae suelto. El pelo apenas tiene impurezas mientras que en la lana abundan y se llaman churre.

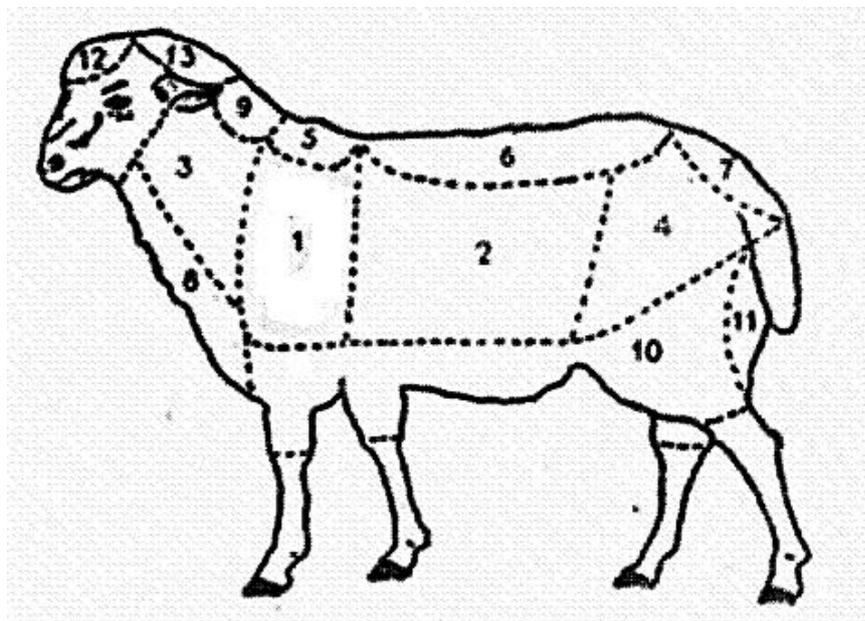
Tipos de pelos: Alpaca, Angora, Camello, Caballo, Cabra, Guanaco, Llama, Vicuña, Yak, entre otros.

#### 3.4.- OBTENCIÓN DE LA WO

Las raíces de los pelos no están distribuidos uniformemente por toda la piel, por la misma estructura de la superficie, estas raíces de pelos se hallan formando grupos.

Los haces pilosos están unidos por ensortijamientos y por la propia grasa de la WO, varios de estos haces se unen formando un mechón.

De la forma y aspecto de los mechones depende la clase y calidad de las fibras de WO.



Calidades de lana sobre el vellón de la oveja. (Con el número creciente, disminuye la calidad de la WO).

### **3.4.1.- Esquila de la WO.**

Es la operación que es ejecutado por especialistas de despojar de su abrigo natural la WO que constituye el vellón, efectuándose cada año.

#### **Técnica del esquila.**

La técnica de la esquila consiste en despojar al ovino de su lana por medio de tijeras o maquinas eléctricas, siguiendo por partes.

Primero la lana del vientre y pecho (lana de barriga), a continuación se esquilan las extremidades, manos, patas de la rodilla, corvejón hacia abajo, a continuación el vellón integro (sin romperlo) empezando la esquila desde la cabeza, continuando por todo el cuerpo hacia abajo y atrás sin romperlo, una vez obtenido el vellón se le envuelve de manera que la parte de la lana que quedaba pegada a la piel quede hacia afuera con el objeto de que los compradores y clasificadores, comprueben con facilidad la calidad de la lana, su valor y rendimiento al lavado.

Al esquilar debe procurarse no lesionar al animal, pues en la cicatriz de las heridas crecen después pelos deformes que disminuyen el valor del vellón.

Cuando el esquila se efectúa una sola vez al año, la WO obtenida se denomina lana de un corte y cuando se esquila dos veces al año se le denomina lana de dos cortes.

Las lanas más valiosas son las que proceden de ovejas de 3 a 6 años; una oveja produce al año de 1 a 3 kilos de WO fina ó de 2 a 6 kilos de WO gruesa, según la raza.

### **3.4.2.- Clases de WO.**

#### **3.4.2.1.- Los merinos.**

Lanas merinas constituidas exclusivamente por hebras finas, estas se encuentran en Australia le siguen por orden de importancia Sudáfrica, Estados Unidos y la Argentina.

#### **3.4.2.2.- Las ovejas de lanas cortas.**

Dan una magnífica lana corta, no tan fina como la merina pero ideal para hacer artículos de carda de gran calidad.

Los tipos de razas que ofrecen este tipo de WO son las de raza Santdho, Dorset y las Charmoise; estas se encuentran principalmente en los Estados Unidos aunque las hay distribuidas por todo el mundo.

### 3.4.2.3.- Las ovejas de lanas largas y sus derivados.

Se distinguen principalmente por el grosor de sus fibras y por su gran longitud, aquí nos encontramos de lleno dentro de las lanas llamadas cruza aunque realmente muchas de estas lanas no proceden de cruza sino de razas bien delimitadas.

Las razas de ovejas de lana larga son muy numerosas, al tipo más puro es tal vez el Lincoln, aunque ha sido algo desplazado por los Leicester.

Como ovejas de lanas bastas son empleados principalmente para alfombras, podemos citar los Scottish, Blackface, Swaledale, Herdwick, etc.

### 3.5.2.- Sistema de clasificación comercial de lana.

Existen diferentes tipos de clasificación comercial de lana pero el más utilizado es el inglés que viene expresado en Counts.

Un "counts" son 560 yardas inglesas de hilo de estambre, que es la cantidad de hilo que se obtiene con determinado peso de lana lavada y este normalmente queda indicado con una pequeña "s", así una lana tiene tantos Counts de acuerdo al número de estas unidades que pueden hilarse con 1 libra de lana lavada.

#### Clasificación comercial de lana.

INGLESA	ALEMANA	ARGENTINA	MICRAS
100 s	AAAA		13/14
90 s	AAA/AAA		15/16
80 s	AAA	Extrafina	17/18
70 s	AA	Súper fina	19/20
64 s	A	Fina	21/22
60 s	A/B	Prima	23/24
58 s	B	Cruza Fina I	25/27
56 s	B/C,C	Cruza Fina II	28/29
50 s	C/2 <sub>2</sub> C <sub>2</sub>		30/31
48 s	C <sub>2</sub> /D <sub>1</sub> D <sub>1</sub>	Cruza Mediana III	32/33
46 s	D/D <sub>2</sub>		34/36
44 s	D <sub>2</sub> /E	Cruza gruesa IV	37/38

40 s	E	Cruza gruesa V	39/41
36 s	E/E <sub>2</sub>	Cruza gruesa VI	42/45

### 3.6 EL ACRÍLICO

#### 3.6.1 Generalidades

Las fibras de acrílico se fabrican a partir del acrilonitrilo asociado con otros polímeros. Las fibras compuestas 100% por acrilonitrilo tienen una estructura interna orientada y compacta que imposibilita el teñido. Por ello los filamentos acrílicos se elaboran como copolímeros, conteniendo 15% de aditivos aproximadamente. Estos otorgan una microestructura más abierta permitiendo a los tintes ser absorbidos por las fibras.

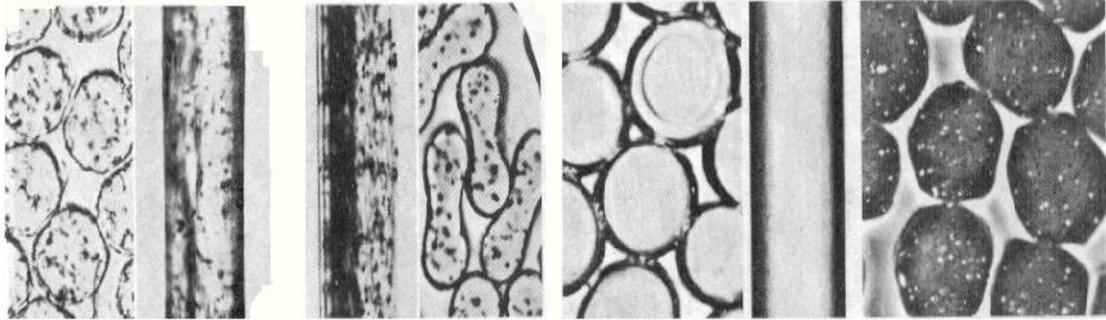
Algunas fibras acrílicas se hilan en seco, con disolventes apropiados (la dimetilformamida), y otras en húmedo. En el primero de los casos, la extrusión de los polímeros se consigue en aire caliente; al evaporar el disolvente, el producto se solidifica. En caliente, se estiran las fibras de 3 a 10 veces su longitud original y se le da forma (ondulación, longitud final, grosor, etc.). En el segundo caso, disuelto el acrilonitrilo, su extrusión se realiza en un baño coagulante. Todos los acrílicos se producen en fibra corta y en cable de filamentos continuos. Las de forma redonda se emplean para alfombras, porque le aportan la rigidez necesaria conservando elasticidad. Las fibras acrílicas de forma plana se emplean en prendas de vestir.

La dimetilformamida es el disolvente más utilizado en los procesos de hilatura de las fibras acrílicas. Otros disolventes orgánicos son la dimetilacetamida, el dimetilsulfóxido y el carbono de etileno. Entre las inorgánicas tenemos tiocianatos de sodio y calcio, cloruro de cinc y ácidos inorgánicos.

#### 3.6.2 Estructura física

La estructura y morfología de las fibras acrílicas es principalmente resultado de las interacciones atractivas y repulsivas entre grupos nitrilo cercanos, de la misma cadena o cadenas vecinas, lo que le lleva a adoptar una configuración helicoidal irregular.

Ha y infinitas variantes de fibras acrílicas.



La estructura de los polímeros de acrilonitrilo ha sido objeto de muchos estudios y decisiones, sobre todo en lo referente al tipo y grado de orden de los polímeros y fibras resultantes.

La estructura de las fibras acrílicas permite que puedan almacenar y retener indefinidamente a temperatura ambiente un encogimiento latente o potencial. Esta característica ha sido aprovechada con gran eficiencia en el proceso de preparación de hilos de alta voluminosidad. Sin embargo, esta capacidad o memoria de encogimiento puede perderse cuando se aplica un estiraje excesivo a temperaturas demasiado altas, la repercusión más importante en la industria consiste en que las irregularidades de la estructura molecular debidas variaciones del estiraje y de la temperatura conducen a diferencias en la velocidad de tintura y en el nivel de absorción de colorante.

Otros aspectos de la estructura de las fibras acrílicas son los que se refieren a su porosidad y a la existencia de huecos en la masa de la fibra. Estos huecos controlan la velocidad de difusión de los colorantes y en muchas fibras el agotamiento en el equilibrio. Su número y tamaño dependen del método de hilatura.

La temperatura de tratamiento de la fibra, tanto en estado seco como en estado húmedo, durante el proceso de hilatura influye considerablemente en su microestructura. La etapa de relajación parece ser que es la de mayor importancia por su gran incidencia en un buen número de propiedades de la fibra.

### **3.6.3 Composición química**

El polímero componente de las fibras acrílicas está constituido por macromoléculas lineales cuya cadena contiene un mínimo del 85% en masa de la unidad estructural correspondiente al acrilonitrilo.

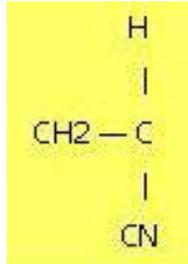


Fig. 1.28 Fórmula del Acrilonitrilo.

Las fibras acrílicas contienen aditivos que se incorporan como agentes de acabado para mejorar el comportamiento de la fibra en el proceso de fabricación, en el proceso textil y durante su uso. Estos productos poseen propiedades antiestáticas y lubricantes; en algún también foto y termoestabilizadores.

En vez de utilizarse homopolímeros, es decir polímeros constituidos por un solo monómero, como en el caso del poliéster y poliamida, aquí se utilizan copolímeros, es decir polímeros constituidos por dos o más monómeros. Puede intervenir un tercer componente que facilitará la tintura al aumentar la afinidad con los colorantes catiónicos o con los colorantes aniónicos. La reacción de polimerización es de adición.

El acrilonitrilo (CH=CHCN) se polimeriza para formar poliacrilonitrilo u orlón. El iniciador de la polimerización es una mezcla de sulfato ferroso y peróxido de hidrógeno. Estos dos compuestos reaccionan para obtener radicales hidroxilo (OH<sup>+</sup>) que pueden actuar como iniciadores de cadena.

El poliacrilonitrilo se descompone antes de fundir, así que no puede usarse la hilatura por fusión para la producción de fibras. Sin embargo, el poliacrilonitrilo es soluble en N, N-dimetilformamida y estas soluciones pueden hilarse para obtener fibras.

A la hora de preparar el polímero se pueden utilizar distintos métodos; por eso las fibras acrílicas comercializadas difieren en sus propiedades unas de otras. La aplicación de un segundo estirado en el proceso de fabricación de las fibras acrílicas permite obtener tipos con distinto grado de encogimiento. Combinando fibras encogibles y no encogibles, se pueden preparar hilos acrílicos de alta voluminosidad.

Un tratamiento térmico en húmedo o en seco produce el encogimiento de las fibras encogibles obligando a las no encogibles a formar ondas, bucles o lazos. Esto confiere gran suavidad, tacto cálido y grato.

#### 3.6.4 Propiedades

- ❖ Bajo peso específico.

- ❖ Aceptable resistencia a la abrasión y a la formación de pilling.
- ❖ Muy buena resiliencia o elasticidad de volumen.
- ❖ Los artículos se pueden termofijar, tienen así plisado duradero.
- ❖ Posibilidad de preparar artículos voluminosos.
- ❖ Tacto suave y cálido.
- ❖ Hidrotermoplaticidad, por lo que hay que tener precaución a lavarlas.
- ❖ Tinturas muy sólidas al lavado.
- ❖ Facilidad de eliminación de manchas.
- ❖ Resistentes a los productos químicos excepto a los ácidos fuertes concentrados,
- ❖ Que las disuelven, y los álcalis débiles les atacan lentamente. La lejía les ataca a
- ❖ Alta temperatura.
- ❖ Excelente resistencia a la luz.
- ❖ Pueden plancharse sin riesgo hasta 150° C, no funden hasta los 200° C – 260° C.
- ❖ Arden fundiendo y continúan ardiendo después de retirar la llama. Dejan un residuo negro y duro, como una bola.
- ❖ Se pueden limpiar bien en seco, aunque les va mejor el agua. Secan rápidamente por su baja hidrofiliidad.
- ❖ No son sensibles al moho ni a la polilla.
- ❖ La forma de la sección transversal de las fibras acrílicas depende fundamentalmente del proceso de hilatura utilizando en la transformación del polímero en fibra. La hilatura en húmedo conduce generalmente a fibra de sección transversal redonda o arriñonada. Las fibras hiladas en seco suelen poseer secciones con forma aplastada. En el mercado existen también como variantes del tipo convencional de una productora concreta (forma de V, Y, T, multiglobal o dentellada).
- ❖ De las fibras sintéticas, las acrílicas son las más semejantes a la lana, las fibras para alfombras y los tejidos para bebé parecen ser de lana, pero son más suaves y su cuidado es mucho más simple. El costo de las telas y de las prendas elaboradas con fibras acrílicas es semejante al de la lana de buena calidad, pero son especialmente adecuadas para las personas alérgicas a la lana.

### **3.7 Fibras Modacrílicas:**

Son fibras formadas por macromoléculas lineales que presentan en la cadena más del 50% y menos del 85% en peso de la unidad estructural derivada del acrilonitrilo, es decir los componentes de las distintas fibras Modacrílicas se obtiene por copolimerización del acrilonitrilo con cloruro de vinilo o cloruro de vinilideno y eventualmente otros comonomeros para mejorar su Tintabilidad.

### **3.8 Algodón:**

El algodón es un cultivo muy valorado porque solamente el 10% de su peso se pierde en su procesamiento. Una vez que otros elementos como cera y proteína pura. Esta celulosa es ordenada de cierta manera que le da al algodón propiedades únicas de durabilidad, resistencia y absorción. Cada fibra está compuesta de 20 ó 30 capas de celulosa, enrolladas en una serie de resortes naturales. Cuando la cápsula de algodón

(cápsula de las semillas) se abre las fibras se secan enredándose unas con otras, ideal para hacer hilo.

La composición del algodón es celulosa casi pura. Su color es blanco, amarillo pálido o ligeramente rojizo. Su fibra es más o menos sedosa, fuerte en mayor o menor grado y de longitud y grueso variables. Según sea su longitud, se clasifican en el comercio en algodones de fibra corta y larga. Los primeros son de 20 a 39 mm. De largo. En cuanto al grueso, varía de 6 a 29 centésimas de milímetro por fibra. El algodón de fibra larga sirve para la fabricación de tejidos finos, muselinas y percales. El de fibra corta es más difícil de trabajar y propio para toda clase de tejidos más bastos, indianas, etc. La homogeneidad de éstas, su elasticidad, resistencia y color son las cualidades que más directamente influyen en la mayor o menor estimación del algodón.

### **3.9 Poliéster:**

El programa de investigación de altos polímeros de Carothers en los primeros años de la década de 1.930, incluía a los polímeros de poliéster. Sin embargo la primera fibra de poliéster se produjo en Inglaterra, Se ha dicho que la forma de filamento es la más versátil entre todas las fibras, ya que se puede mezclar con otras muchas fibras sin destruir las propiedades convenientes de la otra fibra.

Las fibras poliéster son de fácil cuidado. Poseen excelente resistencia al arrugamiento, estabilidad a lavados repetidos, puede termofijarse para control de encogimiento y deformación y permite marcación de pliegues permanentes. No sufren daño por luz solar y no son atacadas por la polilla, ni el moho.

### **3.10 Nylon:**

Fue la primera fibra sintética, como resultado de un programa de investigación en que las moléculas pequeñas se unen para formar moléculas gigantes (polímeros), y fue realizado por W. Carothers.

Hay varios tipos de nylon que difieren en su química básica pero todos han sido hechos por condensación y todos son fibras poliamidas.

Durante muchos años se llamó la “fibra milagrosa”. Tenía una combinación de propiedades que no se asemejaban a ninguna fibra natural o artificial en uso en la década de 1.940.

Era más fuerte y resistente a la abrasión, tenía excelente elasticidad. Por primera vez la lencería delgada y ligera era durable y lavable a máquina.

Luego se hicieron evidentes sus desventajas: acumulación de estática, mal tacto, falta de comodidad de la prenda al contacto con la piel, así como baja resistencia a la luz solar.

### **3.11 SARAN**

Es el nombre genérico del cloruro de vinilideno y del cloruro de vinilo, resinas copolímeras y de los hilos que se obtienen tensionando a presión. Es termoplástico.

### **3.12 FIBRAS OLEFINICAS**

Son fibras con base parafínica de la que hay dos tipos: polietileno y polipropileno.

Estas fibras conservan un tacto ceroso, son de baja resistencia al calor, resistencia a la abrasión mediana y habilidad de formar hilos flotantes. Tienen buena resistencia a la luz solar y a los agentes, son fuertes y resistentes a la estática.

### **3.13 SPANDEX**

La sustancia formadora de la fibra es un polímero sintético de cadena larga compuesto de por lo menos un 85% de poliuretano segmentado. Las fibras de spandex son reconocidas por su excelente elongación y recuperación casi instantánea. No son de caucho, pero son superiores a este material en su resistencia a los aceites y a la oxidación. Las prendas de expandes se fijan, controlan y usan bien. Los consumidores gustan del spandex por su elasticidad y comodidad, porque proporciona control satisfactorio sin apretar excesivamente, las prendas son de peso ligero, frescas (la piel puede respirar), y secan rápidamente.