

**MÁSTER PROPIO EN AGROECOLOGÍA,
SOBERANÍA ALIMENTARIA, ECOLOGÍA URBANA Y
COOPERACIÓN AL DESARROLLO RURAL**

**El uso de la fibra natural de la lana en la Agroecología. Propiedades y
beneficios para los Agrosistemas**

CURSO 2019-2020

Alumna: María Delia Escobar Luis

Tutora: María del Rosario Fresno Baquero

La Laguna, a 30 de octubre de 2020



FUNDACIÓN
INSTITUTO DE
AGRICULTURA
ECOLÓGICA
Y SOSTENIBLE





*La democracia son dos
lobos y una oveja votando a
quién comer.
La libertad es la oveja armada,
impugnando el resultado.
¡Seamos libres!*

(Benjamin Franklin)

-Título: El uso de la fibra natural de lana en la Agroecología. Propiedades y beneficios para los Agrosistemas.

-Resumen: Son muchos los materiales que obtenemos del sector primario, tanto de la agricultura como de la ganadería, algunos de ellos para emplearlos en algún fin concreto y otros como la lana que han sido un elemento indispensable para nuestro día a día hace algunas décadas pero que con los cambios de hábitos de una sociedad en constante evolución han quedado aletargados. En este caso en concreto, suponiendo incluso una problemática en cuanto a su gestión para los productores que ha originado cambios importantes como es la reducción de especies ganaderas locales llegando algunas a considerarse en peligro crítico de extinción, como la oveja palmera.

Lo más curioso de todo este asunto es que se trata de un coproducto que por sus características físico-químicas presenta infinidad de soluciones o medios para solventar necesidades del día a día, prueba de ello, son la gran cantidad de usos adaptados al S. XXI que enunciamos en este trabajo sin embargo en Canarias la mayor parte de la producción es tirada literalmente a la basura al ser considerada como un residuo y no como un recurso. Por todo ello, se precisa urgentemente de una labor de divulgación y concienciación, dar a conocer los nuevos usos de esta fibra y establecer mecanismos y estrategias sostenibles y resilientes que permitan su reutilización, en definitiva, crear un entretejido entre productores y potenciales usuarios para que así podamos dar solución a un problema persistente y permitir dar paso a una nueva oportunidad a esta fibra natural que tan importante ha sido a lo largo de la historia de la humanidad. Esperamos que con este TFM sea abra una luz nueva a un tema que ha ido cada vez sumergiéndose por las circunstancias sociales en la más absoluta oscuridad

-Palabras claves: fibra natural, residuo vs recurso, oveja, lana, reutilización, sostenibilidad, etnografía, fuentes orales.

-Autora: María Delia Escobar Luis

-Localidad: La Laguna

-Fecha: Viernes 30 de octubre de 2020.

-Tutora Académica: María del Rosario Fresno Baquero

Yo María Delia Escobar Luis como autora del TFM bajo el título “El uso de la fibra natural de lana en la Agroecología. Propiedades y beneficios para los agrosistemas” dentro del Máster en Agroecología, Soberanía Alimentaria, Ecología Urbana y Cooperación al Desarrollo Rural autorizo al acceso y difusión del TFM a la Universidad de La Laguna.

D/Dña María del Rosario Fresno Baquero, Directora Científica del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias y profesora del Máster Propio en Agroecología, Soberanía Alimentaria, Ecología Urbana y Cooperación al Desarrollo Rural de la Universidad de La Laguna

CERTIFICA:

Que la presente memoria, titulada “El uso de la fibra natural de la lana en la Agroecología. Propiedades y beneficios para los agrosistemas”, corresponde al trabajo realizado bajo su dirección por D/Dña María Delia Escobar Luis, para su presentación como Trabajo Fin de Máster en el Máster Propio en Agroecología, Soberanía Alimentaria, Ecología Urbana y Cooperación al Desarrollo Rural de la Universidad de La Laguna.

Y para que conste firma el presente certificado,

En La Laguna, a 20 de Octubre de 2020.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'M' followed by a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo. María del Rosario Fresno Baquero

ÍNDICE

Introducción.....	7
*Objetivos.....	8
*Materiales y métodos.....	8
*Resultados y discusión.....	9
*Las protagonistas, las ovejas de lana de raza canaria.....	10
*Composición físico-química de la fibra.....	14
*Principales características de la lana.....	16
*Tratamiento tradicional de la lana en Canarias.....	20
*Nuevos usos de la lana y alternativa de uso en la Agroecología.....	32
*Conclusiones.....	41
*Bibliografía.....	43

***Introducción:**

Es bien sabido por todos que la industria textil a nivel mundial ha evolucionado exponencialmente respecto al consumo tras la revolución industrial vivida por la década de los 50-60 del siglo pasado. La aparición de las fibras sintéticas desembocó en un abandono creciente de las fibras naturales, llegando muchas de ellas a prácticamente desaparecer, llevándose consigo toda una cadena de conocimiento y experimentación evolutiva e incluso a la disminución, pérdida de calidad y en el peor de los casos a la desaparición de especies productoras de estas fibras.

A día de hoy, el consumo global de fibras sigue ascendiendo y de ellas el 68% son sintéticas y el 32% de procedencia natural siendo de estas últimas el 81% algodón y tan solo el 3% lana de oveja. Sin embargo, durante la última década el consumo de lana natural mundial como alternativa a una moda de alto impacto ambiental y sanitario se ha ido incrementando sobre todo en los principales países productores: Australia, China y Nueva Zelanda.

Varios estudios indican que este incremento en el consumo se deba principalmente al conocimiento y la preocupación del consumidor respecto a aspectos medioambientales así como la aparición de problemas de salud vinculados a los químicos procedentes de las fibras sintéticas.

Sin embargo, en países como el nuestro, el uso de la lana para la creación de textiles va disminuyendo cada año siendo aún más acentuado en las Islas Canarias suponiendo en este Archipiélago un grave problema puesto que la reducción en el número de cabezas de ovejas de lana productoras ha caído estrepiosamente ya que la fibra que se extrae cada año no se usa prácticamente suponiendo un lastre para los ganaderos. Este hecho se ha agravado tanto que incluso hemos llegado a catalogar la raza canaria de oveja en peligro de extinción o bien la oveja palmera productora de lana en peligro crítico de extinción.

***Objetivos:**

A través de la realización de este Trabajo de Fin de Máster basado en la investigación, lo que pretendemos son los siguientes objetivos:

- Aglutinar toda la información sobre la ganadería ovina en Canarias especialmente relacionada con las razas productoras de lana.
- Recuperar y plasmar todo el conocimiento tradicional vinculado al trabajo de la lana en las Islas.
- Mostrar que las fuentes orales son también uno recurso fundamental para los trabajos de investigación, recuperación del conocimiento y saberes campesinos y el rescate de valores culturales, sociales y patrimoniales.
- Reflejar la realidad del sector textil natural en las Islas con sus problemáticas actuales.
- Buscar nuevas alternativas respecto al uso de la lana para así poder reutilizar este recurso de proximidad y evitar que se tire a la basura.
- Generar sistemas cerrados en equilibrio, de tal modo que los productos y los insumos formen parte de una misma cadena.
- Dignificar y poner en valor el papel de los ganaderos y los artesanos.
- Abrir la puerta a futuros proyectos basados en esta fibra, la lana, que fomenten la economía circular.
- Contribuir de alguna manera a incrementar el número de ganado ovino en las Islas, sobre todo en las razas que se encuentran en peligro crítico de extinción.
- Proponer soluciones a un problema actual de los ganaderos, la gestión de lana.

***Materiales y métodos:**

La metodología empleada para la obtención de toda la información y documentación de este TFM ha sido la investigación tanto experimental como documental a través de diferentes fuentes tanto escritas como orales. Para ello se ha hecho una revisión bibliográfica a través de diferentes canales y se han

realizado también varias entrevistas a diferentes personas vinculadas de una forma u otra a las razas ovinas a tratar así como a la transformación de la fibra, llegando incluso a participar de forma activa en varios procesos descritos en este trabajo. La muestra de las entrevistas se ha intentado que fuera lo más representativa posible para así evitar la información sesgada o no contrastada o bien las interpretaciones incorrectas de la realidad. Por otro lado, debemos aclarar que el método empleado ha sido la entrevista semiestructurada de final abierto.

A continuación detallamos el número de personas consultadas a través de varias entrevistas y la tipología y perfil general de cada una de ellas. En este aspecto debemos aclarar que muchas de ellas por motivos de la Covid-19 no se pudieron hacer presencialmente y por tanto se utilizaron otros medios como las conexiones con plataformas de video-llamada, salas de reuniones o bien conversaciones telefónicas.

	HOMBRES	MUJERES
PRODUCTORES DE LANA	3	-
TRANSFORMADORES	2	4
COMERCIALES	-	2
OTROS	1	1
TOTAL DE LAS FUENTES ORALES CONSULTADAS: 13 PERSONAS		

***Resultados y discusión:**

A continuación presentamos de forma estructurada la información que se ha obtenido de la combinación de la revisión bibliográfica junto a las entrevistas realizadas, de tal modo que hemos querido primero hacer una pequeña descripción de la situación y estado actual del sector en Canarias y posteriormente centrarnos en el tema principal de este TFM, la fibra de la lana, desde su descripción, propiedades, usos tradicionales así como los nuevos usos de la misma y posibles soluciones a la problemática descrita en el apartado anterior.

****Las protagonistas, las ovejas de lana de raza canaria:***

Los primeros signos de la domesticación de la oveja se datan en torno a 8.000 y 9.000 años antes de Cristo en el Oriente Próximo y desde ahí poco a poco se fueron introduciendo en Europa y posteriormente en el Norte de África. Respecto a Canarias en las crónicas de la conquista de las siete Islas se refleja la existencia de diverso ganado ovino semi-domesticado con lo que se cree que su llegada al archipiélago está relacionada con el arribo de los primeros pobladores de las Islas procedente del Norte de África permaneciendo hasta nuestros días aunque como veremos más adelante sufriendo alguna evolución a lo largo de su permanencia.

Actualmente y según el catálogo oficial de razas de España creado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en 2008, en España se censaron un total de 41 razas de ovejas de las cuales tan sólo tres fueron descritas para el archipiélago canario: la oveja pelibuey o de pelo, la oveja canaria y la oveja palmera.

De ellas sólo dos son productoras de lana en Canarias ya que la oveja pelibuey produce pelo como bien su nombre indica y no esta fibra natural tan importante a lo largo de la historia para el sector primario y textil de las Islas. A continuación, detallamos más información sobre cada una de ellas:

-Raza Pelibuey o de pelo: se trata de una raza autóctona en peligro de extinción cuyo origen se establece en el Norte de África por el año 3.000- 4.000 A.C y su llegada a Canarias va ligada al establecimiento de los primeros pobladores en las Islas hace más de 2.000 años. Como dato curioso mencionar que tras la conquista de las Islas en el S.XV fueron exportadas hacia América y posteriormente reintroducidas en las Islas. Actualmente se distribuye por todas las Islas, estableciendo el mayor número de ejemplares en Tenerife. Así mismo, último censo elaborado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2008) cifró un total de 3.000 ejemplares distribuidos a lo largo de todo el archipiélago.

Respecto a sus aprovechamientos y características morfológicas destacar el gran tamaño de los individuos y la carencia de cuernos y lana, teniendo por el contrario pelo de color bermejo claro o bien oscuro. Normalmente no se ordeñan y tampoco requieren una pela o esquila. Su aprovechamiento se basa en la obtención de carne de gran valor gastronómico y el estiércol dada su gran calidad como abono orgánico.



Foto: Oveja de Pelibuey. **Fuente:** FEAGAS

-Raza Canaria: se trata de una raza autóctona en peligro de extinción instalada en las Islas por los conquistadores después del S. XV procedente del sur de la península ibérica. Su terminología de “canaria” se debe a la cuna de la raza y lugar de explotación, las Islas Canarias. A día de hoy esta raza ha sufrido una evolución natural de aquella primera introducida por los conquistadores tras cruzarse con otras especies del mismo género, dando lugar a la oveja canaria que conocemos a día de hoy.

Su introducción en el archipiélago se realizó dado su alto interés en la producción de leche y posterior elaboración de quesos así como por la obtención de lana para confeccionar diversos textiles. Su distribución geográfica abarca todas las islas siendo importante el número de ejemplares en la isla de Gran Canaria y en el Hierro. El último censo del que se tienen datos (2008) establece un total de 9.000 cabezas de ganado de las cuales 5.000 se ubican en Gran Canaria. Su morfología se caracteriza por un gran vellón de lana larga y basta que cubre toda

su piel salvo las patas y cabeza, normalmente de color blanquecino o marrón, el tamaño del adulto varía en función de las condiciones de cría.

A día de hoy el número de ejemplares se reduce notablemente cada año ya que sus únicos aprovechamientos son el de producción de leche para la elaboración de queso y la cría de corderos para la venta de carne puesto que la lana se ha dejado de utilizar tras la llegada de las fibras sintéticas suponiendo un hándicap para los ganaderos ya que cada año deben pelarlas o esquilas y la lana extraída no tiene uso o reutilización, necesitando la contratación de una empresa especializada para su retirada con los derivados costes del servicio puesto que es considerada como un resto animal y requiere de una gestión del “residuo” específica.



Foto: Oveja de raza canaria. **Fuente:** Cabildo Insular de Gran Canaria.

-Raza Palmera: especie autóctona en peligro crítico de extinción. Su origen se ubica en torno al norte de la península ibérica, más concretamente, entre Galicia y Portugal. Su introducción en Canarias y especialmente en la Isla de La Palma se ubica tras la conquista del archipiélago en torno al S. XV- XVI y a día de hoy se considera un eco-tipo de la oveja canaria con la intención de aprovechar la producción de leche, carne y la fibra que produce, la lana.

Respecto a su morfología destacar su homogeneidad en cuanto a forma y su destacada cornamenta tanto en hembras como en macho así como la lana que cubre su cuerpo (salvo cabeza y extremidades) siendo gruesa en forma de mechaz triangulares y principalmente de color blanco uniforme aunque pueden presentarse pigmentaciones en la cabeza así como algún ejemplar de forma excepcional de lana negra.

A día de hoy se encuentra en peligro crítico de extinción contando tan solo con poco más de un centenar de ejemplares en la Isla de La Palma principalmente la consecuencia de su alta reducción de cabezas de ganado se centra sobre todo en la introducción de las fibras sintéticas, quedando la lana como un residuo no aprovechable y la introducción de nuevas especies de otras islas más productivas en leche. Sus aprovechamientos se basan en la carne de cordero para consumo humano siendo altamente valorada desde el punto de vista gastronómico dada su rusticidad.



Foto: Oveja Palmera. **Fuente:** EIDiario.

Por último destacar a modo de información complementaria que en Canarias también se aprovecharon otras fibras naturales a lo largo de la historia con diversos fines como el lino, el algodón, la seda etc. e incluso lana extraída de otro tipo de animal, como en el caso de Lanzarote y Fuerteventura, con el dromedario, aprovechando la fibra de lana de dromedario (actualmente reconocido como raza autóctona: camello canario) que se genera en su cuello para elaborar diversas piezas o útiles del día a día.

A continuación y a modo de resumen detallamos la siguiente tabla para así ver de forma más clara la comparativa en cuanto a número de especies y producción lanar en Canarias estimada de cada una de las razas autóctonas presentes en las Islas.

RAZAS AUTÓCTONAS OVINAS EN CANARIAS			
NOMBRE DE LA RAZA	NIVEL DE PROTECCIÓN	NÚMERO DE EJEMPLARES (cabezas)	PRODUCCIÓN DE LANA (Kg)
Pelibuey	Autóctona en Peligro de Extinción	3.000	-----
Canaria	Autóctona en Peligro de Extinción	9.000	24.750 kg/año
Palmera	Autóctona en Peligro Crítico de Extinción	100	275 kg/año

Fuente: Elaboración propia.

Nota: El cálculo de producción de lana en las Islas Canarias es una estimación según resultados obtenidos de estudios realizados por OviEspaña que determinan que el promedio de producción de lana de una oveja adulta varía entre los 2 kilos y los 3,5 kilos en función del tipo de raza, zona de cría y el grado de madurez. Por tanto hemos escogido el valor intermedio de 2,75 kg/año para que los resultados finales sean lo más representativos posible.

****Composición físico-química de la fibra:***

La lana es la primera fibra de origen animal que comenzó a usarse para la creación de tejidos empleándose hasta nuestros días pero en menor volumen debido a la introducción de fibras sintéticas tales como el poliéster, poliamidas etc.

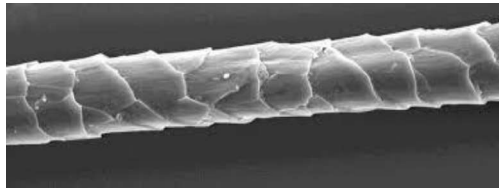


Foto: Fibra de lana vista al microscopio. Fuente: Nelda Olivera

La lana es la fibra que procede del vellón de las ovejas, *Ovis aries*, compuesta por una proteína llamada queratina compuesta a su vez por dos clases de proteínas combinadas y que difieren entre sí básicamente por la cantidad de azufre de cada una de ellas contiene. La queratina es segregada por los bulbos pilosos situados bajo la piel de los animales. La estructura interna está formada por un cúmulo de células dispuestas longitudinalmente y en la capa exterior por otras células más finas y foliadas en forma de escamas en la cutícula con una dureza y estructura química que permite proteger a la fibra de todo daño. Estas escamas solapadas además son las que hacen que ante la aplicación de calor y la fricción con otras fibras la lana tenga la facultad de unirse entre sus fibras para formar estructuras compactas como el hilo o el fieltro.

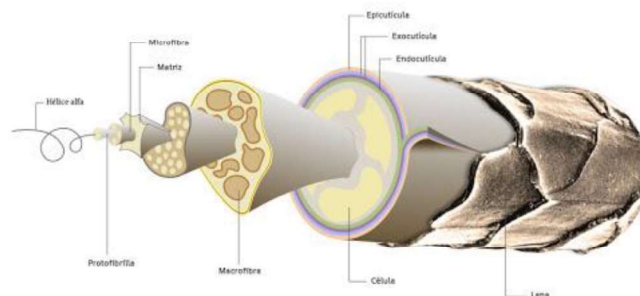


Foto: Estructura de una fibra de lana. Fuente: Mario Elvira

Respecto a la estructura interior podemos anunciar como se aprecia en la imagen anterior que está formada por un agrupamiento de células comprimidas llamada cortex y comprende el 90% del volumen total de cada fibra. En algunas lanas el cortex puede estar vacío al estar formado por células huecas, a este centro hueco se le denomina médula y a las fibras con esta estructura se le llama meduladas. Por otro lado, destacar que el cortex de la lana es el que le aporta la capacidad de ondulación o rizo a la fibra ya que ante cambios de

humedad ambiental puede sufrir la extensión o bien contracción de dichas células dotando a la lana de mayor elasticidad y mejor propiedades aislantes que otras fibras.

Las fibras de lana se pueden clasificar atendiendo a tres criterios fundamentales: el grosor, la longitud y el grado de ondulación. Siendo clasificada de mejor calidad las fibras más finas (<23-25 micras) ya que no producen sensación de picor cuando están en contacto con la piel humana. Así mismo cuanto menor sea la longitud de la fibra más valorada será ya que como veremos en el apartado del hilado o el fieltro facilita mucho más el proceso y el resultado final. Por último, respecto al grado de ondulación o rizado este está relacionado con la capacidad de resistencia y elasticidad, su grado de calidad dependerá de la pieza que se quiera confeccionar y el destino de la misma.

**Principales características de la lana:*

La fibra de la lana presenta una serie de características particulares y que la diferencia de otras fibras de origen natural. Entre las muchas características que la hacen inigualable y apta muchos y diversos usos encontramos las que detallamos a continuación:

-Higroscopicidad (absorción de la humedad): quizás esta característica sea una de las grandes particularidades de esta fibra, la alta capacidad de absorción de la humedad sin dar la sensación al tacto de estar húmeda, llegando incluso a absorber hasta un 30-40% de agua.

Las moléculas de agua no se adhieren a la superficie de la fibra sino que son absorbidas y alojadas en la propia estructura de la misma, un proceso exotérmico, es decir, que genera energía en forma de calor. Por otro lado, bajo condiciones ambientales cálidas y secas pierde dichas moléculas de agua adheridas a la fibra, pasando al ambiente exterior dando mayor sensación de frescura. Esta característica de poder

reaccionar ante ambientes tan opuestos es muy poco frecuente en otras fibras.

-Aislante térmico (conducción de calor): dada la heterogeneidad de las fibras de lana, distinto grado de longitud, de grosor e incluso en la ondulación o la elasticidad hace que la unión de varias fibras no creen estructuras compactas pero sí resistentes y heterogéneas siendo capaces de acumular moléculas de aire que quedan atrapados en los orificios libres, dichas moléculas blindan el acceso a el traspaso de otras quedando aislada desde el punto de vista térmico. A ello debemos sumar la baja conductividad y su alto calor específico que refleja su capacidad de oponerse a cambios bruscos de temperatura, lo que se conoce como inercia térmica.

-Elongación, flexibilidad y elasticidad: La lana tiene una excelente capacidad de alargamiento y recuperación elástica de las fibras por lo que ha sido y sigue siendo una buena materia prima para la confección de tejidos. Una fibra de lana puede estirarse por encima de un 50% de su longitud sin deformarse y por otro lado puede encogerse hasta un 75% más de su longitud o más dependiendo del calor, humedad o grado de fricción que le apliquemos. Esta flexibilidad permite que adopte cualquier forma sin romperse.



Foto: Extensión de la fibra. Fuente: quesodeoveja.org

-Repele el agua: la fibra de lana está cubierta por una cera llamada lanolina, como hemos mencionado con anterioridad. Dicha cera

impermeabiliza a las ovejas ante la lluvia y le aporta además otras propiedades. Esta capa de cera generada por la oveja y que cubre la fibra impide el paso de las moléculas de agua llegando en algunas ocasiones, cuando está muy compactada al aislamiento casi total y por tanto lograr una impermeabilidad parcial o total según el tipo de lana.

-Resiliente: dada la composición química de la lana, formada por la agrupación de células protegidas en su capa exterior por otras en forma de escamas, le permite a la fibra poder adaptarse, moldearse y recuperar su forma gracias a su elasticidad. Así, aunque aplastemos las fibras o le coloquemos peso encima durante cierto tiempo son capaces, tras la aplicación de la presión, volver a su estado original. Esta particularidad le permite ser un buen aislante del calor ya que, aunque apliquemos una abrasión importante los poros donde se almacena el aire permanecen intactos y disponibles para evacuar o recibir aire según las circunstancias siendo por tanto una fibra muy resistente a la abrasión.

-Hidrófuga: debido a sus propiedades estructurales y aislantes la lana ofrece una alta protección contra la acción de fuego, se considera uno de los mejores materiales ignífugos de origen animal. Requiere de temperaturas muy elevadas para quemarse y no produce llama.

-Conductividad eléctrica: La conductividad eléctrica de lana varía en función del grado de humedad ambiental. Así si el contenido de humedad en el aire es bajo se puede producir una alta carga eléctrica durante el procesamiento de la misma sin embargo bajo condiciones de humedad normales la electricidad estática es mucho menos evidente que en otras fibras sintéticas.

-Capacidad de unirse entre sí: Como mencionábamos en el apartado de descripción de la fibra, la composición físico-química de la lana le permite, a diferencia de otras fibras, poder unir unas con otras gracias a las escamas presentes en su capa más externa. Esta

propiedad es la que permite generar conglomerados cohesionados y resistentes para dar lugar a texturas tan importantes como el hilo o el fieltro que derivan a su vez en otros subproductos de gran utilidad.

-Biodegradable: el origen animal de esta materia prima 100% orgánico y su composición química 100% natural también, hacen que el residuo que pueda generar tras su uso sea totalmente biodegradable y por tanto sostenible ya que no presenta ningún compuesto tóxico ni ningún elemento que requiera de una degradación larga generando nulo impacto medioambiental. Cuando la fibra de lana se desecha, ésta se descompondrá naturalmente en el suelo en cuestión de pocos años, liberando además lentamente valiosos nutrientes de su vuelta a la tierra.

-Puede ser teñida: si la lana es natural y está bien lavada (extraída toda la cera, la lanolina) puede ser teñida tanto con elementos naturales como plantas o incluso con insectos como la cochinilla o bien con tintes sintéticos. Hay ciertas sustancias tintóreas que se adhieren a la fibra sólo al ponerla en contacto y otras sustancias que requieren variaciones de temperatura para facilitar la adhesión o incorporar ciertos aditivos como son los mordientes para que la sustancia que aporta el color se una a la fibra de forma permanente.



Foto: Tinturas vegetales para la lana. Fuente: Mariana Tent.

-Bactericida: Tiene cierta capacidad de repeler las bacterias y los hongos gracias a la presencia y acción protectora de la lanolina. No

obstante hay que tener en cuenta que ante condiciones continuadas de humedad y polvo puede sucumbir a los microorganismos o a la polilla.

-Renovable: la lana es un recurso natural reutilizable y por supuesto biodegradable, toda su composición físico-química está basada en materia prima natural. Las ovejas cada año producen su vellón de lana tras la esquila o pela, la fibra para poder desarrollarse y crecer solo necesita agua, aire, hierba y el sol por tanto podemos considerarla una fibra perfectamente renovable.

-Ligera: el grosor de la lana se mide generalmente en gr/m^2 y su rango habitual suele oscilar entre los 150 y los 260 gr/m^2 para las fibras más gruesas. Como se puede apreciar en estos datos referenciales, se trata de una fibra muy ligera respecto al volumen lo que permite una fácil manipulación y transformación ya que no requiere de grandes esfuerzos para trabajar con cantidades grandes de la misma.

-Hipoalergénica: somos testigos cada año del incremento de alergias que se son padecidas por un porcentaje cada vez mayor de la población, muchas de ellas ocasionadas como consecuencia de los materiales sintéticos y los tintes también sintéticos que son empleados en los productos que usamos a diario, más aún cuando hablamos de tejidos por ejemplo que están durante muchas horas en contacto con nuestra piel. La lana al igual que otras fibras naturales como el algodón o la seda son la alternativa más recurrida de aquellas personas que sufren cualquier tipo de alergia ya que dado su carácter natural tienen un bajo índice de producir alergias.

-Protección UV: gracias a la presencia de queratina en su composición química la lana posee una capa protectora frente a la radiación ultravioleta y ante la presencia de cloro.

****Tratamiento tradicional de la lana en Canarias:***

Tradicionalmente en Canarias se ha empleado la lana para la confección de infinidad de piezas tanto de vestir como herramientas de trabajo o ajuar del hogar, cubriendo necesidades básicas a lo largo de muchas generaciones. Ahora bien, desde que una oveja es pelada o esquilada hasta que se logra confeccionar la pieza final se requiere de un proceso laborioso y minucioso resultado de muchos años de trabajo y de muchas pruebas de ensayo error. Así detallamos a continuación todos los pasos, uno por uno, que se ejecutan desde la pela de la oveja hasta la finalización de la pieza tal y como se ha hecho durante muchas generaciones en las Islas Canarias, siguiendo el proceso tradicional original y con la incorporación de algunas innovaciones ventajosas en el mismo a lo largo de tantos años de trabajo.

-La pela o esquila: la pela, esquila o trasquilado es el encuentro anual entre familiares, amigos y ganaderos que con la excusa perfecta y la obligación de sanear, ventilar y mejorar las condiciones de vida del ganado de cara a la llegada del verano se reúnen para trabajar, compartir y colaborar de forma solidaria entre unos y otros, pero también para festejar.

Normalmente la época de la pela en Canarias se sitúa en torno a la primavera buscando siempre adelantarse a los calores del verano para que así la oveja pueda tener una temperatura más fresca durante los meses más calurosos. Suele ser entre los meses de abril y mayo aunque hay zonas que dependiendo del clima o la altitud e incluso el año pueden pelarlas desde marzo o bien esperar hasta principios de junio para hacer esta labor y en algunos lugares se cuenta también con el estado de la luna, intentando cuadrar la pela con la luna menguante puesto que de ese modo, según algunos testimonios de los ganaderos, si las ovejas sufren algún corte durante el proceso las heridas sanan mejor y según las tejedoras la lana no tiende a “picarse” tanto.

Lo primero de todo es congregar al ganado en un espacio o zona acotada para evitar que se disperse y poder avanzar más rápido en el arduo trabajo. Una vez el rebaño está cercado se comienza la pela, normalmente llevada a cabo por hombres, que armados con unas tijeras especiales para tal fin comenzaban el proceso. Existen máquinas esquiladoras que realizan el trabajo mucho más rápido pero debido al elevado coste y al mantenimiento específico que llevan dichas máquinas, sumado a que los rebaños en Canarias no cuentan con un número excesivo de cabezas se ha optado mayoritariamente por el uso de las tijeras.



Foto: Tijeras y máquina de pelar ovejas. Fuente: esquiladora.es

Se comienza acostando a la oveja de lado en el suelo, para facilitar esta parte se puede optar por atar tres de las cuatro patas de la oveja con un cordón ayudando a la inmovilización, una vez esté recostada se el empieza a pelar la lana desde la barriga hacia arriba, primero por un lado y luego se le da la vuelta para pelar el otro lado, quedando al terminar ambas partes el vellón completo. Luego se puede retocar las partes más sensibles como el cuello o las patas. Los corderos también son pelados aunque no tengan el año de cumplidos, normalmente si la fibra es muy corta, esta lana era desechada o empleada como relleno de almohadas, etc.



Foto: Detalle de una tijera durante una pela. Fuente: Elaboración propia

-La selección de la lana: tras el proceso de pela o esquila se comienza con la selección de la lana, separando por un lado la lana aprovechable, en función del uso, de la desechable. En líneas generales el vellón del cuerpo de la oveja es aprovechable desechando el del cuello y las patas por lo corta que es de la fibra, así como el grado de suciedad. Si la lana es destinada a la tejeduría se selecciona aquella que esté más limpia, suave al tacto y de color concreto (según el color de la pieza que queremos tejer), no obstante, también se podía seleccionar en función de la longitud de la fibra: corta o larga. La calidad de la lana depende de muchos aspectos, desde la raza o la edad hasta la dieta alimenticia que ha tenido la oveja o bien la zona donde pasta o si está estabulada. Así las ovejas que pastan libres tendrán probablemente mayor suciedad pero la lana estará menos apelmazada que la de las ovejas estabuladas puesto que pasan más tiempo echadas y con mayor temperatura favoreciendo el fieltro del vellón. Por otro lado, a mayor edad de la oveja más presencia de lo que se denominan en Canarias “*canas*”, estas son fibras de lana que dado el paso de los años de la oveja endurecen la capa exterior perdiendo las escamas y por tanto la capacidad de unión de las fibras. Antiguamente la lana seleccionada era guardada en sacos durante años no siendo recomendado el uso de bolsas plásticas ya que no transpira, incrementa la condensación y por tanto la aparición de hongos y bacterias.



Foto: Artesanas seleccionando la lana. Fuente: Elaboración propia

-El lavado y secado: como ocurría con el trabajo de la pela o esquila que generalmente estaba caracterizado por el género masculino, en este caso, el lavado de la lana mayormente era desempeñado por las mujeres. Usando sobre todo agua dulce, preferentemente de la lluvia o de aljibes debido al pH o la acidez, aunque en algunas Islas se usó también el agua de mar, pero en este último caso algunos testimonios afirman que el agua salada apelmazaba la fibra con lo cual no era del todo recomendable. Para el lavado no solía usarse jabón, tan solo agua y está siempre fría. Si el agua circulaba (canal, lavadero...) bastaba con remojar un trozo del vellón todas las veces que hiciera falta hasta que el agua saliera completamente transparente, lo que significaba que ya habíamos eliminado toda la tierra de la lana. Si por el contrario se realizaba el proceso en cubos u otros recipientes lo que se hacía era llenar tres cuartas partes de agua en 4- 6 cubos dependiendo de la suciedad de la lana y se comenzaba siguiendo siempre el mismo orden: cubo 1, cubo 2, cubo 3 y así sucesivamente. Es muy importante en este proceso no apelmazar ni apretar el vellón para que las fibras no se unan entre sí, puesto que si lo hiciéramos al igual que si empleamos agua caliente favoreceríamos la unión de unas fibras con otras (fieltrado) dificultando el siguiente paso, el carmenado. Según los testimonios recogidos de varias tejedoras, lo ideal es ir lavando la lana que se vaya a emplear guardando el resto sin lavar ya que la lanolina presente en la fibra la protege del ataque de insectos y de hongos.

Una vez lavada se ponía a secar al sol hasta que esté completamente seca aprovechando este paso para quitar los ciscos o restos vegetales grandes que pudieran quedar del lavado.



Fotos: Lavando y secando los vellones de lana. Fuente: Elaboración propia

-El carmenado o escarmenado: este trabajo consiste en estirar y separar poco a poco las hebras de lana en fragmentos más pequeños y de forma muy cuidadosa para desenredarlas. Para ello se va cogiendo unas cuantas fibras en sentido longitudinal de la fibra y se tira de ellas suavemente de tal forma que las impurezas atrapadas van cayendo por la gravedad al suelo. El objetivo es eliminar todos los restos e impurezas que puedan quedar tras el lavado y hacer una pre selección en función del uso que se le vaya a dar (fibra corta o fibra larga) y para ello solo se usan las manos y un recipiente para colocar la lana que ya está carmenada. De forma orientativa, unas manos expertas pueden carmenar un kilo de lana en algo más de una hora, si la lana es de buena calidad (suave y suelta), de no ser así se puede emplear hasta varias horas en hacer esta labor.



Foto: Carmenando o escarmenando lana. Fuente: Elaboración propia

-El cardado: para realizar esta parte del proceso se precisa de una herramienta llama “*cardas*” formada por dos palas de madera con mango cada una forradas por una de sus caras por unas púas de metal ligeramente torcidas en la punta, antiguamente se hacían con clavos pero la innovación ha permitido adquirir ya planchas de piel o caucho con el entramado de púas ya insertas.



Fotos: Cardas antiguas y cardas actuales. Fuente: Elaboración propia

Con el cardado se pretende peinar las hebras de lana de tal modo que queden todas dispuestas en un mismo sentido y así facilitar el siguiente paso: el hilado. Para cardar la lana debemos coger un copo de lana ya carmenada y colocarlo en una de las cardas, por la zona de las púas metálicas. A continuación, enfrentamos una carda con otra pero en sentido contrario, es decir, con las púas encontrándose unas con otras pero los mangos en sentido inverso. Una vez alcanzada la posición correcta comenzamos a pelar la lana tirando de cada carda en sentido contrario una de otra y varias veces, hasta tener las fibras todas dispuestas en el mismo sentido. Al finalizar se saca con cuidado la lana y se guarda en un lugar protegido para que no pierda la forma.

Antiguamente se empleaban las cardas manuales como hemos mencionado pero la innovación en el proceso ha permitido construir las llamadas cardas de tambor que con su mecanismo de movimiento y rozamiento permite con pequeños esfuerzos carmenar grandes cantidades de lana en un espacio de tiempo menor.



Foto: Carda de tambor. Fuente: La Ranilla Espacio Artesano

-El hilado: el hilado es el proceso mediante el cual se transforman las hebras de la lana en un hilo propiamente dicho y de consistencia rígida. Para desempeñar tal labor se precisa de dos utensilios: *la rueca* y *el huso*, ambos generalmente confeccionados de madera. La *rueca* sirve para sujetar el copo de lana (ya carmenada y cardada) y de ahí poco a poco ir cogiendo la lana que dará lugar al hilo, suele ser una vara de madera o caña con una abertura en uno de sus extremos donde va inserto el copo de lana. Por otro lado, el *huso* también conocido en algunas islas como *espicha*, nos permite ir enrollando el hilo una vez terminado, como decíamos también de madera pero esta vez está formado por una vara y en uno de sus extremos lleva un peso, en el otro, en la vara se realiza una muesca que nos sirve de “molde” para que el hilo se inserte y se valla enrollando poco a poco. Cada una de estas piezas puede llevar infinidad de filigranas o elementos decorativos para su embellecimiento.



Fotos: Rueca y Husos o espichas. Fuente: Elaboración propia

Por tanto, con el hilado transformamos una fibra en un filamento largo y flexible y más o menos resistente a la presión sobre sí mismo. La técnica se basa en ir frotando un pequeño grupo de fibras (el grosor depende del ancho que le queramos dar al hilo) con dos dedos y a su vez haciéndolas girar sobre sí mismas para facilitar aún más la unión. Para hacerlo de una forma más cómoda la rueca la podemos fijar con el brazo de nuestro cuerpo o bien amarrarla a la cintura.



Fotos: Hilado con rueca y huso. Fuente: Elaboración propia

Con el paso de los años este proceso se ha ido mejorando y la innovación ha permitido crear nuevas herramientas para lograr hilar con mayor velocidad y por tanto alcanzar un rendimiento mayor, es el conocido como torno de hilar mecánica.



Fotos: Doña Carmen en Isora (El Hierro) con una rueca o torno de hilar mecánico. Fuente: Elaboración propia

-Torcer: para evitar que el hilo se rompa con facilidad por el rozamiento y así darle una mayor resistencia al uso o bien al resto de procesos que se lleven a cabo se realiza el torcido. Para ello se hacen girar dos hilos que se enrollan sobre sí mismos en uno de los extremos. Para poder desempeñar esta labor se precisa también del *huso*. Al terminar de emparejar ambos hilos (pueden ser del mismo color o combinar dos colores para que el resultado final sea un hilo matizado), se van enrollando en la varilla del *huso*, con las manos vamos haciendo que el *huso* gire sobre sí mismo y a su vez haciendo que la unión de hilos suba y baje como si de un baile se tratara consiguiendo por tanto un mayor grado de torsión del hilo.

-Aspar y devanar: mediante el *aspa* (adjuntamos foto), vamos uniendo los hilos ya terminados para formar las madejas que luego se usarán para montar el telar y poder tejer. Con una mano sujetamos el mango del *aspa* y con la otra mano se tomará el hilo y se comenzará a dar vueltas sobre el *aspa* formando una cruz, alternando el hilo por delante y por detrás de las varas perpendiculares al eje central. Cuando ya tenemos un grosor considerable se extrae ya la madeja y se pasa al siguiente paso, devanar. Devanando la madeja obtenemos lo que se denomina *novelo* de hilo listo para ser utilizado en las distintas fases del tejido, para esta tarea necesitamos usar la *devanadera* (adjuntamos foto), en ella introducimos la madeja, cuyos hilos hemos separado previamente y procedemos a deshacerla, formando el *novelo* que se guardará hasta que sea usado para confeccionar la pieza tejida que queramos.



Fotos: Aspa y devanadera. Fuente: Beatriz Ballester

-Tejer/Telar: normalmente tejer es la unión entrecruzada de los hilos para formar una pieza de tela compacta y resistente. Para ello se precisa de un telar que puede ser manual o bien mecánico pero cuya base de funcionamiento es la misma. El telar es la herramienta para poder confeccionar la tela, se trata de un armazón de madera sobre el cual se asientan numerosos hilos, denominados urdimbre y por el que se hace pasar hilos horizontales que componen la trama por arriba y por debajo de éstos. Con la ayuda de la *lanzadera* (base de madera que contiene el novelo) se comienza a tejer hasta formar piezas de telas de distinto grosor, largo, texturas y dibujos. El telar está formado por numerosas piezas que engranadas unas entre sí como si de un motor de un coche se tratara permiten crear piezas de todo tipo.



Foto: Detalle de telar donde se aprecia la lanzadera y el novelo.

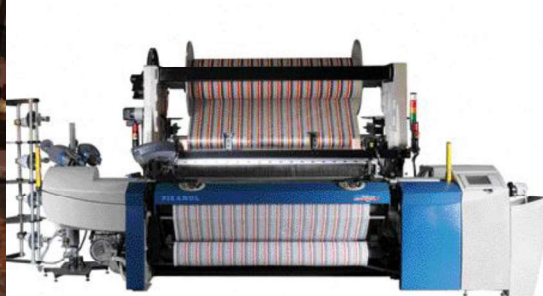
Fuente: Elaboración propia

No obstante, antes de colocar los hilos en el telar se precisa de preparar la urdimbre en lo que se conoce como la urdidiera que es una vitola de madera que nos permite medir los hilos que montaremos en el telar y distribuirlos estratégicamente para que el paso por los lisos sea más sencillo y ordenado a la hora de montar el telar. Una vez tenemos los hilos medidos a la misma longitud y la cantidad exacta que vamos a necesitar se hace una cadena para poder manejarlos mejor sin que se formen nudos. Ya con la cadena comenzamos a colocar cada hilo en el telar en la posición que corresponde.



Fotos: Elaborando la urdimbre. Fuente: Elaboración propia

Existen muchos tipos de telares en función de la pieza que queramos confeccionar o bien el grado de innovación, desde los más básicos y rudimentarios accionados por las manos o bien por las manos y piernas si se trata de telares de pedal o bien telares mecanizados que se usan sobre todo en la industria textil.



Fotos: Telar antiguo y telar mecanizado. Fuente: Elaboración propia/ Textiles panamericanos.

-El fieltro: el fieltro es un textil no tejido obtenido mediante otro proceso por el cual sin tejer se confeccionan piezas compactas. Dicho proceso se basa en crear un conglomerado con la ayuda de calor y en muchos casos de agua.

El primer paso para conseguir un fieltro, al igual que en el tejido, es la pela de lana, el lavado, carmenado y el cardado. Así, cuando ya tenemos la lana cardada, comenzamos a colocar las fibras de lana una sobre otras en una superficie plana, el grosor y longitud dependerá de la pieza que queramos confeccionar, a continuación, con la ayuda de calor que puede ser en forma de vapor o bien de agua caliente aplicamos presión y movimientos circulares para que las fibras se vayan uniendo hasta formar un textil lo suficientemente compacto que sea resistente a la rotura.



Fotos: Proceso de confección del fieltro .Fuente: Elaboración propia

El fieltro nos permite confeccionar una infinidad de piezas tanto tradicionales como contemporáneas dada su alta versatilidad, pudiendo dar a las mismas la forma que queramos, desde sombreros, bolsos, lámparas, zapatos, tapizantes, esculturas, aislantes, etc. Lo que hace que cada vez más la lana de oveja sea utilizada más para este fin que para la confección de piezas tejidas en telar.



Fotos: Pieza de fieltro terminada. Fuente: GMG Arquitectos.

****Nuevos usos de la lana y alternativa de uso en la Agroecología:***

En los últimos años ha sido cada vez más frecuente la aparición de nuevos estudios e investigaciones a nivel mundial así como pruebas ya comerciales de gran éxito buscando otras alternativas de uso a esta fibra natural que no sea la textil. Todas ellas bajo la premisa de la reutilización y el reciclaje aplicados a diversos ámbitos de nuestro día a día como puede ser la construcción, la industria, la agricultura, la jardinería etc. A continuación detallamos cada uno de los nuevos usos de la fibra que están surgiendo como una alternativa ecológica y saludable para las personas y para el lugar que habitamos.

-Ovejas como controladoras de incendios forestales: también conocidas coloquialmente como *ovejas bomberas*. Debido al incremento año tras año de incendios forestales en el mundo y especialmente en algunas regiones como el sur de Europa debido al calentamiento global y al cambio climático muchos han sido los esfuerzos para estudiar e investigar métodos de control y de prevención de dichos incendios. Entre ellos, ha surgido un movimiento de recuperación del pastoreo extensivo como método de protección medioambiental y aunque parezca una medida revolucionaria se basa en un método tan ancestral como es la trashumancia. Su objetivo es disminuir parte de la masa forestal en zonas estratégicas como cortafuegos, bordes de pistas y zonas rurales en abandono o de difícil acceso de tal modo que se reduzca la carga de combustible altamente peligrosa en caso de incendio forestal. Las ovejas actúan por tanto como desbrozadoras, limpiando los montes de maleza y matorral bajo y contribuyendo así de forma sostenible y sin ningún tipo de contaminación ni daño al entorno ya que no sólo controlan la masa forestal sino que además regeneran en suelo, lo enriquecen con el estiércol que producen y contribuyen a la proliferación y dispersión de las semillas.

Una iniciativa que dado los buenos resultados obtenidos hasta el momento se está extendiendo por varias regiones de España como un método eficaz, sostenible y medioambientalmente respetuoso y una solución clara para un problema tan inquietante como son los incendios forestales.

-Ovejas dispersoras de semillas: las ovejas cuando pastan de forma libre actúan como grandes dispersoras de semillas e incluso a largas distancias, son auténticos corredores verdes en cultivos o propagadoras de la biodiversidad en praderas. Así la trashumancia actúa como un complemento complementario a la dispersión de las semillas de forma natural, llegando a alcanzar largas distancias, hasta centenares de kilómetros y llevando consigo cuando las condiciones son muy favorables (época de producción de semillas) hasta 5.000 semillas/día los meses de verano o bien hasta 1.600 semillas/día en invierno.

De igual modo, las ovejas son capaces de realizar dos tipos de dispersión, la endozoocoria que es la que se realiza en las heces del animal y la epizoocoria que es la que se lleva a cabo en las fibras del animal, en la lana.

Por todo ello, podemos afirmar que las ovejas son grandes dispersoras de semillas, cubriendo además zonas amplias e incluso de difícil acceso, salvando por tanto barreras geográficas jugando un papel muy importante en la conectividad de los ecosistemas y sirviendo de alternativa o solución para la disminución de la biodiversidad en algunas zonas del planeta.

-Sustrato para la germinación de semillas: en este sentido la iniciativa surge en América del Sur, más concretamente en Argentina en el año 2018, nos parece interesante datar el ensayo por lo reciente que es, por la Agencia de Extensión Rural del INTA, Esquel. Quiénes fueron los primeros en experimentar con el desecho de las pelus de las ovejas

como estrategia para su reutilización, es decir, usar la lana como sustrato en semilleros obteniendo excelentes resultados.

De los resultados obtenidos los más exitosos se obtuvieron usando lana ya lavada, es decir, sin la presencia de esa cera natural que producen las ovejas llamada lanolina. Así el poder de germinación entre una lana lavada fue del 100% mientras que la que se usó con lana sin lavar, es decir, con lanolina fue del 20%.

Por otro lado, se realizaron dos tipos de sustratos de los que también se obtuvieron buenos resultados, usando en el primer caso 100% del sustrato que fuera lana y en el segundo ensayo una mezcla de 60% lana y el 40% otro sustrato pudiendo ser turba, compost y perlita.



Fotos: Diferentes tipos de sustratos de lana.
Fuente: Agencia de Extensión Rural del INTA, Esquel

Como mencionábamos con anterioridad los resultados fueron muy positivos ya que se disminuye el tiempo de germinación de la semilla dado el poder calorífico de la lana sobre todo en climas fríos y su capacidad de absorción de la humedad, reteniendo gran cantidad de agua y disponiéndola a la semilla progresivamente en función de sus necesidades hídricas. Por último, destacar que al ser un material 100% de origen natural no contamina los suelos y presenta una capacidad de biodegradación idónea para el cultivo de las plantas.

-Manto para retener la humedad del suelo y uso como fertilizante: el empleo de lana de oveja en el suelo, como sustrato único o bien mezclado con otros materiales, usándose como cubierta en la capa superficial del mismo o a profundidades medias permite incrementar las propiedades del suelo en el cultivo de las plantas siendo usada preferentemente la lana ya lavada ya que como vimos en el apartado anterior la presencia de lanolina puede afectar negativamente en la germinación de las semillas.

Entre los beneficios que se pueden obtener empleando la lana en el suelo encontramos un aumento en la capacidad de retención del agua en el propio suelo debido a su capacidad hidrocópica o bien como amortiguadora de los cambios de temperatura ambientales (aislante térmico), además supone un aporte de carbono al suelo, dada la composición de la fibra que a medida que se vaya descomponiendo (se calcula que el tiempo de descomposición media de la lana en condiciones normales puede ser en torno a los 2 ó 3 años) va formando parte de los nutrientes del suelo de forma natural y sin generar ningún tipo de residuo que impacte negativamente en el medio. Por último, cuando hay restos de lanolina en la fibra se puede incrementar también la resistencia al ataque de plagas y enfermedades dada su capacidad como bactericida.



Foto: Sustrato de 100% de lana lavada. Fuente: elmercurio.com

Con todo ello, podemos aventurarnos a afirmar que el uso de lana en el suelo como fertilizante en uso moderado, ya que puede según la longitud de la fibra y la cantidad aplicada entorpecer las labores en el suelo, puede mejorar las capacidades del mismo en cuanto a la duración del cultivo y su protección frente a agentes antagónicos.

-En jardinería en la plantación de césped: si bien ya hemos nombrado algunos usos para la agricultura existe un uso también de la lana en jardinería muy extendido ya en muchos países incluido España. Tras varios años de pruebas se ha demostrado la viabilidad técnica de la utilización de la lana de oveja en la creación de tepes o láminas para césped y otras especies vegetales usadas en jardinería como tapizantes.

Las ventajas en la utilización de la lana en estas láminas se basa en su capacidad de retener el agua y de ponerla a disposición de la planta de forma paulatina así como el alto grado de carbono y nitrógeno, siendo superior a otros materiales usados con anterioridad así como su alta capacidad para repeler plagas y enfermedades. Además se destaca su ligereza y fácil manipulación durante cada una de las partes del proceso lo que ha hecho que muchas empresas fabricantes de tepes lo sustituyan por otros materiales empleados hasta el momento.

-Como aislante térmico en edificaciones: debido a sus propiedades, la lana se ha convertido en los últimos años en un recurso muy importante y versátil para los proyectos de bioconstrucción en primera instancia y con el paso de los años y sus buenos resultados en un material como otro cualquiera en la construcción normalizada mejorando la eficiencia energética en las viviendas donde es empleada.

Como analizamos en el apartado de las propiedades de la fibra pudimos comprobar su capacidad como aislante térmico, su potencial capacidad de absorción de la humedad, su resistencia al ataque de patógenos y sus propiedades ignífugas. Así como su ligereza, adaptabilidad, facilidad a la hora de moldear y por tanto su fácil manipulación ha resurgido como

un material alternativo con infinidad de beneficios en la construcción de viviendas entre otros. Además de generar en su proceso de transformación y uso un bajo impacto ambiental ya que no requiere de un procesamiento complejo. Basta con realizar un lavado de la fibra que elimine cualquier residuo que pudiera estar presente y seguidamente secarla y compactarla para crear moldes de la forma que precisamos ya puede ser utilizada como material aislante térmico en construcción puesto que dada las propiedades es capaz de aislar el frío o el calor, creando espacios confortables independientemente de la época del año.

Como dato técnico destacar que la conductividad de la lana como aislante es de $0,038 \text{ W/m}^2\text{K}$ (vatio por metro cuadrado y grado) a una densidad de 22 kg/m^3 , rendimiento que es comparable a los aislantes de poliestireno expandido o telgopor, pero con una huella de carbono significativamente menor. Una alternativa natural y sostenible para el futuro de la construcción en el mundo y el ahorro energético.



Fotos: Láminas de lana para bioconstrucción. Fuente: ecohabitar.org

-La lana como aislante acústico: tal y como mencionábamos en el apartado anterior la lana de oveja ha surgido como un material de gran valor en la construcción además de sus propiedades mencionadas anteriormente por su bajo coste lo que la hace accesible a gran parte de la población. En este apartado, destacar que diversos estudios a nivel mundial han demostrado que el uso de la lana en las paredes de las viviendas puede reducir entre un 40 y un 50% de los sonidos convirtiéndose por tanto en un aislante acústico de alta eficacia.



Foto: Colocación de lana de oveja en una pared en bioconstrucción.
Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

-Elaboración de cuerdas biodegradables: como ya hemos analizado, debido a la composición química de la lana, esta se puede unir entre sí para formar estructuras sólidas y compactas como por ejemplo el hilo o un fieltro. En este caso no se trata de un nuevo uso ya que desde hace siglos a través de diversos mecanismos, unos más rudimentarios y otros más novedosos, se ha confeccionado hilo a partir de esta fibra natural. Ahora bien, tras la llegada del plástico a todos los ámbitos de nuestra vida, también en la agricultura, hemos sido testigos del incremento de los residuos y su largo período de degradación, llegando incluso a convertirse en un inconveniente a la hora de realizar labores en el suelo.

Por todo ello, consideramos que la vuelta al uso de este recurso natural como material para la confección de utensilios empleados en los agrosistemas puede suponer en primer lugar una reducción de los residuos en los campos, disminuir los costes en los insumos, incrementar la autosuficiencia, reutilizar una materia prima además de proximidad y la incorporación como ya hemos nombrado de nitrógeno y carbono cerrando así el ciclo energético de los materiales naturales dentro de un sistema concreto además de presentar una alta resistencia a la rotura.



Foto: Ovillo de lana 100% natural. Fuente: Elaboración propia

-Aditivo para alimentos (lanolina): como ya sabemos unos de los subproductos que se obtienen de la cría de ovejas es la lanolina, una cera que producen las glándulas sebáceas en este caso de las ovejas de textura similar a la vaselina pero con grandes propiedades desde el punto de vista nutritivo ya que está formada por ésteres de ácidos grasos como el colesterol, lanosterol y alcoholes grasos. Se considera un aditivo de los alimentos que además se anuncia con la terminología E- 913, y se emplea sobre todo como glaseado en algunos dulces tradicionales y en revestimiento brillante en los caramelos y en los chicles. Su toxicidad es muy muy baja y presenta un alto contenido en Vitamina D3 con lo que también puede ser usada para enriquecer los alimentos. Para su extracción no se requiere la muerte o sacrificio del animal puesto que se extrae de la fibra de la lana una vez la oveja es pelada.



Foto: Lanolina. Fuente: Lush.

-La lanolina en cosmética y la industria farmacéutica: desde hace ya varias décadas se ha usado la lanolina como aditivo en la industria

cosmética y como fármaco en la medicina, dada sus altas y variadas propiedades. Entre todas ellas destaca la alta capacidad para la hidratación de la epidermis evitando así la aparición de pieles agrietadas además durante un alto periodo de acción dada su función como barrera protectora evitando la evaporación de la misma. Por otro lado, también presenta una importante función bactericida debido a su composición química. Todo ello, ha traído consigo el uso de esta cera en infinidad de cremas, bálsamos y pomadas de uso higiénico y sanitario.

Por último, destacar un gran hallazgo llevado a cabo por el Doctor en Ciencias Químicas de la Universidad Pública de Navarra, Borja Fernández d'Arilas que ha sido capaz en 2018 de crear un plástico biodegradable a partir de los residuos de lana y el uso de la queratina además a través de un proceso sencillo, limpio y sostenible que abre una vía para la reutilización de este recurso tan valioso como es la lana.

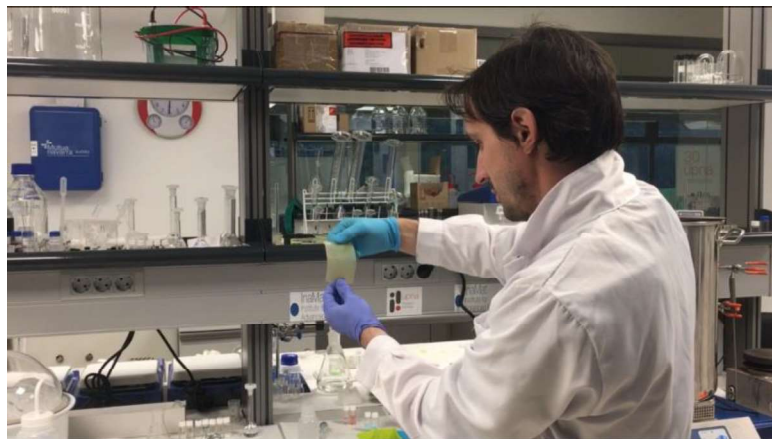


Foto: Plástico Biodegradable producido a partir de la lana.
Fuente: D. Borja Fernández d'Arilas.

-Usos en la fabricación de maquinaria industrial: la lana generalmente de oveja, es empleada como parte de del proceso de fabricación de muchos utensilios, dispositivos, máquinas etc. Normalmente enfocada a la función de filtros o membranas semipermeables. En estos casos, se realizan fieltros de lana de diversas formas, densidades y tamaños con el objetivo de funcionar como auténticos filtros de partículas, un claro ejemplo de ellos, es el uso en climatizaciones industriales dada su cercanía y coste moderado.

***Conclusiones**

En definitiva, como hemos podido comprobar a lo largo de este Trabajo Fin de Máster, la lana, ese primer material usado hace miles de años como vestimenta, dadas sus propiedades y características presenta infinidad de usos muchos de ellos adaptados a las necesidades de la sociedad del S. XXI. Sin embargo, los nuevos hábitos de vida y el sistema económico y productivo que hemos implantado ha originado, en el caso especialmente de Canarias, que los productores de esta fibra de alto valor lo consideren como un residuo “incómodo” que no pueden gestionar y no como un verdadero recurso.

Con este Trabajo Fin de Máster lo que pretendemos es poder recopilar brevemente (dada la extensión establecida del documento) toda la información acerca del pasado, presente y futuro de la fibra para poder tener un documento que aglutine todo el trabajo actualizado que se está llevando a cabo en distintas partes del mundo de forma aislada e individualizada. De tal modo que podamos conocer, divulgar y crear mecanismos y herramientas que permitan implantar en las Islas estos modelos llevados a cabo en otros puntos del planeta que permitan ayudar a los ganaderos en la gestión de este recurso, dándoles una salida, reutilizar un material muy valioso que a día de hoy se está tirando a la basura y aprovechar todo lo que la lana nos puede ofrecer y beneficiar, un producto además de cercanía, de origen natural, sostenible, accesible y económico. Sólo se precisa prestarle un poco de atención y crear canales de comunicación y trabajo entre productores y posibles consumidores. Cada año, tras las pelos o esquilas, estamos desechando infinidad de oportunidades y lo mejor de todo es que ¡todavía estamos a tiempo!

***Bibliografía**

ASOCIACIÓN MAZAROCA Y ASHERO. (2007). *La tejeduría en la Isla del Hierro*. Cabildo Insular de El Hierro. Canarias. 140 pp.

BALLESTER MORÓN, B. (2005). *Hilando pasado y presente...tejiendo futuro*. El Pajar. Cuaderno de Etnografía Canaria. Asociación Cultural Pinolere. II Época. Número 20. La Orotava. Tenerife. 107-112 pp.

BAÑARES BAUDET, NILIA. (1993). *Tintes naturales, experiencias con plantas canarias*. FEDAC. Cabildo Insular de Gran Canaria. Gran Canaria. 92 pp.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA. (2014). *Oveja Canaria de Pelo*. Gobierno de Canarias. Canarias.

DELGADO DARIAS, T; VELASCO VÁZQUEZ, J. (2005). *Tejedoras de ayer, artesanas de la prehistoria*. El Pajar. Cuaderno de Etnografía Canaria. Asociación Cultural Pinolere. II Época. Número 20. La Orotava. Tenerife. 4-10 pp.

DELGADO, J.V; FRESNO BAQUERO, M. (1997). *La explotación ovina en Canarias. Aspectos parciales, situación actual y perspectivas de futuro*. XXII Jornadas de la Sociedad Española de ovinotecnia y caprinotecnia. Consejería de Agricultura, pesca y alimentación. Cabildo Insular de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife. 528 pp.

FARIÑA GONZÁLEZ, MANUEL A. (1883). *Trabajo de la lana en la Isla del Hierro*. Actas II Congreso Iberoamericano de Antropología. Inédito. I C E F. Las Palmas de Gran Canaria. 663-698 pp.

FEAGAS, FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE ASOCIACIONES DE GANADO SELECTO. (2016). *La oveja canaria de pelo hace ciencia*. Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación. Gobierno de España. Madrid

FREDERIKESSEN, NINETTE. (1999). *Manual de la Tejeduría*. Editorial El Serbal. 3ª Edición. Alemania.

FUNDACIÓN TENERIFE RURAL. (2012). *La oveja Pelibuey*. Cabildo Insular de Tenerife. Tenerife.

JAVALOYES, MARÍA. (2018). *La lana de oveja como aislante en construcción*. MIGA, Oficina Rural de Arquitectura y Construcción. Junta de Extremadura. España.

LEVÍN, SERGIO. (2001). *Lanas. Características y propiedades. Cómo se produce e industrializa*. Ministerio de Agricultura, ganadería y pesca. Perú.

LORENZO PERERA, M.J. (1999). *El pastoreo en el Hierro. La manada de ovejas*. Centro de la Cultura Popular Canaria. Cabildo del Hierro. Gobierno de Canarias. 287 pp.

MARIO G, ELVIRA. (2018). *De qué está hecha la lana y principales características textiles*. Laboratorio de lanas Raluson. EEAA Inta-Chubut. Perú. 1- 4 pp.

MILLARES, YURI. (2019). *El arca de la Atlántida. Hasta tres razas de oveja, de lana o de pelo, y son todas autóctonas*. Pellagofio. Canarias.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. (2008). *Catálogo oficial de razas*. Gobierno de España. Madrid.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MEDIO RURAL Y MARINO. (2008). *La raza palmera*. Infocarne. Gobierno de España. Madrid.

MUELLER, JOAQUÍN. (2000). *Mejoramiento genético de la lana*. Tercer Congreso Lanero Argentino, Trelew. Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro. PA 374, 7p. Argentina.

NELDA OLIVERA, J. (2004). *Enzimas microbianas para la industria textil lanera*. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Fondo para la investigación científica y tecnológica. Argentina. 15 pp.

NUÑEZ PESTANO, J.R.; HERNÁNDEZ GLEZ, C.L; GARCÍA MARTÍN, J.A. (1984). *“Las manufacturas textiles en Tenerife: algunas consideraciones acerca de la decadencia de la industria popular y la crisis del antiguo régimen*. Universidad de La Laguna. Tenerife. 156 pp.

RODRÍGUEZ PÉREZ-GALDÓS, C. (1992). *La involución de los oficios artesanos grancanarios ante los cambios socioeconómicos y ecológicos*. Tesis inédita. Departamento de prehistoria, antropología y paleoambiente. Universidad de La Laguna. Tenerife. 224 pp.

RODRÍGUEZ, C. (2018). *Las ovejas bomberas de Canarias*. PERIÓDICO LA RIOJA. Sección Sociedad. Cabildo de Gran Canaria. 8 pp.

XIMENA GONZÁLEZ, E. Y DUARTE, SABRINA. (2015). *La lana, diseño y comunicación*. Universidad de Palermo. Asignatura Técnicas de Producción I. Argentina. 175 pp.

<https://pellagofio.es/islenos/historia-oral/la-oveja-canaria-es-cuerpuda-bien-vestida-de-lana-y-con-buen-ubraje/>

<https://canalagrariolapalma.com/breve-resena-sobre-la-oveja-canaria-de-lana/>

<http://eco-miga.es/materiales/la-lana-de-oveja-como-aislamiento-en-construccion/>

<http://p-rosso.blogspot.com/2012/06/lana-de-oveja-en-construccion-y-otros.html>

<https://ecoemas.com/aislamientos-naturales-lana-de-oveja/>

<http://www.mimbrea.com/aislantes-naturales-iii-lana-de-oveja/>

<https://www.aislaecotres.es/index.php/productos/lana-de-oveja>

<https://www.infocampo.com.ar/utilizan-lana-de-oveja-como-sustrato-para-la-produccion-horticola-y-obtienen-resultados-excelentes/>

<https://www.losandes.com.ar/producen-plantines-hortícolas-con-sustrato-de-lana-de-oveja/>

<https://news.agrofy.com.ar/noticia/177842/innovacion-producen-plantines-hortícolas-sustrato-lana-oveja>

<https://www.dicyt.com/noticias/la-escuela-de-agricolas-de-la-universidad-de-valladolid-propone-usar-la-lana-en-la-fabricacion-de-tepes-de-cesped>

<https://cosmeticaaprueba.com/lanolina/>

<https://saludybelleza.net/lanolina/>

<https://www.onsalus.com/lanolina-que-es-para-que-sirve-y-usos-21507.html>

<https://setembremolins.com/lana-de-oveja-materia-prima-para-crear-plasticos-biodegradables>

<https://www.burgosconecta.es/sociedad/plastico-biodegradable-lana-reciclaje-20180730161455-ntrc.html>

<https://feagas.com/investigador-plastico-lana/>

<https://reddelana.com/2015/01/27/las-propiedades-de-la-lana/>

<https://www.oviespana.com/Articulos/283356-Clasificacion-de-los-principales-tipos-de-lana-obtenidos-en-el-sector-ovino-espanol.html>

<https://festivaldelanadecanarias.com/>