

FIBRAS CELULÓSICAS DE ORIGEN FORESTAL EN LA INDUSTRIA TEXTIL



Montserrat Rodríguez Ogea

Directora de innovación de Xera



La industria textil se enfrenta al gran reto de la sostenibilidad. Hasta ahora, el sector funcionaba de una manera casi completamente lineal: se extraían grandes cantidades de recursos para producir ropa que a menudo se usaba por poco tiempo, después de lo cual los materiales se convertían en residuos. El problema tiene tal magnitud que la ONU ha promovido la Alianza para la Moda Sostenible¹ y el sector trabaja para reducir los impactos sociales y ambientales negativos, convirtiendo la moda en un motor que facilite la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible.

Por su parte, la industria forestal es referente en sostenibilidad, un concepto cuyo origen está precisamente en este sector. Además, es la única actividad económica que fija carbono (mientras crece el árbol), lo secuestra (durante el tiempo de vida útil de los productos fabricados con madera)² y tiene el mayor potencial de sustitución

(utilizando productos de madera evitamos el uso de otros como los derivados del petróleo).

Precisamente, el mayor potencial de sustitución se alcanza cuando utilizamos textiles forestales –potencial de 2,8 en el textil frente a 1,2 como potencial medio de sustitución en 51 productos³–. Es decir, comparadas con sus competidores, las fibras celulósicas de origen forestal reducen sustancialmente las emisiones de CO₂, así como el consumo de agua, el uso de pesticidas o la generación de microplásticos.

En relación con la variable ambiental, la industria forestal es el aliado estratégico para que la industria textil realice la transición hacia la bioeconomía circular, avanzando hacia una Europa neutra climáticamente como defiende el *EU Green Deal*, cuyo objetivo es transformar la economía de la UE hacia un modelo limpio, con cero emisiones, y proteger nuestro hábitat natural.

1. <https://unfashionalliance.org/>

2. *Frente al cambio climático, utiliza madera*: www.cismadeira.com/castelan/downloads/l.cambioclimaticomadera.pdf

3. *Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation*: www.efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_fstp_7_2018.pdf

El mercado de las fibras textiles

Cuando hablamos de fibras textiles podemos establecer dos grandes categorías:

1. NATURALES:

- a. Vegetales: algodón, lino, jute, cáñamo.
- b. Animales: lana, seda.
- c. Minerales: vidrio, metal.

2. ARTIFICIALES (MAN-MADE):

- a. Sintéticas: acrílico, nailon, poliéster.
- b. Regeneradas de celulosa o celulósicas artificiales (*man-made cellulosic fibres*, MMCF): viscosa, acetato, cupramonio, modal, lyocell, iocel.

En 2018⁴, el mercado alcanzó 106 millones de toneladas de fibras textiles, distribuidas en 62 % sintéticas, 34 % naturales (28 % algodón, 1 % lana, 5% otras) y 6 % celulósicas derivadas de la madera. Se espera una demanda adicional, con la estimación de que en 2030 el mercado se incrementa hasta los 166 millones de toneladas con la siguiente distribución: 70 % sintéticas, 22 % naturales (18 % algodón, 1 % lana, 3 % otras) y 8 % celulósicas derivadas de la madera.

La evolución de los mercados revela también el creciente interés en los aspectos vinculados a la sostenibilidad. El volumen de fibra y materiales con impacto social y ambiental mejorado – producción que incluya más del 50 % de orgánico, reciclado, comercio justo, Tencel™ – se ha incrementado significativamente, de 28 % en 2017 a 47 % en 2018⁵.

En el caso de las fibras de origen animal, al evaluar su impacto ambiental la huella de

carbono resulta significativa, especialmente debido a su uso extensivo de la tierra y la alta liberación de metano (gas de efecto invernadero) durante la fase de producción. Sin embargo, estas fibras son duraderas y tienen una menor huella durante la etapa de uso⁶.

Las fibras vegetales y las regeneradas de celulosa destacan por ser renovables, biodegradables, ligeras, resistentes y mecánicamente reciclables. En el caso del algodón, como aspecto negativo, cabe reseñar el consumo de grandes cantidades de agua y productos químicos en su cultivo y procesamiento convencional⁷.

Por último, las fibras sintéticas requieren menos agua que las fibras de celulosa y son más duraderas, pero su producción depende del petróleo como origen de materia prima y conlleva un alto consumo de energía. Además, estas fibras no son biodegradables y desprenden microfibras plásticas durante su uso⁸.

Por tanto, cada fibra tiene sus ventajas y desventajas y la elección de una u otra requerirá un análisis conjunto de los principales factores de sostenibilidad en el sector textil: la materia prima; el consumo de agua, químicos y energía; la mezcla de fibras; el transporte; los costes laborales; los riesgos laborales (seguridad y salud); el *retail* y el consumidor⁹.

El mercado de las fibras celulósicas

Con un volumen de producción anual de alrededor de 6,7 millones de toneladas, las fibras celulósicas artificiales tienen una cuota de mercado de alrededor del 6,2 % del volumen total de producción de fibra¹⁰.

4. *The Fiber Year Consulting. Conference on Cellulose Fibres (2020).*

5. 6. 7. 8. *Pulse of the Fashion Industry 2018.*

9. *The Fiber Year Consulting. Conference on Cellulose Fibres (2020).*

10. *Textile Exchange. Preferred Fiber & Materials. Market Report 2019.*

El volumen de producción mundial de MMCF se ha más que duplicado desde los aproximadamente tres millones de toneladas métricas (Tm) en 1990 hasta los alrededor de 6,7 millones de Tm en 2018 y se espera que siga creciendo en los próximos años¹¹.

La **viscosa** es el MMCF más importante, con una cuota de mercado de alrededor del 79 % de todas las fibras de este tipo y un volumen de producción de alrededor de 5,3 millones de toneladas en 2018. La tasa de crecimiento anual compuesto (TCAC) de las fibras discontinuas de viscosa (*viscose staple fiber*) de 2017 a 2022 se estima en alrededor del 6 al 7 %¹².

El **acetato** tiene una cuota de mercado de alrededor del 14 % de todas las MMCF, con una producción de alrededor de 0,95 millones de toneladas en 2018, pero se utiliza principalmente para aplicaciones no textiles.

El **lyocell** fue el tercer tipo de MMCF más utilizado después de la viscosa y el acetato en 2018. Tenía una participación de mercado de alrededor del 4 % de todos los MMCF, con un volumen de producción de aproximadamente 0,26 millones de Tm. La TCAC de lyocell de 2017 a 2022 se estima en alrededor del 15 %. Esto significa que se espera que lyocell crezca más rápido que otros MMCF¹³.

El **modal** alcanzó el 2,7 % del mercado total de MMCF en 2018, con una producción de alrededor de 0,18 millones de Tm. La tasa de crecimiento anual compuesta de modal de 2017 a 2022 se estima en alrededor del 9 %¹⁴.

El **cupro** representa menos del 1 % del mercado total de MMCF. En 2018, solo había un proveedor de este tipo de fibra, que producía alrededor de 17.000 Tm¹⁵.



En relación a la materia prima destinada a la producción de fibras celulósicas, en 2019 – ordenados de mayor a menor contenido en alfa celulosa (y, por tanto, de mayor a menor precio)– encontramos:

- **Pasta de restos de algodón** (*cotton linters pulp*), 0,5 M Tm, y pasta de disolución (*dissolving pulp*), 7,1M Tm, destinadas a la elaboración de fibras textiles, tejido no tejido (*non-wovens*), acetato y otros productos¹⁶.

La pasta para disolución se refiere a pulpa con un contenido en celulosa superior al 90 % (alfa celulosa). Actualmente, el 75 % de esta pasta se destina a la producción de viscosa, seguida de otras aplicaciones como el celofán, toallitas o vendajes¹⁷.

- **Pasta esponjosa** (*fluff pulp*), 7,1M Tm, empleada en la fabricación de productos absorbentes de uso médico, higiene femenina y pañales¹⁸.

- **Pasta de papel**, 179 M Tm¹⁹.

- **Fibra recuperada**, 220 M Tm²⁰.

11. 12. 13. 14. 15. *Textile Exchange. Preferred Fiber & Materials. Market Report 2019.*

16. Hawkins Wright, Conference on Cellulose Fibres, 2020.

17. NC partening, Conference on Cellulose Fibres, 2020.

18. 19. 20. Hawkins Wright, Conference on Cellulose Fibres, 2020.

Proceso de elaboración de las fibras celulósicas

Según el proceso de transformación utilizado para regenerar la celulosa podemos diferenciar, entre otros:

● Disolución indirecta (*derivatizing process*).

Proceso utilizado en el caso de la viscosa, desarrollado a principios de 1880.

La pasta de celulosa se disuelve para formar un líquido similar a la miel, muy viscoso, que precisamente da nombre a la propia viscosa. Este líquido se centrifuga en un baño por medio de inyectoras, por lo que la celulosa disuelta se regenera en una fibra. Durante este proceso, la forma, el grosor y la longitud de la fibra se pueden cambiar y se pueden añadir aditivos como, por ejemplo, pigmentos de color²¹.

El principal inconveniente de este proceso, en su fabricación convencional, es que el solvente (disulfuro de carbono) utilizado para producir fibras de viscosa es altamente tóxico y su porcentaje habitual de recuperación era muy bajo. Los métodos de producción actuales permiten una reutilización química muy eficiente y recuperan hasta el 90 % del solvente. Los procesos típicos de teñido y acabado requieren además un alto uso de agua, energía y productos químicos²².

Entre los mayores productores de viscosa destacan Asia Pacific Rayon (APR), Sateri o Aditya Birla.

● Disolución directa en NMMO.

Proceso utilizado en el caso del lyocell, desarrollado en 1972.



A diferencia del proceso de viscosa, se utiliza un disolvente orgánico llamado N-metilmorfolina-N-óxido (NMMO) para disolver directamente la pasta de celulosa sin ningún cambio químico. Por esta razón, es considerablemente más simple que la producción de viscosa. La tecnología actual permite recuperar más del 99 % del agua y del solvente en un circuito químico cerrado y luego retroalimentarlo en el proceso de producción²³.

Como desventaja, los procesos de producción de lyocell consumen mucha energía y los textiles hechos con esta fibra tienden a arrugarse con facilidad²⁴.

Lenzing es el fabricante de referencia de lyocell, que comercializa bajo la marca Tencel™.

● Disolución directa en líquidos iónicos.

Proceso utilizado para fabricar Ioncell.

21. Web de Kelheim Fibres GmbH: <http://kelheim-fibres.com/en/sustainability/wood-fibres/>.

22. Ellen Macarthur Foundation. *A new textiles economy: redesigning fashion's future*. 2017.

23. Web de Lenzing Group: <https://www.lenzing.com/sustainability/production/technologies>.

24. Ellen Macarthur Foundation. *A new textiles economy: redesigning fashion's future*. 2017.

En este caso, los únicos productos químicos que se aplican son el líquido iónico no tóxico y agua. Ambos se reciclan en el proceso en un circuito cerrado para disolver la celulosa.

Este proceso de disolución presenta numerosas ventajas ambientales, pero todavía se encuentra en fase de desarrollo. Tanto la Universidad Aalto²⁵ como Metsä²⁶ tienen plantas piloto en las que están optimizando el escalado industrial.

● **Hilado mecánico por extrusión.**

Spinnova ha desarrollado un proceso único en el que solo refinan mecánicamente la pasta de celulosa y la transforman en una suspensión de fibra lista para el hilado sin químicos dañinos. No se disuelve y tampoco se regenera. Al girar en filamento, la suspensión fluye a través de una boquilla única a alta presión. Su método de extrusión hace que las fibrillas giren y se alineen con el flujo para crear una red de fibras elásticas y fuertes. Luego, la fibra simplemente se seca y se almacena, lista para hilar²⁷.

Los métodos presentados hasta ahora se basan mayoritariamente en el consumo de materia prima de origen primario. Sin embargo, acorde al cambio de paradigma hacia un nuevo modelo basado en la **economía circular**, están surgiendo nuevas propuestas que incorporan materia prima secundaria.

● **Refibra™** de Lenzing. Nueva tecnología que implica reciclar una proporción sustancial de restos de algodón procedente de la producción de prendas de vestir, además de la pulpa de madera, donde la materia prima se transforma para producir nuevas fibras virgen Tencel™ Lyocell para hacer telas y prendas²⁸.

● **Infinited Fiber Company.** Puede convertir los desechos textiles, de cartón y agrícolas en nuevas fibras naturales, con lo que se reduce el uso de nuevos materiales vírgenes. Utiliza textil pre y posconsumo para transformarlo en un material completamente nuevo (que parece algodón, pero es más económico y sostenible)²⁹.

● **Södra.** Su pasta producida según el proceso OnceMore® consiste en celulosa, al igual que cualquier otra pulpa de disolución. Incorpora una parte de textiles reciclados y una parte de madera procedente de bosques gestionados de forma sostenible³⁰.

● **Re:newcell.** Su tecnología de reciclaje disuelve el algodón usado y otras fibras naturales en una nueva materia prima biodegradable, la pasta Circulose®. Posteriormente, se utiliza para fabricar fibras textiles de viscosa o lyocell de calidad virgen biodegradable.

● **Bemberg,** de Asahi Kasei. Fibra regenerada fabricada en Japón a partir de linter de algodón 100 %, certificada según el Estándar de Reciclaje Global (GRS). Bemberg es el nombre comercial para el cupro, la MMCF fabricada a partir de linter (residuo preconsumo del procesamiento del algodón).

● **Evrnu.** Inventor y dueño de la propiedad intelectual de una amplia gama de tecnologías de fibras regenerativas NuCycl™, que permiten fabricar productos completamente nuevos a partir de ropa desechada, no solo una vez sino varias. Incluso el tipo de desperdicio textil más resistente, 100 % posconsumo, puede convertirse en nuevos materiales con NuCycl.

25. Web de la Aalto University sobre el Iocell: <https://ioncell.fi/>.

26. Metsä: <https://www.metsafibre.com/en/media/Stories/Pages/Shaping-the-new-textile-fibre-future.aspx>.

27. Spinnova: <https://spinnova.com/technology>.

28. Lenzing: <https://www.tencel.com/es/refibra>.

29. Infinited Fiber Company: <https://infinitedfiber.com/our-tech/>.

30. Södra: <https://www.sodra.com/en/global/pulp/oncemorebysodra/>

Ventajas de las fibras celulósicas

Utilizar tejidos elaborados con fibras celulósicas ayuda a reducir el cambio climático y las emisiones de gases de efecto invernadero; la contaminación del agua y del aire; y los residuos y microplásticos, así como la falta de transparencia de otros tejidos.

Se estima que alrededor de medio millón de toneladas de microfibras de plástico que se desprenden durante el lavado de textiles como el poliéster, el nailon o el acrílico terminan en el océano anualmente³¹. Utilizar fibras celulósicas reduciría significativamente la generación de microplásticos.

La producción de textiles (incluido el cultivo de algodón) utiliza alrededor de 93.000 millones de metros cúbicos de agua al año, lo que contribuye a los problemas en algunas regiones con escasez de agua³². Fabricar unos pantalones vaqueros consume 10.000 litros de agua, el equivalente a lo que bebe una persona en 10 años³³. Las nuevas fibras derivadas de la celulosa, como el lyocell, tienen una huella hídrica significativamente menor que el algodón³⁴.

La celulosa es:

- ✓ El biopolímero natural más abundante.
- ✓ Renovable, reciclable y biodegradable.
- ✓ Adecuada para una amplia gama de aplicaciones (textiles técnicos, higiénicos y de confección).

Etiquetado ambiental de las fibras celulósicas

Canopy trabaja con los principales clientes de la industria forestal y sus proveedores para desarrollar soluciones comerciales que protejan los bosques primarios. En relación con el sector textil, ha desarrollado:

- ▶ The *HotReport*³⁵, una clasificación de los principales productores de rayón viscosa del mundo sobre su progreso en la eliminación del uso de bosques antiguos y en peligro extinción.
- ▶ Las auditorías CanopyStyle de fibras celulósicas sintéticas se basan en un conjunto sólido de criterios diseñados para establecer un proceso de verificación de terceros creíble que deben realizar los productores de viscosa. Las auditorías pueden ser utilizadas por marcas de ropa, minoristas y diseñadores como uno de los puntos de referencia a medida que implementan sus políticas de abastecimiento de CanopyStyle³⁶.

ZDHC³⁷ analiza la gestión química en la producción de fibra MMCF desde 2018. El programa *Roadmap to Zero* amplió su alcance para incluir la producción de fibra y materia prima. La disolución del proceso de producción de pulpa se considerará en una etapa posterior.

En octubre de 2019, CanopyStyle y el programa ZDHC *Roadmap to Zero* anunciaron una asociación para ampliar su trabajo colaborativo con el fin de abordar los impactos negativos

31. O'Connor, M.C., "Inside the lonely fight against the biggest environmental problem you've never heard of", *The Guardian* (27 October 2014); *International Union for Conservation of Nature, Primary microplastics in the oceans: A global evaluation of sources* (2017), pp.20–21.

32. *Circular Fibres Initiative analysis*.

33. "Los bosques se pasean por las pasarelas de la moda", portal de noticias de la ONU: <https://news.un.org/es/story/2018/07/1438312>.

34. "A water footprint assessment of a pair of jeans: the influence of agricultural policies on the sustainability of consumer products": http://oa.upm.es/28911/1/INVE_MEM_2013_165830.pdf.

35. Web de Canopy: <https://hotbutton.canopyplanet.org>.

36. Web de Canopy: <https://canopyplanet.org/resources/canopystyleaudit/>.

37. Web de ZDHC: <https://www.roadmaptozero.com/public-disclosure-portal>.



del procesado químico, la gestión de aguas residuales y el abastecimiento de materias primas en la producción de viscosa³⁸.

- Certificación de sostenibilidad de productos a base de celulosa (ISCC)³⁹.
- Iniciativa de Carbono Renovable (*Renewable Carbon Initiative*, RCI), promovida por los líderes del mercado mundial para la protección climática. Consiste en reemplazar los fósiles por carbono renovable para cambiar la base de la industria química⁴⁰.

La RCI aborda el problema central del cambio climático, que está relacionado en gran medida con la extracción y el uso de carbono fósil adicional del suelo. La visión está expresada claramente: para 2050, el carbono fósil será sustituido por completo por carbono renovable, que procede de fuentes alternativas: biomasa, utilización directa de CO₂ y reciclaje.

- Ecolabel, un esquema voluntario para la certificación de productos que incluye fibras de celulosa (viscosa estándar, modal y lyocell) y está administrado por la Comisión Europea. Es el único sistema de certificación formal para la producción de fibras de viscosa⁴¹.
- El *Higg Materials Sustainability Index* (MSI), que está a disposición del público, proporciona información sobre los impactos de la producción de materiales utilizados en las industrias de prendas de vestir, calzado y textiles para el hogar. La viscosa estándar, el modal y el lyocell se encuentran entre los materiales sobre los que se dispone de información.

38. *Textile Exchange. Preferred Fiber & Materials. Market Report 2019.*

39. Web de ICCS: <https://www.iscc-system.org/>.

40. Web de RCI: <https://renewable-carbon-initiative.com/press/?id=217>,

41. *Viscose fibres production*: https://waterfootprint.org/media/downloads/Viscose_fibres_Sustainability.pdf.



El *Higg MSI* es un sistema de puntuación para la producción de materiales basado en el análisis de evaluación de impacto del ciclo de vida y la entrada de datos de los productores que voluntariamente proporcionan información complementada, cuando es posible, con los datos disponibles de la investigación.

Producción de fibras celulósicas de origen forestal en Galicia

Todos los grandes referentes europeos en la industria forestal trabajan ahora en el ámbito textil –StoraEnso, Metsa, Sodra y otros– desarrollando sus propios tejidos con nuevas

patentes. A estos se suman empresas que surgen exclusivamente para la producción de tejidos forestales, como son Lenzing, Spinnova o Infinited Fiber.

Galicia produce más del 50 % de la madera que se corta en España. Su potencial de producción forestal es de 14 millones m³, de los cuales actualmente se extraen 9,5 millones.

En definitiva, el potencial de producción de Galicia es suficiente. Además, la industria forestal gallega tiene un tejido rico y diverso que representa un ecosistema singular y único en Europa. La producción de tejido forestal situaría a la región en la vanguardia y supondría un salto cualitativo en la cadena de valor.

