

CONPLUMAS: Valorización de residuos biogénicos fibrosos para la obtención de nuevos materiales



Prof. Dr. Fernando Carrillo Navarrete

Profesor e investigador del Instituto de Investigación Textil y Cooperación Industrial de Terrassa INTEXTER (UPC)
fernando.carrillo@upc.edu

La industria avícola mundial produce alrededor de 80.000.000 de toneladas métricas al año de carne de pollo y se estima un incremento del 70% hacia 2050. Entre el 7 y el 10 % de este valor corresponden a los residuos de plumas cuyo tratamiento tiene asociado un elevado impacto ambiental y económico. Es importante tener en cuenta que las plumas de pollo, a diferencia de las de pato que han sido tradicionalmente utilizadas como relleno de prendas de abrigo, no son más que un residuo del que se producen anualmente a nivel mundial unos 8 millones de toneladas, de las cuales 840.000 toneladas se originan en Europa y de éstas un 12% en España.

El proyecto CONPLUMAS contempla diferentes posibilidades de valorización de este residuo fibroso con el objetivo de obtener materiales con aplicación industrial y que supongan un beneficio ambiental. Las soluciones de valorización que se han explorado han permitido fabricar y caracterizar tres tipos de materiales con aplicaciones diferenciadas (Figura 1):

- Materiales compuestos plásticos para elementos estructurales como paneles para automoción y carcasas de objetos.
- Materiales no-tejidos aislantes acústicos y térmicos.
- Barreras no-tejidas biosorbentes de contaminantes (ej. metales pesados) de aguas residuales.

Las propuestas de valorización planteadas tienen como objetivo promover un aprovechamiento más sostenible de este residuo, teniendo en cuenta que las plumas de pollo son un material de desecho biodegradable y ubicuo que se caracteriza por su bajo coste y abundancia, así como por su baja densidad

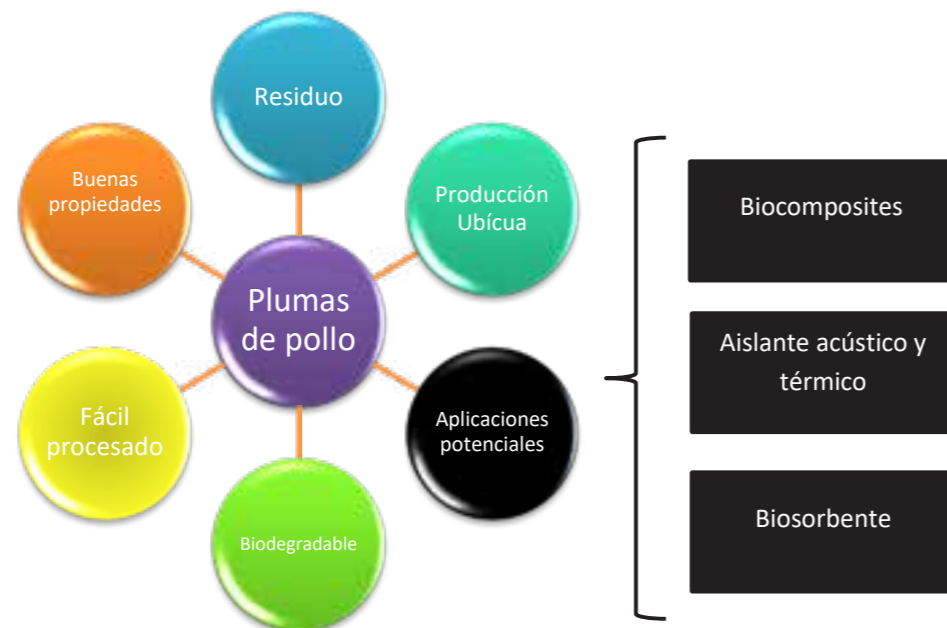


Figura 1. Beneficios del aprovechamiento de plumas y aplicaciones potenciales

y la presencia de grupos funcionales reactivos que facilitan la interacción con múltiples especies químicas.

Químicamente, las plumas están formadas por un 95% de queratina, que es una proteína estructural insoluble, con una buena estabilidad térmica y una baja densidad (0,9 g/cm³) que la hacen útil para ser utilizada como material de relleno en materiales compuestos plásticos. Esta estrategia, que ya se ha utilizado con fibras de origen vegetal, es muy acertada pues la combinación de plumas con polímeros biodegradables como el poli-ácido láctico (PLA) puede propiciar la fabricación de nuevos materiales ligeros y biodegradables.

Por otro lado, el aprovechamiento de plumas de pollo para el reemplazo de materiales no renovables utilizados como aislantes térmicos y acústicos es también una alternativa a tener en cuenta, ya que la estructura de las plumas se caracteriza por tener una baja conductividad térmica y buen coeficiente de absorción acústico. En este sentido, en el proyecto CONPLUMAS se han desarrollado materiales absorbentes acústicos (Figura 2) con coeficientes de absorción acústica comparables a materiales convencionales como la lana de roca y con un impacto ambiental menor en lo que respecta a categorías de impacto como agotamiento abiótico, toxicidad y oxidación fotoquímica.

Finalmente, la biosorción de contaminantes mediante barreras biosorbentes es un método que está en auge. Aunque tanto el carbón activo como las resinas de intercambio iónico son los materiales más

utilizados en los procesos de sorción, su elevado precio, sumado a sus costes de regeneración, han limitado su implantación en el tratamiento de efluentes industriales. Así, durante estos últimos años se ha intensificado la búsqueda de absorbentes de bajo coste, efectivos y abundantes basados en el aprovechamiento de recursos naturales y/o subproductos industriales (lana, cáscara de arroz, caña, copra, hojas de té, champiñones, cáscara de nueces o avellanas y huesos de aceituna). En este sentido, la queratina de las plumas tiene una estructura nanoporosa (0,05-0,1 micras) que en combinación con sus grupos funcionales activos (amino y carboxílicos) le confieren excelentes propiedades para la biosorción de compuestos orgánicos e inorgánicos. Además, las plumas son estables en un amplio rango de pH (2 a 9) lo que posibilita la reutilización del biosorbente mediante la aplicación de múltiples ciclos de biosorción y regeneración. El proyecto CONPLUMAS ha demostrado que puede conseguirse una buena eficacia de biosorción para metales como cromo, cobre y plomo.

INFORMACIÓN ADICIONAL:

<https://doi.org/10.1177%2F0040517518764008>
<https://doi.org/10.1177%2F0021998318766652>

AGRADECIMIENTOS:

El autor agradece la ayuda económica recibida del proyecto MAT2015-65392-C2-1-R (MINECO/FEDER). ■

Envíenos su opinión sobre este artículo a: www.noticierotextil.net (sección opinión)



Figura 2. Etapas de la fabricación de un material absorbente acústico no-tejido con plumas y lana 50/50 %