

# SEBBM DIVULGACIÓN

## ACÉRCATE A NUESTROS CIENTÍFICOS



### Biomateriales textiles: plasma para modular la liberación de fármacos

**Cristina Canal Barnils**

**Biomateriales, Biomecánica e Ingeniería de Tejidos, Universidad Politécnica de Cataluña**

#### Biografía

Cristina Canal Barnils es licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad Autónoma de Barcelona (2001), Doctora en Ingeniería Textil por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC, 2005) y cuenta con un Máster en Investigación, Desarrollo y Control de Medicamentos por la Universidad de Barcelona (2010). Recientemente premiada con las Bolsas de Investigación L'Oréal-Unesco "Por las mujeres en la ciencia" (Edición 2011) en el área de Ciencia de Materiales, realizó la Tesis Doctoral en el CSIC estudiando la modificación superficial de materiales textiles mediante plasma de baja temperatura para mejorar propiedades textiles mediante dicha técnica respetuosa con el medio ambiente. Recibió el premio "Miquel Mas Molas" por la tesis doctoral en 2006. En su etapa post-doctoral ha orientado su temática de investigación hacia áreas más relacionadas con la biomedicina, realizando distintas estancias post-doctorales tanto en España como en el extranjero (Francia, Eslovenia, Portugal). Actualmente desarrolla su investigación en el Grupo de Biomateriales, Biomecánica e Ingeniería de Tejidos del Departamento de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la UPC y codirige 3 Tesis Doctorales, ha sido IP en distintos proyectos de investigación, ha publicado más de 30 artículos en revistas científicas, y es coinventora en tres patentes internacionales, 2 de ellas licenciadas.

#### Resumen

**Materiales textiles encuentran aplicaciones como biomateriales para la reparación y regeneración de distintas patologías tanto en tejidos blandos como en tejidos duros y su uso como sistemas de liberación controlada de fármacos reportaría numerosas ventajas. La modificación superficial de las fibras a nivel nanométrico mediante plasma de baja temperatura puede ser utilizada como herramienta para modular las interacciones biomaterial-fármaco y por tanto, conseguir una liberación controlada de los principios activos.**

#### Summary

**Textile materials find their application as biomaterials on the repair and regeneration of different pathologies of soft and hard tissues. Their use as controlled drug delivery systems would provide several advantages. Surface modification of fibres at a nanometric level by low temperature plasma can be used as a tool to regulate the interactions biomaterial-drug and thus, achieving a controlled release of active principles.**

<http://www.sebbm.es/>

HEMEROTECA:

[http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos\\_10/acercate-a-nuestros-cientificos\\_107](http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos_10/acercate-a-nuestros-cientificos_107)

Un **biomaterial** puede definirse como una sustancia que ha sido diseñada para tomar una forma que por sí misma o como parte de un sistema complejo, se utiliza para dirigir, mediante el control de las interacciones con componentes de sistemas vivos, el desarrollo de cualquier procedimiento diagnóstico o terapéutico, en medicina humana o veterinaria<sup>[1]</sup>. Los biomateriales pueden estar constituidos por: polímeros, metales, cerámicas, materiales de origen natural y sus compuestos, obtenidos por combinación de dos o más de estos materiales.

Una clase particular de biomateriales lo constituyen los **materiales poliméricos de base textil** (fibras, hilos, tejidos), que se incluyen dentro de los denominados Textiles Médicos (*MedTech*). Dichos materiales textiles se pueden utilizar como biomateriales en implantes para la reparación y regeneración de distintas patologías tanto en tejidos blandos (por ejemplo en el tratamiento de hernias con mallas abdominales), como en tejidos duros - como el hueso (en que se pueden utilizar fibras como refuerzo en cementos de composición similar a la matriz inorgánica hueso o bien mallas-andamios en agujas intramedulares).

En dichos tipos de aplicaciones, conseguir administrar fármacos de forma local y durante un periodo de tiempo adecuado a la patología a tratar reportaría ventajas al paciente y por tanto puede conferir valor añadido a los biomateriales. Sin embargo, regular la liberación de principios activos no es tarea evidente y por ello, la línea de trabajo en desarrollo en este momento se basa en modificar los primeros nanómetros de la superficie de las fibras mediante plasma de baja temperatura para así ser capaces de modular las interacciones biomaterial-fármaco y por tanto, conseguir una liberación controlada de los principios activos en el lugar preciso donde queremos actuar.

El **plasma de baja temperatura** (en adelante plasma) puede definirse como un gas total o parcialmente ionizado que contiene radicales libres, iones, fotones y otras especies excitadas que pueden reaccionar químicamente mientras el gas o partes de él están a temperaturas relativamente bajas<sup>[2]</sup>. Debido a la elevada reactividad de las especies presentes en el plasma, éstas pueden interactuar tanto física como químicamente con la superficie del sustrato hasta una profundidad de algunas decenas de nanómetros. Como resultado del tratamiento, la superficie puede oxidarse (generando nuevos grupos químicos), y/o degradarse como resultado del efecto de ablación (eliminación de material superficial), mientras que las propiedades internas del material se mantienen intactas.

Por su acción superficial, la modificación de las propiedades químicas y/o topográficas de distintas fibras mediante plasma de baja temperatura puede alterar la adsorción de un principio activo determinado en la misma, y por ello, puede ser utilizado como una herramienta para controlar su liberación al medio.

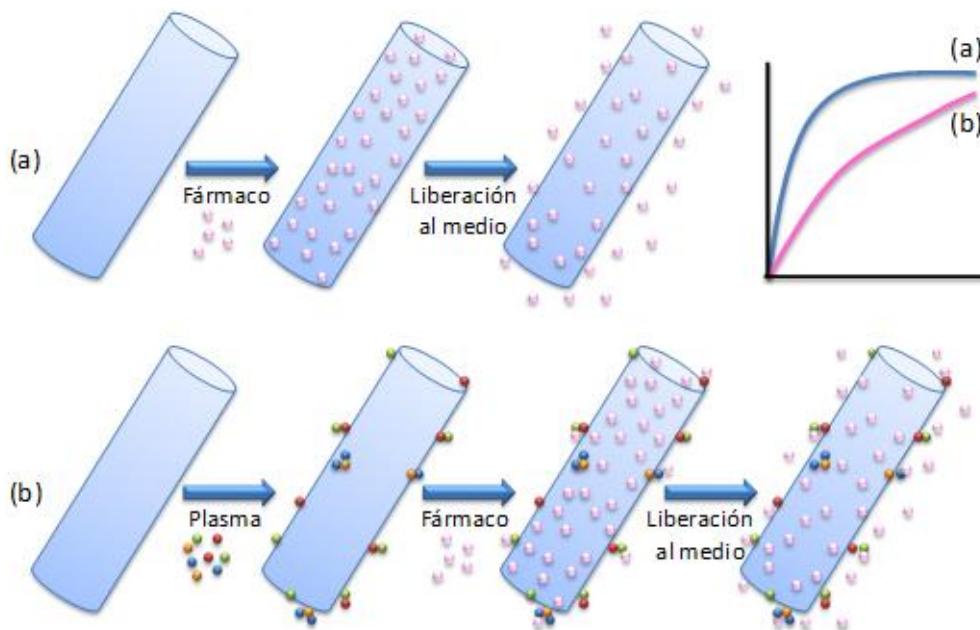
En ello se han basado estudios recientes orientados a materiales textiles para aplicaciones tópicas<sup>[3,4]</sup>, que han mostrado que el tratamiento de plasma puede incrementar el porcentaje de principios activos modelo liberados. En particular, la funcionalización química de la superficie de fibras de poliamida 66 mediante plasma de aire permitió incorporar grupos C=O a la superficie y reducir la capa de polisiloxanos presentes en la superficie de las fibras. Esto llevó a variaciones en la hidrofilia de las fibras que, en

función de las condiciones del tratamiento de plasma permitió incrementar la liberación del fármaco estudiado (cafeína) hasta un 90% en 24h manteniendo el mecanismo de liberación.

Una estrategia similar es la que se está estudiando actualmente para obtener biomateriales textiles destinados al tratamiento de patologías tanto de tejidos blandos como de tejidos duros, que sean en sí mismos sistemas de liberación controlada de antibióticos u otros fármacos de interés localizados en la zona del implante.

## Referencias

- 1) Williams D., *Biomaterials* 30 (2009) 5897.
- 2) A. Grill, *Cold Plasma in Materials Fabrication, From Fundamentals to Applications*, IEEE Press (1993) NY.
- 3) Labay C., Canal C., Garcia-Celma M.J, *Plasma Chemistry Plasma Proc.* (2010) 30, 885-896.
- 4) Labay C., Canal J.M., Canal C., *Plasma Processes Polymers* (2012) 9 (2) 165-173.



**Figura 1.** La introducción de nuevos grupos funcionales en la superficie de las fibras mediante tratamiento de plasma permite regular las interacciones fármaco-fibra y así conseguir modificar el perfil de liberación del fármaco al medio.