

## Apósitos de nanocelulosa bacteriana biológicamente activos para regeneración de la córnea

- Muestran los primeros resultados de apósitos de nanocelulosa bacteriana para un tratamiento oftalmológico innovador en *Biomaterials Science*
- La nanocelulosa bacteriana, más asequible y fácil de conservar que los tratamientos actuales, se impregnará con factores de crecimiento para acelerar la regeneración de la córnea
- La investigación se desarrolla en estrecha colaboración con el Centro de Oftalmología Barraquer de Barcelona, que apoya este proyecto desde la perspectiva clínica



Muestra de un apósito de nanocelulosa bacteriana. ICMAB.

Barcelona, 22 de abril de 2020. Investigadoras del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB) del CSIC están desarrollando unos nuevos apósitos de nanocelulosa, biológicamente activos, para tratar heridas en la córnea. El equipo del proyecto está formado por tres investigadoras del [Grupo de Nanoparticles and Nanocomposites \(@NNgroupICMAB\)](#) del ICMAB-CSIC: **Anna Roig**, que lidera el proyecto, **Irene Anton-Sales** y **Anna Laromaine**. Además, el proyecto cuenta con la colaboración del **Centro de Oftalmología Barraquer**, que ayudará desde la perspectiva clínica con materiales y experiencia técnica.

Los apósitos, de dimensiones ajustables según las necesidades clínicas y de un grosor de aproximadamente un milímetro, son de nanocelulosa bacteriana, un material de origen biológico fabricado por cultivos bacterianos. La bacteria *Komagataeibacter xylinus* (*K. xylinus*) es una de las especies más eficientes en la producción de este tipo de celulosa. Cuando dichas bacterias están en un medio acuoso con glucosa producen nanofibras de celulosa entretejidas formando una membrana continua y estable.

Esta nanocelulosa presenta excelentes características que hacen de ella una buena alternativa a los materiales actualmente usados para curar heridas oculares: es

semitransparente, tiene una gran capacidad de retención de líquido (como un hidrogel), es biocompatible, no contiene toxinas, es flexible pero muy resistente, y puede usarse como sustrato para el crecimiento celular.

En el estudio, publicado en *Biomaterials Science*, se demuestra que la nanocelulosa se puede fijar mediante sutura, presenta una muy buena adaptación al contorno del ojo y una gran estabilidad en contacto con tejidos. El siguiente paso del proyecto consiste en añadir moléculas bioactivas a la nanocelulosa, como factores de crecimiento y sustancias anti-inflamatorias para acelerar la regeneración corneal.

“Hasta ahora, las lesiones graves de córnea son tratadas con parches de membrana amniótica, pero estos tratamientos no son accesibles a todo el mundo. Sin embargo, los apósitos de nanocelulosa serían mucho más fáciles de producir y almacenar y, sobre todo, mucho más asequibles”, explica Anna Roig.

“En el futuro, si se transfiere esta tecnología a la industria, se podrían obtener estos apósitos a partir de materia prima mucho más accesible y económica, como por ejemplo de residuos orgánicos”, añade Irene Anton-Sales, investigadora predoctoral del ICMAB-CSIC.

Las lesiones en la córnea son extremadamente delicadas, molestas y dolorosas. Su cuidado es importante para que no deriven en problemas más graves. En este sentido, los apósitos de nanocelulosa protegerán la córnea y acelerarán su correcta regeneración evitando infecciones y proporcionando la hidratación adecuada hasta su curación.

Anteriormente Anna Laromaine dirigió el proyecto PLANT NANOHEALING en el que se demostró que esta nanocelulosa refuerza la cicatrización en plantas.

El proyecto CORNEAL-BC recibirá financiación del programa LLAVOR, de la AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca, Generalitat de Catalunya), FEDER (Fons Europeu de Desenvolupament Regional) y de la Secretaria d'Universitats i Recerca del Departament d'Empresa i Coneixement de la **Generalitat de Catalunya**. Este programa selecciona proyectos de investigación innovadores con posibilidades de incorporar productos al sector productivo e industrial.

#### Artículo de referencia:

Anton-Sales, I. et al. *Bacterial nanocellulose as a corneal bandage material: A comparison with amniotic membrane*. *Biomater. Sci.* Accepted, (2020). DOI: [10.1039/D0BM00083C](https://doi.org/10.1039/D0BM00083C)

## Apòsits de nanocel·lulosa bacteriana biològicament actius per regeneració de la còrnia

- Mostren els primers resultats d'apòsits de nanocel·lulosa bacteriana per a un tractament oftalmològic innovador a Biomaterials Science
- La nanocel·lulosa bacteriana, més assequible i fàcil de conservar que els tractaments actuals, s'impregnarà amb factors de creixement per accelerar la regeneració de la còrnia
- La recerca es desenvolupa en estreta col·laboració amb el Centre d'Oftalmologia Barraquer de Barcelona, que dóna suport a aquest projecte des de la perspectiva clínica



Mostra d'un apòsit de nanocel·lulosa bacteriana per a la còrnia. ICMAB.

**Barcelona, 22 d'abril de 2020.** Investigadores de l'**Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB) del CSIC** estan desenvolupant uns nous apòsits de nanocel·lulosa, biològicament actius, per tractar ferides a la còrnia. L'equip del projecte està format per tres investigadores del [Grup de Nanopartícules i Nanocomposites](#) (@NNgroupICMAB) de l'ICMAB-CSIC: **Anna Roig**, que lidera el projecte, **Irene Anton-Sales** i **Anna Laromaine**. A més, el projecte compta amb la col·laboració del **Centre d'Oftalmologia Barraquer**, que ajudarà des de la perspectiva clínica amb materials i experiència tècnica.

Els apòsits, de dimensions ajustables segons les necessitats clíniques i d'un gruix d'aproximadament un mil·límetre, són de nanocel·lulosa bacteriana, un material d'origen biològic fabricat a partir de cultius bacterians. El bacteri *Komagataeibacter xylinus* (*K. xylinus*) és una de les espècies més eficients en la producció d'aquest tipus de cel·lulosa. Quan aquests bacteris estan en un medi aquós amb glucosa produeixen nanofibres de cel·lulosa entreteixides formant una membrana contínua i estable.

Aquesta nanocel·lulosa presenta unes característiques que en fan una bona alternativa als materials actualment usats per curar ferides oculars: és semitransparent, té una gran capacitat de retenció de líquid (com un hidrogel), és biocompatible, no conté toxines, és flexible però molt resistent, i pot usar-se com a substrat per al creixement cel·lular.

A l'estudi, publicat a *Biomaterials Science*, es demostra que la nanocel·lulosa es pot fixar mitjançant sutura, té una molt bona adaptació al contorn de l'ull i una gran estabilitat en contacte amb teixits. El següent pas del projecte consisteix a afegir molècules bioactives a la nanocel·lulosa, com ara factors de creixement i substàncies antiinflamatòries per accelerar la regeneració corneal.

"Fins ara, les lesions greus de la còrnia són tractades amb apòsits de membrana amniòtica, però aquests tractaments no són accessibles a tothom. No obstant això, els apòsits de nanocel·lulosa serien molt més fàcils de produir i emmagatzemar i, sobretot, molt més assequibles", explica Anna Roig.

"En el futur, si es transfereix aquesta tecnologia a la indústria, es podrien obtenir aquests apòsits a partir de primeres matèries molt més accessibles i econòmiques, com ara de residus orgànics", afegeix Irene Anton-Sales, investigadora predoctoral de l'ICMAB-CSIC.

Les lesions a la còrnia són extremadament delicades, molestes i doloroses. La seva cura és important perquè no derivin en problemes més greus. En aquest sentit, els apòsits de nanocel·lulosa protegiran la còrnia i acceleraran la seva correcta regeneració, tot evitant infeccions i proporcionant la hidratació adequada fins a la seva curació.

Anteriorment, Anna Laromaine va dirigir el projecte PLANT NANOHEALING en el qual es va demostrar que aquesta nanocel·lulosa reforça la cicatrització en plantes.

El projecte CORNEAL-BC rebrà finançament del programa LLAVOR, de l'AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca, Generalitat de Catalunya), FEDER (Fons Europeu de Desenvolupament Regional) i de la Secretaria d'Universitats i Recerca de Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya. Aquest programa selecciona projectes d'investigació innovadors amb possibilitats d'incorporar productes a el sector productiu i industrial.

#### Artícle de referència:

Anton-Sales, I. et al. *Bacterial nanocellulose as a corneal bandage material: A comparison with amniotic membrane*. *Biomater. Sci.* Accepted, (2020). DOI: [10.1039/D0BM00083C](https://doi.org/10.1039/D0BM00083C)

Mercè Fernandez Via- Comunicació CSIC a Catalunya / Anna May- ICMAB-CSIC

## Scientists develop biologically active bacterial nanocellulose ocular bandages for corneal regeneration

- First results of bacterial nanocellulose ocular bandages for innovative ophthalmic treatment have been published at Biomaterials Science
- The bacterial nanocellulose, which is more affordable and easier to maintain than current treatments for corneal repair, will be impregnated with growth factors to accelerate corneal regeneration
- The research is developed in close collaboration with the Barraquer Ophthalmology Centre in Barcelona, which supports this project from a clinical perspective



Sample of a bacterial nanocellulose ocular bandage. ICMAB.

**Barcelona, 22 April 2020.** Researchers at the Institute of Materials Science of Barcelona (ICMAB) of the CSIC are developing new biologically active nanocellulose dressings to treat wounds in the cornea. The project team consists of three researchers from the ICMAB-CSIC's [Group of Nanoparticles and Nanocomposites](#) (@NNgroupICMAB): **Anna Roig**, who leads the project, **Irene Anton-Sales** and **Anna Laromaine**. In addition, the project counts with the collaboration of the **Barraquer Ophthalmology Center**, which will aid from the clinical perspective with materials and technical expertise.

The surface ocular bandages, which are adjustable in size according to clinical needs and are approximately one millimetre thick, are made of bacterial nanocellulose, a material of biological origin synthesized by bacterial cultures. The bacterium *Komagataeibacter xylinus* (*K. xylinus*) is one of the most efficient species in the production of this type of cellulose. When these bacteria are in an aqueous medium with glucose, they produce interwoven cellulose nanofibres forming a continuous and stable membrane.

This nanocellulose has excellent characteristics that make it a promising alternative to the materials currently used for ocular bandages: it is semi-transparent, has a high water retention capacity (like a hydrogel), it is biocompatible, toxin-free, flexible but very resistant, and can be used as a substrate for cell growth.

The study, published in *Biomaterials Science*, shows that nanocellulose can be fixed by suture, has a very good adaptation to the eye contour and a great stability in contact with tissues. The next step of the project consists of adding bioactive molecules to the nanocellulose, such as growth factors and anti-inflammatory substances to accelerate corneal regeneration.

"So far, severe corneal injuries are treated with amniotic membrane bandages, but these treatments are not accessible to everyone. However, nanocellulose dressings would be much easier to produce and store and, above all, much more affordable", explains Anna Roig.

"In the future, if this technology is transferred to the industry, these ocular bandages could be obtained from much more accessible and economical raw materials, such as organic waste," adds Irene Anton-Sales, predoctoral fellow at the ICMAB-CSIC.

Corneal injuries are extremely delicate, uncomfortable and painful. Their care is important to ensure that they do not lead to more serious problems. In this sense, nanocellulose bandages will protect the cornea and accelerate its proper regeneration by preventing infection and providing adequate hydration until it heals.

Previously, Anna Laromaine directed the PLANT NANOHEALING project in which it was demonstrated that this nanocellulose strengthens healing in plants.

The CORNEAL-BC project will receive funding from the LLAVOR programme, the AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca, Generalitat de Catalunya), FEDER (Fons Europeu de Desenvolupament Regional) and the Secretaria d'Universitats i Recerca del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya. This program selects innovative research projects with the possibility of incorporating products into the productive and industrial sector.

#### Reference Article:

**Anton-Sales, I. et al. *Bacterial nanocellulose as a corneal bandage material: A comparison with amniotic membrane*. *Biomater. Sci.* Accepted, (2020). DOI: [10.1039/D0BM00083C](https://doi.org/10.1039/D0BM00083C)**