

# INVESTIGACIÓN REGIONAL EN COBRE

*Regional research in copper*

**POR CAROLINA ARANGO**

FOTOGRAFÍAS\_PHOTOS: PROPORCIONADAS POR EQUIPO INVESTIGADOR\_SUPPLIED RESEARCH TEAM

EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE POLÍMEROS AVANZADOS (CIPA) SE ENCUENTRA EMPLAZADO EN LA REGIÓN DEL BÍO-BÍO. DESDE ALLÁ, SUS INVESTIGADORES TRABAJAN, ENTRE OTRAS COSAS, EN DESARROLLAR MATERIALES CON COBRE QUE EVITEN LA PROLIFERACIÓN DE BACTERIAS.

*THE ADVANCED POLYMER RESEARCH CENTER (CIPA) IS LOCATED IN THE BÍO-BÍO REGION. FROM THERE ITS RESEARCHERS ARE WORKING, AMONG OTHER THINGS, ON DEVELOPING MATERIALS WITH COPPER TO PREVENT THE PROLIFERATION OF BACTERIA.*

**CAROLINA ARANGO SÁNCHEZ**

Ingeniero de materiales, investigador de Línea, CIPA. Se ha especializado en la investigación de los materiales compuestos y de manufactura.

*Materials Engineer, Line researcher, CIPA. She has been specializing in the investigation of composite materials and manufacturing.*



Laboratorio del Centro de Investigación de Polímeros Avanzados

Durante siglos se han reconocido los beneficios del cobre en aplicaciones para la esterilización de elementos quirúrgicos, ropa y otros instrumentos. Además, se ha utilizado como antibiótico, sin que el cuerpo humano presente reacciones adversas, como sucede con otros metales. Así, el mineral es capaz de atacar una serie de microorganismos, incluso cepas bacterianas resistentes a otros compuestos.

La batalla para reducir al mínimo el riesgo de proliferación de bacterias es un tema que preocupa en las áreas de salud y alimentos. Las investigaciones se han concentrado en el desarrollo de materiales que puedan resolver este problema de la manera más simple posible. En la actualidad, la mayoría de estas alternativas están en etapa de laboratorio. Sin embargo, el Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA) se ha dedicado no solo a proponer soluciones en términos de investigación, sino también a realizar esfuerzos que

*For centuries copper has been recognized for its use in applications for the sterilization of surgical items, clothing and other instruments. In addition, it has been used as an antibiotic, without causing any adverse reactions to the human body, as happens with other metals. Copper is capable of attacking a number of microorganisms, including bacterial strains resistant to other compounds.*

*The battle to minimize the risk of bacteria proliferation is a subject of concern in the fields of health and food. Research has concentrated in the development of materials that can solve this problem in the simplest possible way. Today, most of these alternatives are at a laboratory stage. However, the Advanced Polymer Research Center (CIPA) has been dedicated not only to propose solutions in terms of research, but also making efforts that benefit the industrial-scale production and thus improve the supply of these materials.*

*Within the projects carried out by the CIPA, one of them studies the use of nanoparticles of copper to*

beneficien la producción a escala industrial y así mejoren la oferta de estos materiales.

Dentro de los desarrollos realizados por el CIPA, se puede citar la utilización de nanopartículas de cobre como refuerzo de matrices poliméricas, aprovechando sus cualidades bactericidas, que evita y/o reduce la formación de biopelículas. Este es obtenido mediante las técnicas habituales del procesamiento de termoplásticos, cuyo resultado final son materiales compuestos con aplicaciones en la industria médica y alimenticia.

Los materiales compuestos exigen tecnologías rigurosas, en donde debe haber una buena dispersión para que se liberen los agentes activos presentes en el cobre. Sus aplicaciones han sido probadas en experimentos biológicos, en donde se demuestra que tienen un gran potencial como elementos antibacterianos en múltiples sectores económicos. Se debe

CIPA tiene en la actualidad varios proyectos en ejecución relativos a materiales plásticos que están siendo reforzados con nano estructuras de cobre y que tienen la propiedad de atacar organismos vivos, principalmente, en aplicaciones médicas.

aclarar eso sí que las aplicaciones dependen del comportamiento mecánico de los materiales desarrollados, por ende, la demanda se enfoca principalmente en el sector de la medicina y los alimentos, en donde se exige que estos sean blandos, pero resistentes.

El CIPA ha realizado pruebas en laboratorio y a escala industrial, utilizando el cobre como refuerzo de materiales termoplásticos, considerando el crecimiento de bacterias en ensayos biológicos, la liberación de cobre a la superficie y garantizando una dispersión apropiada en la matriz polimérica.

#### NUEVOS PRODUCTOS

El CIPA tiene en la actualidad varios proyectos en ejecución relativos a materiales plásticos que están siendo reforzados con nanoestructuras de cobre y que tienen la propiedad de atacar organismos vivos, principalmente, en aplicaciones médicas. En los laboratorios de este Centro se dispone de equipamiento suficiente para hacer caracterizaciones físicas, térmicas, químicas, mecánicas y también para probar en condiciones complejas un producto final. Por otro lado, las relaciones estratégicas con la Universidad de Concepción, permiten hacer ciertos ensayos en sus dependencias.

En el caso particular del cobre, los investigadores han efectuado análisis sobre cómo reacciona un crecimiento bacteriano cuando utilizamos cobre en un matriz plástica: llevan muestras de este material, lo exponen a las bacterias y evalúan si el cobre puede atacarlas. Los resultados a la fecha han sido muy exitosos.

Considerando que el diseño de nuevos productos se ha convertido en uno de los desafíos principales para el CIPA, si bien la Región del Bio-Bío —donde está emplazado— no posee yacimientos de cobre, el uso de este elemento en dispositivos médicos sí tiene un gran impacto en ella.

reinforce polymeric matrices, taking advantage of its bactericidal qualities, which prevents and/or reduces the formation of biofilms. This is obtained by the standard techniques of thermoplastics processing, whose final outcome are composite materials with applications in the medical and food industry.

Composite materials require rigorous technologies, where a good dispersion for the release of the active agents present in copper is needed. Its uses have been tested in biological experiments, in which it has been shown that they have great potential as antibacterial elements in multiple economic sectors. It should be clarified that the uses depend on the mechanical behavior of the developed materials. The demand is primarily focused on the sector of medicine and food, where it is required that these are soft, but strong.

The CIPA has done laboratory and industrial scale tests using copper to reinforce thermoplastic materials. They have considered

Currently CIPA has several projects in execution related to plastic materials that are being reinforced with copper nanostructures and that have the property of attacking living organisms, mainly, in medical applications.

the growth of bacteria in biological tests, the release of copper to the surface, and ensured a proper dispersion in the polymer matrix.

#### NEW PRODUCTS

Currently the CIPA has several projects in execution related to plastic materials that are

being reinforced with copper nanostructures and that have the property of attacking living organisms, mainly, in medical applications. In this Center's laboratories, there is suitable equipment to make thermal physical characterizations, chemical, mechanical, and also to test a final product in complex conditions. On the other hand, the strategic relationships with the University of Concepción, allows for some testing to be done in their outbuildings.

In the particular case of copper, the researchers have carried out analyzes of how bacterial growth reacts when copper is used in a plastic matrix: they carry samples of this material, expose it to bacteria and evaluate whether copper can attack that bacterial growth. The results to date have been very successful.

The design of new products has become one of the major challenges for the CIPA. Although the Bio-Bío Region—where it is located—doesn't have copper deposits, the use of this element in medical devices, has a relevant impact in that area.

One of the main investigations that CIPA develops, is the use of copper nanoparticles in the manufacture of endotracheal tubes, with the purpose of making the most of their bactericidal qualities. This process prevents and/or reduces the formation of biofilms that can promote infections.

Similarly, CIPA has made a series of laboratory and industrial scale tests, such as the use of copper as a reinforcement of thermoplastic materials; biological tests for the evaluation of bacterial growth, in materials that use copper, the release of copper on the surface of materials; and have studied the dispersion of copper in polymeric matrices of various kinds.

Una de las principales investigaciones que CIPA presenta es la utilización de nanopartículas de cobre en la fabricación de tubos endotraqueales, con el propósito de aprovechar sus cualidades bactericidas, que evitan y/o reducen la formación de biopelículas que puedan promover infecciones.

De igual forma, CIPA ha realizado una serie de pruebas en laboratorio y a escala industrial, tales como el uso de cobre como refuerzo de material termoplástico; ensayos biológicos para la evaluación de crecimiento de bacterias, en materiales que utilizan cobre; la liberación de cobre en la superficie de los materiales; y cómo es la dispersión del cobre en matrices poliméricas de diversa índole.

En definitiva, son diversos los proyectos que buscan utilizar las propiedades del recurso, agregándole valor y transformándolo en una solución. Todo esto respetando el compromiso de CIPA con la comunidad regional, que lo impulsa a proponer tecnologías que ofrezcan al usuario final elementos seguros.

*In short, there are numerous projects seeking to use copper's properties, adding value and transforming it into a solution. All this, while respecting the commitment of CIPA with the regional community that prompts to propose technologies that offer secure elements to the end user.*

Probetas reforzadas con nanopartículas de cobre evaluadas mecánicamente

