

Investigación impulsa la nanotecnología para potenciar una agricultura más sostenible en Chile

La iniciativa liderada por el equipo de la Dra. Radha Devi Pyarasani, investigadora del Centro de Investigación en Estudios Avanzados del Maule (CIEAM) de la Universidad Católica del Maule, desarrolla innovadores nanocompuestos para optimizar el uso de fertilizantes, reducir el impacto ambiental y fortalecer la colaboración científica internacional.



En un contexto marcado por la crisis climática y la creciente presión sobre la agricultura, un equipo de investigadores de la Universidad Católica del Maule (UCM) en colaboración con otras casas de estudio superiores de Chile y el mundo, avanza en soluciones innovadoras para mejorar la eficiencia productiva y reducir el impacto ambiental. Se trata del proyecto financiado por el Concurso de Fomento a la Vinculación Internacional para Instituciones de Investigación (FOVI) de la Agencia

Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), iniciativa que apuesta por la nanotecnología aplicada a la agricultura sostenible.

Este estudio aborda uno de los principales problemas del sector como es el uso ineficiente de fertilizantes. Se estima que, en la actualidad, entre un 40% y 70% de los nutrientes aplicados se pierde por lixiviación -proceso físico-químico de separación sólido-líquido-, lo que en definitiva afecta la productividad y genera contaminación ambiental.

Para enfrentar este desafío, el equipo de investigadoras e investigadores se centraron en el desarrollo de nanocompuestos avanzados basados en hidrogeles y biochar, capaces de liberar de forma controlada nutrientes esenciales como zinc, hierro y nitrógeno. Esta tecnología, además, utiliza residuos agroindustriales como el orujo de uva, aportando a una lógica de economía circular.

“Nuestro proyecto responde a este desafío mediante el desarrollo de nanocompuestos avanzados diseñados para la liberación controlada de nutrientes, mejorando la eficiencia en su uso, la salud del suelo y la productividad de los cultivos”, explicó la Dra. Radha Devi Pyarasani, científica del CIEAM UCM.

Los avances ya son significativos. Desde su inicio en noviembre de 2024, la iniciativa ha logrado fortalecer ca-

pacidades científicas, generar instancias de formación para estudiantes y difundir resultados en congresos nacionales e internacionales.

Desde la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado UCM, el vicerrector Dr. Hernán Maureira Pareja, destacó el impulso decidido del plantel que ha permitido desarrollar iniciativas como el proyecto FOVI. “Reflejan el compromiso de nuestra universidad con una investigación pertinente, de excelencia y con impacto real en los territorios. Este tipo de proyectos no solo fortalecen la generación de conocimiento avanzado, sino que también promueven soluciones concretas frente a desafíos globales como el cambio climático y la sostenibilidad agrícola. Asimismo, valoramos especialmente la colaboración internacional que se ha consolidado, ya que permite potenciar capacidades,

formar capital humano y posicionar a nuestra institución en redes científicas de alto nivel. Todo ello se traduce, finalmente, en beneficios directos para las comunidades y en una contribución significativa al desarrollo sostenible de la región y del país.”

Ciencia colaborativa con impacto global

Uno de los principales hitos del proyecto ha sido la consolidación de una red de colaboración científica integrada por la Universidad Católica del Maule, la U. de Talca, la U. de Concepción, la U. de Qatar y el Indian Agricultural Research Institute (ICAR-IARI, India).

“Esta articulación ha permitido impulsar investigación interdisciplinaria en nanotecnología y agricultura, abordando problemáticas prioritarias mediante soluciones innovadoras con impacto tanto local como global”, destacó la investigadora.

Policrisis y ciudades al límite: experta advierte que modelo urbano chileno “está agotado”

Las ciudades chilenas están enfrentando una presión inédita. El alza del costo de la vida, la crisis energética, la emergencia climática y un escenario internacional inestable no solo coexisten, sino que interactúan entre sí, configurando lo que distintos especialistas han denominado una “policrisis”. Para Gabriela Guevara, académica del Instituto de Ciencias Sociales de la Universidad de O'Higgins (UOH), este escenario no hace más que evidenciar un problema más profundo: la fragilidad estructural del modelo urbano que ha

predominado en el país durante las últimas décadas.

“Las ciudades están resistiendo desde una posición estructuralmente frágil”, plantea. Su diagnóstico apunta a un modelo de urbanización subsidiario y orientado al mercado, consolidado desde la Política Nacional de Desarrollo Urbano de 1979 -cuyo principio fundacional expresó que el suelo urbano no es un recurso escaso-, que ha legado deudas urbanas acumuladas: segregación socioespacial, periferias mal equipadas; un déficit habitacional que,

según Déficit Cero y el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), supera las 650 mil viviendas; dependencia energética de combustibles fósiles importados e infraestructura diseñada para un clima que ya no existe.

Más que un fenómeno coyuntural, la Dra. Guevara Cué advierte que la actual convergencia de crisis opera como una “prueba de esfuerzo” que deja al descubierto esas fallas con crudeza y de manera profundamente desigual. La actualización de la Política Nacional de Desarrollo Urbano de 2014, elaborada por la Comisión

Asesora Presidencial, y las propuestas posteriores del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNDU), reconocieron la necesidad de transitar hacia ciudades integradas, equitativas y sustentables; sin embargo, su implementación ha dependido de voluntades políticas oscilantes entre administraciones y sin mecanismos formales que aseguren su continuidad.

Planificación regional

La Región de O'Higgins constituye, a juicio de la investigadora, un caso ilustrativo de estas tensiones.

Rancagua y Machalí han expandido sus manchas urbanas sobre suelos clase I y II del Valle Central —los de mayor capacidad agrícola del país—, mientras el Plan Regulador Metropolitano de Rancagua no ha logrado contener la expansión de baja densidad. Pichilemu, Santa Cruz y el secano costero experimentan una presión inmobiliaria creciente sin infraestructura hídrica ni vial adecuada. “Se trata de territorios que crecen sin la infraestructura necesaria para habitarlos con dignidad”, explica.