



Innovación en el campo: Proyecto busca optimizar la energía solar para revolucionar la agricultura chilena



La agricultura en Chile enfrenta desafíos crecientes y la tecnología se presenta como su principal aliada. Martín Okoye, profesor asociado de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), lidera un proyecto Fondecyt de Iniciación recientemente adjudicado para desarrollar un sistema que optimiza el uso de energía solar en los campos.

La investigación se centra en la optimización del almacenamiento energético aplicado a la agrovoltaica, una práctica que combina la generación de ener-

Académico de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la PUCV lidera una investigación financiada por Fondecyt que une la Inteligencia Artificial, el almacenamiento energético y la producción de alimentos bajo el concepto de "agrovoltaica".





gía solar con la agricultura. Esta iniciativa busca mejorar la productividad agrícola y el bienestar de los productores mediante el uso de paneles solares que no interfieran con los cultivos o la crianza de animales.

“El estudio aborda el desafío técnico de seleccionar el tipo de almacenamiento de energía más adecuado, como baterías, sistemas hidroeléctricos de bombeo, etc., según las necesidades espe-

cíficas de cada campo. Con el fin de alcanzar conjuntamente los objetivos número 2 y número 7 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (poner fin al hambre y garantizar el acceso a una energía asequible, respectivamente), el principal propósito de este trabajo es, por un lado, mejorar la calidad de los cultivos y, por otra parte, generar y aumentar la capacidad energética requerida para esta actividad”, detalló Martín Okoye.

APROVECHAR LA LUZ SOLAR

Uno de los principales problemas que identifica el académico es la variabilidad de la luz solar y las limitaciones de las tecnologías actuales de depósito. “Existen distintos tipos de almacenamiento y cada uno plantea un desafío diferente; por ejemplo, las baterías tienen una



capacidad y una durabilidad limitadas, mientras que el almacenamiento hidroeléctrico por bombeo tiene una gran capacidad, pero el tiempo de respuesta es más lento”, explicó Okoye.

El proyecto busca resolver esta brecha mediante el uso de Inteligencia Artificial y modelos de optimización multiobjetivo que utilizan algoritmos de simulación. La propuesta consiste en analizar las necesidades específicas de cada cultivo o tipo de animal para determinar qué sistema de almacenamiento energético es el más adecuado.

“Los requisitos energéticos que se necesitan en agricultura deben coincidir con las características de almacenamiento del dispositivo de almacenamiento seleccionado para asegurar una mayor productividad en el campo”, afirmó el académico.

IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD Y EL NEGOCIO AGRÍCOLA

El proyecto propone un modelo de negocio sostenible donde los agricultores puedan gestionar su excedente energético para venderlo a la red eléctrica cuando los precios son más favorables. El sistema no solo busca mejorar la calidad de los cultivos controlando factores microclimáticos como la humedad y la luz, sino que también abre una oportunidad de negocio para el agricultor. Al optimizar el almacenamiento, el excedente de energía puede ven-





derse a la red eléctrica principal en los horarios donde el precio es más elevado, convirtiéndose en una fuente de ingresos secundaria.

Aunque el modelo es escalable, la fase de investigación y validación se llevará a cabo inicialmente en la Región Metropolitana. El profesor Okoye planea utilizar datos climáticos locales y comparar sus resultados con instalaciones agrovoltaicas existentes en la zona de Lampa.

El resultado final esperado tras tres años de trabajo es un modelo integral en el que, al ingresar el tipo de cultivo, el tamaño del terreno y la radiación solar, el agricultor reciba una recomendación precisa sobre el dispositivo de almacenamiento ideal para su caso particular. Además, se espera que esta metodología facilite la toma de decisiones en proyectos agrovoltaicos, contribuyen-



do a aumentar la proporción de energía renovable utilizada en la agricultura y a mejorar la productividad del sector.

Cabe destacar que esta investigación, realizada bajo el nombre "Multi-Criteria Optimization of Energy Storage Technologies for Enhanced Per-

formance and Sustainability in Agrovoltaic Systems", por el investigador Martín Okoye, obtuvo la más alta calificación en el nivel nacional en Ingeniería 2 en el concurso Fondecyt de Iniciación 2026 financiado por la Agencia Nacional de Investigación y de Desarrollo (ANID).

