

# Un invernadero inteligente para optimizar los cultivos

El semillero de investigación en Sistemas Embebidos de la Universidad EAFIT busca potenciar la labor de los agricultores con Internet de las cosas (IoT).

**José Alejandro Pérez Monsalve**

Colaborador

La cuarta revolución industrial poco a poco avanza en el mundo. Aún es temprano para poder dimensionar sus efectos, pero ya transforma la vida del hombre en todos sus ámbitos. En esta revolución, fundamentada en las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC), internet es un factor que potencia la evolución de esta nueva era económica y social.

Uno de los desarrollos que conlleva esta revolución es Internet de las cosas (IdC o IoT, por su sigla en inglés de Internet of Things), que permite que sean más eficientes y productivos muchos procesos de diferentes sectores de la economía. Por ejemplo, su implementación en el sector agrícola puede mejorar las condiciones de los empresarios rurales y potenciar su productividad.

**El proyecto *Invernadero IoT* aplica la tecnología de sistemas embebidos e Internet de las cosas.**

A esto le apuesta el semillero de investigación en Sistemas Embebidos (Sise) de la Universidad EAFIT con el proyecto *Invernadero IoT*, que aplica la tecnología de sistemas embebidos e Internet de las cosas.

Lo que buscan es facilitar el trabajo del agricultor a partir de la generación de información en tiempo real para tomar decisiones acertadas con el fin de optimizar el cultivo, mitigar los impactos exógenos que puedan afectar las plantas, controlar su producción

de manera precisa y, por tanto, obtener mayores beneficios económicos.

## ¿Qué son los sistemas embebidos?

Un sistema embebido agrupa sensores, actuadores y microcontroladores para automatizar un sistema convencional como se hace en el proyecto *Invernadero IoT*, explica Juan Sebastián Valencia Arias, estudiante coordinador del semillero del Departamento de Informática y Sistemas.

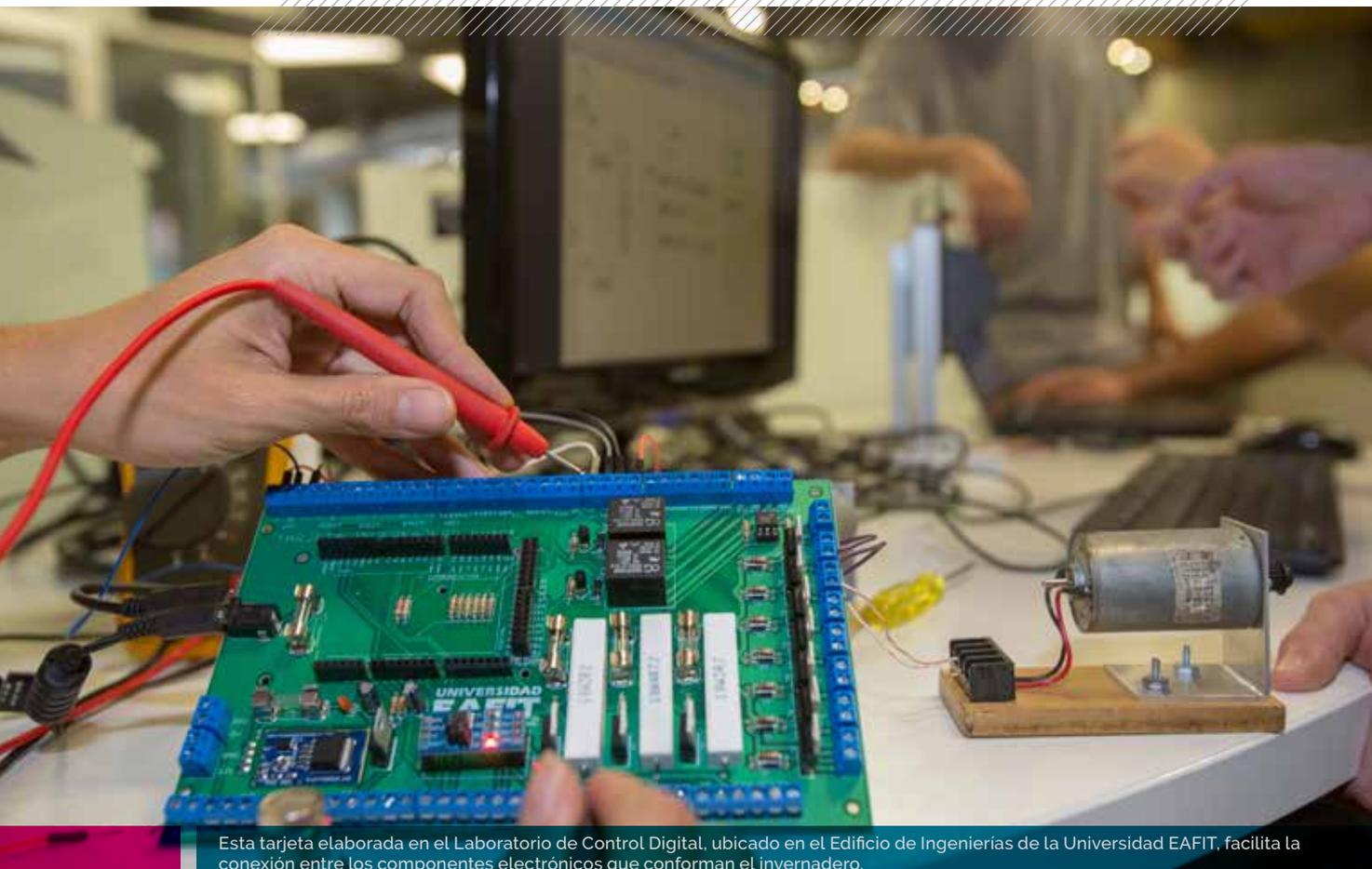
La automatización del proceso se hace con los datos obtenidos a través de microsensores. Con modelos algorítmicos, esta información la analiza el microprocesador para tomar las decisiones que se reflejan en los actuadores –elementos electrónicos como un motor eléctrico–, que el sistema controla.

Con el advenimiento de internet, el control de estos sistemas embebidos puede hacerse de manera ubicua y en tiempo real, sin la presencia física y permanente de una persona. Desde cualquier lugar del mundo, por ejemplo, mediante un teléfono celular es posible controlar las condiciones apropiadas para que, en el caso del invernadero, las plantas sembradas desarrollen su proceso de crecimiento y maduración.



Entre los resultados de esta investigación, se destaca que los estudiantes del Sise han logrado tener control sobre factores como la temperatura del suelo y las luces, por ejemplo, en el cultivo de las semillas de la lechuga usan tres tipos de luces: visible, UV e infrarroja.

Robinson Henao



Esta tarjeta elaborada en el Laboratorio de Control Digital, ubicado en el Edificio de Ingenierías de la Universidad EAFIT, facilita la conexión entre los componentes electrónicos que conforman el invernadero.

© Robinson Henao

## Entre flores y lechugas

El proyecto de investigación comenzó como invernadero a escala pequeña con flores, pero luego cambió a lechugas porque es un cultivo que da resultados más rápido, expresa el estudiante coordinador del Sise.

La implementación de Internet de las cosas en el sector agrícola puede mejorar las condiciones de los empresarios rurales y su productividad.

Uno de los aprendizajes de este proyecto es la necesidad, aunque la tecnología esté presente y desarrolle muchas de las tareas, de tener siempre el acompañamiento del experto agricultor, de esa persona que por años ha desarrollado la habilidad para entender la tierra.

Aunque la idea inicial del proyecto era permitirle al agricultor no tener que hacer sus tareas de manera manual, sino remota y automática, durante la investigación los estudiantes se dieron cuenta de que el trabajador debe estar presente porque es quien sabe cómo tratar el cultivo y cómo labrar la tierra.

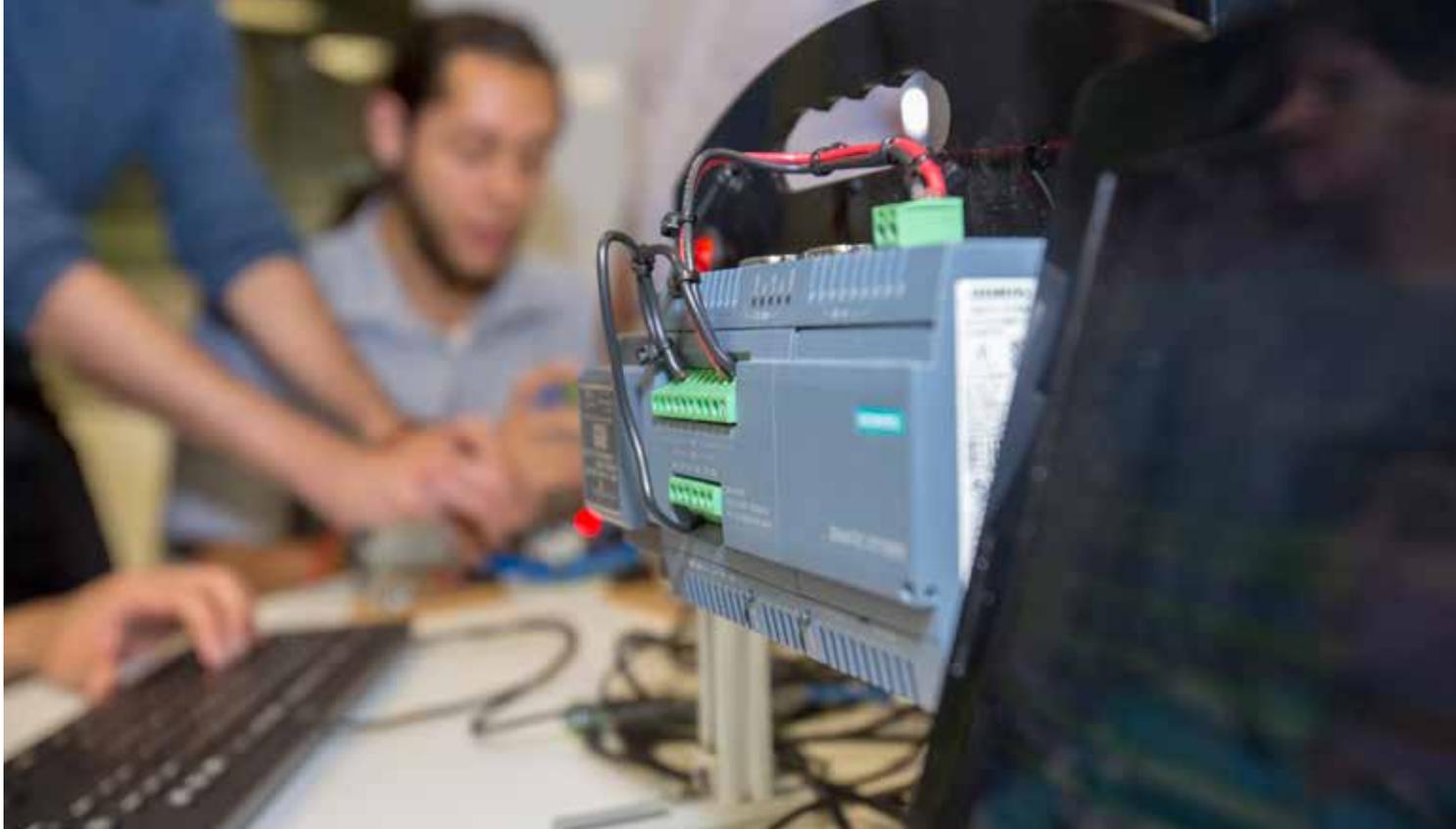
En el invernadero –indica Juan Sebastián Valencia, estudiante de Ingeniería de Sistemas–, desde el principio cogen la semilla de la planta para monitorear todas sus variables, gracias a que cada cultivo tiene una ficha técnica en la base de datos.

Con este sistema el agricultor sigue estando presente, pero con información más precisa del comportamiento de cada cultivo para conocer, por ejemplo, la temperatura ideal para los mismos, el mejor momento para el riego, la manera de contrarrestar eventuales plagas o, incluso, prevenirlas.

## Resultados y avances

Entre los resultados de esta investigación, se destaca que los estudiantes del Sise han logrado tener control sobre factores como la temperatura del suelo y las luces, por ejemplo, en el cultivo de las semillas de la lechuga usan tres tipos de luces: visible, UV e infrarroja. El objetivo es entregar el tipo y la cantidad de luz adecuada en cada fase del desarrollo de la planta.

Kevin Arley Parra Henao, integrante del Sise, menciona que en la actualidad avanzan en el montaje



El Controlador Lógico Programable (PLC) es un dispositivo usado en la industria para realizar acciones de control automatizado.

📷 Róbinson Henao

del invernadero y se basan en ThingWorx, una plataforma que proporciona aplicaciones IoT y experiencias de realidad aumentada. Además, adelantan los trabajos de conexión entre los diferentes microcontroladores, el montaje de Arduino –una tarjeta electrónica programable de código abierto que permite la creación rápida de prototipos– y la interfaz entre Arduino y la plataforma IoT.

Para poder escalar el invernadero participaron en la convocatoria Innóvate, de EPM y el Municipio de Medellín, para proyectos productivos que apuntan a solucionar una problemática urbana, con componente tecnológico. De 45 proyectos inscritos, alcanzaron el quinto lugar, lo que los hizo merecedores de una ayuda económica de 500.000 pesos para refinar el proyecto y comprar materiales, afirma el estudiante.

Por ahora, señala Kevin Parra, la idea es plantear una propuesta de empresa con el fin de obtener recursos económicos para mejorar el prototipo y contar con asesoría para que el proyecto no se quede solo como una idea académica, sino llevarlo a escala industrial.

**Un sistema embebido agrupa sensores, actuadores y microcontroladores para automatizar un sistema convencional: Juan Sebastián Valencia.**

Además, con los aprendizajes obtenidos, los estudiantes del semillero proyectan construir un banco pedagógico para apoyar procesos de enseñanza en este campo dentro de la Escuela de Ingeniería de la Universidad, concluye el eafitense Kevin Parra.



Hugo Alberto Murillo Hoyos, coordinador del Laboratorio de Control Digital; Steven Vargas Sánchez, aprendiz del Laboratorio de Control Digital; Kevin Arley Parra Henao, estudiante de Ingeniería de Sistemas; David Velásquez Rendón, profesor del Departamento de Informática y Sistemas y coordinador del semillero de investigación en Sistemas Embebidos, y Camilo Giraldo Salazar, estudiante de Ingeniería de Diseño de Producto.

📷 Róbinson Henao

## El docente coordinador del semillero:

### David Velásquez Rendón

Ingeniero mecatrónico, Universidad EIA, y magíster en Ingeniería, Universidad EAFIT. Es profesor del Departamento de Informática y Sistemas, coordinador del área de Sistemas Embebidos e integrante del Grupo de Investigación, Desarrollo e Innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Giditic) de la Universidad EAFIT.