



## Internet de las cosas (IoT), para cultivos hidropónicos

Sirgei García Ballinas<sup>1</sup>, Grethel Monserrat Peña Gomar<sup>2</sup>, Danira Champo Aguilar<sup>1</sup>, Andrea Román gálvez<sup>1</sup>, Esmeralda Guadalupe Morales León<sup>1</sup> y Rocío Cristal Hernández Camacho<sup>1</sup>

1 Universidad Politécnica de Chiapas, 2 Universidad Politécnica de Chiapas. gpena@upchiapas.edu.mx

La producción de alimentos saludables es una actividad que requiere la intervención de diferentes factores, entre ellos, el acceso a tierras de cultivo, acondicionamiento del suelo y condiciones ambientales que permitan el eficiente desarrollo de los cultivos. Actualmente se han implementado diferentes técnicas para satisfacer la demanda de alimentos. La hidroponía es una alternativa que permite la producción de frutas y hortalizas, sin el uso de tierras de cultivo y en espacios reducidos, permitiendo proveer alimentos saludables optimizando espacios y reduciendo en gran medida el consumo de agua. Uno de los retos de los cultivos hidropónicos son las posibles contaminaciones en los medios líquidos, que impactan en gran medida en el rendimiento de los cultivos. Por ello, en este trabajo se realizó un sistema de monitoreo en un cultivo hidropónico, empleando la técnica de Internet de las cosas (IoT), que permite para obtener datos en tiempo real y mantener condiciones óptimas de crecimiento en los vegetales. Este sistema, emplea dispositivos físicos como son sensores que se encuentran conectados una tarjeta de desarrollo ESP32, que permite enviar los datos en tiempo enviando los datos a servidores de Google. Los sensores utilizados permiten identificar el nivel del medio de cultivo líquido, los niveles de pH, así como los valores de conductividad eléctrica. Los datos generados por los sensores, son recuperados mediante una aplicación móvil que se conecta a Google desplegando los valores en pantalla y enviando alertas si los valores de pH, nivel de cultivo y conductividad eléctrica se encuentran fuera de los rangos establecidos acorde al sistema hidropónico especificado, que pongan en riesgo la producción de la fruta u hortaliza. Utilizando los servicios de Google, cuentan con seguridad para la protección de datos, que es de vital importancia por el tratamiento de la información del usuario. La aplicación móvil está diseñada para funcionar en sistemas operativos de Android, desplegando los datos de pH, conductividad y en caso de que algún parámetro este fuera de rango para la salud de los cultivos, se envía la alerta al usuario. Con la información sensada en tiempo real, permite a los productores tomar acciones rápidas, que permitan aumentar el rendimiento en la producción de los cultivos hidropónicos y evitar mermas en la producción.