



## SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE UNA CÁMARA DE GERMINACIÓN HIDROPÓNICA UTILIZANDO EMAIL BASADO EN NODE-RED.

Urquijo, Rubén R., Marinelli, Marcelo J.

Depto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Quím. y Naturales, Universidad Nacional de Misiones.  
chinourquijo@gmail.com

**Palabras claves:** Hidroponía, Internet de las Cosas, Web Services, E-mail, Twitter, Raspberry Pi.

### CONTEXTO:

Este trabajo se encuentra enmarcado en el "Programa de Investigación en Computación" del Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación en Informática de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones; también posee vínculos con el Doctorado en Ciencias Aplicadas y la Maestría en Tecnologías de la Información de la misma casa de estudios.

Puntualmente, este trabajo es un avance de la Tesis de Maestría denominada "Internet de las Cosas (IoT) aplicada a un sistema de monitoreo de una cámara de germinación hidropónica."

### RESUMEN:

El objetivo de este trabajo es implementar sobre un sistema de cultivo hidropónico, funcionalidades de IoT (*Internet of things*, Internet de las cosas). Con esto, se pretende sacar provecho del auge que está teniendo dicha tecnología en distintos ámbitos, y aplicarlo a una cámara de germinación hidropónica.

La idea principal es poder interactuar, mediante el uso de un software especial para IoT, con el controlador que obtiene información de los sensores de temperatura, humedad y nivel de nutrientes de la cámara, utilizando la comunicación con la cámara vía Twitter y E-mail para la obtención de los valores al instante de la medición de estas variables. De la misma manera, el controlador enviará alertas a las cuentas de *Twitter* y *E-mail* configuradas cuando los valores de temperatura, humedad y nivel de nutrientes superen o estén por debajo de los umbrales establecidos.

En el presente trabajo, lo que se quiere realizar es la elaboración de un prototipo para poder comunicarse con la plataforma IoT.

Las personas que interactúen con la plataforma, podrán recibir información mediante un mensaje personalizado que llegue a sus cuentas, ya sea de mail o twitter con el objetivo de conocer los valores que posean las variables de Temperatura, Humedad y nivel de Nutrientes de la cámara hidropónica.

### LÍNEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO:

Durante el desarrollo de este trabajo, el tesista abordó la investigación de los siguientes temas:

- Cultivos hidropónicos.
- Internet de las cosas (IoT) aplicado a la Biología Vegetal.
- Plataformas y herramientas para el desarrollo e implementación de aplicaciones IoT.
- Sensores y mediciones de temperatura y humedad.

### RESULTADOS Y OBJETIVOS:

Actualmente, el sistema desarrollado consulta los correos electrónicos desde la cuenta de Gmail y responde al remitente, con un mensaje personalizado del estado de las variables que se consultan. Dicho sistema se desarrolla utilizando la herramienta Node-RED para la captura del correo, lectura de los datos de los sensores DHT22 y posterior respuesta. Se posee un bosquejo inicial que recibe un correo electrónico y lo responde, como puede verse en la Figura 3.

Se realizó la petición, en *Twitter Developers*, para poder utilizar la API de Twitter con el objetivo de poder obtener y responder los tweets que se reciban. Aún no se ha obtenido respuesta sobre esto.

Como resultado final, se espera poder desarrollar el sistema completo, contemplando el uso de correo electrónico y la red social Twitter (en este caso) para poder consultar el estado de las variables de la cámara de germinación hidropónica.

### DESARROLLO:

La cámara de germinación hidropónica (Figura1) consiste en un recipiente plástico con una solución de nutrientes sobre la cual flota una placa de poliestireno expandido con perforaciones rectangulares; en cuyas perforaciones se deposita un cubo de espuma fenólica con la semilla.

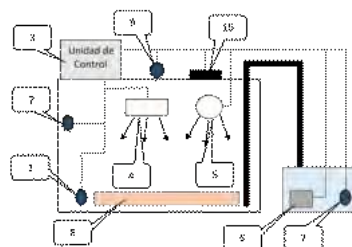


Figura 1. Cámara de Germinación. 1) Sensor de nivel de nutrientes; 2) Sensor Humedad y Temperatura; 3) Unidad de Control; 4) Lámpara Iluminación artificial; 5) Lámpara incandescente; 6) Bomba de impulsión de nutrientes; 7) Sensor nivel de nutrientes; 8) Espuma de germinación; 9) Sensor Humedad y Temperatura Ambiente; 10) Ventilador.

La evolución de las tecnologías de Internet tienden a integrar servicios de la web, redes sociales, redes de sensores que permiten obtener información de las variables ambientales o de cualquier otro tipo y además, controlar actuadores, cámaras, etc.; la integración de estos servicios y dispositivos dan como resultado la IoT. Con las herramientas que se muestran en la Figura 2, se desarrolla un sistema de monitoreo para la cámara de germinación hidropónica.

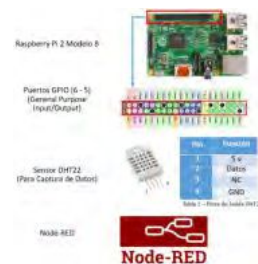


Figura 2. Herramientas utilizadas para el desarrollo de este trabajo.

Para el desarrollo del sistema de monitoreo, se utilizó Node-RED. Es un editor basado en web para la generación de aplicaciones IoT. Es de código abierto, creado por el equipo de *IBM Emerging Technology*. Posee una interfaz amigable que, mediante la función de arrastrar y soltar, permite colocar en el área de trabajo, nodos que representan APIs de web, servicios en línea o dispositivos de hardware.

En la Figura 3, se puede apreciar el estado actual del sistema de monitoreo. En él, logra apreciarse que se tienen incorporados los nodos para la comunicación con la red social *Twitter*, a la espera de poder utilizar la API.

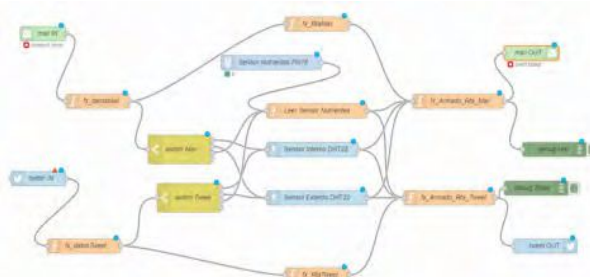


Figura 3. Diseño del sistema de monitoreo de la cámara hidropónica.