



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura



Cátedra UNESCO  
Tecnologías de apoyo para  
la Inclusión Educativa



## REVISTA

### JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

# AUTOMATIZACIÓN Y EL FUTURO

Mateo Josué Granda Riera, David Alexander Bacuilima Chamba,  
Eugenia Salomé Songor Tepán



**Mateo Josué Granda Riera**, tengo 17 años y estudio en el tercer año de bachillerato técnico en informática de la Unidad Educativa Sudamericano. Me gusta todo lo relacionado con la tecnología y siempre estoy aprendiendo algo nuevo. Quiero estudiar alguna ingeniería en la universidad.



**David Alexander Bacuilima Chamba**, tengo 17 años y estudio el tercer año de bachillerato técnico en informática de la Unidad Educativa Sudamericano. Me gusta realizar actividad física, tocar el piano y me apasiona la tecnología. Quiero estudiar Ingeniería de Sistemas en la universidad.



**Eugenia Salomé Songor Tepán**, tengo 17 años y estudio el tercer año de bachillerato técnico en informática de la Unidad Educativa Sudamericano. Me gusta cocinar, jugar fútbol, disfruto aprender mucho con mi familia. Quiero estudiar Diseño Gráfico en la universidad.

## Resumen

Este proyecto crea un prototipo para un sistema de riego que permita, mediante el uso de componentes electrónicos y utilizando sensores de humedad del suelo y temperatura del ambiente, activar una bomba de agua. La automatización de este proceso tiene como

objetivo reducir la intervención humana, mejorar la eficiencia y permitir que los agricultores se centren en otras tareas.

Los posibles problemas que se pueden presentar incluyen la falta de acceso a esta tecnología y potenciales

errores en el proceso de desarrollo del sistema.

Se analizan las ventajas y desventajas de la automatización en general, destacando que, aunque puede generar temor a la pérdida de empleo, en realidad puede llevar a un crecimiento de la empresa y a la creación de otras oportunidades de trabajo.

El proyecto usa la plataforma Arduino y la programación de los componentes para la detección de humedad del suelo y la temperatura del ambiente, la activación de la bomba de agua y el envío de alertas. Los resultados del proyecto permiten la creación de un sistema de riego automatizado que puede mejorar significativamente la eficiencia y calidad del trabajo en el área agrícola.

**Palabras clave:** Arduino, agricultura, autonomía, programación

## Explicación del tema

### Ventajas de la automatización

**Mayor productividad:** el personal puede dedicar más tiempo a generar un mayor impacto en la empresa mientras los sistemas de software se encargan de las tareas repetitivas.

**Mayor confiabilidad:** al reducir la intervención humana, disminuye la necesidad de realizar controles y resolver problemas. Todas las tareas iguales se ejecutan siempre de la misma manera. Esto permite saber con exactitud cuándo se llevarán a cabo los procesos, las pruebas, las actualizaciones, los flujos de trabajo, etc. Además, da la certeza de obtener resultados confiables.

**Control simplificado:** según Red Hat “mientras más personas haya, mayor es la posibilidad de encontrar lagunas de conocimiento, lo cual implica que una parte de su empresa podría no saber qué o quiénes conforman la otra parte. Por eso es fundamental codificar las tareas para obtener un mejor control” [1].

### Desventajas de la automatización

**Temor a ser excluidos:** “Los empleados pueden enfrentar este temor. Sin embargo, las empresas que automatizan sus procesos tienen la capacidad de generar más puestos de trabajo. Esto, porque son más prósperas y eficientes; y pueden abordar una mayor cantidad de proyectos y atender un mayor número de clientes” [2].

**Costo de inversión:** “Implementar una solución de automatización de procesos implica una inversión inicial considerable. Sin embargo, este factor debe analizarse en comparación con los beneficios que generará al servicio al cliente” [2].

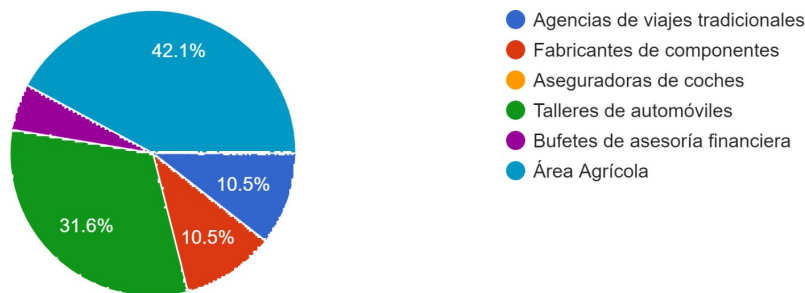
**Pérdida en la flexibilidad:** “Modificar los flujos de trabajo de las tareas y procesos puede implicar cierta rigidez. Esto se minimiza con un proceso previo de consultoría y planificación. El mismo, debe ofrecérselo el proveedor de la solución. De igual manera, debes hacer una elección inteligente del producto de automatización: debes fijarte en que sea versátil y escalable en relación a la transformación que va a tener tu empresa en el futuro” [2].

### Análisis de la actividad

Para empezar, debíamos conocer en qué actividad productiva existía un menor avance automatizado. La revista Expansión, enlista a cinco industrias amenazadas por los avances tecnológicos: agencias de viajes tradicionales, fabricantes de componentes, aseguradoras de coches, talleres de automóviles y bufetes de asesoría financiera [3].

A partir de estos datos, realizamos una encuesta a un grupo de personas para determinar en qué área productiva le gustaría ver nuevos avances tecnológicos, incluyendo en nuestra encuesta la actividad agrícola.

¿En qué área le gustaría ver una mayor automatización?



**Figura 1.** Resultados encuesta elección de proyecto

Fuente: Autores

Con base en los resultados de la encuesta, se decidió crear el proyecto de un sistema de riego automatizado para el área agrícola.

En Internet existe información sobre distintos prototipos enfocados a solventar un sistema de riego autónomo. Maher electrónica [4], es una empresa que produce sistemas de riego para la industria agrícola. Usamos la información contenida en su página web como fuente para conocer proyectos que se han realizado anteriormente y tener una idea más clara para nuestro prototipo.

## Beneficios del proyecto

Este proyecto creará un sistema de riego con monitoreo autónomo mediante sensores que detectarán la cantidad de humedad en el suelo y la temperatura ambiente y, según el resultado, activará la bomba de agua o enviará alertas.

## Problemas del proyecto

Limitaciones a la hora de acceder a la tecnología, errores al momento de cargar el código o conflictos en el desarrollo del sistema.

## Código Arduino

```

codigo_invernadero.ino  ReadMe.adoc
57 lcd.backlight();
58 lcd.clear();
59 lcd.setCursor(0, 0);
60 }
61
62 void loop()
63 {
64   int SensorValue = analogRead(humedadsuelo);
65   int SensorNivel = digitalRead(nivel);
66   int botonest = digitalRead(boton);
67
68   humedad = dht.readHumidity();
69   temp = dht.readTemperature();
70
71
72   Serial.print("Temperatura: "); Serial.print(temp);
73   Serial.print("Humedad: "); Serial.print(humedad); Serial.println("");
74
75
76   Serial.print("Humedad del suelo: "); Serial.print(SensorValue); Serial.println("");

```

**Figura 2.** Código Arduino 1 – Declaración de variables

Fuente: Autores

```

codigo_invernadero.ino  ReadMe.adoc
100 if (SensorNivel == 0 && botonest == 1)
101 { Serial.println("Nivel bajo de Agua. Rellenar el tanque");
102
103   lcd.setCursor(0, 0);
104   lcd.print("Nivel bajo de agua");
105   lcd.setCursor(0, 1);
106   lcd.print("Llenar deposito");
107   delay (2000);
108   lcd.clear();
109   lcd.setCursor(0, 0);
110   lcd.print("DHT:");
111   lcd.print(temp);
112   lcd.print("C/");
113   lcd.print(humedad);
114   lcd.print("%");
115   lcd.setCursor(0, 1);
116   lcd.print("s:");
117   lcd.print(SensorValue);
118   lcd.print(" ");
119   delay (1000);
120
121
122
123
124
125
126

```

**Figura 3.** Código Arduino 2 – Impresión de datos en la pantalla LCD

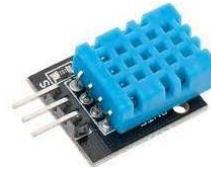
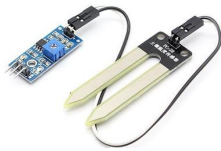
Fuente: Autores

## Recursos digitales y electrónico

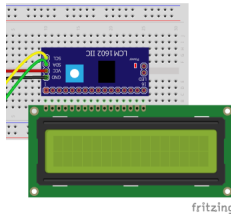
Para la elección de los componentes se tuvo que analizar en qué plataforma se iba a trabajar, teniendo en cuenta los conocimientos que teníamos hasta el momento. Las opciones eran Arduino, ESP32 o Raspberry Pi. Finalmente se decidió utilizar la placa Arduino UNO con su respectivo lenguaje.

**Tabla 1.** Componentes

1. Sensor de humedad – YI-69 – 5.5V    2. Sensor de temperatura ambiente - Dht11 - 5.5V



3. Pantalla I2C – LCD – 5.5V



4. Placa Arduino – Arduino UNO



5. Una bomba de agua – 3.3V

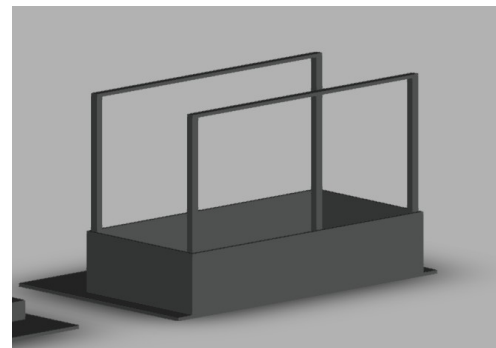


Fuente: Autoras

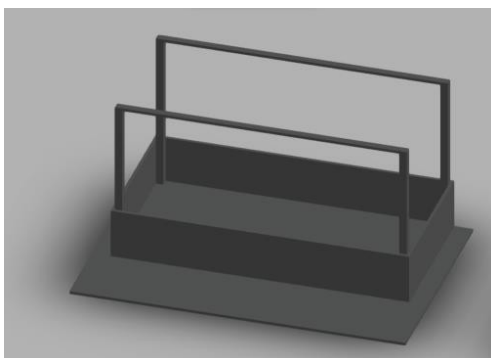
### Construcción de la estructura

Se analizaron distintos materiales para la construcción de la estructura tomando en cuenta el precio y la factibilidad dentro del proyecto. Al final se decidió utilizar planchas de MDF de 9mm.

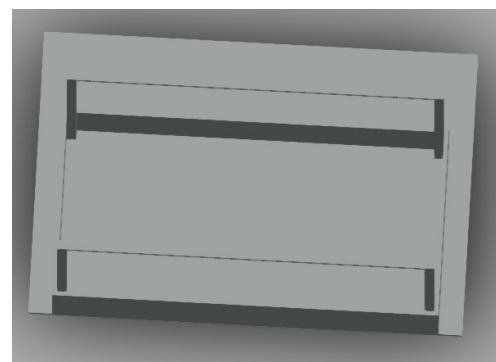
Antes de mandar a cortar las distintas piezas para el armado de la estructura, realizamos una maqueta en 3D usando la herramienta Fusion 360 de suite Autodesk.



**Figura 5.** Modelado 3D estructura  
Fuente: Autores



**Figura 4.** Modelado 3D estructura  
Fuente: Autores



**Figura 6.** Modelado 3D estructura  
Fuente: Autores

Con todas las partes listas, se procedió al armado de la estructura, utilizando una capa plástica en los elementos que se iban a colocar sobre la tierra, para prevenir el contacto del agua con la madera.

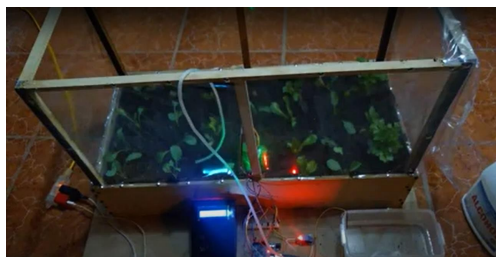


**Figura 7.** Armado de la estructura  
Fuente: Autores



**Figura 8.** Armado de la estructura  
Fuente: Autores

Finalmente, con la estructura ya armada se hicieron las conexiones entre los distintos componentes y se cargó el código programado a la placa Arduino Uno.



**Figura 9.** Proyecto terminado  
Fuente: Autores

### Automatización a bajo costo

Hoy en día en nuestras casas, existen dispositivos que con la voz o desde el teléfono nos permiten realizar distintas

acciones. Una barrera a la hora de automatizar una casa es el costo de estos dispositivos ya que no siempre los sistemas de control son económicos. Sin embargo, lo que no todos conocen, es que con una baja inversión y un poco de conocimiento podemos automatizar distintos procesos y un ejemplo de ello es el presente proyecto.

En la actualidad hay infinidad de información en *internet* sobre los procesos de automatización, desde el encendido remoto de un foco hasta un sistema de alarma con alerta en nuestros teléfonos.

### Conclusiones

Se ha podido demostrar que la automatización está al alcance de todos aunque en ocasiones la falta de conocimiento sobre su efectividad o sobre los costos reales impiden su implementación en actividades cotidianas. La automatización, es claro, ayuda a pequeños productores o emprendedores en sus tareas diarias. El proyecto del sistema de riego automatizado podría ser de gran ayuda dentro del área agrícola tanto para pequeños como grandes productores que requieran riego en sus plantaciones. Si bien en este proyecto se utiliza una bomba de agua pequeña, bien podría implementarse a gran escala, utilizando bombas de mayor capacidad.

Uno de los problemas que se podría desprender del proyecto de sistema de riego automatizado es el desempleo que puede generar, ya que simplifica procesos. Si bien trae beneficios económicos para el productor o empresa, acarrea un problema social.

### Agradecimientos

Agradecemos primeramente a nuestros padres y familiares que nos ayudaron en el proceso, también a nuestros tutores del área técnica, al Ing. Jaime Izquierdo y el Ing. Juan Bueno por el apoyo. De igual manera a la institución por la oportunidad de permitirnos participar en las distintas exposiciones.

### Referencias

- [1] National Geographic.(10 de julio de 2019). *Más del 90 % de la población mundial respira aire contaminado.* [En línea]. Disponible en [shorturl.at/mKQTU](http://shorturl.at/mKQTU)
- [2] Thiel, I., *Combustibles fósiles.* Centro Científico Tecnológico (CCT), CONICET Mendoza. [En línea]. Disponible en [shorturl.at/vCEGX](http://shorturl.at/vCEGX)

- [3] Cerrillo, A. (3 de agosto de 2011). *Las áreas verdes mejoran el bienestar, pero pocas ciudades realtan este valor*. La Vanguardia. [En línea]. Disponible en [shorturl.at/lyJWX](http://shorturl.at/lyJWX).
- [4] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2012). «Información ambiental en hogares». [En línea]. Disponible en [shorturl.at/abAOZ](http://shorturl.at/abAOZ)
- [5] Akbar, S. (14 de abril de 2014). «Diésel: Impactos en las emisiones, la salud y el clima». [En línea]. Disponible en [shorturl.at/mLPT1](http://shorturl.at/mLPT1)
- [6] Danpal. «Environmental - El ahorro de energía de la iluminación natural». [En línea]. Disponible en [shorturl.at/puvKT](http://shorturl.at/puvKT)