

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN**

PROGRAMA: FÍSICA

AREA: BIOFISICA



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA CON ARDUINO PARA EL
MONITOREO DE MAGNITUDES FÍSICAS DEL CRECIMIENTO DE UN
CULTIVO AGRICOLA.**

RESPONSABLE : LIC. RAÚL CONDORI TIJERA
COLABORADOR : Est. HUGO HINOSTROZA FARFAN
Est. JOSE LUIS HUAYANAY VILLAR

AYACUCHO – PERU

2019

I. GENERALIDADES

1.1 Título:

Implementación de un sistema con arduino para el monitoreo de magnitudes físicas del crecimiento de un cultivo agrícola.

1.2 Responsable:

Lic. Raúl Condori Tijera

Colaborador:

Est. Hugo Hinostroza Farfan
Est. José Luis Huayanay Villar

1.3 Resumen:

La presente investigación surge de la necesidad de que en la región los agricultores no tienen sistemas de cómo monitorear los parámetros físicos para poder hacer un uso sustentable de los recursos de la naturaleza, y más aún debido a los impactos del cambio climático se ha venido afectando la agricultura durante el cultivo. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo de investigación es implementar un sistema con arduino para monitorear magnitudes físicas del crecimiento de un cultivo agrícola.

Esperamos que con el presente trabajo se contribuya a abrir posibilidades de proyectos de tesis, no solo en la Escuela Profesional de Ciencias Físico Matemáticas, sino de otras escuelas de la UNSCH, contribuyendo a la formación de cuadros en el estudio de variables meteorológicas.

1.4 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación se fundamenta en el enfoque cuantitativo, porque, el estudio está basado en mediciones numéricas y uso de técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. Según Córdova (2014, p.10), “la investigación cuantitativa estudia los fenómenos desde el exterior, busca medir y cuantificar las variables a través de instrumentos válidos y confiables, y así determinar el comportamiento de las mismas”

Tipo: Investigación aplicada

La investigación se fundamenta en el tipo aplicada, que tienen por finalidad contribuir al conocimiento científico del monitoreo de magnitudes físicas del crecimiento de un cultivo agrícola, el uso de un arduino y sensores de temperatura, humedad y luminosidad.

Valderrama (2017, p. 39) señala:

Es también llamada práctica, empírica, activa o dinámica, y se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para generar beneficios y bienestar a la sociedad. Se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la

producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad.

Nivel: Explicativa

La investigación es de nivel explicativa, porque se busca la causa y efecto en cada una de las variables de estudio, con manipulación de la variable independiente, para buscar influencia en la variable dependiente.

Valderrama (2017, p.45) indica:

La investigación explicativa va mas allá de la descripción de conceptos, fenómenos o del establecimiento de las relaciones entre conceptos. Esta dirigida a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en descubrir la razón por la que ocurre un fenómeno determinado, así como establecer en qué condiciones se da este, o porque dos una o más variables están relacionadas.

1.5 Cronograma:

| ACTIVIDADES | MESES DEL AÑO 2019 | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | |
| Revisión bibliográfica sobre sensores y arduino para la agricultura | X | X | X | | | | | | | | | | |
| Selección e Implementación del sistema de monitoreo de magnitudes físicas. | | | | X | X | X | | | | | | | |
| Recolección y Análisis de datos preliminares. | | | | | | | X | X | X | | | | |
| Sistematización de datos, prueba de hipótesis. Discusión de los resultados e informe final del proyecto. | | | | | | | | | | | X | X | X |

Informe Final: marzo de 2020

1.6 Recursos Disponibles:

1.6.1 Recursos Humanos:

Lic. Raúl Condori Tijera
Est. Hugo Hinojosa Farfan
Est. José Luis Huayanay Villar

1.6.2 Recursos Materiales:

Computadoras personales.
Internet.
Textos y artículos científicos relacionados con el tema.
Software especializado.

1.7 Presupuesto:

| | |
|-----------------------------|-------|
| Bibliografía e impresiones: | 8,000 |
| Computadoras | 4,000 |
| Arduino | 500 |

| | |
|--|--------|
| Sensores (Temperatura, humedad y luminosidad | 1,500 |
| TOTAL | 14,000 |

1.8 **Financiamiento:**

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

II. **PLAN DE INVESTIGACIÓN**

2.1 **Problema:**

Actualmente, no existe un sistema de control automatizado que permita al agricultor verificar el estado de sus cultivos de forma continua, siendo este el principal problema que origina pérdidas de plantas en sus cultivos.

Por tal motivo, se plantea el problema:

General

¿Qué características debe tener la implementación de un sistema con arduino para el monitoreo de magnitudes físicas del crecimiento de un cultivo agrícola?

Específico

1. ¿Qué características debe tener la implementación de un sistema con arduino para el monitoreo de la temperatura del crecimiento de un cultivo agrícola?
2. ¿Con qué características debe implementarse un sistema con arduino para el monitoreo de la humedad del crecimiento de un cultivo agrícola?
3. ¿Cuáles son las características que debe tener el desarrollo de un sistema con arduino para el monitoreo de la luminosidad del crecimiento de un cultivo agrícola?

2.2 **Objetivos:**

General

Implementar un sistema con arduino para el monitoreo de magnitudes físicas del crecimiento de un cultivo agrícola.

Específicos

1. Implementar un sistema con arduino para monitorear la temperatura del crecimiento del cultivo agrícola.
2. Implementar un sistema con arduino para monitorear la humedad del crecimiento de un cultivo agrícola.
3. Desarrollar un sistema con arduino para el monitoreo de la luminosidad del crecimiento de un cultivo agrícola.

2.3. Marco teórico:

Debido a los impactos del cambio climático se ha venido afectando la agricultura durante el proceso de cultivo. Estos se ven reflejados en la baja productividad y calidad en la mayoría de las cosechas, tal vez se debe a la falta de un sistema de instrumentos que permitan al agricultor conocer cuando y como producir según el clima (Guijarro-Rodriguez et al, 2018; Ossa, 2017). No obstante, se ha venido trabajando en tecnologías inalámbricas con dispositivos más pequeños, económicos y de menor consumo energético que permiten monitorear diferentes variables por medio de sensores que realizan el proceso de toma de datos más continuo y eficiente en diferentes ambientes, ya sean a campo abierto o invernaderos, lo que facilita la toma de decisiones para mejorar los procesos de cultivos y cosecha (Guijarro-Rodriguez et al, 2018; Simón, 2018; y Trujillo et al, 2016).

En la zona geográfica de la provincia de Huamanga se hace necesario conocer el comportamiento de las variables meteorológicas para poder hacer un uso sustentable de los recursos de la naturaleza, como es el caso de actividades productivas del sector agrícola. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo de investigación es diseñar e implementar un prototipo para monitorear magnitudes físicas asociadas en el crecimiento de un cultivo agrícola utilizando arduino.

Para Cano (2016, p. 2):

La agricultura es el conjunto de técnicas y conocimientos necesarios para cultivar la tierra, siendo pues una actividad de lo que actualmente se conoce como sector primario. En ella se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y los cultivos de vegetales, tales como cereales, frutas, hortalizas, pastos cultivados y forrajes, comprendiendo todo un conjunto de acciones humanas que transforman el medio ambiente natural.

Un microcontrolador es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. Está compuesto de varios bloques funcionales, los cuales cumplen una tarea específica. Un microcontrolador incluye en su interior las tres principales unidades funcionales de una computadora: unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada y o salida. Los microcontroladores son diseñados para reducir el costo y el consumo de energía de un sistema en particular (Guijarro-Rodriguez et al, 2018; Simón, 2018; y Trujillo et al, 2016).

Arduino es una plataforma de hardware de código abierto, basado en una sencilla placa de circuito impreso que contiene un microcontrolador que cuenta con entradas y salidas, analógicas y digitales, en un entorno de desarrollo que está basado en el lenguaje de programación processing. El dispositivo conecta el mundo físico con el mundo virtual, o el mundo analógico con el digital controlando, sensores, alarmas, sistemas de luces, motores, sistemas de comunicaciones y actuadores físicos (Guijarro-Rodriguez et al, 2018; Simón, 2018).

Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables de instrumentación pueden ser por

ejemplo: temperatura, intensidad lumínica, distancia, aceleración, desplazamiento, presión, fuerza, humedad, pH, movimiento, entre otras. Estos sensores nos brindan señales digitales o análogas muy sencillas de captar y tratar para realizar un magnifico control (Cano, 2016).

Básicamente, se propone brindar un apoyo a pequeños productores agrícolas a través del diseño de un sistema que proporcione asistencia para el control de las magnitudes físicas y procesos de diferentes cultivos. Se requiere que el dispositivo tenga la capacidad de medir diferentes variables de entorno; específicamente, temperatura, humedad y luminosidad (Gujarro-Rodriguez et al, 2018; Simón, 2018; Trujillo et al, 2016; y Cano, 2016).

Los participantes de este proyecto comenzarán a capacitarse en el manejo del arduino y los sensores que miden magnitudes físicas en el crecimiento de cultivos agrícolas, posteriormente implementar los sistemas de monitoreo de la temperatura, humedad y luminosidad.

2.4. Hipótesis:

General

La implementación de un sistema en la plataforma arduino mejorará significativamente el monitoreo de las magnitudes físicas del crecimiento de un cultivo agrícola.

Específica

1. La implementación de un sistema en la plataforma arduino mejora significativamente el monitoreo de la temperatura del crecimiento de un cultivo agrícola.
2. La implementación de un sistema en la plataforma arduino mejora de manera significativa el monitoreo de la humedad del crecimiento de un cultivo agrícola.
3. La implementación de un sistema en la plataforma arduino mejora positivamente el monitoreo de la luminosidad del crecimiento de un cultivo agrícola.

2.5. Variables:

Dependiente:

Monitoreo de magnitudes físicas del crecimiento de un cultivo agrícola

Indicadores

Temperatura
Humedad
Luminosidad

Independiente:

Sistema con arduino.

Indicadores

Microcontrolador
Software
Sensor de temperatura
Sensor de humedad
Sensor de luminosidad

2.6. Diseño Metodológico:

Método estadístico.

En el presente trabajo de investigación, por su carácter cuantitativo se va a utilizar la estadística descriptiva e inferencial en el proceso de análisis de datos de cada una de las variables de estudio.

Córdova (2014, p. 81) indica, “consiste en estudiar el comportamiento de un hecho observado cuantitativamente a través de herramientas estadísticas. Cuyos procedimientos son: Diseño de un plan, recopilación de datos, organización de datos, representación de datos, interpretación de datos y formulación de teorías”

Por otro lado Valderrama (2017, p. 98) precisa:

Este método trabaja a partir de datos numéricos, y obtiene resultados mediante determinadas reglas y operaciones. Comprende los pasos siguientes: Etapa inicial. Es la etapa de recolección de datos, referidos a la situación que se desea investigar., tabulación y agrupamiento de datos, medición de datos e inferencia estadística.

Método hipotético deductivo

El presente método permitirá analizar los fundamentos teóricos referidos a las variables de estudio, para luego plantear la hipótesis y definir de manera particular las dimensiones e indicadores.

Córdova (2014, p.79) indica, “consiste en partir de un marco general de referencia para llegar a situaciones particulares”

En consecuencia la metodología a seguir en la presente investigación es:

Revisión bibliográfica del sistema con arduino de los parámetros físicos en el cultivo agrícola.

Selección de sensores

Implementación del sistema en la plataforma arduino con los sensores elegidos

Programación del sistema arduino

Monitoreo de la temperatura, humedad y luminosidad.

Sistematización de datos

Discusión de los resultados.

Informe final.

2.7. Referencias bibliográficas

Cano, S. (2016). *Diseño de una estación de sensores para la monitorización de las magnitudes físicas relacionadas con el crecimiento de un cultivo*. Trabajo fin de grado en la Universidad Politecnica de Valencia, España. [En línea]. Consultado: [16, noviembre, 2018]. Disponible en <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/80453/>

Cordova, I. (2014). *El proyecto de investigación cuantitativa*. San Marcos. Lima.

Guijarro-Rodriguez, A.; Cevallos, L.; Preciado-Maila, D.; Zambrano, B. (2018). *Sistema de riego automatizado con arduino*. Revista Espacios, 39(37), 27. [En línea]. Consultado: [16, noviembre, 2018]. Disponible en <http://www.revistaespacios.com/a18v39n37/a18v39n37p27.pdf>

Ossa, S.I. (2017). *Monitoreo y control de variables ambientales mediante una red inalámbrica para agricultura de precisión en invernaderos*. Revista Vector 12, 51-60. [En línea]. Consultado: [17, noviembre, 2018]. Disponible en http://vector.ucaldas.edu.co/downloads/Vector12_6.pdf

Simón, G. (2018). *Implementación, control y monitoreo de un sistema de riego por goteo subterráneo con microcontroladores*. Tesis de licenciatura en la Universidad Nacional Agraria la Molina, Perú. [En línea]. Consultado: [16, noviembre, 2018]. Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3610/simon-morigeorge-anthony.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Trujillo, V., Rojas, R., Rojas, C.; Gamino, A. (2016). *Propuesta de una red inalámbrica de estaciones meteorológicas*. Revista Iberoamericana de Ciencias. 3(1), 22-29. [En línea]. Consultado: [16, noviembre, 2018]. Disponible en <http://www.reibci.org/publicados/2016/feb/1400105.pdf>

Valderrama, S. (2017). *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica*. San Marcos. Lima.