



**Dr. Daniel Alejandro
Cervantes Cabrera**

Doctor en Ciencias
Matemáticas

**Investigadora o
Investigador Nacional,
Nivel 1 (SNII-1)**
(2023-2028)

Datos de contacto:

daniel.cervantes@infotec.mx
(55) 5624 2800 ext. 6135



IAHHU: Inteligencia Artificial para Huertos Hidropónicos Urbanos

Datos Generales

Resumen ejecutivo

El objetivo general de este trabajo es el desarrollo tecnológico que contribuya en la solución de la escasez de áreas de cultivo dentro de diferentes zonas urbanas como edificios, unidades habitacionales, casa habitación etc., o en comunidades rurales que no cuenten con espacios disponibles o accesibles. Para la creación de un sistema económico integral que permita a cualquier persona interesada cultivar vegetales de buena calidad en espacios mínimos y de forma eficiente por medio del uso de tecnologías de la información y comunicación.

Línea General y Aplicación del Conocimiento (LGAC)

10. Inteligencia computacional en la Ciencia de Datos

Palabras clave

Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas, Hidroponía

Objetivo General

El objetivo general de este trabajo es el desarrollo tecnológico que contribuya en la solución de la escasez de áreas de cultivo dentro de diferentes zonas urbanas como edificios, unidades habitacionales, casa habitación etc., o en comunidades rurales que no cuenten con espacios disponibles o accesibles. Para la creación de un sistema económico integral que permita a cualquier persona interesada cultivar vegetales de buena calidad en espacios mínimos y de forma eficiente por medio del uso de tecnologías de la información y comunicación.

Objetivos específicos

1. Construcción de estructura física simple y económica para cultivo hidropónico.
2. Implementación de módulos electrónicos para monitoreo de alertas de las condiciones nutrimentales y ambientales del sistema.
3. Desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles que permita la visualización en tiempo real de los parámetros y estado general del sistema. Así como análisis predictivo de posibles anomalías futuras .
4. Liberación de servicio social de dos estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica.
5. Vinculación con instituciones interesadas en tecnologías de cultivo inteligente o "smart farming", como la Universidad Autónoma de Chapingo, CONABIO etc., o en comunidades urbanas y semi-rurales.

Datos del Proyecto

Descripción

En este desarrollo tecnológico utilizaremos el método hidropónico, tecnología de Internet de las Cosas y técnicas de Inteligencia Artificial para la construcción de un sistema integral que permita el cultivo de vegetales de forma simple y eficiente. Por medio del monitoreo y generación automática de alertas de el estado general del sistema. Así se diseñará y construirá una estructura simple de tubos de PVC para soporte de las plantas, módulos electrónicos basados en hardware libre para censado de las condiciones ambientales y nutrimentales del agua, y se implantará un sistema computacional para dispositivos móviles de monitoreo y generación de alertas utilizando métodos de Aprendizaje de Máquina.

Antecedentes del problema a resolver

Desde hace varios años, los graves problemas de acceso de alimentos y contaminación del agua que enfrenta la humanidad ha hecho que la comunidad científica y tecnológica proponga estrategias que permitan atenuar estas problemáticas. En particular las técnicas de Hidroponía y Acuaponía han representado alternativas viables en diferentes regiones en desarrollo como África y Latinoamérica, actualmente estas metodologías se han potencializado a través de la incorporación de tecnología de Internet de las Cosas y Aprendizaje de Máquina, permitiendo realizar monitoreos y generación de alertas, así como análisis predictivo de los parámetros esenciales como temperatura, PH, conductividad eléctrica etc..





Justificación y pertinencia

Los huertos urbanos surgen como respuesta a la escasez de áreas de cultivo dentro de las ciudades. En particular la técnica de cultivo hidropónico, además de prescindir de suelo agrícola para la producción de vegetales, permite que cualquier persona, en un espacio mínimo, pueda producir alimentos de buena calidad contribuyendo en beneficios directos en zonas urbanas como edificios, unidades habitacionales o domicilios particulares. Actualmente, gracias al auge del hardware libre y la reducción de costos en componentes electrónicos, es posible incorporar elementos tecnológicos en este tipo de sistemas, permitiendo facilitar en gran medida el monitoreo y control de las diferentes variables involucradas en el buen estado del cultivo. Adicionalmente, a través de métodos de Inteligencia Artificial se realizarán análisis de información y predicción que permitan la generación de advertencias y toma de acciones preventivas de forma automática.

Metas

1. Diseño de un sistema económico y de fácil armado para cultivo hidropónico.
2. Implementación de módulos electrónicos para censado de parámetros del sistema y comunicación con aplicación de análisis predictivo.
3. Desarrollo de aplicación para dispositivos móviles para monitoreo y generación de alertas.
4. Vinculación con instituciones y organizaciones de la sociedad civil interesadas.

Metodologías

1. Técnica de cultivo de hidroponía e instalación de sembrado económico con tubos PVC.
2. Prototipo electrónicos utilizando dispositivos ESP8266 y sensores de temperatura, PH, TDS, nivel de agua y control de flujo.
3. Visualización de series de tiempo con biblioteca DashPlotly.
4. Análisis predictivo de series de tiempo utilizando modelos de Aprendizaje de Máquina.

Resultados esperados

1. Estructura física simple y económica para cultivo hidropónico.
2. Módulos electrónicos para monitoreo de alertas de las condiciones nutrimentales y ambientales del sistema.
3. Aplicación para dispositivos móviles que permita la visualización en tiempo real de los parámetros y estado general del sistema.
4. Análisis predictivo de posibles anomalías futuras del estado del sistema.
5. Finalización de servicio social de dos estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica.
6. Vinculación con instituciones interesadas en tecnologías de cultivo inteligente o "smart farming", como la Universidad Autónoma de Chapingo, CONABIO etc., o en comunidades urbanas y semi-rurales.

Cronograma de trabajo

#	Entregable(s) comprometido(s)	Fecha inicio	Fecha fin
1	Otra Publicación arbitrada:	14/06/2024	14/12/2024
2	Otra Actividad de fortalecimiento y consolidación:	14/06/2024	14/12/2024
3	Divulgación	14/06/2024	14/12/2024
4	Difusión	14/06/2024	14/12/2024
5	Vinculación	14/06/2024	14/12/2024
6	Innovación de la invención.	14/06/2024	14/12/2024
7	Validación tecnológica.	14/06/2024	14/12/2024
8	Pruebas en ambiente real y escala piloto.	14/06/2024	14/12/2024
9	Producto de PI.	14/06/2024	14/12/2024
10	Transferencia.	14/06/2024	14/12/2024





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



**Dirección Adjunta de Innovación y Conocimiento
Gerencia de Innovación
Subgerencia de Innovación Gubernamental**

Bibliografía relevante

Shetty, H. M., Pai, K., & Mallya, N. (2021). Fully automated hydroponics system for smart farming. *International Journal of Engineering and Manufacturing*, 4, 33-41.

Ramakrishnam Raju, S. V. S., Dappuri, B., Ravi Kiran Varma, P., Yachamaneni, M., Verghese, D. M. G., & Mishra, M. K. (2022). Design and Implementation of Smart Hydroponics Farming Using IoT-Based AI Controller with Mobile Application System. *Journal of Nanomaterials*, 2022(1), 4435591.

Nalwade, R., & Mote, T. (2017, May). Hydroponics farming. In 2017 International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICEI) (pp. 645-650). IEEE.

