

Contents

1	GENERALIDADES	2
1.1	Título	2
1.2	Autor	2
1.3	Asesor	2
1.4	Tipo de investigación	2
1.4.1	De acuerdo al fin que se persigue	2
1.4.2	De acuerdo a la técnica de contrastación	2
1.4.3	De acuerdo al régimen de investigación	2
1.5	Localidad	3
1.6	Duración del proyecto	3
2	PLAN DE INVESTIGACIÓN	4
2.1	Realidad problemática	4
2.2	Formulación del problema	5
2.3	Justificación	5
2.3.1	Relevancia Tecnológica	5
2.3.2	Relevancia Institucional	5
2.3.3	Relevancia Económica	5
2.3.4	Relevancia Ambiental	5
2.4	Antecedentes	6
2.5	Objetivo	7
2.5.1	General	7
2.5.2	Específicos	7
2.6	Marco teórico	7
2.7	Marco conceptual	7
3	METODOLOGÍA	8
3.1	Tipo de estudio	8
3.2	Diseño de investigación	8
3.3	Hipótesis	8
3.4	Identificación de variables	9
3.4.1	Operacionalización de variables	9
3.5	Población, muestra y muestreo	9
3.5.1	Población	9

3.5.2	Muestra	9
3.5.3	Unidad de análisis	9
3.6	Criterios de selección	9
3.6.1	Criterios de inclusión	9
3.6.2	Criterios de exclusión	9
3.7	Método de investigación	9
3.8	Técnicas de recolección de datos	9
3.9	Validación y confiabilidad del instrumento	9
3.10	Procedimientos de recolección de datos	9
3.11	Métodos de análisis de datos	9
3.11.1	Análisis descriptivos	9
3.11.2	Análisis ligados a la hipótesis	9
3.12	Consideraciones éticas	9
4	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	10
4.1	Recursos y presupuesto	10
4.1.1	Recursos	10
4.1.2	Presupuesto	10
4.2	Financiamiento	10
4.3	Cronograma de ejecución	10
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
6	ANEXOS	12

Chapter 1

GENERALIDADES

1.1 Título

Diseño de un módulo de software para optimizar parámetros climáticos en un cultivo doméstico de ambiente controlado

1.2 Autor

Irvin Jair Pereyra Gonzáles

1.3 Asesor

Mg. Javier León Lescano

1.4 Tipo de investigación

1.4.1 De acuerdo al fin que se persigue

Investigación aplicada.

1.4.2 De acuerdo a la técnica de contrastación

Investigación experimental.

1.4.3 De acuerdo al régimen de investigación

Investigación orientada.

1.5 Localidad

Ciudad de Trujillo

1.6 Duración del proyecto

Fecha de inicio: Junio del 2018 Fecha de término: Agosto del 2018

Chapter 2

PLAN DE INVESTIGACIÓN

2.1 Realidad problemática

La falta de educación, la desorganización y el uso inadecuado de los recursos naturales por parte de muchos agricultores genera desequilibrios en el ecosistema que afectan a la agricultura sostenible. Así también, la casi nula transferencia tecnológica y la continua aparición de nuevos minifundios limitan la explotación de terrenos; entorpeciendo los procesos logísticos y en general, la dinámica del mercado agrícola.

La agricultura debe proveer los alimentos en la cantidad y la calidad necesarias para una vida sana; no obstante, el tema de la seguridad alimentaria implica no sólo mayor producción y productividad sino también una clara conciencia en los consumidores sobre como alimentarse mejor. La insuficiencia de alimentos en cantidad y calidad asociado con malos hábitos alimenticios repercuten sobre la calidad de vida del habitante peruano, es por ello que los trabajos en materia de seguridad alimentaria tienen aún mucho por delante. (Problemas en la agricultura Peruana, MINAGRI, 15 de abril de 2018, Disponible en: <http://minagri.gob.pe/portal/?id=190start=3>)

Desde un enfoque más global, es necesario darse cuenta que el mundo actual necesita dejar de lado muchos sistemas socioeconómicos que van mostrando signos de obsolescencia. En torno a la agricultura, a parte de los procesos propios de cultivo respecto de algún vegetal; existen muchos más factores a considerar para garantizar el bienestar de los productores primarios y establecer una agricultura sostenible a largo plazo. Por ejemplo, los más beneficiados con la comercialización de los productos de primera necesidad, no son necesariamente los agricultores, y sus ganancias siempre son afectadas por los costos elevados del transporte. Y a pesar de que se planteen distintas reformas que puedan aliviar un poco esta situación, la sobrepoblación y la escasez de recursos naturales en los próximos años, como el agua o el petróleo, terminará por obligar a

las sociedades a plantearse soluciones que la tecnología actual ya permite hacer realidad. Además, puesto que dichas soluciones demuestran ser incluso más eficientes que nuestro sistemas agrícolas tradicionales, es oportuno implementarlas desde ahora para que así se pueda ir mejorando y adecuando a nuestra realidad.

2.2 Formulación del problema

¿Cómo determinar mejores condiciones climáticas para un cultivo en sistemas agrícolas de ambiente controlado?

2.3 Justificación

2.3.1 Relevancia Tecnológica

En centros de investigación, desarrollo e innovación alrededor del mundo se están implementando nuevas alternativas como la presentada en este trabajo, que cambian y demuestran resultados prometedores respecto del sistema con el que se ha venido manejando la agricultura tradicional. Por lo tanto, es conveniente aprovechar la gran variedad de opciones tecnológicas disponibles en el mercado para comenzar a explorar los beneficios de su aplicación en nuestra realidad.

2.3.2 Relevancia Institucional

El presente trabajo tiene la capacidad de atraer equipos de investigación multidisciplinarios. Por ejemplo, que conlleven la participación de interesados en los campos de la física, matemática, ciencias de la computación, ingeniería, gestión, economía, etc.

2.3.3 Relevancia Social

Con los nuevos métodos agrícolas se pretende también de que cada individuo viva participando activamente en un entorno donde las actividades agrícolas sean autosostenibles. Lo que implica, a su vez, una elevación de la cultura alimentaria.

2.3.4 Relevancia Económica

La agricultura vertical también implica desligar los procesos logísticos y de transporte que actualmente son imprescindibles para que los agricultores puedan vender sus productos, y que actualmente es común que la variación del costo del petróleo influya negativamente en sus ganancias.

2.3.5 Relevancia Ambiental

Kurt Benke y Bruce Tomkins (2017) afirman que Las megatendencias mundiales de la disminución del suministro de agua, el aumento de la población, la urbanización y el constante cambio climático han contribuido a la disminución global de las existencias de tierras cultivables por persona. En estas circunstancias, es probable que la sostenibilidad del modelo agrícola tradicional basado en grandes granjas rurales se vea amenazada en las próximas décadas. Un enfoque para abordar este problema desafiante es la agricultura vertical, que se basa en la agricultura de ambiente controlado y diseños de invernadero adecuados para entornos urbanos (p. 12). La agricultura vertical se ha demostrado a escala piloto y también a nivel de producción y tiene ventajas potenciales sobre la agricultura rural, incluido el uso de la hidroponía, que desafía la necesidad de una agricultura basada en el suelo para una variedad de cultivos. Los beneficios potenciales de la agricultura vertical incluyen un modelo sostenible de producción de alimentos con producción de cultivos durante todo el año, mayores rendimientos en un orden de magnitud y ausencia de sequías, inundaciones y plagas (p. 13).

2.4 Antecedentes

Muhammad Ikhwan y Norashikin M. Thamrin (2018) presentan un proyecto cuyo objetivo principal es construir un sistema para controlar la humedad del suelo y controlar el contenido de agua a través del navegador web en la computadora portátil, el teléfono móvil y otros dispositivos portátiles y compactos (p. 1).

Deepak Vasisht, Zerina Kapetanovic, Jongho Won, Xinxin Jin, Ranveer Chandra, Ashish Kapoor, Sudipta N. Sinha and Madhusudhan Sudarshan, Sean Stratman (2017) afirman que las técnicas basadas en datos ayudan a impulsar la productividad agrícola al aumentar los rendimientos, reducir las pérdidas y reducir los costos de los insumos. Sin embargo, estas técnicas han visto una adopción escasa debido a los altos costos de recopilación manual de datos y soluciones de conectividad limitadas (p. 1).

Yap Shien Chin y Lukman Audah (2017) afirman que la agricultura vertical es difícil de practicar porque los cambios menores en el entorno dejarían un gran impacto en la productividad y la calidad de la actividad agrícola. Por lo que, presentan un estudio con el objetivo de proporcionar un sistema de monitoreo agrícola vertical para ayudar a mantener el seguimiento de las condiciones físicas de los cultivos (p. 1).

Kurt Benke y Bruce Tomkins (2017) afirman que existe la necesidad de aumentar los fondos para la investigación en genética vegetal para optimizar el rendimiento, ampliando la gama de tipos de cultivos y ajustando para obtener una respuesta óptima a variables controladas como la longitud de onda de la iluminación LED, la temperatura, la humedad y los niveles de CO₂ (p. 14).

Los “resultados demuestran claramente que los sistemas de cultivo verti-

cales (VFS) presentan una alternativa atractiva a los sistemas de crecimiento hidropónico horizontal y sugieren que se podrían lograr mayores aumentos en el rendimiento mediante la incorporación de iluminación artificial en el VFS.” (Dionysios Toulaitos, Ian C. Dodd y Martin McAinsh, 2016, p. 1).

Malek Al-Chalabi (2015) afirma que los hallazgos indican que la agricultura vertical es un concepto que está en su infancia técnica pero que promete para las ciudades futuras. La investigación adicional puede ayudar a continuar con esta idea. Esto incluye desarrollar diseños multifuncionales con aportes de ingenieros, arquitectos y proveedores de tecnología agrícola vertical simultáneamente para ayudar a diseñar estructuras futuras que puedan adaptarse a las necesidades del siglo XXI, desarrollando programas piloto donde se puedan recopilar y analizar datos en tiempo real para examinar dónde existen oportunidades y barreras en comparación con los productos convencionales, el desarrollo de un modelo de energía más grande que pueda tener más factores en cuenta (ventilación, desperdicio, etc.) y la realización de un estudio tecnoeconómico que incorpore los costos de construcción y mantenimiento. La agricultura vertical tiene potencial en las circunstancias correctas. En esos casos y con un poco más de investigación, el cielo es el límite. (p. 4).

2.5 Objetivo

2.5.1 General

Determinar los métodos que permitan optimizar la producción de cultivos en sistemas agrícolas de ambiente controlado.

2.5.2 Específicos

- Determinar qué componentes tecnológicos permiten medir parámetros ambientales importantes para la producción de un cultivo.
- Determinar qué componentes tecnológicos permiten manipular parámetros ambientales importantes para la producción de un cultivo.
- Describir los valores actuales de los parámetros ambientales de un cultivo.
- Indicar los valores deseados para los parámetros ambientales de un cultivo.
- Relacionar los valores deseados con los valores actuales.
- Analizar los valores medidos para hallar datos que optimicen el cultivo.
- Relacionar los valores optimizados con los valores deseados.

2.6 Marco teórico

2.7 Marco conceptual

Chapter 3

METODOLOGÍA

3.1 Tipo de estudio

3.2 Diseño de investigación

3.3 Hipótesis

Mediante la monitorización, control y registro de ciertos parámetros ambientales de un cultivo se podrá utilizar técnicas de algoritmos genéticos y visión artificial para optimizar la producción del mismo en sistemas agrícolas de ambiente controlado.

3.4 Identificación de variables

3.4.1 Operacionalización de variables

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

Sistemas robóticos para agricultura personal

3.5.2 Muestra

Computadoras personales alimentarias

3.5.3 Unidad de análisis

Prototipo propio

3.6 Criterios de selección

3.6.1 Criterios de inclusión

Sistemas customizables, adaptativos (que permitan cambiar el ambiente al rededor de la planta), de bajo costo e información libre (open-source software/hardware).

3.6.2 Criterios de exclusión

Sistemas no customizables, no adaptativos, con alto costo o con software/hardware privativo.

3.7 Método de investigación

3.8 Técnicas de recolección de datos

3.9 Validación y confiabilidad del instrumento

3.10 Procedimientos de recolección de datos

3.11 Métodos de análisis de datos

3.11.1 Análisis descriptivos

3.11.2 Análisis ligados a la hipótesis

3.12 Consideraciones éticas

Chapter 4

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Recursos y presupuesto

4.1.1 Recursos

4.1.2 Presupuesto

4.2 Financiamiento

4.3 Cronograma de ejecución

Chapter 5

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Muhammad Ikhwan y Norashikin M. Thamrin (2018). 2017 International Conference on Electrical, Electronics and System Engineering (ICEESE). Kanazawa: IEEE.

Kurt Benke and Bruce Tomkins (2017). Future food-production systems: vertical farming and controlled-environment agriculture. United Kingdom: Informa UK Limited.

Yap Shien Chin y Lukman Audah (2017). Vertical farming monitoring system using the internet of things (IoT), Malaysia: Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.

Deepak Vasisht, Zerina Kapetanovic, Jongho Won, Xinxin Jin, Ranveer Chandra, Ashish Kapoor, Sudipta N. Sinha and Madhusudhan Sudarshan, Sean Stratman (2017). Proceedings of the 14th USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation (NSDI '17).

Dionysios Touliatos, Ian C. Dodd y Martin McAinsh (2016). Vertical farming increases lettuce yield per unit area compared to conventional horizontal hydroponics, UK: the Lancaster Environment Centre, Lancaster University, Lancaster.

Malek Al-Chalabi (2015). Vertical farming: Skyscraper sustainability?, United Kingdom: Elsevier.

Chapter 6

ANEXOS