



**DICYT**



**UAJMS**

**REVISTA**

# **IYARAKUAA**

**Dueño del Conocimiento**

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

Aplicaciones en:  
**INFORMÁTICA**

**Número**

**11**

**Vol. 04**

**IY**

ISSN: 2707-4064 (Impreso)  
ISSN-L: 2790-0797 (En línea)

**REVISTA CIENTÍFICA**

Departamento de Investigación, Ciencia y Tecnología

**Agosto 2023**







Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

## Consejo Editorial

Omar Amilkar Choque Gonzales

**Editor Revista Científica “IYARAKUAA – Dueño del conocimiento”**

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

ocho@uajms.edu.bo

Eysin Neri Artunduaga

**Director Revista Científica “IYARAKUAA – Dueño del conocimiento”**

Facultad Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

M. Sc. Sylvia Gomez Mamani

**Revisión General**

Facultad de Ciencias Empresariales

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Univ. Jhoselyn Sherry Sarzuri Oña

**Dirección de Diseño y Diagramación**

Facultad Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

# IYARAKUAA (Dueño del conocimiento)

Revista Facultativa de Divulgación Científica

*(Línea)*

ISSN - L: 2790 - 0797

*(Impreso)*

ISSN: 2707-4064

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"

**RECTOR:** M.Sc. Lic. Eduardo Cortéz Baldiviezo

**VICERRECTOR:** M.Sc. Lic. Jaime Condori Ávila

**DIRECTOR DICYT:** M.Sc. Ing. Fernando Ernesto Mur Lagraba

## **AUTORIDADES FACULTATIVAS F.I.R.N.Y.T.**

**Decano de la Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología**

M. Sc. Ing. Naval Illescas Gonzales

**Director de Departamento de Ciencias Agrícolas y Pecuarias**

M.Sc. Lic. José Luis Narvaez

## **EDITOR:**

Omar Amilkar Choque Gonzales

## **DIRECCIÓN:**

Eysin Neri Artunduaga

## **Sitio web:**

dicyt.uajms.edu.bo

## **Correo Electrónico:**

ocho@uajms.edu.bo

dicyt.uajms.edu@gmail.com

Publicación semestral financiada por el proyecto "Fortalecimiento de la Difusión y Publicación de Revistas Científicas en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho"

## Del Consejo Editorial...

Es esencial analizar cómo las herramientas tecnológicas están revolucionando campos tan diversos como la medicina, la industria, la educación y otras. Además de la tecnología se exploran también los desafíos éticos y sociales que surgen con el avance de estas tecnologías subrayando la importancia de un enfoque reflexivo y equitativo en su desarrollo y aplicación.

La responsabilidad recae en la comunidad científica, para garantizar que la tecnología y la inteligencia artificial sirvan para el bien común. Ya que, a medida que se adentra en este territorio emocionante, es crucial fomentar la colaboración interdisciplinaria y la transparencia. De esta manera, la sinergia entre la ciencia, la ética y la sociedad guiará hacia un futuro donde la tecnología no solo sea avanzada, sino también sostenible y ética.

En cada artículo de esta edición, se descubre cómo la aplicación de la tecnología y la inteligencia artificial no solo impulsa la eficiencia, sino que también despierta la imaginación de lo que es posible. Es un momento clave de la historia, y es deber como comunidad científica liderar este cambio hacia un futuro mejor, más inteligente y más conectado.



# Presentación

**Del Decano de la Facultad de Ingeniería de  
Recursos Naturales y Tecnología**



Tengo a bien presentar la revista “IYARAKUAA” (dueño del conocimiento) número 11, que en esta oportunidad contiene diferentes artículos sobre aplicaciones informáticas, desarrolladas en el área académica, salud, producción agrícola, y comercio en general.

Conscientes de la necesidad de hacer más sencilla la experiencia informática de las personas, nuestros especialistas han priorizado las áreas del conocimiento mencionadas; los resultados obtenidos nos muestran efectos positivos directos sobre su eficiencia, con mejoras sustanciales no solo en sus procesos sino también en sus alcances funcionales y comerciales.

Un agradecimiento especial al equipo técnico de editores y autores de los diferentes artículos de la presente revista, quienes han trabajado arduamente para presentar ante ustedes los resultados de sus trabajos, esperando que los mismos cubran sus expectativas; invitamos a nuestros lectores a permanecer atentos a IYARAKUAA donde podrán encontrar innovación y oportunidades para mejorar nuestras vidas.

**“La tecnología es importante, pero lo único que realmente importa es qué hacemos con ella”**

**(Muhammad Yunus).**

**M. Sc. Ing. Naval Illescas Gonzales  
DECANO - FIRNYT**



# Presentación

**Del Director de Departamento de Informática y Ciencias Exactas**



Como director del Departamento de Informática y Ciencias Exactas, es un honor presentar la destacada compilación de contribuciones de nuestros investigadores en esta edición especial de la revista. Desde el impulso del desarrollo tecnológico regional, la aplicación innovadora de técnicas de Arduino en la atención a pacientes con Alzheimer, el enfoque en sistemas de información geolocalizada, seguimiento de graduados, monitoreo de cultivos hidropónicos y gestión de tiendas y otros, demuestran la diversidad y relevancia de las investigaciones, además de reflejar la creatividad y el compromiso académico.

Resaltar el valioso aporte de los talentosos investigadores en el campo de la informática y ciencias exactas que demostraron responsabilidad con el departamento con innovación y excelencia académica.

**M. Sc. Ing. José Luis Narvaez**  
**Director del Departamento de Informática y Ciencias Exactas**  
**FIRNYT- UAJMS**



# CONTENIDO

<b> 01 </b> CHOQUE GONZALES OMAR AMILKAR.....	1
---	---

El desarrollo tecnológico a través de la gestión de procesos en sistemas de información.

<b> 02 </b> CAIHUARA WILDER.....	11
----------------------------------	----

Técnicas de Arduino para la atención a los enfermos de Alzheimer a través de los sistemas de información geolocalizada.

<b> 03 </b> MIRIAM ARMINDA ALFARO VILLCA.....	21
---	----

Optimización en el seguimiento de graduados de la carrera de ingeniería informática con un modelo de sistema Web.

<b> 04 </b> MOLINA ARRIAGA EVA MARIA.....	31
---	----

Plataforma WEB basado en técnicas Arduino para el monitoreo y control de cultivos hidropónicos en el vivero del G.A.R.G.CH.

<b> 05 </b> PABLO ERWIN SEGOVIA CONDORI.....	45
--	----

Sistema Web para la gestión de una tienda de lubricantes y cambio de aceite implementando Experiencia del Usuario (UX)

<b> 06 </b> CHOQUE GONZALES OMAR AMILKAR.....	59
---	----

Normas de publicación de la revista "IYARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO" Edición Especial: Aplicaciones en Informática.



Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"  
Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

1

ARTÍCULO DE REVISIÓN

# EL DESARROLLO TECNOLÓGICO A TRAVÉS DE LA GESTIÓN DE PROCESOS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

\*Recibido: 25 de mayo de 2023 \*Aceptado: 25 de agosto de 2023



**Autor:**

<sup>1</sup> **CHOQUE GONZALES OMAR AMILKAR**

<sup>1</sup> Ingeniería Informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
UAJMS.

Correspondencia del autor:

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología.  
Yacuiba. UAJMS. Km 7 Ruta 9 Yacuiba Santa Cruz Bolivia.

**ocho@correo.uajms.edu.bo**

**(+591) 60290002**

## RESUMEN

La tecnología ha experimentado una revolución que ha dejado una huella profunda en la forma en que vivimos y nos relacionamos con el mundo que nos rodea. Uno de los ámbitos más notorios donde esta revolución ha tenido un impacto sustancial es en el mundo de los sistemas de información. Estos sistemas, en particular sus modelos y aplicaciones, han demostrado ser herramientas invaluable que han transformado radicalmente la calidad de vida de las personas.

Los modelos de sistemas de información, en esencia, son estructuras que nos permiten gestionar, analizar y aprovechar una gran cantidad de datos de manera eficiente y efectiva. Ya sea en el ámbito de la salud, la educación, la administración pública o la empresa privada, estos modelos han mejorado significativamente la toma de decisiones y la planificación estratégica.

En resumen, los modelos de sistemas de información no solo han cambiado la forma en que gestionamos datos, sino que también han transformado profundamente nuestra vida cotidiana, haciéndola más eficiente y adaptada a nuestras necesidades. Este artículo explorará más a fondo estos beneficios y cómo están impactando en diversos aspectos de nuestra existencia.

**Palabras Claves:** Sistemas de información, inteligencia de negocio, tecnologías ERP.

## ABSTRACT

Technology has undergone a revolution that has left a profound imprint on how we live and engage with the world around us. One of the most notable domains where this revolution has had a substantial impact is in the realm of information systems. These systems, particularly their models and applications, have proven to be invaluable tools that have radically transformed people's quality of life.

Information system models, essentially, are structures that enable us to efficiently and effectively manage, analyze, and harness a vast amount of data. Whether in the fields of healthcare, education, public administration, or the private sector, these models have significantly improved decision-making and strategic planning.

In summary, information system models have not only altered the way we handle data but have also profoundly reshaped our daily lives, making them more efficient and tailored to our needs. This article will delve deeper into these benefits and how they are impacting various aspects of our existence.

**keywords:** Information systems, business intelligence, ERP technologies.

### Introducción a los modelos de sistemas de información

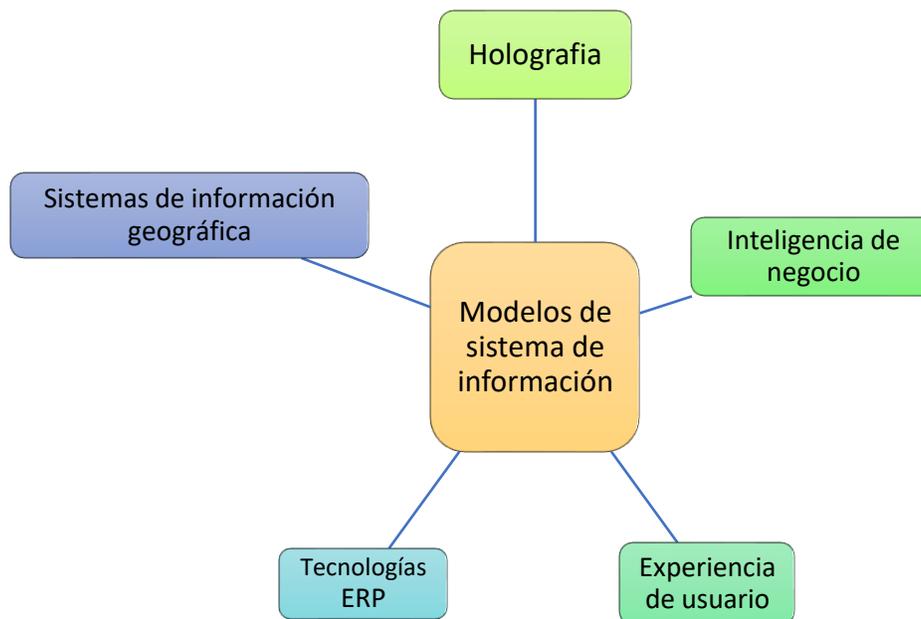
Los modelos de sistemas de información constituyen representaciones simplificadas de la realidad que nos brindan una mayor comprensión y análisis de los procesos y las interacciones presentes en un sistema dado. Estos modelos tienen un alcance que abarca una amplia diversidad de áreas, que va desde el ámbito de la atención médica hasta la logística empresarial. Su propósito fundamental radica en la mejora de la eficiencia y la productividad al suministrar información precisa y oportuna.

Estos modelos de sistemas de información se erigen como herramientas esenciales en el arsenal de numerosas disciplinas. Por ejemplo, en el sector de la salud, permiten a los profesionales médicos comprender mejor los patrones de enfermedades y tomar decisiones más informadas sobre el tratamiento de los pacientes. En el ámbito empresarial, se utilizan para optimizar las cadenas de suministro y la gestión de recursos, lo que se traduce en una mayor eficacia operativa y una reducción de costos.

En resumen, los modelos de sistemas de información son instrumentos fundamentales que potencian nuestra capacidad de comprender y mejorar los sistemas en una amplia gama de campos, contribuyendo así a la eficiencia y la productividad.

### Modelos de sistemas de información de gestión

**Figura 1:** Aplicaciones de los modelos de sistema de información



**Fuente:** Elaboración propia

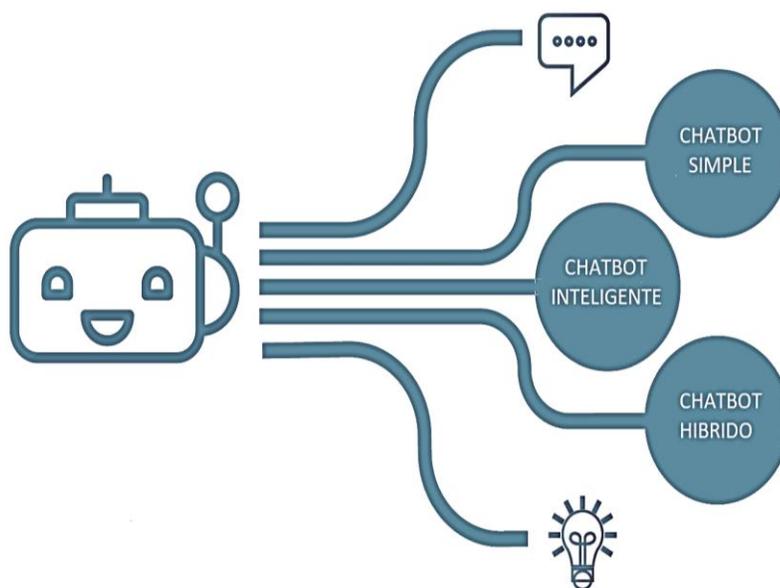
### El poder de los chatbots en los sistemas de información

Un chatbot es “una aplicación que puede imitar una conversación real con un usuario con un lenguaje natural. Los chatbots permiten una conversación vía texto o por métodos auditivos en páginas web, aplicaciones de mensajería, aplicaciones móviles o por teléfono” (SendPulse, 2023).

Los bots se dividen en tres categorías principales. Los bots simples son herramientas básicas que procesan lenguaje natural y responden a consultas basadas en palabras clave. Por otro lado, los chatbots inteligentes, también llamados asistentes virtuales, utilizan inteligencia artificial para comprender el lenguaje humano, tanto escrito como hablado, y el contexto subyacente. Finalmente, los chatbots híbridos son parcialmente automatizados y pueden llevar conversaciones hasta que se necesita una intervención humana, ofreciendo la opción de conectarse con una persona cuando sea necesario.

Los chatbots representan otra destacada herramienta que ha surgido gracias a los avances en los modelos de sistemas de información. Estos programas de inteligencia artificial tienen la capacidad de interactuar con los usuarios de forma natural y proporcionar respuestas precisas de manera rápida. En el ámbito de la atención al cliente, los chatbots han demostrado su eficacia y eficiencia, reduciendo los tiempos de espera y elevando la satisfacción de los clientes. Además, su habilidad para aprender y adaptarse con el tiempo los convierte en una herramienta cada vez más valiosa en diversas industrias.

Figura 2: Tipos de chatbot



Fuente: (Galadzhii, 2019)

Este ejemplo ilustra cómo los chatbots, como resultado de los avances en sistemas de información, están cambiando la dinámica de la interacción con los clientes y la prestación de servicios. Su capacidad para ofrecer respuestas inmediatas y precisas, así como su capacidad para mejorar continuamente a través del aprendizaje automático, los posiciona como un recurso valioso en la búsqueda de una atención al cliente más ágil y eficaz en una variedad de sectores empresariales.

### **La inteligencia empresarial con sistemas de información**

El business intelligence (BI) o inteligencia de negocios “combina análisis de negocios, minería de datos, visualización de datos, herramientas e infraestructura de datos, y las prácticas recomendadas para ayudar a las organizaciones a tomar decisiones más basadas en los datos. En la práctica, sabes que tienes una inteligencia de negocios moderna cuando tienes una visión integral de los datos de tu organización y los utilizas para impulsar el cambio, eliminar las ineficiencias y adaptarte rápidamente a los cambios del mercado o del suministro” (Tableau, s.f.)

La inteligencia empresarial desempeña un rol fundamental en el logro del éxito de cualquier entidad organizativa. En este contexto, los modelos de sistemas de información desempeñan una función crítica en el desarrollo y la ejecución de estrategias de inteligencia empresarial altamente eficaces. Estos modelos posibilitan la recopilación, el análisis y la presentación de datos de manera clara y comprensible, lo que simplifica la toma de decisiones fundamentadas y potencia la eficiencia operativa. Gracias a la asistencia proporcionada por los modelos de sistemas de información, las empresas pueden detectar oportunidades de crecimiento, perfeccionar sus procedimientos y elevar el nivel de satisfacción del cliente.

En esencia, los modelos de sistemas de información constituyen el núcleo de la capacidad de una empresa para transformar datos en conocimiento accionable. Al hacerlo, estas herramientas no solo impulsan la toma de decisiones más acertadas, sino que también fomentan la innovación y la adaptabilidad en un entorno empresarial en constante cambio. En definitiva, son un componente vital en la búsqueda continua de la excelencia y el progreso en el mundo empresarial moderno.

### **Los hologramas al interior de los restaurantes**

Un holograma es una imagen tridimensional generada a través de la holografía lo cual es una “técnica fotográfica que, mediante iluminación por láser, permite obtener imágenes tridimensionales en color” (RAE, 2022).

Los hologramas representan una tecnología emergente que está generando una auténtica revolución en la manera en que interactuamos con la información. En el ámbito de los sistemas de información, los hologramas ofrecen un potencial inmenso para mejorar la

visualización y la comprensión de datos de gran complejidad. Uno de los usos más notables de los hologramas en la industria restaurantera es la presentación de menús. En lugar de los menús físicos tradicionales, los restaurantes pueden proyectar hologramas de los platos directamente en las mesas o en áreas específicas de sus establecimientos. Esto no solo agrega un toque de sofisticación al ambiente, sino que también brinda una experiencia de visualización más dinámica y atractiva para los clientes. Los comensales pueden interactuar con representaciones en 3D de los platos, rotarlos y obtener información detallada sobre los ingredientes y las opciones dietéticas con solo tocar un botón.

La optimización del espacio es otro beneficio crucial que los hologramas aportan a los restaurantes. Al eliminar la necesidad de menús físicos o elementos decorativos voluminosos, los establecimientos pueden aprovechar al máximo su capacidad de comedor. Esto se traduce en una mayor capacidad para acomodar a los clientes y, en última instancia, en un aumento en los ingresos.

Pero los hologramas no solo mejoran la experiencia del cliente; también tienen aplicaciones internas valiosas. Los empleados pueden recibir capacitación en entornos virtuales mediante la simulación de situaciones de servicio y cocina. Además, los hologramas pueden utilizarse en la gestión de inventario, permitiendo a los restaurantes visualizar instantáneamente qué ingredientes están disponibles y cuáles necesitan ser reabastecidos, lo que conduce a una gestión más eficiente.

**Figura 3:** Menú holográfico



Fuente: (Riccio, 2020)

En términos de entretenimiento, los hologramas pueden mantener a los clientes entretenidos mientras esperan su comida. Los juegos interactivos o las proyecciones artísticas en 3D pueden agregar un componente lúdico a la experiencia en el restaurante.

En resumen, los hologramas están desempeñando un papel destacado en la revolución de los sistemas de información para restaurantes. Desde una presentación innovadora del menú hasta la optimización del espacio y la mejora de la experiencia del cliente, esta tecnología está brindando beneficios significativos tanto para los propietarios de restaurantes como para los comensales. A medida que la industria continúa adaptándose a las últimas innovaciones tecnológicas, los hologramas están emergiendo como una herramienta valiosa para aquellos que buscan mantenerse a la vanguardia en el competitivo mundo de la gastronomía.

### **Experiencias de usuario en sistemas de información**

La experiencia del usuario (UX) se erige como un componente esencial en el proceso de diseño de cualquier sistema de información. Los modelos de sistemas de información desempeñan un papel fundamental al proporcionar una comprensión más profunda de las necesidades y expectativas de los usuarios, lo que allana el camino para la creación de interfaces intuitivas y atractivas. Además, estos modelos ofrecen la posibilidad de evaluar y perfeccionar la usabilidad de los sistemas, garantizando que los usuarios puedan llevar a cabo sus tareas de forma eficaz y satisfactoria. Como resultado, se genera una mayor satisfacción por parte del usuario y se promueve una mayor adopción de los sistemas de información.

En esencia, la incorporación de modelos de sistemas de información en el diseño de sistemas tiene un impacto directo en la calidad de la experiencia del usuario. Al comprender las necesidades y deseos de los usuarios, los diseñadores pueden crear interfaces más amigables y eficientes, lo que a su vez potencia la eficacia y la aceptación de los sistemas en el entorno empresarial. Esto no solo beneficia a los usuarios al hacer que sus interacciones con la tecnología sean más gratificantes, sino que también aporta un valor significativo a las organizaciones al aumentar la productividad y la eficiencia en el uso de los sistemas de información.

### **El papel de las tecnologías ERP en los sistemas de información**

La planificación de recursos empresariales, también conocida como ERP, “es un sistema que ayuda a automatizar y administrar los procesos empresariales de distintas áreas: finanzas, fabricación, venta al por menor, cadena de suministro, recursos humanos y operaciones” (Microsoft, s.f.).

Las Tecnologías de Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés) desempeñan un rol central en el ámbito de los sistemas de información. Estas soluciones

integradas son fundamentales para la gestión eficiente de los recursos y los procesos empresariales, lo que se traduce en una mayor productividad y competitividad para las organizaciones. En este contexto, los modelos de sistemas de información son herramientas esenciales que se emplean para diseñar y ejecutar sistemas ERP a medida, adaptados a las necesidades específicas de cada empresa. Estos sistemas proporcionan una visión completa y en tiempo real de todas las operaciones, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas y mejora la eficiencia operativa.

En resumen, los sistemas ERP son pilares en la gestión empresarial moderna, y los modelos de sistemas de información desempeñan un papel crucial en su implementación exitosa. Gracias a esta combinación, las organizaciones pueden optimizar sus operaciones, agilizar sus procesos y estar mejor preparadas para afrontar los desafíos competitivos del entorno empresarial actual.

**Figura 4:** Tecnología ERP



**Fuente:** (Marker, 2022)

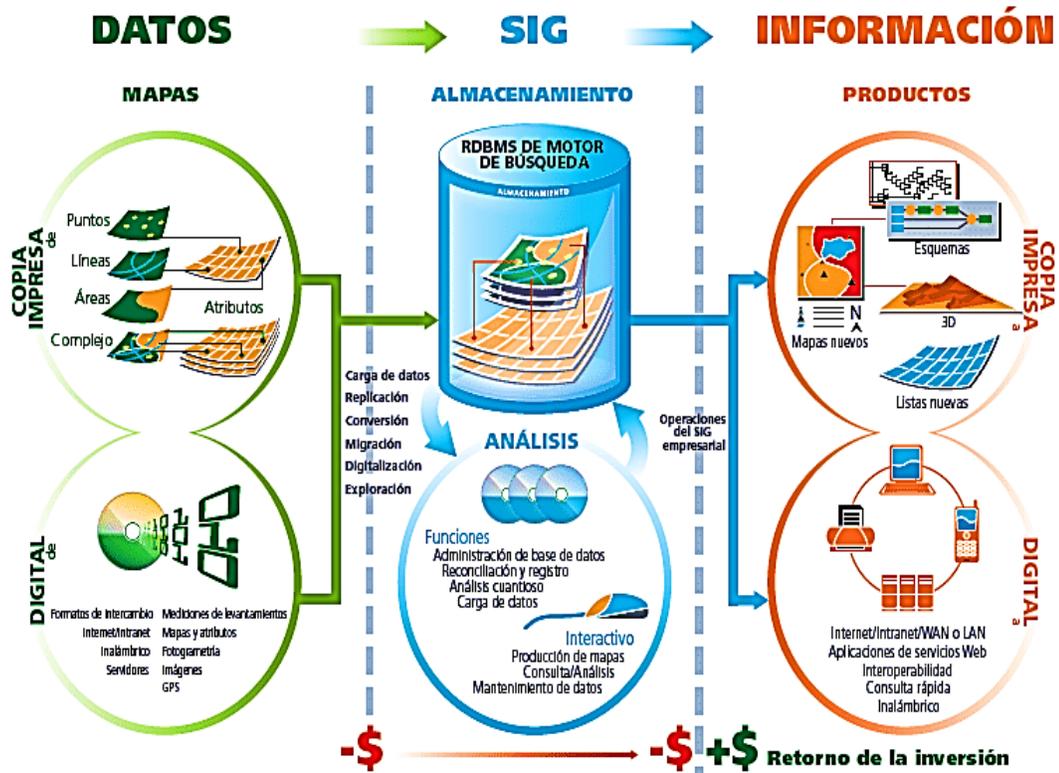
### **El impacto de los Sistemas de Información Geográfica**

La definición más básica es que “un Sistema de Información Geográfica (SIG) es una herramienta para trabajar con información georreferenciada. La información georreferenciada es aquella que viene acompañada de una posición geográfica” (García, 2021).

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) representan herramientas de gran potencial al permitir la captura, análisis y representación de datos geográficos. Su influencia se hace notar

de manera significativa en la calidad de vida, ya que ofrecen información precisa y detallada sobre nuestro entorno. Por ejemplo, los SIG se aplican en la evaluación de riesgos naturales, la planificación urbana y la vigilancia epidemiológica de enfermedades. Estos sistemas desempeñan un papel esencial en la toma de decisiones fundamentadas, la mejora de la planificación y el fortalecimiento de la seguridad en nuestras comunidades.

Figura 5: Partes de un sistema de información geográfica



Fuente: (Fernández, 2012)

En esencia, los SIG se han convertido en un recurso invaluable para entender mejor nuestro mundo y las dinámicas que lo caracterizan. Proporcionan una perspectiva geoespacial que no solo aumenta la eficiencia de la gestión de recursos y la planificación urbana, sino que también contribuye a salvaguardar vidas y propiedades al brindar una mayor comprensión de los riesgos y desafíos asociados con nuestro entorno geográfico. En última instancia, los SIG enriquecen nuestra capacidad de tomar decisiones informadas y fomentan una calidad de vida más segura y sostenible.

## CONCLUSIÓN

Los modelos de sistemas de información han demostrado ser herramientas sumamente valiosas para enriquecer la calidad de vida en una amplia gama de contextos. Ya sea en la supervisión de pacientes con Alzheimer o en la optimización del transporte escolar, estos

modelos proporcionan soluciones innovadoras que simplifican nuestras rutinas diarias. Además, los avances tecnológicos, como los chatbots y los hologramas, continúan ampliando el horizonte de posibilidades de los sistemas de información. Aprovechando estas tecnologías y aplicando modelos de sistemas de información eficaces, tenemos la capacidad de forjar un futuro más prometedor y conectado.

En esencia, estos avances tecnológicos y modelos de sistemas de información bien diseñados nos brindan las herramientas necesarias para abordar desafíos de manera más efectiva y eficiente, mejorando nuestra calidad de vida y potenciando la conexión entre las personas y la información. Así, a medida que avanzamos en esta era de la información, podemos anticipar un futuro en el que la tecnología y los sistemas de información sigan desempeñando un papel fundamental en la mejora de nuestra vida cotidiana y en la creación de un mundo más interconectado y avanzado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzheimers.gov. (2024). *Alzheimers.gov* : <https://www.alzheimers.gov/es/alzheimer-demencias/enfermedad-alzheimer>
- ARIMETRICS (2021) *ARIMETRICS*: <https://www.arimetrics.com/glosario-digital>
- Fernández, J. (Noviembre de 2012). *ResearchGate*. Obtenido de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/272564657\\_Estudio\\_y\\_propuesta\\_de\\_modelo\\_de\\_propagacion\\_para\\_TDT\\_en\\_Lima\\_y\\_su\\_implementacion\\_en\\_un\\_software\\_de\\_estimacion\\_de\\_cobertura](https://www.researchgate.net/publication/272564657_Estudio_y_propuesta_de_modelo_de_propagacion_para_TDT_en_Lima_y_su_implementacion_en_un_software_de_estimacion_de_cobertura)
- Garcia, P. (11 de Agosto de 2021). *Geo Innova*. Obtenido de Geo Innova: <https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-un-sig-gis-o-sistema-de-informacion-geografica/>
- Marker, G. (2021). *Tecnología informática*. <https://www.tecnologia-informatica.com/erp/>
- Microsoft. (s.f.). *Microsoft*. Obtenido de Microsoft: <https://dynamics.microsoft.com/es-es/erp/define-erp/>
- RAE. (2022). *RAE*. Obtenido de RAE: <https://dle.rae.es/holograf%C3%ADa>
- Riccio, G. (14 de Septiembre de 2020). *Futuro Prossimo*. Obtenido de Futuro Prossimo: <https://es.futuroprossimo.it/2020/09/menu-olografici-per-ordinare-cibo-sicuro-e-contactless/>
- Tableau. (s.f.). *Tableau*. Obtenido de Tableau: <https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/business-intelligence>

Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"  
Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

2

ARTÍCULO DE REVISIÓN

# TÉCNICAS DE ARDUINO PARA LA ATENCIÓN A LOS ENFERMOS DE ALZHEIMER A TRAVÉS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOLOCALIZADA

\* Recibido: 25 de mayo de 2023 \*Aceptado: 25 de agosto de 2023



Autor:

**CAIHUARA WILDER**

Ingeniería informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

UAJMS.

**Correspondencia del autor:**

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología.

Yacuiba UAJMS. Km7 Ruta 9 Yacuiba \_Tarija \_Bolivia.

[e99073@uajms.edu.bo](mailto:e99073@uajms.edu.bo)

**(+591) 73483185**

## RESUMEN

El presente proyecto se enfoca en el empleo de sistemas de información geolocalizada en conjunto con la tecnología Arduino con el propósito de mejorar la atención brindada a pacientes afectados por la enfermedad de Alzheimer. Esta condición presenta desafíos

considerables en lo que respecta al cuidado de los pacientes, como la pérdida de memoria y la necesidad de garantizar su seguridad. El estudio subraya cómo la integración de Arduino y los sistemas de información geolocalizada puede proporcionar soluciones innovadoras para enfrentar estos desafíos.

La introducción destaca la importancia de las tecnologías emergentes en el tratamiento de enfermedades crónicas, poniendo un énfasis particular en el Alzheimer. En este contexto, se introduce Arduino como una plataforma de código abierto que facilita la creación de dispositivos electrónicos de manera económica y accesible, siendo una respuesta a las problemáticas mencionadas.

El proyecto profundiza en la comprensión de los desafíos que plantea la enfermedad de Alzheimer, como la pérdida progresiva de memoria y la seguridad de los pacientes. A continuación, se explora cómo las técnicas de Arduino pueden afrontar estos retos al permitir el desarrollo de dispositivos para el seguimiento, control y monitoreo de los pacientes.

Se resaltan las ventajas de implementar sistemas de información geolocalizada, entre las cuales se incluyen una mayor seguridad para los pacientes y una disminución de la carga de cuidado para los familiares y cuidadores. Además, se enfatiza que estos sistemas pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes al promover su autonomía.

Se proporciona una explicación detallada sobre el funcionamiento de los sistemas de información geolocalizada, que combinan varias tecnologías como el GPS y el Bluetooth para rastrear en tiempo real la ubicación de los pacientes y recopilar datos relevantes donde los cuidadores pueden acceder a esta información mediante una plataforma web.

El documento presenta ejemplos de casos exitosos de implementación de sistemas de información geolocalizada en el cuidado de pacientes con Alzheimer, demostrando su eficacia en términos de seguridad y bienestar de los pacientes.

Además, se plantean cuestiones éticas y de privacidad relacionadas con la utilización de estos sistemas, haciendo hincapié en la importancia del consentimiento informado y la protección de los datos confidenciales.

**Palabras ClaveS:** Alzheimer, Arduino, Geolocalización, Calidad de vida.

## ABSTRACT

This project focuses on the use of geolocalized information systems in conjunction with Arduino technology with the purpose of improving the care provided to patients affected by Alzheimer's disease. This condition presents considerable challenges when it comes to caring for patients, such as memory loss and the need to ensure their safety. The study underlines how the integration of Arduino and geolocalized information systems can provide innovative solutions to meet these challenges.

The introduction highlights the importance of emerging technologies in the treatment of chronic diseases, with a particular emphasis on Alzheimer's. In this context, Arduino is introduced as an open-source platform that facilitates the creation of electronic devices in an economical and accessible way, being a response to the aforementioned problems.

The project deepens the understanding of the challenges posed by Alzheimer's disease, such as progressive memory loss and patient safety. Next, we explore how Arduino techniques can address these challenges by enabling the development of devices for tracking, controlling, and monitoring patients.

The advantages of implementing geolocalized information systems are highlighted, including greater safety for patients and a reduction in the care burden for family members and caregivers. In addition, it is emphasized that these systems can contribute to improving the quality of life of patients by promoting their autonomy.

A detailed explanation is provided on the operation of geolocalized information systems, which combine various technologies such as GPS and Bluetooth to track the location of patients in real time and collect relevant data. Caregivers can access this information through a platform Web.

The document presents examples of successful cases of implementation of geolocalized information systems in the care of Alzheimer's patients, demonstrating their effectiveness in terms of patient safety and well-being.

In addition, ethical and privacy issues related to the use of these systems are raised, emphasizing the importance of informed consent and the protection of confidential data.

**Keywords:** Alzheimer, arduino, Geolocation, quality of life.

## INTRODUCCIÓN

No existe una definición universal del concepto de Sistema de Información Geográfica. Sin embargo, en términos generales se puede describir un SIG como una herramienta de trabajo,

una tecnología. La historia de esta tecnología lleva a comprender por qué existen dos tipos de SIG. La necesidad de realizar tanto análisis espacial como inventarios de recursos ha dado como resultado la coexistencia de dos modelos de datos de Sistemas de Información Geográfica, estructuras ráster y vectoriales. La evolución de los SIG, su historia es relativamente reciente, pero su utilización y sus aplicaciones son cada vez mayores e imprescindibles, así como también sucede en relación a los ámbitos profesionales que abarca. La innovación tecnológica, como el desarrollo de la Internet, tiene un papel fundamental en las nuevas potencialidades del SIG. (Camimel Benítez & Boix Xamani, 2002).

### ¿Qué es Arduino y sus aplicaciones en el cuidado de la salud?

Es un sistema microcontrolador mono placa, de hardware libre, de fácil uso y bajo coste, desarrollado inicialmente para facilitar el uso de electrónica en diseños artísticos e interactivos y la aplicación de esta por personas no expertas. Actualmente hay más de 20 modelos de plataformas Arduino con diferencias en cuanto a características y posibilidades, número de entradas/salidas, microcontrolador, etc., pero compatibles entre sí, manteniendo una compatibilidad de abajo arriba, esto es, una aplicación que funciona en una plataforma, (superior), y que por tanto incluye las características de la primera. (Herrero Herranz & Sánchez Allende, 2015)

Arduino es una plataforma que se usa para programar un micro controlador y puede realizar todo lo que hace una MCU, donde la imaginación es el límite. Arduino puede realizar varias tareas encomendadas a través de su sistema libre programado, esto quiere decir que es capaz de hacer tareas de un autómatas e intercambiar datos con un SCADA (Supervisión, control y recolección de datos). La utilidad que se le puede dar a Arduino es como una herramienta prototipada para realizar una vista rápida de un pensamiento o calcular resultados de manera objetiva. También se puede convertir las cosas en "Smart", o sea, que puedan conectarse a internet, podemos enviar emails, publicar en diferentes redes sociales, poner datos en internet de manera inmediata o en un servidor personal, interactuar con el entorno remotamente. (Romero Flores, 2019)

Por medio de Arduino se pueden crear sistemas embebidos médicos que desarrollan funciones específicas como el monitoreo del estado de salud de un paciente ya que se entre enlazan interfaces, periféricos de entrada, software de ejecución y periféricos de salida para lograr que el sistema embebido permita dar un diagnóstico médico inmediato. (Encarnacion Avalos, Arellano Gonzáles, & Herrera Lozada, 2020).

### Comprender la enfermedad de Alzheimer y sus desafíos

La enfermedad de Alzheimer supone para la familia una situación nueva y estresante, que rompe la lógica de los acontecimientos vitales y genera, tanto en la persona que la padece como en el resto de familiares, sentimientos de incertidumbre, frustración y miedo. Al inicio

de la enfermedad, a la familia se le plantean desafíos a los que hacer frente como: *a)* la aceptación y el compromiso de asumir nuevos roles y tareas que, a su vez, implican una reorganización de la vida familiar cotidiana, *b)* la responsabilidad de afrontar nuevas exigencias económicas y *c)* la necesidad de un ajuste emocional de todos y cada uno de sus miembros que les ayude a comprender, aceptar y dar sentido a la enfermedad y sus cuidados. En otras palabras, la nueva configuración de la familia, como "familia cuidadora", supone para sus miembros una transformación de sus rutinas, hábitos y estilos de vida habituales. Así, la familia se enfrenta, desde el inicio y a lo largo de todo el proceso, al reto de mantener la integridad y el equilibrio familiar frente a las demandas que plantea la enfermedad (Esandi & Canga, 2016).

### **Aprovechando Arduino para el cuidado del Alzheimer**

Las técnicas de Arduino ofrecen soluciones innovadoras para abordar los desafíos del cuidado de los pacientes con Alzheimer. Por ejemplo, se pueden desarrollar dispositivos de seguimiento y localización que permiten monitorear en tiempo real la ubicación de los pacientes. Estos dispositivos se pueden integrar con sistemas de información geolocalizada, lo que facilita el seguimiento y la rápida localización de los pacientes en caso de que se desorienten o se pierdan. Además, también se pueden desarrollar dispositivos de control que ayuden a los pacientes a realizar actividades diarias, como recordar la toma de medicamentos o activar alarmas en caso de emergencia.

Desde el ámbito tecnológico se desarrollaron diferentes soluciones que permiten la geolocalización de personas con Alzheimer (Álvares, Prisco Londoño, & Alenjandra, 2018).

### **Beneficios de la geolocalización en la atención del Alzheimer**

El uso de sistemas de información geolocalizada en el cuidado de los pacientes con Alzheimer ofrece numerosos beneficios. En primer lugar, proporciona una mayor seguridad y tranquilidad tanto para los pacientes como para sus cuidadores, ya que permite un seguimiento constante de la ubicación de los pacientes. Esto reduce el riesgo de que los pacientes se pierdan o se desorienten, lo que puede ser especialmente importante en casos de pacientes con tendencia a la fuga. Además, estos sistemas también permiten una respuesta más rápida en caso de emergencia, ya que facilitan la localización inmediata de los pacientes.

Twere consigue aumentar la autonomía de las personas afectadas de Alzheimer, permitiendo posponer el momento en el que las mismas acaban recluyéndose en su hogar o abandonando el mismo para ingresar en un centro de día, hospital, etc., momento muy traumático tanto para el paciente como para sus familiares. Esto retrasa el progreso de la enfermedad y reduce drásticamente el coste de la misma para las familias. (Villalba, 2017)

Otro beneficio importante es que estos sistemas de información geolocalizada mejoran la calidad de vida de los pacientes y sus cuidadores. Al proporcionar una mayor seguridad, permiten a los pacientes mantener una mayor autonomía y libertad, lo que a su vez reduce la carga de cuidado para sus familiares y cuidadores. Además, el monitoreo constante de los pacientes también puede ayudar a identificar patrones de comportamiento o cambios en la salud que pueden ser indicativos de un empeoramiento de la enfermedad.

### **¿cómo funcionan los sistemas de información de geolocalización en el seguimiento y monitorización de los pacientes con Alzheimer?**

Los sistemas de información geolocalizada para el seguimiento y monitoreo de pacientes con Alzheimer funcionan a través de la combinación de diferentes tecnologías. En primer lugar, se utilizan dispositivos de seguimiento, como pulseras o collares, que están equipados con tecnología GPS o Bluetooth. Estos dispositivos se conectan a una plataforma centralizada que recopila y procesa la información de ubicación en tiempo real. Los cuidadores pueden acceder a esta plataforma a través de una aplicación móvil o un portal web, lo que les permite monitorear la ubicación de los pacientes en todo momento.

El funcionamiento del sistema GPS se basa también, al igual que los sistemas electrónicos antiguos de navegación, en el principio matemático de la triangulación. Por tanto, para calcular la posición de un punto será necesario que el receptor GPS determine con exactitud la distancia que lo separa de los satélites. Los sistemas de posicionamiento global permiten situar a una persona mediante un aparato la posición dentro del mundo con una precisión de casi centímetros. Para su buen funcionamiento es necesario tener en cuenta la diferencia de frecuencias a las cuales son emitidas y recibidas las señales en dos localizaciones con distinto potencial gravitatorio (CARRASCO, 2018).

### **Estudios de caso de implementación exitosa de Sistemas de Información Geolocalizada en la atención del Alzheimer**

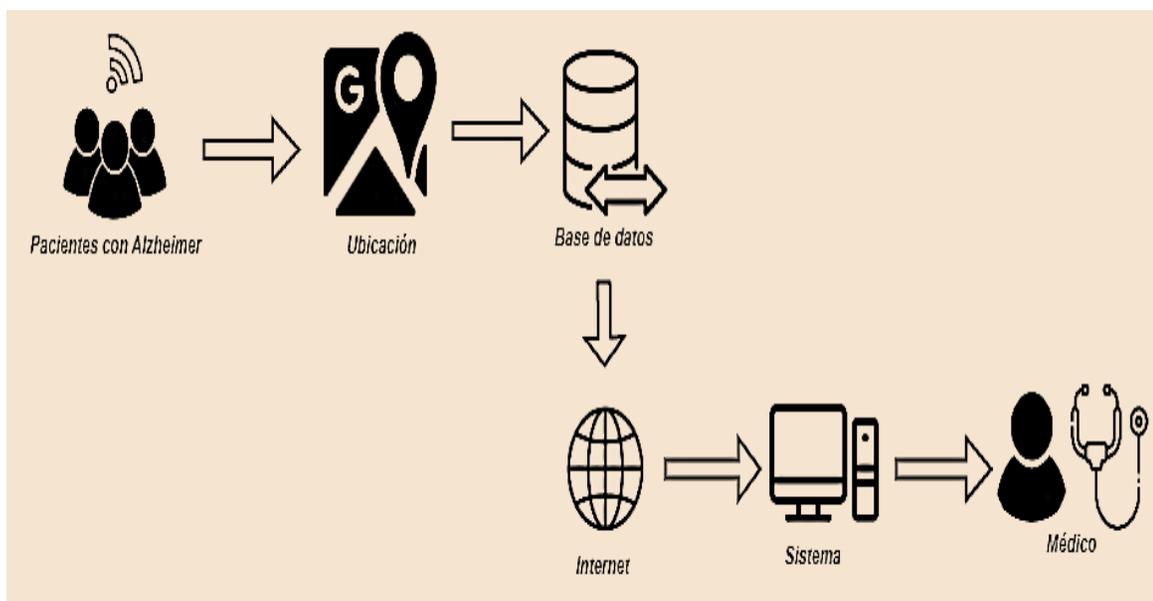
A lo largo de los años, se han llevado a cabo numerosos estudios y proyectos piloto para evaluar la eficacia de los sistemas de información geolocalizada en el cuidado de los pacientes con Alzheimer. Uno de los casos más destacados es el proyecto "Alzheimer Smart Care" desarrollado en España. Este proyecto implementó un sistema de seguimiento y localización basado en Arduino y tecnología GPS en un grupo de pacientes con Alzheimer. Los resultados mostraron que el sistema mejoró significativamente la seguridad de los pacientes y redujo la carga de cuidado para los familiares y cuidadores.

Otros caso exitosos son los trabajos de "Monitorización de pacientes con pulseras inteligentes" (Sánchez, 2016) y la "Aplicación móvil para localización de adultos mayores mediante un dispositivo implantado en prendas de vestir". (Toapanta, 2021).

### Modelo lógico del sistema

El modelo lógico que se presenta se enfoca en el inicio de la atención a pacientes que padecen Alzheimer. Esta propuesta implica la utilización de un hardware específico que permitirá a los pacientes compartir de manera constante y segura sus ubicaciones a través de un avanzado sistema de localización basado en GPS. Este sistema de localización proporcionará de forma continua las coordenadas precisas que indicarán dónde se encuentra el paciente en un momento dado.

Figura 1: Modelo lógico propuesto



**Fuente:** Elaboración propia

Toda esta información crucial recopilada a través del sistema de localización se almacenará en una base de datos dedicada, la cual contendrá un registro minucioso y completo de cada paciente. Esta base de datos no solo incluirá datos de ubicación, sino también información relevante sobre el historial médico y personal de cada paciente, lo que brindará a los profesionales médicos una visión holística del estado de salud y las necesidades específicas de los pacientes.

Lo notable de este enfoque es que la información almacenada estará al alcance de manera remota a través de Internet, gracias a una conexión segura a la nube. Esto permitirá un acceso cuidadosamente regulado al sistema, otorgando a los médicos a cargo de los pacientes la capacidad de verificar y monitorear en tiempo real la ubicación de los pacientes en cualquier momento y lugar. Este sistema computarizado proporcionará a los médicos una herramienta invaluable para asegurarse de que los pacientes estén seguros y que se les brinde la atención

necesaria en caso de que se alejen de su ubicación prevista o presenten alguna situación de emergencia.

### **Consideraciones éticas y cuestiones de privacidad en el uso de Sistemas de Información Geolocalizados**

Si bien los sistemas de información geolocalizada ofrecen grandes beneficios en el cuidado de los pacientes con Alzheimer, también plantean importantes consideraciones éticas y problemas de privacidad. El monitoreo constante de la ubicación y otros datos de los pacientes puede generar preocupaciones sobre la privacidad y el consentimiento informado. Es fundamental garantizar que los pacientes y sus familias estén plenamente informados sobre el funcionamiento de estos sistemas y que se obtenga su consentimiento antes de su implementación.

Tradicionalmente la preocupación por lo ético ha impregnado la misión y las funciones desempeñadas por las organizaciones, tanto en el sector público como en el privado. La tarea no debe agotarse en la construcción y el mantenimiento diario de un sistema de valores compartido que dé sentido y significado a todas las acciones. Igualmente, esencial resulta el compromiso de la alta gerencia con la formación ética y con la consolidación de un ethos propio de su uso, caracterizado por las buenas prácticas y la responsabilidad social. (Solano Rodríguez, Donneys González, & Sánchez Mayorga, 2013)

El concepto de privacidad está consagrado en el derecho internacional. Se basa en los conceptos fundamentales del honor personal y la dignidad, así como en la libertad de expresión, pensamiento, opinión y asociación, reconocidos por los principales sistemas de derechos humanos del mundo. (Moreno-Valle, 2022).

### **Posibilidades y desarrollos futuros en el aprovechamiento de las técnicas Arduino para el cuidado del Alzheimer**

A medida que la tecnología continúa avanzando, las posibilidades de aprovechar las técnicas de Arduino en el cuidado de los pacientes con Alzheimer son cada vez mayores. Actualmente, los sistemas de información geolocalizada se centran principalmente en el seguimiento y monitoreo de la ubicación de los pacientes. Sin embargo, existen otras áreas en las que Arduino puede desempeñar un papel importante.

Por ejemplo, se están desarrollando dispositivos de realidad virtual y aumentada que pueden ayudar a los pacientes con Alzheimer a mantener su cognición y mejorar su calidad de vida. Estos dispositivos pueden proporcionar estimulación cognitiva, recrear recuerdos y facilitar la comunicación con los demás. Además, también se están investigando tecnologías como la

inteligencia artificial y el aprendizaje automático para mejorar la detección temprana y el diagnóstico de la enfermedad.

## CONCLUSIONES

En conclusión, el uso de sistemas de información geolocalizada combinados con las técnicas de Arduino tiene el potencial de revolucionar la atención a los enfermos de Alzheimer. Estos sistemas ofrecen una mayor seguridad, autonomía y calidad de vida para los pacientes, al tiempo que alivian la carga de cuidado para sus familiares y cuidadores. Sin embargo, es importante abordar de manera ética y responsable los problemas de privacidad y consentimiento informado asociados a estos sistemas. Con un enfoque adecuado, estas tecnologías pueden marcar una gran diferencia en la vida de las personas afectadas por el Alzheimer.

Esta enfermedad generalmente se presenta en personas mayores de 65 años, pero también hay casos en menores de 65 años y se conoce como Alzhéimer de inicio temprano. El Alzhéimer, es la forma más común de demencia, que, al afectar todo el cerebro, no solamente afecta la capacidad de la memoria, sino también, afecta otras habilidades cognitivas tales como el pensar, hablar y planear, todo esto contribuyendo al deterioro del cerebro (Mina Barrios & Perdomo Sandoval, 2021).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvares , A., Prisco Londoño, J., & Alenjandro, M. (2018). *Tecnologías vestibles zapato infantil con geolocalización*. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/4829>
- Camimel Benítez, J., & Boix Xamani, G. (2002). *Introducción a los sistemas de información geográfica*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2897756>
- CARRASCO, S. S. (2018). *GEOLOCALIZACION BASADA EN TECNOLOGIAS GPS A PERSONAS CON ENFERMEDAD DE ALZHEIMER*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/17535/T-3439.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Encarnacion Avalos, N., Arellano Gonzáles, P., & Herrera Lozada, J. (1 de enero de 2020). *PROTOTIPO PARA MONITOREO DE SIGNOS VITALES CON ARDUINO Y LCD*. Obtenido de <https://www.boletin.upiita.ipn.mx>
- Esandi, N., & Canga, A. (marzo de 2016). *Enfoque sistémico familiar: un marco para la atención profesional en la enfermedad de Alzheimer*. Obtenido de <https://scielo.isciii.es>
- Herrero Herranz, J., & Sánchez Allende, J. (2015). *UNA MIRADA AL MUNDO ARDUINO*. Obtenido de <https://revistas.uax.es>

- Mina Barrios, C., & Perdomo Sandoval, J. (2021). *Dispositivo de monitoreo y localización para personas con Alzheimer*. Obtenido de [https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/478/Dispositivo\\_Monitoreo\\_Localizaci%C3%B3n\\_Alzh%C3%A9imer\\_Mina\\_Perdomo\\_2021%20-%20erika%20sarria%20navarro.pdf?sequence=1&isAllowed=n](https://repositorio.uniajc.edu.co/bitstream/handle/uniajc/478/Dispositivo_Monitoreo_Localizaci%C3%B3n_Alzh%C3%A9imer_Mina_Perdomo_2021%20-%20erika%20sarria%20navarro.pdf?sequence=1&isAllowed=n)
- Moreno-Valle, J. (enero de 2022). *Principios Actualizados sobre la Privacidad y la Protección de Datos Personales*. Obtenido de [https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Publicacion\\_Proteccion\\_Datos\\_Personales\\_Principios\\_Actualizados\\_2021.pdf](https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Publicacion_Proteccion_Datos_Personales_Principios_Actualizados_2021.pdf)
- Romero Flores, J. (2019). *SISTEMA DE ALERTA BASADO EN TECNOLOGÍA ARDUINO PARA EL APOYO EN LA ATENCIÓN INMEDIATA DE ACCIDENTES O EMERGENCIAS MÉDICAS DE LOS RESIDENTES CON ENFERMEDADES CRÓNICAS DE UN CONDOMINIO DE LA CIUDAD DE CHICLAYO*. Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe>
- Sánchez, G. M. (septiembre de 2016). *monitorización de pacientes con pulseras inteligentes*. Obtenido de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/58667/1/Monitorizacion\\_de\\_pacientes\\_con\\_pulseras\\_intelige\\_GARCIA\\_SANCHEZ\\_GALA\\_MARIA.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/58667/1/Monitorizacion_de_pacientes_con_pulseras_intelige_GARCIA_SANCHEZ_GALA_MARIA.pdf)
- Solano Rodríguez, O., Donneys González, F., & Sánchez Mayorga, X. (2013). *La ética, aspecto clave en los sistemas de información y la informática*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es>
- Toapanta, R. E. (2021). *APLICACIÓN MÓVIL PARA LOCALIZACIÓN DE ADULTOS MAYORES MEDIANTE UN DISPOSITIVO IMPLANTADO EN PRENDAS DE VESTIR*. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3205/1/77364.pdf>
- Villalba, M. C. (septiembre de 2017). *GEOLOCALIZACIÓN DE PERSONAS CON ALZHEIMER BASADA EN PLATAFORMAS MÓVILES*. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/32295/PFC\\_Manuel\\_Cocera\\_Villalba.pdf?sequence=1&isAllowed=y](chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/32295/PFC_Manuel_Cocera_Villalba.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"  
Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

3

ARTÍCULO DE REVISIÓN

OPTIMIZACIÓN EN EL SEGUIMIENTO DE  
GRADUADOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA  
INFORMÁTICA CON UN MODELO DE SISTEMA WEB

\* Recibido: 25 de mayo de 2023 \*Aceptado: 25 de agosto de 2023



Autor:

MIRIAM ARMINDA ALFARO VILLCA

Ingeniería informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

UAJMS.

Correspondencia del autor:

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología.

Yacuiba UAJMS. Km7 Ruta 9 Yacuiba \_Tarija \_Bolivia.

[e112009@uajms.edu.bo](mailto:e112009@uajms.edu.bo)

(+591) 67695250

## RESUMEN

El seguimiento de egresados resulta de vital importancia para las instituciones académicas, ya que les brinda la posibilidad de mantener un lazo con sus antiguos estudiantes y adquirir datos valiosos sobre sus trayectorias profesionales. Con el fin de enfrentar los obstáculos que plantean los métodos tradicionales, se ha desarrollado un modelo de sistema web que agiliza la recopilación de información y facilita la comunicación con los graduados. Este modelo presenta ventajas como la actualización en tiempo real, la eficacia en la obtención de datos, la facilidad de interacción y el acceso global.

Las características principales del sistema web incluyen una interfaz de usuario intuitiva, la capacidad para generar informes adaptados a las necesidades individuales, medidas sólidas de seguridad de la información y la capacidad de enviar notificaciones en tiempo real. En la implementación de este modelo en departamentos de ingeniería informática, es fundamental contar con una estrategia bien definida y ofrecer capacitación al personal involucrado.

Numerosos estudios de caso atestiguan el éxito de este enfoque en instituciones académicas, lo que se traduce en mejoras en la calidad educativa y en las perspectivas de empleo de los graduados. No obstante, es importante tener en cuenta que la resistencia al cambio puede surgir como un desafío durante la implementación.

Se anticipa que las tendencias futuras incluirán sistemas web aún más sofisticados y una colaboración más estrecha entre universidades y empresas en el seguimiento de egresados.

**Palabras Claves:** Seguimiento, egresados, modelo de sistema web.

## ABSTRACT

Graduate follow-up is of vital importance for academic institutions, as it gives them the chance to maintain a relationship with their former students and acquire valuable data about their professional careers. In order to address the obstacles posed by traditional methods, a web system model has been developed that streamlines the collection of information and facilitates communication with graduates. This model presents advantages such as real-time updating, efficiency in obtaining data, ease of interaction, and global access.

The main features of the web system include an intuitive user interface, the ability to generate reports tailored to individual needs, strong information security measures and the ability to send notifications in real time. In the implementation of this model in computer engineering departments, it is essential to have a well-defined strategy and offer training to the personnel involved.

Numerous case studies attest to the success of this approach in academic institutions, resulting in improvements in educational quality and graduate employment prospects. However, it is important to note that resistance to change can emerge as a challenge during implementation.

It is anticipated that future trends will include even more sophisticated web systems and closer collaboration between universities and companies in graduate tracking.

**Keywords:** Tracking, graduates, web system model.

### Introducción

El seguimiento de los graduados es esencial para las universidades, ya que les brinda la oportunidad de mantener un vínculo con sus exalumnos y recopilar información valiosa sobre sus carreras profesionales. Por lo tanto, el seguimiento de los graduados se convierte en un componente estratégico para las instituciones académicas, ya que permite a las autoridades tomar decisiones informadas para mejorar la calidad de la educación y respaldar a los profesionales.

En este contexto, el proyecto de investigación actual presenta un sistema web diseñado para facilitar la comunicación entre la universidad y sus graduados, sin importar su ubicación geográfica. Este sistema identifica las necesidades de formación de los profesionales y recopila sus opiniones sobre cómo mejorar los planes y programas de estudio. Esto garantiza que la oferta educativa se ajuste continuamente a las demandas del mercado laboral, lo que a su vez se traduce en un sistema de seguimiento de graduados de alta calidad.

### Desafíos de los métodos de seguimiento de graduados

Los métodos tradicionales de seguimiento de graduados en carreras de ingeniería informática suelen ser lentos, costosos y poco eficientes. Por lo general, implican encuestas en papel o entrevistas telefónicas, lo que dificulta la recopilación de datos y la obtención de respuestas precisas. Además, estos métodos son propensos a errores y a la falta de participación de los graduados, lo que dificulta obtener una imagen completa y precisa de su trayectoria profesional. (Salazar Peña , y otros, s.f.)

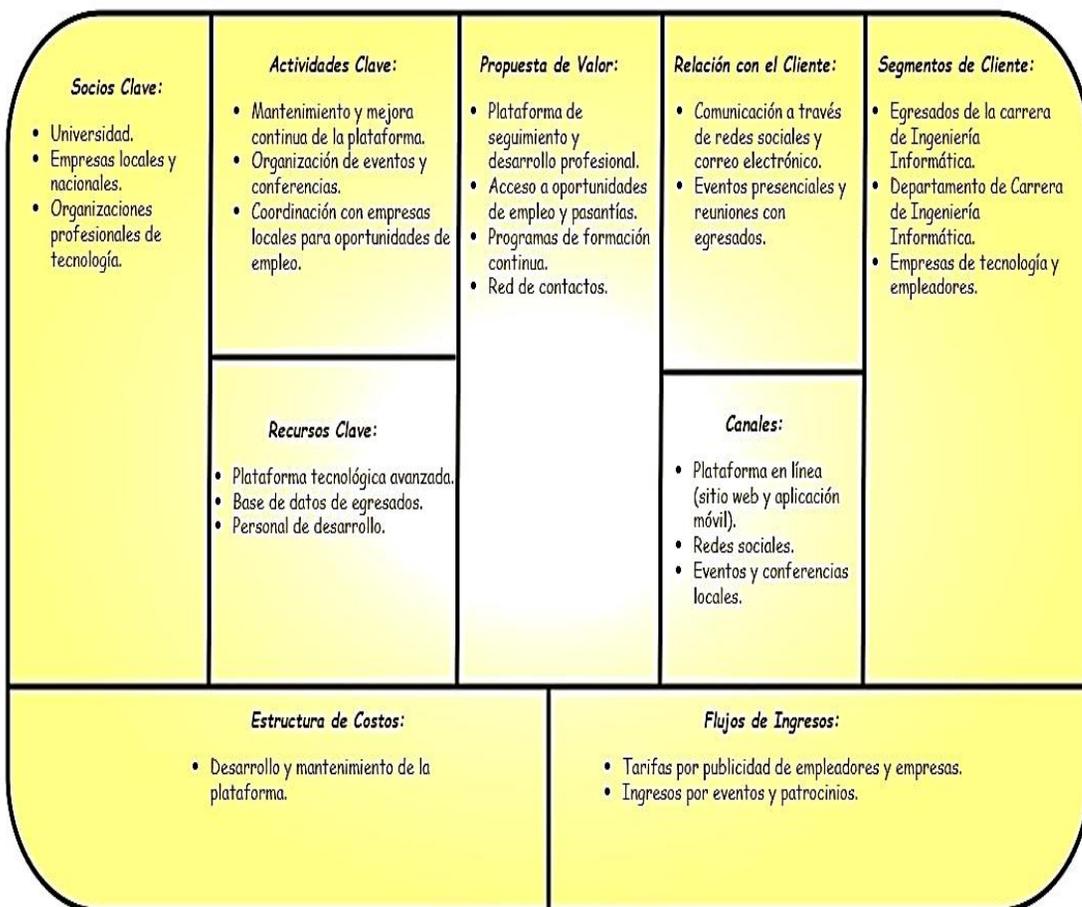
Otro desafío importante es la falta de tiempo y recursos para llevar a cabo el seguimiento de los graduados de manera efectiva. Los departamentos de ingeniería informática a menudo tienen limitaciones de personal y presupuesto, lo que dificulta la implementación de métodos de seguimiento exhaustivos y eficientes.

### El modelo de sistema web para el seguimiento de graduados

Para superar los desafíos asociados con los métodos tradicionales de seguimiento de graduados, se ha desarrollado un modelo de sistema web innovador. Este modelo utiliza tecnología de vanguardia para agilizar y simplificar el proceso de seguimiento de graduados en carreras de ingeniería informática.

El modelo de sistema web permite a los graduados actualizar su información de manera fácil y rápida a través de una plataforma en línea. Esto garantiza la precisión de los datos recopilados y facilita la participación de los graduados en el proceso de seguimiento. Además, el modelo de sistema web permite acceder a los datos en tiempo real, lo que les permite tomar decisiones informadas y mejorar continuamente sus programas educativos. (Marques Cienfuegos, 2014)

**Figura 1:** Modelo de negocio de seguimientos de egresados



Fuente: Elaboración propia

Este sistema se enfoca en tres grupos de clientes esenciales: los graduados de la carrera de Ingeniería Informática de la universidad, el Departamento de Carrera de Ingeniería Informática y las empresas tecnológicas y empleadores que buscan talento cualificado. Cada uno de estos grupos tiene necesidades específicas que este sistema busca atender. Su propuesta de valor radica en proporcionar a los graduados una plataforma completa para su desarrollo profesional, incluyendo acceso a oportunidades laborales, formación continua. Los canales de distribución incluyen comunicación a través de redes sociales y eventos locales. La relación con los clientes se establece a través de comunicación constante y eventos presenciales. Los ingresos provienen de membresías premium, tarifas de publicidad y eventos. Los recursos clave incluyen tecnología avanzada, una base de datos bien gestionada y personal especializado. Las actividades principales incluyen el mantenimiento de la plataforma y la coordinación con empresas. Los socios clave son la universidad, las empresas y organizaciones profesionales. Los gastos se distribuyen en desarrollo tecnológico, personal.

### **Ventajas de utilizar un modelo de sistema web para el seguimiento de graduados**

El uso de un modelo de sistema web para el seguimiento de graduados ofrece varias ventajas significativas. En primer lugar, agiliza el proceso de recopilación de datos al eliminar la necesidad de encuestas en papel o entrevistas telefónicas. Los graduados pueden actualizar su información en cualquier momento y desde cualquier lugar, lo que resulta en una mayor participación y en datos más precisos. (Busaquillo Cuaican & Paz Gamboa, 31 de agosto 2015)

Además, el modelo de sistema web permite un análisis más profundo de los datos recopilados pueden utilizar herramientas de análisis de datos para identificar tendencias, evaluar la satisfacción de los graduados y realizar mejoras en sus programas educativos. Esta información en tiempo real es invaluable para garantizar que los graduados estén recibiendo la educación y la preparación adecuadas para tener éxito en el campo laboral. (Rincón Velandia, s.f.)

Utilizar un modelo de sistema web para el seguimiento de graduados ofrece varias ventajas significativas:

- Actualización en Tiempo Real
- Facilita la Comunicación
- Recopilación de Datos Eficiente
- Comodidad y acceso Universal

### **Principales características del modelo de sistema web**

El modelo de sistema web para el seguimiento de graduados tiene varias características clave que lo hacen efectivo y fácil de usar. En primer lugar, ofrece una interfaz intuitiva y fácil de navegar, lo que facilita a los graduados actualizar su información de manera rápida y sencilla.

Además, el modelo de sistema web permite a los graduados mantenerse conectados con su alma mater y con otros graduados a través de una red social exclusiva. (Reyes Vargas & Toxqui montiel)

Otra característica importante del modelo de sistema web es la capacidad de generar informes personalizados. Los departamentos de ingeniería informática pueden generar informes detallados y personalizados sobre la trayectoria profesional de sus graduados, lo que les permite tomar decisiones informadas y realizar mejoras en sus programas educativos. Esto también facilita la identificación de oportunidades de colaboración entre graduados y empresas, lo que puede beneficiar a ambas partes. (García Ancira, Treviño Cubero, & Banda Muñoz, 2019)

- Registro de graduados
- Seguimiento de trayectoria profesional
- Encuestas y retroalimentación
- Seguridad
- Notificaciones y alertas
- Análisis de datos

### **Implementación del modelo de sistema web en departamentos de ingeniería informática**

La implementación del modelo de sistema web para el seguimiento de graduados en departamentos de ingeniería informática puede ser un proceso complejo, pero los beneficios superan con creces los desafíos. Es importante que los departamentos establezcan una estrategia clara y definan los objetivos que desean lograr con el modelo de sistema web. (perez tornero & tejedor ).

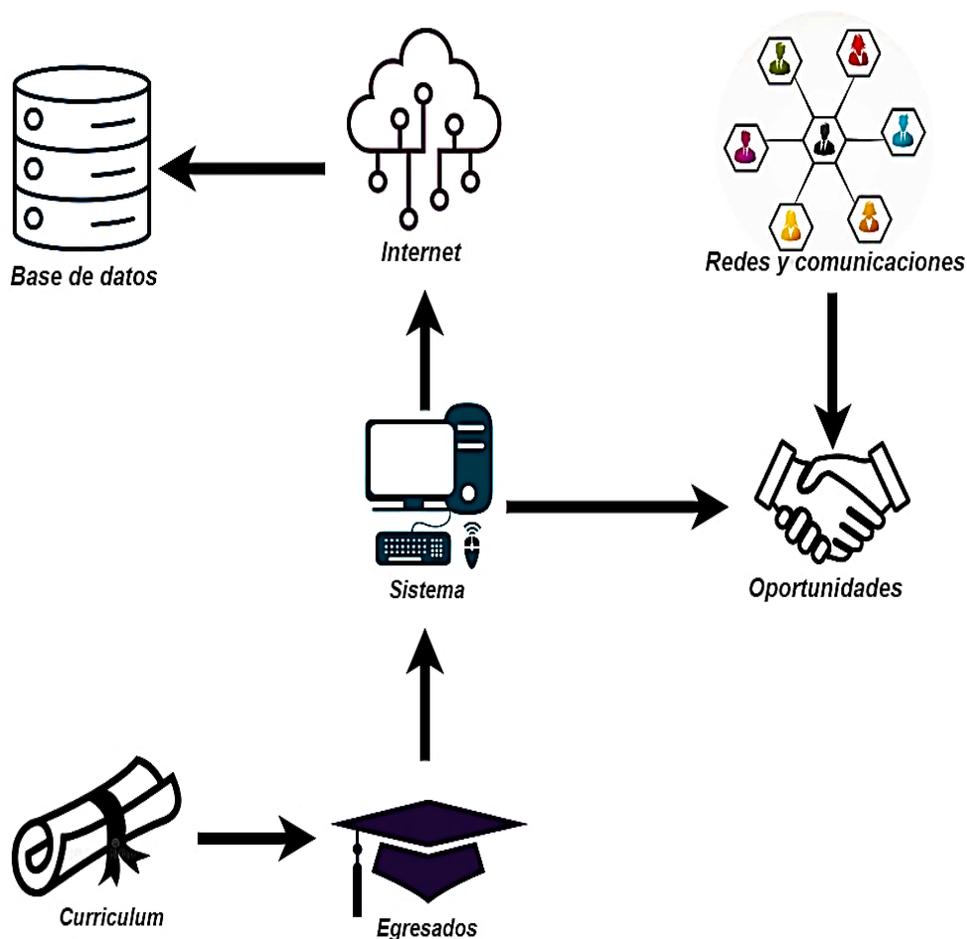
Además, es fundamental capacitar al personal encargado de administrar y utilizar el modelo de sistema web. Esto garantizará que se utilicen todas las funcionalidades del sistema de manera efectiva y se maximicen los beneficios. También es importante comunicar claramente a los graduados los beneficios del modelo de sistema web y cómo pueden participar en el proceso de seguimiento (Álvarez Domínguez, 2020).

### **Modelo lógico del sistema**

Un sistema de egresados se presenta como un componente esencial en la interconexión de elementos cruciales en los ámbitos académico y profesional. En su esencia, este sistema se halla intrínsecamente vinculado con el historial académico de cada egresado y, a su vez, con las oportunidades que dicho historial puede proporcionar. Esta interacción se desarrolla en un contexto que abraza la era digital, donde el sistema se conecta con la internet, que desempeña el papel de un vasto almacén de información y recursos.

Las oportunidades que brinda el sistema de egresados no se limitan únicamente al ámbito laboral. También se extienden a las redes y conexiones que un egresado puede establecer en su comunidad profesional. El sistema actúa como un conductor para la formación de redes y comunicaciones efectivas, facilitando la interacción entre egresados, empresas y organizaciones.

Figura 2: Modelo lógico del sistema



Fuente: elaboración propia

### Estudios de caso de universidades que utilizan el modelo de sistema web

Varias universidades han implementado con éxito el modelo de sistema web para el seguimiento de graduados en carreras de ingeniería informática. Estos estudios de caso demuestran los beneficios y el impacto positivo que el modelo de sistema web puede tener en la calidad de la educación y en las oportunidades de empleo para los graduados (Poblete, Lagos, & Loncomillas s.f.).

### **Superar los desafíos en la implementación de sistemas web**

Si bien el modelo de sistema web ofrece numerosos beneficios, también puede presentar desafíos en su implementación. Es importante anticipar y superar estos desafíos para garantizar el éxito del sistema.

Uno de los desafíos comunes es la resistencia al cambio por parte del personal y de los graduados. Es fundamental comunicar claramente los beneficios del modelo de sistema web y proporcionar capacitación adecuada para garantizar una adopción exitosa. Además, es necesario contar con el apoyo y la participación activa de la alta dirección de la institución educativa para impulsar la implementación del modelo de sistema web (Medina, mosconi, & nelida ).

### **Tendencia y desarrollo futuro en el seguimiento de graduados con sistemas web**

El seguimiento de graduados con sistemas web es una práctica en constante evolución, y se espera que haya tendencias y desarrollos futuros emocionantes en este campo. Con los avances tecnológicos, es probable que los modelos de sistema web se vuelvan aún más sofisticados y personalizables. (Catunta & Cordero Ramos, 2019)

Además, se espera que haya una mayor colaboración entre las universidades y las empresas en el seguimiento de graduados. Las empresas pueden utilizar los datos recopilados a través del modelo de sistema web para identificar y reclutar talento, y las universidades pueden aprovechar estas asociaciones para mejorar aún más sus programas educativos.

### **Conclusiones**

El seguimiento de graduados en carreras de ingeniería informática es esencial para garantizar su éxito profesional y evaluar la calidad de los programas educativos. Los métodos tradicionales de seguimiento presentan desafíos significativos que pueden dificultar el proceso. Sin embargo, el uso de un modelo de sistema web puede agilizar y simplificar este proceso, proporcionando beneficios significativos tanto para los graduados como para los departamentos de ingeniería informática. (Colquehuanca Achulli & Juan Raymundo, 2021)

El modelo de sistema web ofrece ventajas como la facilidad de recopilación de datos, la precisión de la información y el análisis en tiempo real. Además, permite a los departamentos identificar áreas de mejora y establecer colaboraciones estratégicas con empresas de la industria. Aunque la implementación del modelo de sistema web puede presentar desafíos, con una estrategia clara y una capacitación adecuada, se pueden superar estos obstáculos y lograr el éxito.

En resumen, el modelo de sistema web es una herramienta poderosa para desbloquear oportunidades y agilizar el seguimiento de graduados en carreras de ingeniería informática.

Con su implementación, las instituciones educativas pueden garantizar que sus graduados estén bien preparados para el mercado laboral y puedan aprovechar al máximo las oportunidades que se les presenten.

No se debe pasar la oportunidad de impulsar el éxito de los graduados y mejorar la calidad de los programas educativos. Es importante la implementación de un modelo de sistema web para el seguimiento de graduados en carreras de ingeniería informática y desbloquear un futuro lleno de oportunidades.

### Referencias bibliográficas

- Busaquillo Cuaican , W., & Paz Gamboa, R. (31 de agosto 2015). *ESTUDIO DE SEGUIMIENTO DE EGRESADOS*.://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/1794/179421234003.pdf
- Catunta, D., & Cordero Ramos, S. (2019). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/23652>
- García Ancira, C., Treviño Cubero, A., & Banda Muñoz, F. (2019). *Caracterización del seguimiento de egresados universitarios*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-01322019000100023](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322019000100023)
- Marques Cienfuegos, J. (peru 2014). *Sistema de Información para la Gestión Universitaria y Diseño del Seguimiento de Egresados en las Universidades Públicas del Perú*. Obtenido de Estadistica6@anr.edu.pe
- Medina, M., mosconi, & nelida , y. (s.f.). *Seguimiento de egresados como herramienta de evaluación y retroalimentación*. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/24777>
- POBLETE, Á., CARLOS, P., JORJE LAGOS, & LONCOMILLAS , L. (s.f.). *SITUACIÓN ACTUAL DEL SEGUIMIENTO DE EGRESADOS E INSERCIÓN LABORAL EN UN GRUPO DE UNIVERSIDADES CHILENAS*.://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32229659/Capitulo\_2-libre.pdf?1391527454=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSITUACION\_ACTUAL\_DEL\_SEGUIMIENTO\_DE\_EGRE.pdf&Expires=1694079071&Signature

- Rincón Velandia, G. (s.f.). *El Seguimiento de Egresados en la Evaluación del Perfil de Egreso*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/85892>
- Salazar Peña , Trujillo de la Cruz, M., Perez Noriaga , C., Erka Bonilla , L., rios palacios, M., & Morales Espinoza , N. (s.f.). *Seguimiento de egresados en la acreditación de Licenciatura en Enfermería de la BUAP* . Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/85894/26-29-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"  
Facultad de Ingeniería en Recursos Naturales y Tecnología

4

ARTÍCULO DE REVISIÓN

**PLATAFORMA WEB BASADO EN TÉCNICAS  
ARDUINO PARA EL MONITOREO Y CONTROL  
DE CULTIVOS HIDROPÓNICOS EN EL VIVERO  
DEL G.A.R.G.CH.**

\* Recibido: 25 de mayo de 2023 \*Aceptado: 25 de agosto de 2023



Autor:

**MOLINA ARRIAGA EVA MARIA**

Ingeniería informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
UAIMS.

Correspondencia del autor:

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología.

Yacuiba UAIMS. Km7 Ruta 9 Yacuiba \_Tarija \_Bolivia.

[arriaga77195908@gmail.com](mailto:arriaga77195908@gmail.com)

(+591) 61980692

## Resumen

Este artículo es parte de una investigación relacionada con el desarrollo y la implementación de soluciones tecnológicas innovadoras en el ámbito de la agricultura de precisión y la automatización de procesos agrícolas. En específico, se centra en la creación de una plataforma web basada en IoT con Arduino, diseñada para abordar los desafíos y las demandas de la agricultura moderna, con un enfoque particular en la optimización del monitoreo y control de cultivos hidropónicos. A través de esta investigación, se busca contribuir al avance de la agricultura sostenible y la mejora de la seguridad alimentaria al proporcionar a los agricultores herramientas efectivas para gestionar sus cultivos de manera más eficiente y precisa.

La agricultura moderna está experimentando una transformación radical gracias a la incorporación de tecnologías de vanguardia como Internet de las Cosas (IoT) y la automatización. En este contexto, la hidroponía ha emergido como una técnica de cultivo eficiente que permite un uso óptimo de recursos como el agua y los nutrientes. Este artículo presenta la implementación de una plataforma web basada en IoT utilizando Arduino para el monitoreo y control de cultivos hidropónicos. A través de sensores y actuadores conectados a un sistema centralizado en la nube, se logra un control preciso del ambiente de crecimiento de las plantas, lo que mejora la productividad y minimiza los recursos desperdiciados.

El objetivo del mismo es brindar una alternativa de monitoreo de variables dentro de la siembra, controlando la temperatura y la cantidad de agua que necesitan los cultivos.

Entre los resultados se obtuvo que los sistemas NFT con sensores y un monitoreo de las plantas son los más usados en temas de aprovechamiento del espacio, pudiendo cultivar en niveles y además utiliza menor cantidad de bombas de agua para el riego.

**Palabras Claves:** Control, monitoreo, hidroponía, plataforma WEB.

## Abstract

This article is part of a research related to the development and implementation of innovative technological solutions in the field of precision agriculture and the automation of agricultural processes. Specifically, it focuses on creating an IoT-based web platform with Arduino, designed to address the challenges and demands of modern agriculture, with a particular focus on optimizing the monitoring and control of hydroponic crops. Through this research, it seeks to contribute to the advancement of sustainable agriculture and the improvement of food security by providing farmers with effective tools to manage their crops more efficiently and accurately.

Modern agriculture is undergoing a radical transformation thanks to the incorporation of cutting-edge technologies such as the Internet of Things (IoT) and automation. In this context, hydroponics has emerged as an efficient cultivation technique that allows optimal use of resources such as water and nutrients. This article presents the implementation of an IoT-based web platform using Arduino for monitoring and control of hydroponic crops. Through sensors and actuators connected to a centralized

system in the cloud, precise control of the plant growth environment is achieved, which improves productivity and minimizes wasted resources.

Its objective is to provide an alternative for monitoring variables within the planting, controlling the temperature and the amount of water that the crops need.

Among the results, it was obtained that the NFT systems with sensors and a monitoring of the plants are the most used in issues of use of space, being able to cultivate in levels and also use fewer water pumps for irrigation.

**Keywords:** Monitoring, control, hydroponics, Web platform.

### Introducción

La producción de cultivos hidropónicos se impulsó en Bolivia en el año 2005 por el Ingeniero José Gino Aguirre según (Arias, 2021), con la arquitectura básica de hidroponía, cultivando alimentos que tengan un crecimiento de manera más rápida y limpia de plagas.

Sin embargo, aún se mantienen los cultivos con sistemas tradicionales, teniendo como consecuencia los factores climáticos que afectan de manera directa al crecimiento natural de las plantas.

Según Beltrano J. y Gimenez D. la hidroponía “es un sistema aislado del suelo, que se ajusta al cultivo de una amplia gama de plantas, el crecimiento de las mismas es posible gracias al suministro de las soluciones nutritivas a través del agua, el recurso hídrico puede ser reutilizado varias veces por medio de un sistema de retroalimentación”.

Un sistema NFT es un cultivo de planta de raíz desnuda, es una técnica de sembrado que utiliza poco espacio, se basa en la circulación continua de solución nutritiva a través de las raíces, la misma que será mezclada con agua y circulará por canales o tubos de PVC, llamados canales de cultivo. (Ponce & Ortega, 2018)

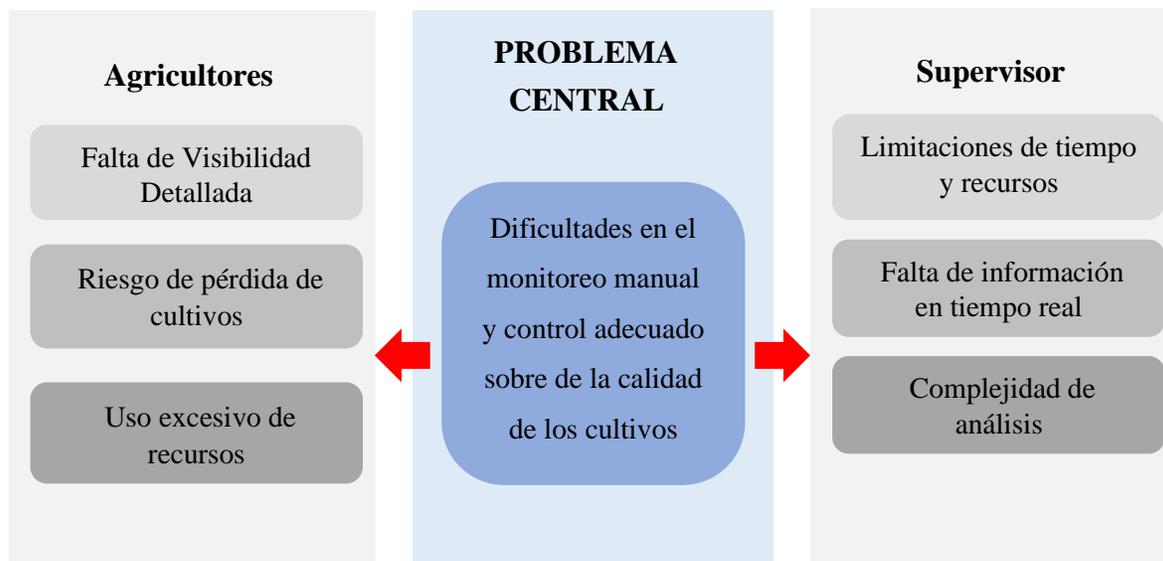
Tomando en cuenta los conceptos se puede definir la hidroponía como una técnica de siembra sin suelo que utiliza una lámina de solución nutritiva que circula por un caño con perforaciones en la parte superior, en las cuales se insertan las plantas. Los cultivos hidropónicos hoy en día se ha vuelto una necesidad por la razón de que los alimentos se consumen a diario y tienen una demanda bastante alta en el mercado, pero el inconveniente es que muchas veces los precios suben de forma elevada e incluso se ven algunos alimentos de no muy buena calidad, por ello los agricultores buscan innovar sus sistemas de cultivos hidropónicos implementando la automatización de los mismos.

El objetivo de la investigación es poder brindar una solución a la problemática que tienen los cultivos hidropónicos, adoptando las nuevas tecnologías para poder crear el modelo del sistema automatizado que funcione a través de un microcontrolador y una aplicación móvil que muestre de forma clara el estado completo del invernadero y el buen crecimiento de los cultivos.

La metodología que se usa está en base al tema de sistema hidropónico NFT con la implementación de un microcontrolador Arduino para observar el estado de los cultivos dentro del invernadero.

El resultado que se obtiene de esta investigación es que los sistemas hidropónicos NFT son los más utilizados para aprovechar el espacio y el óptimo crecimiento de los cultivos con una constante circulación del agua mezclado con sustratos que ayudan al desarrollo de la planta.

**Figura 1: Problemática**



**Fuente:** Elaboración Propia

A continuación, se detallan los orígenes de las varias dificultades en la producción agrícola:

- a. **Origen 1:** Limitaciones en el monitoreo manual de cultivos.
  - Causa: Falta de acceso a datos en tiempo real sobre las condiciones del cultivo
  - Efecto: Dificultad para detectar problemas tempranos y realizar ajustes en el riego.

El monitoreo manual implica verificar factores como el estado de las plantas, el crecimiento, la salud, la presencia de plagas y enfermedades y la necesidad de riego. Sin embargo, el método de cultivo tradicional tiene algunas limitaciones, los más relevantes son el no poder detectar problemas tempranos y la dificultad para obtener datos en tiempo real.

- b. **Origen 2:** Falta de precisión en el control de riego y nutrientes en el cultivo.
  - Causa: Limitada capacidad para ajustar y automatizar de forma precisa el riego.
  - Efecto: Riego inapropiado (riego excesivo o deficiente).

La falta de precisión en el control de riego en el método de cultivo tradicional da lugar a situaciones de riego excesivo o deficiente, lo que conlleva a un desequilibrio en la disponibilidad de nutrientes para el crecimiento de los cultivos.

- c. **Origen 3:** Insuficiente utilización de tecnologías IoT y Arduino en el monitoreo agrícola
- Causa: Falta de conocimiento de uso de tecnologías modernas aplicables a la agricultura.
  - Efecto: Poco aprovechamiento en agricultura por conocimientos desactualizados en la producción.

Las oportunidades para mejorar la productividad se pueden perder si los agricultores no tienen acceso a información actualizada sobre las últimas tecnologías agrícolas y el apoyo que necesitan para implementarlas.

De ahí que, se puede inferir que el problema central, son las dificultades en el monitoreo manual y control adecuado sobre de la calidad de los cultivos

### **Materiales y métodos**

Para el estudio de investigación se aplicó el método cuanti-cualitativo que utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

La modalidad implementada fue el desarrollo de una plataforma web de monitoreo y control de cultivos hidropónicos aplicando los conocimientos adquiridos en sistemas informáticos utilizando información de fuentes como libros, documentos, revistas y artículos de carácter científico.

#### **a. Definiciones conceptuales**

El término película nutriente, sirve para establecer que el caudal del líquido que recircula a través de las raíces de las plántulas, debe ser mínimo y laminar, condición que mantiene a las raíces en contacto permanente con la solución nutritiva, favoreciendo la oxigenación de las raíces y el suministro adecuado de nutrientes minerales para el desarrollo de las plantas. (Balboa Laura & Ruiz Bustos, 2017)

El cultivo en un ambiente protegido es una tendencia mundial en la agricultura moderna, principalmente para productos como hortalizas, flores, hierbas medicinales y algunos frutos de agua y nutrientes y un ciclo de producción más corto (Almeida & Reis, 2017).

De acuerdo con los conceptos la hidroponía NFT es una de las mejores técnicas de producción de cultivos, con la recirculación del agua mezclada con la solución nutritiva, es por esta razón que se quiere realizar un invernadero que cubra las plantas en el tiempo de frío y de acuerdo a su temperatura el foco se encenderá para calentar el ambiente.

**Figura 2:** Cultivo Hidropónico



**Fuente:** Elaboración Propia

**b. Características del cultivo hidropónico.**

El sistema hidropónico NFT tiene las siguientes características:

- Aprovechamiento de suelos no aptos para producción agrícola.
- Obtención de grandes cantidades de productos en menor tiempo y de manera más sustentables.
- Al tratarse de un sistema NFT automatizado no hay necesidad de preocuparse por el tiempo de riego ya que este puede estar programado.
- Se puede observar el estado de los cultivos con su temperatura y hora de riego determinada.

**c. Ventajas y desventajas**

Las ventajas del uso de cultivos hidropónicos son\_

- Permite un control más preciso sobre la nutrición de la planta.
- Simplifica enormemente los sistemas de riego porque elimina la esterilización del suelo y asegura una cierta infirmitad entre los nutrientes de la planta.
- Maximiza el contacto directo de las raíces con solución nutritiva, por lo que el crecimiento de los productos es acelerado siendo posible obtener en el año más ciclos de cultivo.
- Si se maneja correctamente el sistema, permite cultivar alimentos de consumo en fresco y alta calidad.

Las desventajas en el uso de los cultivos hidropónicos son:

- El costo inicial de operación varía dependiendo del tamaño que se quiera construir.
- Al ser un sistema de circulación cerrada y recircular la solución nutritiva es posible la desinfección de patógenos.
- Se necesita estar pendiente en las horas de riego para el adecuado desarrollo de los cultivos.

#### **d. Usos y aplicaciones**

El sistema hidropónico es adecuado para exteriores, interiores o en un invernadero, los cultivos más adecuados para el sistema hidropónico NFT son los cultivos de bajo crecimiento y corta duración.

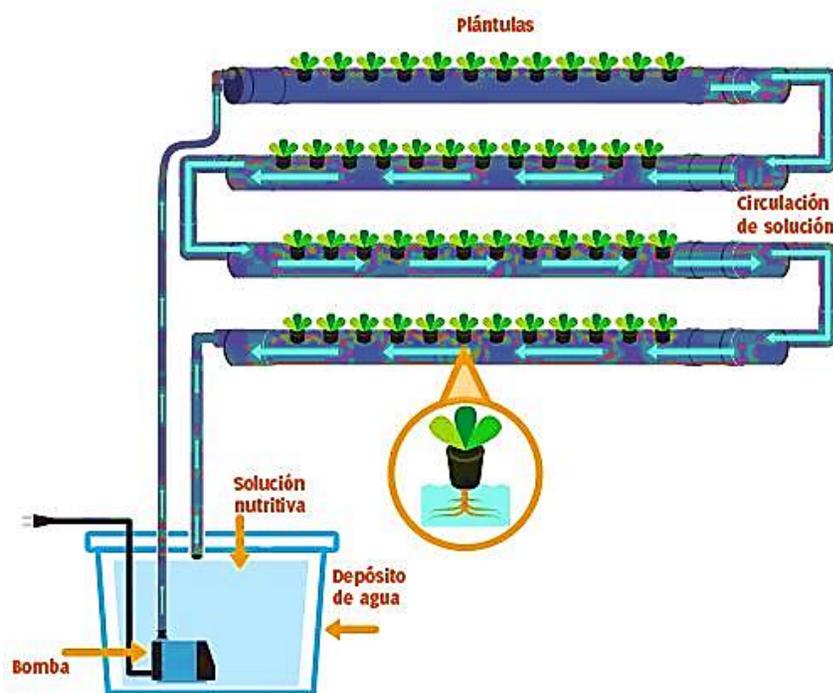
##### **1. Diseño de instalación de la técnica de lámina de nutrientes hidropónicos (NFT).**

El diseño de la instalación hidropónica NFT tiene forma de prototipo, que incluye un depósito de nutrientes de 5 litros de capacidad, depósito, sistema de riego, crecimiento de plantas hidropónicas, bandeja/canal y algunos dispositivos electrónicos. Dimensiones del módulo de 1 metro de alto, 0,5 metros de ancho y 1 metro de largo con cuatro huecos de planta. El tanque de nutrición y el depósito están hechos de tubos PVC. En el depósito, hay una bomba de aire que funciona para aumentar los niveles de oxígeno en los nutrientes. Cuando el depósito está completamente lleno de nutrientes, se utiliza una bomba de agua de corriente alterna para distribuir los nutrientes a un tanque de almacenamiento más alto que las plantas. La bomba de agua está diseñada para que el líquido nutriente pueda distribuirse en cantidades suficientemente grandes. Entonces el nutriente fluye automáticamente a cada planta debido a la fuerza de la gravedad.

De acuerdo con (Jaimes Terceros & Blanco Villacorta, 2019) la red de distribución de riego es un sistema cerrado, la solución nutritiva que ingresa a los canales de cultivo retorna al tanque de almacenamiento.

El diseño del sistema se basará en la siguiente figura que se muestra cómo debe realizarse la instalación del sistema hidropónico:

**Figura 3:** Diagrama esquemático de la instalación de NFT hidropónico



Fuente: Elaboración Propia

## 2. Materiales necesarios para la instalación del sistema NFT:

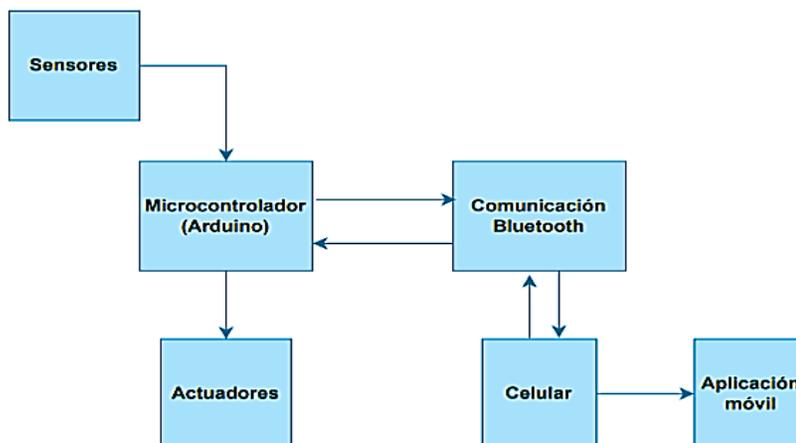
Como se puede observar en la figura 3, se presenta un esquema sencillo de una instalación de NFT, donde pueden distinguirse los siguientes elementos principales:

- **Tanque Colector: Bomba:** Corresponde a uno de los componentes clave del sistema, la cual se encarga de impulsar permanentemente la solución nutritiva, del tanque colector, hasta la parte alta de los canales del cultivo.
- **Tuberías de distribución:** La solución nutritiva es distribuida a través de una red compuesta por tuberías y mangueras de PVC o goma desde la bomba impulsora hacia la parte superior de los canales de cultivo. En la actualidad se utiliza este tipo de materiales porque no interactúan con los elementos minerales que componen la solución nutritiva.
- **Canales de cultivo:** constituyen el medio de sostén de las plantas y además la base sobre la que fluye la solución nutritiva. Dado que es necesario que la altura de la lámina de agua en el interior del canal no supere los 4 ó 5 mm con el fin de conseguir una adecuada oxigenación de las raíces, resulta muy conveniente utilizar canales de sección plana y no cóncava.

- **Tubería colectora:** La tubería colectora es la que se encarga de recoger la solución nutritiva al final de los canales de cultivo y llevarla hasta el tanque colector por gravedad. Suele ser de PVC y debe tener una pendiente suficiente para asegurar la evacuación. La localización de esta tubería se ubica frente y en un nivel más bajo que la altura inferior de los canales, de esta forma la solución nutritiva desciende por gravedad, oxigenándose.
- **Solución nutritiva en NFT:** Cuando se trabaja con NFT, hay que mantener relaciones adecuadas entre los distintos iones presentes en la solución para que no haya competencia entre ellos, especialmente en lo que se refiere a los de más difícil absorción como es el calcio o el magnesio, aunque las concentraciones absolutas de los diferentes elementos pueden ser muy variables. Es necesario conocer los coeficientes de absorción del cultivo (que es la cantidad del mismo que es absorbida por el cultivo por cada litro de agua que éste a su vez absorbe) para la etapa de desarrollo y época del año que correspondan, y éste es un trabajo importante a realizar a nivel de investigación.
- **Requerimientos del sistema NFT:** Para la obtención de una producción comercial exitosa, es necesario conocer los requerimientos básicos de este sistema hidropónico los cuales son:
- **Altura de la lámina de la solución nutritiva:** Esta lámina no debería alcanzar una altura superior a los 4 a 5 mm.
- **Flujo de la solución nutritiva:** Para el logro y mantención de la lámina de solución nutritiva recirculante, es recomendable ajustar su flujo en aproximadamente 2 litros por minuto. Este caudal permite que las raíces de las plantas posean una oferta adecuada de oxígeno, agua y nutrientes. Sin embargo, a través del período de crecimiento del cultivo, el flujo de la solución puede aumentarse, para favorecer el contacto íntimo de la solución con las raíces, ya que éstas crecen en tal magnitud que se entrecruzan originando un conglomerado, que comúnmente se denomina "colchón de raíces".

### 3. Diseño del Hardware controlador del sistema hidropónico

Figura 4: Diagrama del controlador del sistema hidropónico



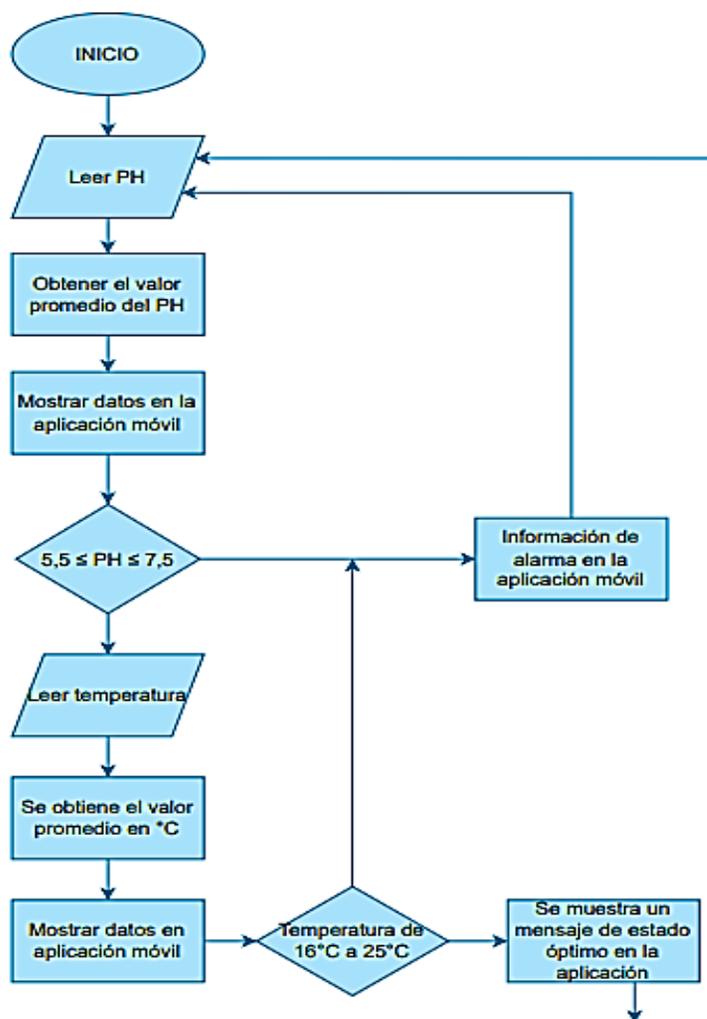
Fuente: Elaboración propia

El componente principal es el microcontrolador Arduino que se encarga de recibir los datos enviados por los sensores para analizarlos e iniciar los actuadores, todo ello mediante una comunicación por Bluetooth conectada al celular mediante una aplicación móvil que muestra la temperatura del invernadero.

#### 4. Diseño del Software

La programación del sistema debe obtener las señales de los sensores de pH y temperatura, la tarjeta Arduino se programa para detectar variables que trabajen con intervalos óptimos ( $5,5 \leq \text{pH} \leq 7,5$  y  $16^{\circ}\text{C} \leq T \leq 25^{\circ}\text{C}$ ) para el buen desarrollo de la planta, de esa forma mostrará el estado del invernadero en la aplicación móvil.

Figura 5: Diagrama de flujo del sistema hidropónico



Fuente: Elaboración propia

## 5. Nutrientes

En estos sistemas, los nutrientes también se incorporan al riego en forma de soluciones madre muy concentradas, ya que los cultivos son muy exigentes en solución nutritiva y de esta forma se evita el gasto de grandes cantidades de agua para su preparación (Almeida & Reis, 2017).

Los componentes necesarios para una solución nutritiva se caracterizan por su solubilidad. En el siguiente cuadro se muestra las sales nutritivas más utilizadas en los sistemas hidropónicos:

**Tabla 1:** Solubilidad de nutrientes

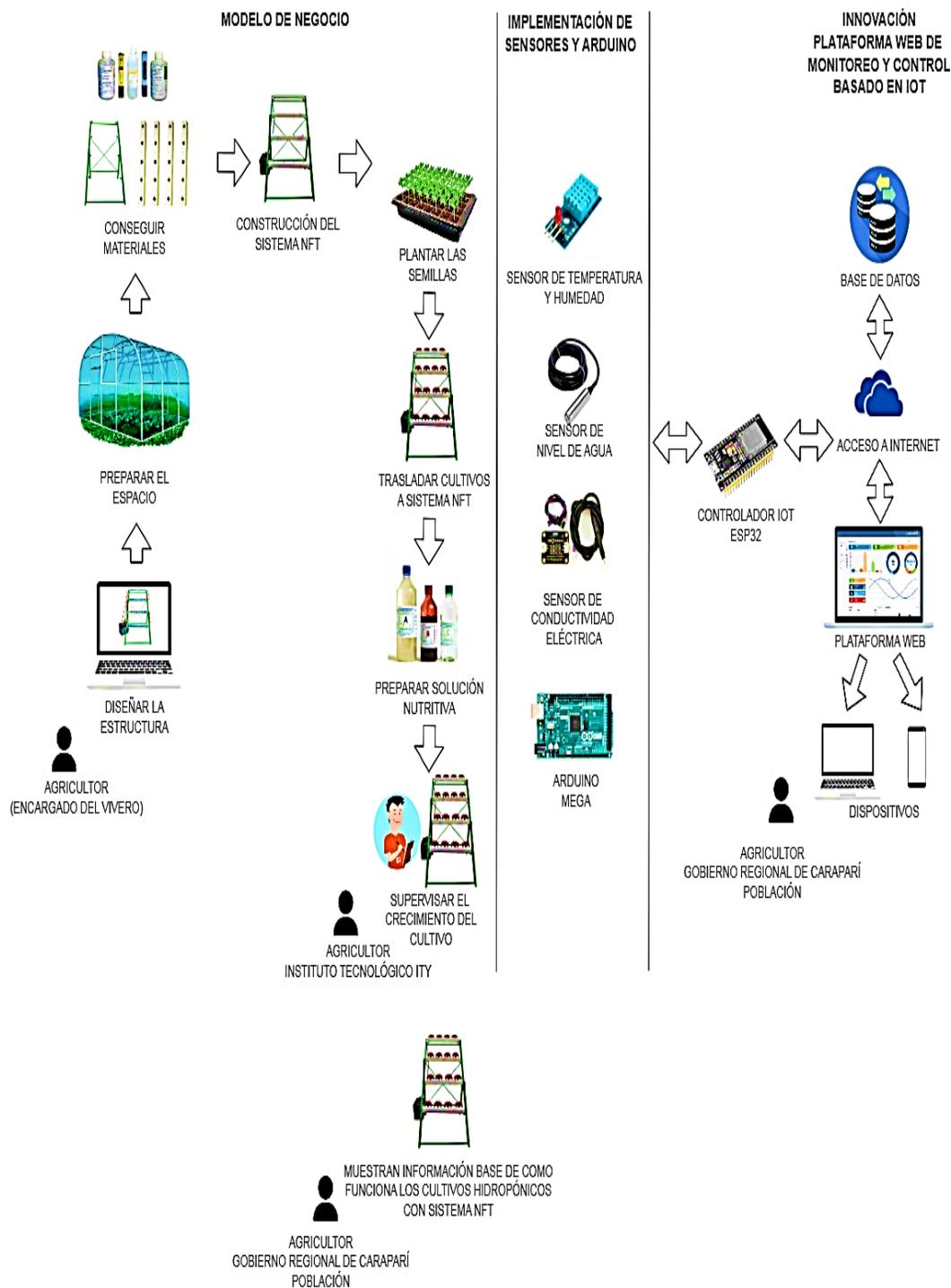
NOMBRE	FÓRMULA	SOLUBILIDAD g/l
Nitrato de Calcio	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1220
Nitrato de Potasio	KNO <sub>3</sub>	130
Nitrato de Magnesio	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 6H <sub>2</sub> O	279
Fosfato monopotásico	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	230
Sulfato de Magnesio	MgSO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> O	710
Sulfato de Potasio	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	111
Sulfato de Manganeso	MnSO <sub>4</sub>	980
Sulfato de Cobre	CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O	310
Sulfato de Zinc	ZnSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	960
Molibdato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> 4H <sub>2</sub> O	430
Ácido Bórico	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	60

**Fuente:** Elaboración Propia

Los cultivos hidropónicos tienen varias fases importantes como la desde la instalación hasta la prueba de funcionamiento del Software o aplicación que tenga el control del circuito desarrollado.

La revisión bibliográfica realizada para el proyecto de "Plataforma Web de Monitoreo y Control de Cultivos Hidropónicos" ha proporcionado una base sólida de conocimiento sobre los aspectos clave relacionados con la agricultura hidropónica y la implementación de sistemas de monitoreo y control basados en la web.

Figura 6: Modelo de negocio



Fuente: Elaboración propia

### Discusión

Las propuestas de modelos de los sistemas hidropónicos son contextualizados a las características de la región (López, Gunzha, Vera, Freire, & Pujos, 2022) y de acuerdo a los cultivos implementados en diferentes áreas en una diversidad de climas (Rozo Silva, Ruiz Ramírez, Poveda Gómez, & Lobaton Díaz, 2020).

Los agricultores a lo largo de los años han adoptado los sistemas tradicionales en la producción de cultivos, llevando a cabo con éxito, pero en muchos casos tienen un problema con los factores del clima que no favorecen al desarrollo natural de la planta, para mejorar estos sistemas y modernizarlo se debe capacitar y tomar conocimiento sobre la nueva tecnología que son los cultivos hidropónicos automatizados.

### Referencias bibliográficas

- Arias, C. (2021). *Guardiana*. Obtenido de Solutions SRL - Grupo de periodistas: <https://guardiana.com.bo/prepare>
- Azimi, F. H., Ridzuan Aw, S., Raja Aris, R., Safiyah Syafie, L., Irwan Fikri, K., & Wan Shafie, W. (2020). IOT Monitoring in NFT hydroponic system using blynk-an android plataform. *INTERNACIONAL JOURNAL OF SYNERGY IN ENGINEERING AND TECNHNOLGY*, 1-10.
- Balboa Laura, M. H., & Ruiz Bustos, L. E. (2017). CONSUMO DEL SUMINISTRO NUTRICIONAL EN UN SISTEMA HIDROPÓNICO NFT CASO EXPERIMENTAL: CULTIVO DE LECHUGA LACTUCA SATIVA VARIEDAD CRISPA. *Revista Tecnológica*.
- Barbado, J. L. (30 de junio de 2005). *Hidroponía*. Obtenido de <https://books.google.com.bo/books?id=aa4A0GakMRsC>
- Barros Manzano, I. C. (1 de Septiembre de 2021). *Desarrollo de un sistema informatico para la automatización de cultivos hidropónicos en la ciudad de ambato*. Obtenido de facultad de ingeniería en sistemas, electrónica e industrial : <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33834/1/t1891si.pdf>
- Beltrano, J., & Gimenez, D. (2010). *"INTROUDCCIÓN AL CULTIVO HIDROPÓNICO" en "Cultivo en Hidroponía"*. Buenos Aires. Argentina: Universidad de Plata.
- Conde Pérez, E. E. (1 de 1 de 2017). *Diseño de un prototipo para el control y automatización de un sistema hidropónico en un invernadero*. Obtenido de umsa: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/16833/T-3365.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, R. (26 de marzo de 2012). *Hidroponía en NFT*. Obtenido de Boletín del Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola Bajo Ambientes Protegidos: [http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/BoletinAP2\(10\).pdf](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/BoletinAP2(10).pdf)

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Capítulo 1. "Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias" en Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill Education, Sexta edición.
- Jaimes Terceros, M., & Blanco Villacorta, W. (2019). Establecimiento de un sistema hidropónico con la técnica de película nutritiva (NFT) en el cultivo de Lechuga (*Lactuca sativa* L.) en la Estación Experimental Patacamaya, La Paz. *Revista de la Carrera de Ingeniería Agronómica - UMSA*.
- Lavaria, E. F., Fernández da Silva, N., Camargo, O. G., & Mesquita, D. Z. (2020). PROTOTIPO HIDROPÓNICO COMERCIAL NFT DE BAJO COSTO. *IV Encuentro Internacional sobre Gestión, Desarrollo e Innovación (EIGEDIN)*, 1-13.
- López, S., Gunzha, F., Vera, J., Freire, E., & Pujos, M. (2022). Automatización del control de nutrientes en hidroponía mediante el uso de un sistema embebido. *Polo del Conocimiento*, 817.
- Ponce, V. U., & Ortega, J. E. (2018). Monitoreo de un sistema hidropónico NFT a escala usando arquitectura Arduino (PARTE 1). *Tecnología en Marcha*.
- Portilla Inga, M. E. (1 de 1 de 2022). *Sistema hidropónico automatizado para el control de parámetros de solución nutritiva en huertos urbanos*. Obtenido de ucv: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/101135>
- Rates de Melo, R., Sousa Goncalves, S. L., Benedini Baccarin, F. J., Alves Vasconcelos, W., & Couto de Miranda, S. (2020). Influência de altas dosagens de cloreto de potássio no desenvolvimento de espécies em cultivo hidropônico Influence of high doses of potassium chloride on the development of specie. *Pubvet*, 1-9.
- Rodríguez Jiménez, A., & Perez Jacinto, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Escuela de administración de negocios*, 1-26.
- Rozo Silva, G. A., Ruiz Ramírez, J. C., Poveda Gómez, J. D., & Lobaton Díaz, H. O. (2020). *Fundación Universitaria Unipanamericana – Compensar Facultad de Ingeniería*. Obtenido de Sistema de supervisión y alertas de un cultivo hidropónico NFT de lechuga: [https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/bitstream/handle/compensar/2205/Proyecto%20de%20Grado\\_Grupo%20Investigacion%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/bitstream/handle/compensar/2205/Proyecto%20de%20Grado_Grupo%20Investigacion%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Wibisono, V., & Kristyawan, Y. (2021). An Efficient Technique for Automation of The NFT (Nutrient Film Technique) Hydroponic System Using Arduino. *Revista Internacional de Inteligencia Artificial y Robótica (IJAIR)*, 44-49.
- Wurm, G. E., Urquijo, R. R., & Marinelli, M. J. (2019). Monitoreo en tiempo real de conductividad eléctrica en cultivos hidropónicos. *XI Congreso de AgroInformática (CAI) - Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa*, 96-103.

Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"  
Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

5

ARTÍCULO DE REVISIÓN

# SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE UNA TIENDA DE LUBRICANTES Y CAMBIO DE ACEITE IMPLEMENTANDO EXPERIENCIA DEL USUARIO (UX)

Recibido: 25 de mayo de 2023 \*Aceptado: 25 de agosto de 2023



Autora:

**PABLO ERWIN SEGOVIA CONDORI**

Ingeniería informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
UAJMS.

Correspondencia del autor:

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología.

Yacuiba UAJMS. Km7 Ruta 9 Yacuiba \_Tarija \_Bolivia.

[segoviacondoripabloerwin@gmail.com](mailto:segoviacondoripabloerwin@gmail.com)

(+591) 61671615

## Resumen

En este artículo se enfoca en la importancia de la Experiencia del Usuario (UX) en sistemas web para la tienda de lubricantes y cambio de aceite "ADAN SURUGUAY". La optimización de la UX es esencial para atraer y retener clientes en un mercado altamente competitivo. El documento proporciona información valiosa sobre cómo mejorar la UX en el sitio web, incluyendo la navegación, el diseño visual y los elementos de branding.

En cuanto a la navegación, se recomienda incluir breadcrumbs o migas de pan para orientar sobre la ruta de navegación, usar títulos y subtítulos claros y descriptivos, resaltar visualmente las llamadas a la acción (CTA) principales y evitar callejones sin salida. Una navegación bien estructurada ahorra tiempo y esfuerzo al usuario, mejorando significativamente la experiencia global en el sitio web.

En cuanto al diseño visual y los elementos de branding, se discute la importancia de utilizar colores, tipografías y elementos gráficos que estén en línea con la imagen de la marca. Además, se debe prestar atención a la legibilidad de los textos, el contraste de colores y la organización de la información en la página. Un diseño visual atractivo y coherente contribuye a una experiencia más agradable y memorable para los usuarios.

El documento también proporciona referencias a estudios y artículos relevantes, como el artículo "Análisis de beneficios del modelo de venta consultiva aplicado a los insumos de lubricación industrial" y el estudio "A web-based decision support system for waste lube oils collection and recycling". Además, se menciona la revista de investigación en marketing interactivo "Instagram".

En resumen, este artículo es una guía útil para aquellos que buscan mejorar la experiencia de sus clientes y aumentar el éxito de su negocio en línea. La optimización de la UX es esencial para atraer y retener clientes en un mercado altamente competitivo, y el documento proporciona información valiosa sobre cómo lograrlo.

**Palabras Claves:** Experiencia del Usuario (UX), sistema web, diseño visual.

## Abstract

This article focuses on the importance of the User Experience (UX) in web systems for the lubricants and oil change store "ADAN SURUGUAY".. UX optimization is essential to attract and retain customers in a highly competitive market. The document provides valuable information on how to improve the U on the website, including navigation, visual design, and branding elements.

Regarding navigation, it is recommended to include breadcrumbs or breadcrumbs to guide the navigation route, use clear and descriptive titles and subtitles, visually highlight the main calls to action (CTA), and avoid dead ends. A well-structured navigation saves the user time and effort, significantly improving the overall experience on the website.

Regarding the visual design and branding elements, the importance of using colors, fonts, and graphic elements that are in line with the brand image is discussed. In addition, attention should be paid to the legibility of the texts, the contrast of colors, and the organization of the information on the page. An attractive and consistent visual design contributes to a more pleasant and memorable experience for users.

The document also provides references to relevant studies and articles, such as the article "Benefit analysis of the consultative selling model applied to industrial lubrication supplies" and the study "A web-based decision support system for waste lube oils collection and recycling". In addition, the interactive marketing research magazine "Instagram" is mentioned.

In summary, this article is a useful guide for those looking to improve their customer experience and increase the success of their online business. UX optimization is essential to attract and retain customers in a highly competitive market, and the white paper provides valuable information on how to achieve it.

**Keywords:** User Experience (UX), web system, visual design.

## Introducción

En el mundo actual, donde la competencia empresarial es cada vez más intensa, la clave para el éxito de cualquier negocio radica en su capacidad para adaptarse a las necesidades y expectativas del cliente. En este contexto, la implementación de una experiencia de usuario (UX) efectiva se convierte en un elemento fundamental para diferenciarse en el mercado y fomentar la fidelización de los clientes.

En el sector automotriz, específicamente en el ámbito de las tiendas de lubricantes y cambio de aceite, la gestión eficiente y la satisfacción del cliente son aspectos cruciales para mantener una ventaja competitiva. En este sentido, la integración de un sistema web que no solo simplifique la gestión interna de la tienda, sino que también mejore la experiencia del usuario en cada interacción, se presenta como una estrategia indispensable para alcanzar el éxito empresarial.

El presente artículo se centra en la elaboración y análisis de un sistema web diseñado para la gestión integral de una tienda de lubricantes y cambio de aceite, con un enfoque especial en la implementación de principios de experiencia de usuario (UX). Se explorarán los elementos

clave de este sistema, así como sus beneficios tanto para la empresa como para los clientes. Además, se discutirán las mejores prácticas y estrategias para garantizar una experiencia de usuario óptima, que contribuya al crecimiento y la consolidación del negocio en un mercado altamente competitivo.

### Los componentes del sistema

Cada una de los componentes de un sistema Web para la gestión de una empresa implementando experiencia del usuario (UX), resumidos en la figura 1 son descritos como:

- **Diseño visual y navegación intuitiva:** Desarrollo de una interfaz atractiva, responsive y fácil de navegar, con menús claros, migas de pan, llamadas a la acción destacadas, etc.
- **Catálogo de productos:** Módulo para administrar el catálogo de lubricantes, aceites y otros productos, con fichas detalladas, imagen y precios.

Figura 1: Componentes de un sistema Web



Fuente: Elaboración propia

- **Sistema de reservas:** Funcionalidad para que los clientes puedan reservar turnos para cambios de aceite y otros servicios. Integrado con calendario y notificaciones.
- **Carrito de compras:** Carrito para que los usuarios agreguen productos y finalicen su compra online de manera simple.
- **Gestión de usuarios:** Módulo de administración de cuentas de clientes, con historial de compras y preferencias.
- **Analítica web:** Implementación de Google Analytics o similar para monitorear el comportamiento de los usuarios y mejorar la UX.
- **Pruebas con usuarios:** Realización periódica de testeos, encuestas y entrevistas para recabar retroalimentación e iterar el diseño.
- **Documentación y manuales:** Elaboración de documentos de especificaciones, guías de usuario, FAQs, etc.
- **Capacitación a empleados:** Entrenamiento al personal en el uso del sistema para brindar un servicio óptimo a los clientes.

### La experiencia de Usuario (UX) en sistemas web

La Experiencia de Usuario (UX) se ha convertido en un factor clave para el éxito de cualquier sistema web en la actualidad. A medida que los usuarios se vuelven más exigentes y sofisticados, es fundamental brindarles una experiencia fluida y satisfactoria. Esto es especialmente importante en el caso de una tienda de lubricantes y cambio de aceite, donde la competencia es alta y los clientes esperan un servicio rápido y eficiente.

- **¿Por qué es importante la Experiencia de Usuario (UX) para una tienda de lubricantes y cambio de aceite?**

En una tienda de lubricantes y cambio de aceite, la Experiencia de Usuario (UX) es fundamental para atraer y retener clientes. La competencia en esta industria es intensa y los clientes tienen muchas opciones para elegir. Si un sitio web no ofrece una experiencia satisfactoria, los clientes rápidamente buscarán otras alternativas.

Una buena Experiencia de Usuario (UX) en un sistema web para una tienda de lubricantes y cambio de aceite puede marcar la diferencia entre un cliente satisfecho que regresa y recomienda el negocio, o un cliente frustrado que busca servicios en otro lugar. Por lo tanto, es esencial optimizar la Experiencia de Usuario (UX) para garantizar el éxito y la efectividad del sistema web.

- **Entendiendo al público objetivo de una tienda de lubricantes y cambio de aceite**

Antes de comenzar a optimizar la Experiencia de Usuario (UX) en un sistema web para la tienda de lubricantes y cambio de aceite "ADAN SURUGUAY", es crucial comprender a fondo al público objetivo. Esto implica investigar y analizar las características demográficas, los intereses y las necesidades de los clientes potenciales.

Al comprender al público objetivo, es posible diseñar un sistema web que se adapte a sus preferencias y expectativas. Por ejemplo, si la mayoría de los clientes son hombres entre 25 y 45 años, profesionales, con vehículos relativamente nuevos, se pueden enfocar los contenidos y el diseño teniendo en cuenta esa información. Tal vez se podrían destacar paquetes de servicios premium, dado el perfil socioeconómico relativamente alto. O se podrían utilizar imágenes y lenguaje orientado a ese grupo etario específico.

Otro ejemplo sería si se detecta que gran parte de los clientes son mujeres de mediana edad con vehículos antiguos. En ese caso, se podría poner énfasis en precios económicos, rapidez del servicio y una interfaz simplificada y fácil de usar. El punto es que cada público objetivo tiene necesidades y preferencias particulares, y la UX debe adaptarse en consecuencia.

- **Mejores prácticas para optimizar la Experiencia de Usuario (UX) en un sistema web**

Existen varias mejores prácticas que se pueden implementar para optimizar la Experiencia de Usuario (UX) en un sistema web para una tienda de lubricantes y cambio de aceite:

- **Diseño responsivo:** El sitio web debe adaptarse a distintos dispositivos y tamaños de pantalla para brindar una experiencia óptima en smartphones, tablets y desktops.
- **Velocidad de carga:** Optimizar el tiempo de carga del sitio web es clave para una buena UX. Imágenes comprimidas, código limpio y un buen hosting son esenciales.
- **Navegación intuitiva:** Menús claros, barra de búsqueda visible y enlaces coherentes facilitan que los usuarios encuentren lo que buscan rápidamente.
- **Calidad visual:** El diseño, tipografía, espaciado y jerarquía visual deben ser atractivos y alineados con la marca.
- **Microinteracciones:** Animaciones sutiles, feedback y transiciones crean una experiencia más interactiva y satisfactoria.
- **Contenido centrado en el usuario:** El lenguaje debe ser simple y los contenidos enfocados en resolver las necesidades del público objetivo.
- **Testing A/B:** Probar distintas variaciones de diseño y funcionalidades para identificar las de mayor impacto positivo.
- **Análítica web:** Monitorear métricas como tasa de rebote y de conversión para detectar problemas y mejorar continuamente.

### **Importancia del diseño responsive en un sistema web**

En la era de los dispositivos móviles, es fundamental que un sistema web para una tienda de lubricantes y cambio de aceite sea responsive, es decir, que se adapte a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos. Esto garantiza que los clientes puedan acceder al sitio web desde cualquier dispositivo y disfrutar de una experiencia consistente.

Un diseño responsive también mejora la velocidad de carga del sitio web, lo que es crucial para una tienda de lubricantes y cambio de aceite, donde los clientes buscan información rápida sobre los servicios y los precios.

Algunos beneficios clave del diseño responsive:

- Experiencia de usuario consistente en todos los dispositivos.
- Contenido optimizado para lectura y navegación en pantallas pequeñas.
- Imágenes y textos que se adaptan sin perder legibilidad.
- Menor tasa de rebote en dispositivos móviles.
- Mejor posicionamiento en motores de búsqueda.
- Carga más rápida al evitar redirecciones a la versión móvil.

Implementar diseño responsive debe ser una prioridad para cualquier tienda de lubricantes y cambio de aceite que desee ofrecer una excelente UX omnicanal.

### **Racionalización de la navegación y la arquitectura de la información**

La navegación y la arquitectura de la información son elementos clave para una buena Experiencia de Usuario (UX) en un sistema web. Es importante que los clientes puedan encontrar fácilmente la información que están buscando, ya sea sobre los servicios ofrecidos, los precios, la ubicación de la tienda, o cualquier otra información relevante.

Para lograr esto, es necesario realizar una estructura de navegación lógica y clara, con menús desplegados y enlaces bien organizados. Además, se deben utilizar etiquetas y palabras clave relevantes para facilitar la búsqueda y la indexación por parte de los motores de búsqueda.

Algunos consejos útiles para racionalizar la navegación:

- Organizar la información de forma jerárquica siguiendo las necesidades del usuario.
- Limitar las opciones de menú a 5-7 categorías principales como máximo.
- Colocar un buscador interno visible para facilitar la búsqueda de contenidos específicos.
- Incluir breadcrumbs o migas de pan para orientar sobre la ruta de navegación.
- Usar títulos y subtítulos claros y descriptivos.
- Resaltar visualmente las llamadas a la acción (CTA) principales.
- Evitar callejones sin salida: cada página debe tener enlaces claros para continuar navegando.

Una navegación bien estructurada ahorra tiempo y esfuerzo al usuario, mejorando significativamente la experiencia global en el sitio web.

### **Mejorando el diseño visual y los elementos de branding**

El diseño visual y los elementos de branding son aspectos fundamentales para transmitir la identidad y la profesionalidad de una tienda de lubricantes y cambio de aceite. Es importante utilizar colores, tipografías y elementos gráficos que estén en línea con la imagen de la marca.

Además, se debe prestar atención a la legibilidad de los textos, el contraste de colores y la organización de la información en la página. Un diseño visual atractivo y coherente contribuye a una experiencia más agradable y memorable para los usuarios.

Algunas recomendaciones para mejorar el diseño visual:

- Definir una paleta de colores acorde a la marca y utilizarla consistentemente.
- Seleccionar una tipografía fácil de leer tanto en textos cortos como largos.
- Equilibrar espacios en blanco para evitar aglomeración visual.
- Alinear elementos y crear relaciones espaciales claras.
- Utilizar imágenes de alta calidad que refuercen la identidad visual de la marca.
- Animaciones sutiles para resaltar Calls to Action (CTA).
- Wireframes y prototipos para testear distintas variaciones de diseño.
- Versiones responsivas con diseños adaptados a cada dispositivo.

Invertir en un diseño atractivo y consistente crea confianza en los usuarios y comunica profesionalidad, claves para el éxito de cualquier tienda minorista en línea.

### **Incorporar características y funcionalidades amigables para el usuario**

Un sistema web para una tienda de lubricantes y cambio de aceite debe incluir características y funcionalidades que faciliten la vida de los usuarios. Por ejemplo, se puede implementar un sistema de reservas en línea, donde los clientes puedan programar una cita para el cambio de aceite. También se pueden agregar herramientas de comparación de precios, información detallada sobre los servicios ofrecidos y testimonios de clientes satisfechos.

Estas características y funcionalidades adicionales agregan valor al sistema web y brindan una experiencia más completa y conveniente para los usuarios.

Algunas ideas de funcionalidades amigables:

- Buscador y filtros para facilitar encontrar productos.
- Chat en vivo para resolver consultas en tiempo real.
- Sistema de reserva de turnos online.
- Seguimiento del estado del servicio.
- Recomendaciones personalizadas según comportamiento previo.
- Suscripción a boletines informativos vía email.
- Perfil de usuario para historial de compras y preferencias.

- Wishlist o lista de deseos para guardar productos de interés.
- Integración con redes sociales para compartir contenidos.
- Programa de puntos y recompensas para fidelizar clientes.

Al comprender a fondo las motivaciones y expectativas de los usuarios, es posible diseñar funcionalidades útiles que los ayuden a lograr sus objetivos de manera eficiente. Esto se traduce en mayores conversiones y satisfacción para el negocio.

### Modelo de negocio para la tienda lubricantes y cambio de aceite

El modelo de negocio es esencial para el éxito del artículo sobre un sistema web para la gestión de una tienda de lubricantes y cambio de aceite que enfoca en la experiencia del usuario (UX). Este modelo determina la estructura y operación de la empresa, incluyendo la generación de ingresos, los segmentos de clientes, las actividades clave y los recursos necesarios. Un modelo sólido garantiza la rentabilidad y eficiencia del sistema web, mientras que la implementación de la experiencia del usuario (UX) asegura una interfaz intuitiva y agradable para los clientes. Esto puede mejorar la fidelidad del cliente y la reputación de la empresa, lo que impacta positivamente en los resultados financieros.

Figura 2: Modelo de negocio



Fuente: Elaboración propia.

Cada componente contiene:

**a. Segmento de Clientes**

- Conductores de vehículos en Caraparí.
- Propietarios de automóviles y flotas de vehículos.
- Empresas de transporte y logística locales.

**b. Relación con el Cliente**

- Atención al cliente de la tienda de lubricantes y cambio de aceite. en línea y telefónica para consultas y soporte.
- Soporte técnico y asistencia en línea para resolver problemas y brindar asesoramiento de los clientes de la tienda de lubricantes y cambio de aceite.

**c. Canales**

- Plataforma web: La principal vía de acceso para de la tienda de lubricantes y cambio de aceite, que deseen comprar lubricantes, solicitar cambios de aceite y obtener información sobre servicios.
- Punto de venta físico: Para aquellos clientes que prefieren la experiencia en persona.
- Servicio de entrega a domicilio: Para la comodidad de los clientes que deseen recibir productos en su ubicación.

**d. Propuesta de Valor**

- Sistema web de gestión intuitivo y fácil de usar para una experiencia de usuario óptima.
- Amplia selección de lubricantes y aceites de alta calidad para satisfacer las necesidades de los clientes de la tienda de lubricantes y cambio de aceite.
- Servicio de cambio de aceite rápido y confiable para mantener los vehículos en buen estado.
- Servicios personalizados y recomendaciones basadas en el historial del vehículo para mejorar la satisfacción del cliente de la tienda de lubricantes y cambio de aceite "ADAN SURUGUAY".

**e. Actividades Clave**

- Desarrollo y mantenimiento de la plataforma web para garantizar su funcionamiento continuo y mejorar la experiencia del usuario de la plataforma web de la tienda de lubricantes y cambio de aceite.
- Recopilación y análisis de datos de clientes para comprender sus preferencias y necesidades.
- Gestión de inventarios para asegurarse de que los productos estén disponibles cuando los clientes los requieran.

**f. Recursos Clave**

- Equipo de desarrollo de software para mantener y mejorar la plataforma web la tienda de lubricantes y cambio de aceite.

- Base de datos de información de vehículos y clientes para ofrecer servicios personalizados.
- Alianzas estratégicas con proveedores de lubricantes y repuestos para asegurar el suministro constante de productos la tienda de lubricantes y cambio de aceite.

#### **g. Aliados Clave**

- Proveedores de lubricantes y repuestos que suministran productos de alta calidad a la tienda de lubricantes y cambio de aceite "ADAN SURUGUAY".
- Empresas de publicidad para promocionar el negocio y atraer clientes.
- Empresas de transporte y logística que pueden colaborar en la entrega de productos.

#### **h. Fuentes de Ingresos**

- Tarifas por servicios de lubricantes y cambio de aceite de la tienda de lubricantes y cambio de aceite.
- Ingresos por publicidad de productos en la plataforma web.
- Ventas en línea de lubricantes y aceites.
- Ingresos por el servicio de entrega a domicilio.

#### **i. Estructura de Costos**

- Costos de desarrollo y mantenimiento de la plataforma web de la tienda de lubricantes y cambio de aceite.
- Costos de marketing y publicidad para promover el negocio.
- Sueldos y salarios del personal que incluyen atención al cliente, soporte técnico y entrega a domicilio.
- Costos asociados con el servicio de entrega a domicilio.

### **Prueba y análisis de la Experiencia de Usuario (UX) en un sistema web**

Una vez implementadas las mejoras en la Experiencia de Usuario (UX) en un sistema web para la tienda de lubricantes y cambio de aceite, es fundamental realizar pruebas y análisis para evaluar su efectividad. Esto implica recopilar datos sobre el comportamiento de los usuarios, como el tiempo de permanencia en el sitio, las páginas visitadas y las acciones realizadas.

Estos datos pueden ser analizados para identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización en el sistema web. Por ejemplo, si se observa que muchos usuarios abandonan el sitio web en la página de reserva de citas, esto puede indicar un problema en el proceso de reserva que deben ser corregido.

La prueba y el análisis de la Experiencia de Usuario (UX) en un sistema web para una tienda de lubricantes y cambio de aceite son procesos cruciales para asegurar que las mejoras implementadas realmente generen un impacto positivo en la satisfacción del usuario y en los resultados del negocio. Aquí hay más información sobre estos aspectos:

- **Pruebas de Usabilidad:** Las pruebas de usuarios son esenciales para comprender cómo los usuarios interactúan con el sistema web. Observar a usuarios reales mientras navegan por el sitio y completan tareas específicas puede revelar problemas de usabilidad, como dificultades en la navegación, formularios complicados o áreas confusas en la interfaz.
- **Mapas de Calor:** Los mapas de calor son herramientas visuales que indican las áreas de una página web donde los usuarios hacen clic con más frecuencia o dónde se detienen a mirar. Esto ayuda a identificar qué partes del sitio web atraen más la atención y cuáles pueden estar siendo pasadas por alto.
- **Herramientas de Grabación de Pantalla:** Estas herramientas permiten registrar las interacciones de los usuarios en tiempo real. Analizar las grabaciones de pantalla ayuda a comprender cómo los usuarios navegan por el sitio, dónde se detienen y si encuentran obstáculos en su camino.
- **Encuestas y Entrevistas con Usuarios:** La retroalimentación cualitativa de los usuarios es valiosa para comprender sus opiniones, necesidades y frustraciones. Realizar encuestas en línea o entrevistas a usuarios puede proporcionar información valiosa para ajustar la UX de manera más específica.
- **Analítica Web (Google Analytics):** Utilizar herramientas de análisis web como Google Analytics proporciona datos cuantitativos sobre el comportamiento de los usuarios. Esto incluye métricas como el tráfico, la tasa de rebote, la duración de la sesión y la conversión de objetivos. Estos datos son fundamentales para evaluar el rendimiento del sitio.
- **Funnels de Conversión:** Los funnels de conversión permiten rastrear el proceso que sigue un usuario desde la entrada al sitio hasta la conversión final, como una compra o una reserva. Identificar cuellos de botella en este proceso ayuda a optimizarlo para mejorar las conversiones.
- **Análisis A/B Testing:** El A/B testing implica comparar dos o más versiones diferentes de una página o función para determinar cuál funciona mejor en términos de métricas específicas. Esto permite tomar decisiones basadas en datos concretos para optimizar la UX.
- **Iteración Continua:** La mejora de la UX es un proceso continuo. Después de realizar pruebas y análisis iniciales, es importante iterar y seguir haciendo ajustes en el diseño y la funcionalidad del sitio web. Esto se hace en respuesta a los hallazgos de las pruebas y a medida que se evoluciona el negocio y las necesidades de los usuarios.

En resumen, la prueba y el análisis de la UX son elementos esenciales para garantizar que un sistema web brinde la mejor experiencia posible a los usuarios y, al mismo tiempo, cumpla con los objetivos de negocio. La combinación de herramientas cuantitativas y cualitativas proporciona una visión completa de la experiencia del usuario y permite tomar decisiones informadas para la mejora continua.

## Medición del éxito y la efectividad de un sistema web para tiendas de lubricantes y cambio de aceite

La medición del éxito y la efectividad de un sistema web para tiendas de lubricantes y cambio de aceite se puede realizar a través de diferentes métricas. Algunas de las métricas clave incluyen la tasa de conversión, el tiempo de carga del sitio, la tasa de rebote y el nivel de satisfacción de los usuarios.

Estas métricas proporcionan una visión general del rendimiento del sistema web y permiten realizar ajustes y mejoras continuas. Es importante establecer objetivos claros y definir indicadores clave de rendimiento para medir el éxito y la efectividad del sistema web.

Algunas métricas útiles:

- Tráfico mensual y crecimiento.
- Tiempo promedio de carga de páginas.
- Tasa de rebote general y por páginas clave.
- Tasas de conversión por embudo de conversión.
- Indicadores de satisfacción como CSAT o NPS.
- Volumen de ventas online mensuales.
- Costo de adquisición de cliente (CAC).
- Retención y vida de cliente (LTV).
- ROI del sistema web.

Monitorear estas métricas periódicamente permite mantener el sistema web optimizado y realizar mejoras orientadas por datos duros en lugar de corazonadas. Un sólido proceso de análisis y optimización continua es indispensable para garantizar el éxito a largo plazo.

## Conclusiones

En conclusión, la optimización de la Experiencia de Usuario (UX) en un sistema web para la tienda de lubricantes y cambio de aceite "ADAN SURUGUAY" es esencial para atraer y retener clientes en un mercado altamente competitivo.

Al comprender al público objetivo, implementar mejores prácticas y medir el rendimiento del sistema web, es posible ofrecer una experiencia satisfactoria y efectiva para los usuarios.

Para lograr esto, es importante tener en cuenta la importancia del diseño responsive, la racionalización de la navegación y la arquitectura de la información, la mejora del diseño visual y los elementos de branding, y la incorporación de características y funcionalidades amigables para el usuario.

Al realizar pruebas y análisis continuos, y medir el éxito y la efectividad del sistema web, se pueden realizar ajustes y mejoras para garantizar una Experiencia de Usuario (UX) óptima.

### Referencias bibliográficas

- Lutero, L., Tiberio, V. y Brem, A. (2020). Experiencia de usuario (UX) en negocios, gestión y psicología: un mapeo bibliométrico del estado actual de la investigación. Tecnología multimodal. *Interactuar.*, 4, 18. <https://doi.org/10.3390/mti4020018>.
- Júnior, J. y Kronbauer, A. (2018). Un estudio de la experiencia hedónica relacionada con las técnicas de captura de UX. *Actas del XVII Simposio Brasileño sobre Factores Humanos en Sistemas Computacionales*. <https://doi.org/10.1145/3274192.3274196>.
- Zhou, L. y Xue, F. (2021). Mostrar productos o mostrar personas: un estudio de seguimiento ocular de la estrategia de branding visual en Instagram. *Revista de investigación en marketing interactivo*. <https://doi.org/10.1108/JRIM-11-2019-0175>.
- P.P. Repoussis, D.C. Paraskevopoulos, G. Zobolas, C.D. Tarantilis, G. Ioannou, A web-based decision support system for waste lube oils collection and recycling, *European Journal of Operational Research*, Volume 195, Issue 3, 2009, Pages 676-700, ISSN 0377-2217, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.11.004>.
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Crown Business.
- Hartson, R., & Pyla, P. S. (2019). *The UX Book: Agile UX Design for a Quality User Experience*. Morgan Kaufmann.
- Lutero, L., Tiberio, V. y Brem, A. (2020). Experiencia de usuario (UX) en negocios, gestión y psicología: un mapeo bibliométrico del estado actual de la investigación. Tecnología multimodal. *Interactuar.*, 4, 18. <https://doi.org/10.3390/mti4020018>
- Mendoza Ramírez, X.J. (2018). Sistema web para el proceso de ventas en la empresa Lubrissa S.A.C. (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/24349/Mendoza\\_R\\_XJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/24349/Mendoza_R_XJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Krug, S. (2014). *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. New Riders.
- Gamboa, K. J. (2020). Implementación de un sistema web basado en diseño UX y su influencia en el proceso de ventas en la empresa Maricruz, Ancón - Lima 2020 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/27741>
- Design, User Experience, and Usability: UX Research, Design, and Assessment: 11th International Conference, DUXU 2022, Held as Part of the 24th HCI International Conference, HCII 2022, Virtual Event, June 26 – July 1, 2022, Proceedings, Part I. (2022). Suiza: Springer International Publishing.

Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho"  
Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

6

ARTÍCULO DE REVISIÓN

**NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA  
"IYARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO"  
EDICIÓN ESPECIAL: APLICACIONES EN INFORMÁTICA**

\*Recibido: 25 de mayo de 2023 \*Aceptado: 14 de agosto de 2023



**Autor:**

**<sup>1</sup> CHOQUE GONZALES OMAR AMILKAR**

<sup>1</sup> Ingeniería Informática  
Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
UAJMS.

Correspondencia del autor:

Facultad de Ingeniería en Recursos Naturales y Tecnología.  
Yacuiba. UAJMS. Km 7 Ruta 9 Yacuiba Santa Cruz Bolivia.

**[ocho@correo.uajms.edu.bo](mailto:ocho@correo.uajms.edu.bo)**

**(+591) 60290002**

## Misión y política editorial

La Revista "IYARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO", es una publicación que realiza la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho con el objeto de difundir la producción de conocimientos de la comunidad universitaria, académica y científica del ámbito local, nacional e internacional, provenientes de investigaciones de distintas áreas del conocimiento de ingeniería en recursos naturales y tecnología en la provincia Gran Chaco.

"IYARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO" Volumen 4, número 11 en su edición especial sobre aplicaciones en informática, es una publicación arbitrada con principios de ética y pluralidad que utiliza el sistema de revisión de por lo menos dos pares de expertos académicos nacionales y/o internacionales, que en función de las normas de publicación establecidas procederán a la aprobación de los trabajos presentados.

## Tipo de artículos y publicación

La Revista "IYARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO" realiza la publicación de distintos artículos de acuerdo a las siguientes características:

- **Artículo de investigación científica y tecnológica:** Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de investigaciones concluidas. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartados importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.
- **Artículo de reflexión:** Documento que presenta resultados de investigaciones terminadas desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.
- **Artículo de revisión:** Documento resultado de investigaciones terminadas donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.
- **Revisión de temas académicos:** Documento que muestra los resultados de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular, o también versa sobre la parte académica de la actividad docente.
- Son comunicaciones concretas sobre el asunto a tratar por lo cual su extensión mínima es de 5 páginas.
- **Cartas al editor:** Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

### **NORMAS DE ENVÍO Y PRESENTACIÓN**

- a La Revista "IYARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO" recibe trabajos originales en idioma español. Los mismos deberán ser remitidos en formato electrónico en un archivo de tipo Word compatible con el sistema Windows y también en forma impresa.
- b Los textos deben ser elaborados en formato de hoja tamaño carta (ancho 21,59 cm.; alto 27,94cm.). El tipo de letra debe ser Arial 10 dpi, interlineado simple. Los márgenes de la página deben ser para el superior, inferior y el derecho de 2,5 cm. y para el izquierdo 3 cm.
- c Los artículos deben redactarse con un alto nivel de corrección sintáctica, evidenciando precisión y claridad en las ideas.
- d En cuanto a la extensión: Los artículos de investigación científica y tecnológica tendrán una extensión máxima de 15 páginas, incluyendo la bibliografía. Los artículos de reflexión y revisión una extensión de 10 páginas. En el caso de temas académicos un mínimo de 5 páginas.
- e Los trabajos de investigación (artículos originales) deben incluir un resumen en idioma español y en inglés de 250 palabras.
- f En cuanto a los autores, deben figurar en el trabajo las personas que han contribuido sustancialmente en la investigación.; reconociéndose al primero como autor principal. Los nombres y apellidos de todos los autores se deben identificar apropiadamente, así como las instituciones de adscripción (nombre completo, organismo, ciudad y país), dirección y correo electrónico.
- g La Revista "IYARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO", solo recibe trabajos originales e inéditos, esto es que no hayan sido publicados en ningún formato y que no estén siendo simultáneamente considerados en otras publicaciones nacionales e internacionales. Por lo tanto, los artículos deberán estar acompañados de una Carta de Originalidad, firmada por todos los autores, donde certifiquen lo anteriormente mencionado.
- h Cada artículo se someterá en su proceso de evaluación a una revisión exhaustiva para evitar plagios, que en caso de ser detectado en un investigador, este será sujeto a un proceso interno administrativo, y no podrá volver a presentar ningún artículo para su publicación en esta revista.

### **Dirección de envío de artículos**

La recepción de los artículos se realiza a través del correo: ocho@uajms.edu.bo.

## Formato de presentación

Para la presentación de los trabajos se debe tomar en cuenta el siguiente formato para los artículos científicos:

### a. TÍTULO DEL ARTÍCULO

El título del proyecto debe ser claro, preciso y sintético, con un texto de 20 palabras como máximo.

### b. AUTORES

Un aspecto muy importante en la preparación de un artículo científico, es decidir, acerca de los nombres que deben ser incluidos como autores y en qué orden. Generalmente está claro que quién aparece en primer lugar es el autor principal, además es quien asume la responsabilidad intelectual del trabajo. Por este motivo, los artículos para ser publicados en la Revista, adoptarán el siguiente formato para mencionar las autorías de los trabajos:

Se debe colocar en primer lugar el nombre del autor principal, investigadores, e investigadores junior, posteriormente los asesores y colaboradores si los hubiera. La forma de indicar los nombres es la siguiente: en primer lugar deben ir los apellidos y posteriormente los nombres, finalmente se escribirá la dirección del Centro o Instituto, Carrera a la que pertenece el autor principal. En el caso de que sean más de seis autores, incluir solamente el autor principal, seguido de la palabra latina "et al.", que significa "y otros" y finalmente debe indicarse la dirección electrónica (correo electrónico).

### c. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El resumen debe dar una idea clara y precisa de la totalidad del trabajo, incluirá los resultados más destacados y las principales conclusiones, asimismo, debe ser lo más informativo posible, de manera que permita al lector identificar el contenido básico del artículo y la relevancia, pertinencia y calidad del trabajo realizado.

Se recomienda elaborar el resumen con un máximo de 250 palabras, el mismo que debe expresar de manera clara los objetivos y el alcance del estudio, justificación, metodología y los principales resultados obtenidos.

Hay que recordar que el resumen sintetiza economizando en espacio y tiempo, de tal manera que prescinde de las reiteraciones y de las explicaciones que amplían

el tema. Pero debe poseer, todos los elementos presentes en el trabajo para impactar a los lectores y público en general.

En el caso de los artículos originales, tanto el título, el resumen y las palabras clave deben también presentarse en idioma inglés.

**d. INTRODUCCIÓN**

La introducción del artículo está destinada a expresar con toda claridad el propósito de la comunicación, además resume el fundamento lógico del estudio. Se debe mencionar las referencias estrictamente pertinentes, sin hacer una revisión extensa del tema investigado. No hay que incluir datos ni conclusiones del trabajo que se está dando a conocer.

**e. MATERIALES Y MÉTODOS**

Debe mostrar, en forma organizada y precisa, cómo fueron alcanzados cada uno de los objetivos propuestos.

La metodología debe reflejar la estructura lógica y el rigor científico que ha seguido el proceso de investigación desde la elección de un enfoque metodológico específico (preguntas con hipótesis fundamentadas correspondientes, diseños muestrales o experimentales, etc.), hasta la forma como se analizaron, interpretaron y se presentan los resultados. Deben detallarse, los procedimientos, técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas utilizadas para la investigación. Deberá indicarse el proceso que se siguió en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos. Una metodología vaga o imprecisa no brinda elementos necesarios para corroborar la pertinencia y el impacto de los resultados obtenidos.

**f. RESULTADOS**

Los resultados son la expresión precisa y concreta de lo que se ha obtenido efectivamente al finalizar el proyecto, y son coherentes con la metodología empleada. Debe mostrarse claramente los resultados alcanzados, pudiendo emplear para ello cuadros, figuras, etc.

Los resultados relatan, no interpretan, las observaciones efectuadas con el material y métodos empleados.

No deben repetirse en el texto datos expuestos en tablas o gráficos, resumir o recalcar sólo las observaciones más importantes.

**g. DISCUSIÓN**

El autor intentará ofrecer sus propias opiniones sobre el tema, se insistirá en los aspectos novedosos e importantes del estudio y en las conclusiones que pueden extraerse del mismo. No se repetirán aspectos incluidos en las secciones de introducción o de resultados. En esta sección se abordarán las repercusiones de los resultados y sus limitaciones, además de las consecuencias para la investigación en el futuro. Se compararán las observaciones con otros estudios pertinentes. Se relacionarán las conclusiones con los objetivos del estudio, evitando afirmaciones poco fundamentadas y conclusiones avaladas insuficientemente por los datos.

**h. BIBLIOGRAFÍA**

La bibliografía utilizada, es aquella a la que se hace referencia en el texto, debe ordenarse en orden alfabético y de acuerdo a las normas establecidas para las referencias bibliográficas (Punto 5).

**i. TABLAS Y FIGURAS**

Todas las tablas o figuras deben ser referidas en el texto y numeradas consecutivamente con números arábigos, por ejemplo: Figura 1, Figura 2, Tabla 1 y Tabla 2. No se debe utilizar la abreviatura (Tab. o Fig.) para las palabras tabla o figura y no las cite entre paréntesis. De ser posible, ubíquelas en el orden mencionado en el texto, lo más cercano posible a la referencia en el mismo y asegúrese que no repitan los datos que se proporcionen en algún otro lugar del artículo.

El texto y los símbolos deben ser claros, legibles y de dimensiones razonables de acuerdo al tamaño de la tabla o figura. En caso de emplearse en el artículo fotografías y figuras de escala gris, estas deben ser preparadas con una resolución de 250 dpi. Las figuras a color deben ser diseñadas con una resolución de 450 dpi. Cuando se utilicen símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de la figura, se debe identificar y explicar claramente el significado de todos ellos en la leyenda.

**j. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Las referencias bibliográficas que se utilicen en la redacción del trabajo aparecerán al final del documento y se incluirán por orden alfabético. Debiendo adoptar las modalidades que se indican a continuación:

- **Referencia de Libro**

Apellidos, luego las iniciales del autor en letras mayúsculas. Año de publicación (entre paréntesis). Título del libro en cursiva, las palabras más relevantes y las letras iniciales deben ir en mayúscula. Editorial y lugar de edición.

Tamayo y Tamayo, M. (1999). *El Proceso de la Investigación Científica, incluye Glosario y Manual de Evaluación de Proyecto*. Editorial Limusa. México.

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Ediciones Aljibe. España.

Referencia de Capítulos, Partes y Secciones de Libro

Apellidos, luego las iniciales del autor en letras mayúsculas. Año de publicación (entre paréntesis). Título del capítulo de libro en cursiva que para el efecto, las palabras más relevantes las letras iniciales deben ir en mayúscula. Colocar la palabra, en, luego el nombre del editor (es), título del libro, páginas. Editorial y lugar de edición.

Reyes, C. (2009). *Aspectos Epidemiológicos del Delirium*. En M. Felipe y O. José (eds.). *Delirium: Un gigante de la geriatría* (pp. 37-42). Manizales: Universidad de Caldas.

- **Referencia de Revista**

Autor (es), año de publicación (entre paréntesis), título del artículo, en: Nombre de la revista, número, volumen, páginas, fecha y editorial.

López, J.H. (2002). Autoformación de Docentes a Tiempo Completo en Ejercicio en Ventana Científica, N° 2. Volumen 1. pp 26 – 35. Abril de 2002, Editorial Universitaria.

- **Referencia de Tesis**

Autor (es). Año de publicación (entre paréntesis). Título de la tesis en cursiva y en mayúsculas las palabras más relevantes. Mención de la tesis (indicar el grado al que opta entre paréntesis). Nombre de la Universidad, Facultad o Instituto. Lugar.

Salinas, C. (2003). *Revalorización Técnica Parcial de Activos Fijos de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho*. Tesis (Licenciado en

Auditoría). Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Facultad de Ciencias Económicas y Financieras. Tarija – Bolivia.

- **Página Web (World Wide Web)**

Autor (es) de la página. (Fecha de publicación o revisión de la página, si está disponible). Título de la página o lugar (en cursiva). Fecha de consulta (Fecha de acceso), de (URL – dirección).

Puente, W. (2001, marzo 3). *Técnicas de Investigación*. Fecha de consulta, 15 de febrero de

2005, de <http://www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>

- **Libros Electrónicos**

Autor (es) del artículo ya sea institución o persona. Fecha de publicación. Título (palabras más relevantes en cursiva). Tipo de medio [entre corchetes]. Edición. Nombre la institución patrocinante (si lo hubiera) Fecha de consulta. Disponibilidad y acceso.

Ortiz, V. (2001). *La Evaluación de la Investigación como Función Sustantiva*. [Libro en línea]. Serie

Investigaciones (ANUIES). Fecha de consulta: 23 febrero 2005. Disponible en: <http://www.anuies.mx/index800.html>

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (1998). Manual Práctico sobre la vinculación Universidad – Empresa. [Libro en línea]. ANUIES 1998. Agencia Española de Cooperación (AECI). Fecha de consulta: 23 febrero 2005. Disponible en:

<http://www.anuies.mx/index800.html>

- **Revistas Electrónicas**

Autor (es) del artículo ya sea institución o persona. Título del artículo en cursiva. Nombre la revista. Tipo de medio [entre corchetes]. Volumen. Número. Edición. Fecha de consulta. Disponibilidad y acceso.

Montobbio, M. *La cultura y los Nuevos Espacios Multilaterales*. Pensar Iberoamericano. [En línea]. Nº 7. Septiembre – diciembre 2004. Fecha de consulta: 12 enero 2005. Disponible en:

<http://www.campusoei.org/pensariberoamerica/index.html>

- **Referencias de Citas Bibliográficas en el Texto**

Para todas las citas bibliográficas que se utilicen y que aparezcan en el texto se podrán asumir las siguientes formas:

- a. De acuerdo a Martínez, C. (2004), la capacitación de docentes en investigación es fundamental para.....
- b. En los cursos de capacitación realizados se pudo constatar que existe una actitud positiva de los docentes hacia la investigación..... (Martínez, C. 2004).
- c. En el año 2004, Martínez, C. Realizó el curso de capacitación en investigación para docentes universitarios.....

### **Derechos de autor**

Los conceptos y opiniones de los artículos publicados son de exclusiva responsabilidad de los autores. Dicha responsabilidad se asume con la sola publicación del artículo enviado por los autores. La concesión de Derechos de autor significa la autorización para que la Revista "IYARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO" pueda hacer uso del artículo, o parte de él, con fines de divulgación y difusión de la actividad científica y tecnológica.

En ningún caso, dichos derechos afectan la propiedad intelectual que es propia de los(as) autores(as).



**Universidad Autónoma  
Juan Misael Saracho**



**DICYT**

Departamento de Investigación,  
Ciencia y Tecnología - UAJMS.