



DICYT



UAJMS

Revista

# IYARAKUAA

## Dueño del Conocimiento

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología



(Impreso)

ISSN : 2707 - 4064

(En línea)

ISSN - L : 2790 - 0797

**TECNOLOGÍA ARDUINO**

Número

**13**

Vol. 05

**REVISTA CIENTÍFICA**

Departamento de Investigación, Ciencia y Tecnología

Septiembre 2024

**IY**



Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

## CONSEJO EDITORIAL

**Ph. D. Omar Amilkar Choque Gonzales**

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

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

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

**Ph. D. Eysin Neri Artunduaga**

**Director Revista Científica “YARAKUAA – 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

**Ing. Noelia Fernanda Mamani Espinoza**

**Ing. Flavia Celeste Moscoso Tolavi**

**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 del Departamento de Informática y Ciencias Exactas**

M. Sc. Ing. Jose Luis Narvaez Flores

**EDITOR:**

Ph. D. Omar Amilkar Choque Gonzales

**DIRECCIÓN:**

Ph. D. Eysin Neri Artunduaga

**DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:**

Ing. Noelia Fernanda Mamani Espinoza

**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...

En nombre del Consejo Editorial, nos complace presentar la más reciente edición de nuestra revista científica IYARAKUAA (DUEÑO DEL CONOCIMIENTO), dedicada al fascinante mundo de las aplicaciones con Arduino. Como plataforma que ha democratizado la tecnología, Arduino ha permitido a innumerables personas explorar, innovar y crear soluciones en diversos campos, como la automatización, la robótica, la educación y el Internet de las Cosas (IoT).

Esta revista se propone ser un espacio donde investigadores, ingenieros, educadores y aficionados puedan compartir ideas innovadoras, investigaciones y aplicaciones prácticas relacionadas con Arduino. Nuestra misión es fomentar un ambiente colaborativo donde los últimos avances en hardware de código abierto, programación y prototipos puedan ser compartidos y desarrollados aún más.

En esta edición, presentamos una selección de artículos revisados por pares que destacan la versatilidad y el poder de Arduino. Los temas incluyen avances en la integración de sensores, soluciones de automatización y proyectos creativos que demuestran la flexibilidad de Arduino para resolver problemas del mundo real. Cada contribución ha sido cuidadosamente seleccionada por su originalidad, calidad científica y relevancia práctica para la comunidad de Arduino.

Les invitamos a explorar esta edición y a considerar la posibilidad de enviar sus propios proyectos o investigaciones para futuras publicaciones. Al compartir conocimientos e ideas, podemos seguir ampliando los límites de lo que es posible con la tecnología Arduino e inspirar a la próxima generación de creadores e ingenieros.

Ph. D. Ing. Eysin Neri Artunduaga  
**El Consejo Editorial**

# Presentación

**DEL DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA  
INFORMÁTICA**



En esta edición especial de la revista científica "IYARAKUAA - Dueño del Conocimiento", se presentan investigaciones innovadoras que abordan soluciones tecnológicas para impulsar la educación digital, la automatización agrícola y la preservación cultural en el Chaco boliviano. Entre los destacados, se incluye un videojuego educativo diseñado para la preservación y difusión de mitos y leyendas de la región, así como el desarrollo de un sistema web automatizado para la gestión y monitoreo de la cría de peces en el Puesto Doña Sunta. También se presenta un alimentador automatizado basado en Arduino para granjas avícolas, que promete mejorar la eficiencia en la producción. La implementación de un repositorio virtual con pizarras interactivas busca mejorar la colaboración en entornos educativos digitales. Además, se propone un modelo de sistema web con análisis de tendencias de mercado para promover productos agrícolas en Carapari.

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todos los escritores que han contribuido con su valioso conocimiento y esfuerzo en estas investigaciones. Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a los editores y al equipo que hace posible la difusión del conocimiento a través de esta revista. Su compromiso y dedicación son fundamentales para el éxito de nuestra publicación y el avance de la comunidad académica.

M. Sc. Lic. José Luis Narváez  
Director de la Carrera Ingeniería Informática  
FIRNYT- UAJMS

# Contenido

<b> 1  OMAR AMILKAR CHOQUE.....</b>	<b>1</b>
INVESTIGACIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS INNOVADORAS PARA IMPULSAR EN LA EDUCACIÓN DIGITAL, AUTOMATIZACIÓN AGRÍCOLA Y PRESERVACIÓN CULTURAL EN EL CHACO BOLIVIANO	
<b> 2  MOISES EDUARDO SALAZAR.....</b>	<b>11</b>
VIDEOJUEGO EDUCATIVO PARA LA PRESERVACIÓN Y DIFUSIÓN DE MITOS Y LEYENDAS DE LA REGIÓN DEL CHACO BOLIVIANO	
<b> 3  NOEL ARTURO VALLEJOS GIRON.....</b>	<b>19</b>
DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN Y MONITOREO DE CRÍA DE PECES EN LA GRANJA PISCÍCOLA “DOÑA SUNTA”	
<b> 4  JUAN CHAVARRIA COLQUE .....</b>	<b>28</b>
DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN ALIMENTADOR AUTOMATIZADO BASADO EN ARDUINO PARA GRANJAS AVÍCOLAS	
<b> 5  JUAN CARLOS ESPINOZA LEON.....</b>	<b>37</b>
IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO VIRTUAL CON INTEGRACIÓN DE PIZARRAS INTERACTIVAS PARA MEJORAR LA COLABORACIÓN EN ENTORNOS EDUCATIVOS DIGITALES	
<b> 6  PABLO ERWIN SEGOVIA CONDORI.....</b>	<b>47</b>
MODELO DE SISTEMA WEB CON ANÁLISIS DE TENDENCIA DE MERCADO PARA LA PROMOCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS DE LAS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE CARAPARI	
<b> 7  OMAR AMILKAR CHOQUE.....</b>	<b>54</b>
MODELO DE NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA “IYARAKUAA – DUEÑO DEL CONOCIMIENTO” EDICIÓN ESPECIAL: INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE RECURSOS NATURALES Y TECNOLOGÍA

# 1

ARTÍCULO CIENTÍFICO

## INVESTIGACIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS INNOVADORAS PARA IMPULSAR EN LA EDUCACIÓN DIGITAL, AUTOMATIZACIÓN AGRÍCOLA Y PRESERVACIÓN CULTURAL EN EL CHACO BOLIVIANO

\*Recibido: de 10 de julio de 2024 \*Aceptado: 10 de septiembre de 2024

Autor (es):

<sup>1</sup> OMAR AMILKAR CHOQUE

Ingeniería Informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija -Bolivia

Correspondencia del autor:

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

Cel. (+591) 72957902



## RESUMEN

El avance tecnológico ocurre a un ritmo imprescindible, lo que hace significativo su adopción en diversos campos, donde en este marco, se examina cómo las soluciones innovadoras pueden impactar positivamente en áreas clave para el desarrollo, tales como la digitalización educativa, la automatización en la agricultura y la preservación del patrimonio cultural. Asimismo, en un enfoque que combina metodologías cualitativas y cuantitativas, se exploran tecnologías emergentes y su implementación en las comunidades locales, con el objetivo de transformar y optimizar procesos educativos, productivos y culturales en la región.

En el ámbito de la educación digital, se analiza cómo la incorporación de tecnologías puede eliminar barreras de acceso a recursos educativos, especialmente en zonas rurales o de difícil acceso, contribuyendo a reducir desigualdades en la calidad educativa. Por otra parte, la automatización agrícola busca incrementar la eficiencia y productividad mediante maquinaria avanzada y sistemas automatizados que facilitan el trabajo en áreas rurales. Finalmente, en cuanto a la preservación cultural, se investiga el papel de las herramientas tecnológicas en la protección, promoción y difusión del patrimonio cultural del Chaco, con especial atención en el respeto a la diversidad y tradiciones locales.

En conclusión, este estudio resalta la necesidad de implementar tecnologías sostenibles y adaptadas a los retos particulares del Chaco boliviano, como las limitaciones de infraestructura y la diversidad cultural de sus habitantes. Al fomentar la inclusión y el respeto por las tradiciones locales, estas innovaciones tecnológicas tienen el potencial de impulsar un desarrollo más equitativo y sostenible, alineado con las necesidades y características únicas de la región.

**Palabras clave:** Automatización Agrícola, Preservación Cultural, Innovación Tecnológica.

## ABSTRACT

Technological progress occurs at an essential pace, making its adoption significant in various fields. In this framework, we examine how innovative solutions can positively impact key areas for development, such as educational digitalization, automation in agriculture, and the preservation of cultural heritage. Likewise, in an approach that combines qualitative and quantitative methodologies, emerging technologies and their implementation in local communities are explored, with the aim of transforming and optimizing educational, productive, and cultural processes in the region.

In the field of digital education, we analyze how the incorporation of technologies can eliminate access barriers to educational resources, especially in rural or hard-to-reach areas, contributing to reducing inequalities in educational quality. On the other hand, agricultural automation seeks to increase efficiency and productivity through advanced machinery and automated systems that facilitate work in rural areas. Finally, regarding cultural preservation, we investigate the role of technological tools in the protection, promotion, and dissemination of the cultural heritage of Chaco, with special attention to respect for diversity and local traditions.

In conclusion, this study highlights the need to implement sustainable technologies adapted to



the particular challenges of the Bolivian Chaco, such as infrastructure limitations and the cultural diversity of its inhabitants. By fostering inclusion and respect for local traditions, these technological innovations have the potential to drive more equitable and sustainable development, aligned with the unique needs and characteristics of the region.

**Keywords:** Agricultural Automation, Cultural Preservation, Technological Innovation.

## INTRODUCCIÓN

Con el avance constante de la tecnología, surgen oportunidades significativas para impulsar el desarrollo sostenible en regiones únicas como el Chaco boliviano, donde la riqueza cultural y las condiciones locales demandan soluciones específicas. Es por ello que el artículo se centró en cómo las innovaciones tecnológicas pueden ayudar a superar desafíos importantes en áreas como la educación digital, la producción automatizada y la preservación cultural, ofreciendo respuestas que respetan y potencian las particularidades de esta región.

Primero, se aborda el impacto de los videojuegos educativos como una herramienta innovadora para preservar y difundir los mitos y tradiciones del Chaco de manera interactiva, fortaleciendo la identidad cultural local. Por otra parte, el desarrollo de un sistema web automatizado para la gestión y monitoreo de la cría piscícola, junto con la implementación de un alimentador automático basado en Arduino para granjas avícolas, ilustra el potencial de la automatización para optimizar procesos en actividades rurales. Además, en el campo de la educación, se propone la creación de un repositorio virtual con integración de pizarras interactivas, buscando fomentar la colaboración y el aprendizaje en entornos digitales. Finalmente, se analiza el modelo de un sistema web que incorpora análisis de tendencias de mercado, con el objetivo de mejorar la promoción y comercialización de productos agrícolas, aportando un enfoque innovador para potenciar la competitividad en el sector.

A través de estos proyectos, se demuestra cómo la tecnología puede servir como un puente hacia el desarrollo regional, al tiempo que respeta y promueve las tradiciones culturales del Chaco boliviano, donde esta integración de soluciones digitales y automatizadas responde a los retos locales y sienta las bases para un crecimiento inclusivo y sostenible en la región.

## MÉTODOS

La investigación realizada se basó en un enfoque descriptivo con método cualitativo para analizar la implementación de tecnologías innovadoras en el Chaco boliviano, enfocándose en áreas clave: educación digital, automatización agrícola, preservación cultural, acuicultura y repositorios virtuales. Asimismo, al utilizar el método cualitativo, se estudiaron videojuegos educativos que promueven la cultura regional, un sistema web para gestionar la cría piscícola, un alimentador automatizado para granjas avícolas, y un repositorio con pizarras interactivas que facilita la colaboración en entornos digitales, donde estas innovaciones coadyuvan a la población del Chaco boliviano, mejorando el entorno y promoviendo el desarrollo sostenible de la región.

## RESULTADOS

Videjuegos educativos preservan y difunden mitos del Chaco boliviano interactivamente.

Figura 1. Videjuego Educativo que preservan mitos en el Chaco Boliviano



Fuente: (The Conversation, 2023)

Según el sitio web Educa EDTECH (2024), indica que los videojuegos educativos son una herramienta muy potente para enseñarles a los alumnos sobre diversas materias de una manera interactiva sin aburrirlos, donde a diferencia de los videojuegos corrientes, estos juegos educativos están diseñados específicamente para enseñarles conceptos académicos a los alumnos mientras se divierten con el objetivo de que los estudiantes puedan interiorizar conocimientos más fácilmente y desarrollar habilidades esenciales para su educación.

En otras palabras, los videojuegos educativos se han convertido en una herramienta eficaz para hacer el aprendizaje más dinámico e interesante, donde estos juegos permiten a los estudiantes aprender conceptos académicos de manera divertida, evitando la rutina de las clases convencionales. Por otra parte, los videojuegos tradicionales, los educativos están diseñados específicamente para enseñar mientras entretienen, lo que facilita la asimilación de conocimientos y el desarrollo de habilidades esenciales.

Por otro lado, la preservación cultural se define como el conjunto de medidas y recursos que se ponen en marcha para proteger y hacer crecer el patrimonio cultural tangible e intangible de una sociedad o grupo humano, según menciona Sarasola (2024) en su investigación.

En conclusión, la integración entre la tecnología y la preservación cultural se manifiesta en los videojuegos educativos sobre mitos y leyendas del Chaco, que acercan a las nuevas generaciones a su patrimonio de forma accesible y entretenida. Además, estos juegos se adaptan al contexto local, reforzando la identidad cultural y ampliando el alcance de estos elementos a un público más amplio.

## El papel del sistema web automatizado para la gestión y monitoreo de cría piscícola

Figura 2. Monitoreo de Cría Piscícola



Fuente: (MSD Salud Animal, 2022)

“Los criaderos de peces son estanques o lagos en que el productor o, también llamado piscicultor, cría peces con fines mayormente comerciales. Se trata de una de las actividades zootécnicas más antiguas del mundo y de las actividades ganaderas de mayor expansión en la actualidad” (SENSORGO MKT, 2023).

En otras palabras, los criaderos son gestionados por piscicultores con fines comerciales, y representan una de las actividades ganaderas de mayor expansión en el mundo, además para asegurar una cría exitosa, es imprescindible mantener un control riguroso de las condiciones ambientales donde se desarrollan los peces, ya que cualquier cambio en parámetros como la temperatura, acidez o turbidez del agua, si no se detecta a tiempo, puede provocar pérdidas importantes.

Por otra parte, MSD Salud Animal destaca que los sistemas web automatizados juegan un papel fundamental en la gestión y monitoreo de la cría de peces, proporcionando herramientas eficaces que aseguran el éxito de esta práctica, donde un sistema web automatizado permite un monitoreo continuo y en tiempo real, facilitando a los piscicultores el control remoto de las condiciones en los criaderos. Además, esto reduce los errores humanos y posibilita una respuesta rápida ante cualquier cambio en las condiciones ambientales.

En conclusión, el monitoreo continuo coadyuba el monitoreo continuo mediante sistemas web automatizados contribuye significativamente al éxito de la piscicultura, al permitir una gestión eficiente y rápida adaptación a las variaciones del entorno, lo que a su vez minimiza las pérdidas y maximiza la producción.

Optimización del diseño e implementación de un alimentador automatizado basado en Arduino para granjas avícolas.

Figura 3. Alimentador Automatizado basado en Arduino para Granjas Avícolas



Fuente: Elaboración Propia

Aldea (2023), menciona en su investigación que un sistema de alimentación automática mejora la eficacia de la producción de forma significativa, donde la mayor ventaja es que un solo operario puede manejar hasta cinco máquinas, asimismo, cada equipo consta de un motor, soporte, almacenamiento del alimento, un circuito lógico y GPS.

En este sentido, los alimentadores automáticos se convierten en una solución sofisticada al combinar tecnología mecánica y digital, lo cual permite una distribución de alimentos precisa y adaptada a las necesidades de cada entorno. Además, esta automatización minimiza la intervención manual, disminuyendo los errores y optimizando el tiempo y los recursos.

Por otra parte, el sistema de GPS incluido en cada alimentador facilita el monitoreo y control remoto de las operaciones, incrementando la eficiencia en sectores como la ganadería y la piscicultura. En conclusión, al integrar tecnologías avanzadas, estos alimentadores automáticos ofrecen una gestión de la alimentación más inteligente y rentable, proporcionando un valor significativo a diversas industrias.

En conclusión, la integración de tecnologías avanzadas en estos alimentadores automáticos no solo mejora la gestión de la alimentación en granjas avícolas, sino que también proporciona un enfoque más inteligente y rentable para la producción. Por lo tanto, este enfoque resulta esencial para enfrentar los desafíos actuales en la industria ya que optimiza los procesos y reduce costos operativos y contribuye a una producción sostenible, además, el uso de alimentadores automatizados representa una inversión valiosa que puede transformar diversas industrias.

Potenciando la educación digital: creación de un repositorio virtual con integración de pizarras interactivas para fomentar la colaboración en entornos educativos digitales

Figura 4. Repositorio Virtual con Integración de Pizarras Interactivas



Fuente: (ViewSonic, 2019)

“La educación digital es un nuevo formato para desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje complementando el trabajo del educador con el uso de la tecnología. Se trata de integrar recursos y contenidos digitales en el aula y de organizar clases, cursos y diversos eventos educativos a distancia.” (Hotmart, 2022).

Dicho de otro modo, la educación digital permite enriquecer el proceso educativo al integrar tecnología en el aula y facilitar el aprendizaje a distancia, complementando así la labor docente de manera íntegra.

Por otra parte, UNLP (2024) un repositorio digital permite organizar, almacenar, preservar y difundir de manera abierta la producción intelectual resultante de la actividad académica e investigadora, además, una institución, también se define como la gran cantidad de información que se genera y consulta hoy en día en todo tipo de formatos ha creado un problema colateral para las organizaciones: cómo disponerla para que sea fácilmente identificada, consultada y compartida por todas las personas interesadas, según lo menciona Vela (2024) en sus investigaciones.

En conclusión, los repositorios virtuales mejoran la colaboración y el intercambio de conocimiento en entornos educativos digitales, donde al integrarse con herramientas como las pizarras interactivas, permiten que estudiantes y docentes trabajen de manera colaborativa en tiempo real, promoviendo una interacción dinámica y creando un ambiente más participativo y efectivo.

## Modelo de sistema web con análisis de tendencia de mercado y su impacto en la promoción y comercialización de productos agrícolas

**Figura 4.** Repositorio Virtual con Integración de Pizarras Interactivas



**Fuente:** (Technology & Computing, 2023)

Según las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura FAO (2024), destaca que la automatización agrícola se define como la mecanización en el uso de todo tipo de maquinaria y equipo, desde herramientas manuales sencillas y básicas hasta maquinaria más sofisticada y a motor, en las actividades agrícolas<sup>14</sup>. Por lo tanto, se automatiza únicamente la parte de ejecución del trabajo agrícola, y el grado de automatización aumenta a medida que se pasa de herramientas manuales básicas a maquinaria motorizada.

Cabe destacar, que la automatización podría ser llevada a cabo mediante la adopción de tecnologías vigentes, y se dice que está transformando potencialmente a sectores tradicionales como la salud y las finanzas porque han tenido una demanda constante de innovaciones.

Sin embargo, Gutierrez (2015) menciona que el campo de la agroindustria no escapa a esta tendencia y ha adoptado estrategias que repercuten directamente en: la reducción de costos, la competitividad.

En conclusión, los sistemas web que incluyen análisis de tendencias de mercado están revolucionando la promoción y comercialización de productos agrícolas, además, esto permite a los agricultores tomar decisiones informadas y estratégicas, optimizando la cadena de valor. Por otra parte, la automatización agrícola, que abarca desde la producción hasta la gestión y venta, mejora la competitividad, reduce costos y maximiza los ingresos al adaptarse a las demandas del mercado.

### DISCUSIÓN

El avance tecnológico en el Chaco boliviano representa una oportunidad única para abordar las complejidades de la región, donde la intersección de la cultura, la educación y la producción agrícola exige soluciones innovadoras y adaptadas a su contexto específico. En este sentido, la implementación de videojuegos educativos, sistemas automatizados para la piscicultura y la avicultura, así como repositorios digitales, demuestra que la tecnología puede ser un vehículo poderoso para preservar y fomentar la identidad cultural local, al tiempo que se optimizan los

procesos productivos y educativos.

Por lo tanto, los videojuegos educativos, en particular, han demostrado ser una herramienta efectiva para transmitir conocimientos sobre los mitos y tradiciones del Chaco, donde al proporcionar un medio interactivo y accesible, estos juegos no solo ayudan a mantener vivas las historias y leyendas, sino que también promueven una mayor conexión entre las generaciones jóvenes y su patrimonio cultural, por lo cual, este enfoque, por lo tanto, no solo fomenta la identidad cultural, sino que también ayuda a mitigar las desigualdades en el acceso a la educación, similar a cómo las instituciones educativas que establecen alianzas con empresas en el ámbito académico permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos reales, fortaleciendo su preparación para el mercado laboral.

Asimismo, la automatización agrícola, ejemplificada por sistemas de monitoreo en acuicultura y alimentadores automáticos, muestra cómo la tecnología puede transformar prácticas tradicionales, aumentando la eficiencia y sostenibilidad de las actividades productivas. Al igual que los sistemas de información en el ámbito académico, que se benefician de la integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y el análisis de big data, la implementación de tecnologías en la agricultura no solo optimiza los recursos, sino que también responde a la necesidad de adaptar las técnicas de producción a las cambiantes condiciones climáticas y de mercado, asegurando así la viabilidad económica de las comunidades locales.

Finalmente, la creación de repositorios virtuales con pizarras interactivas resalta la importancia de la educación digital en la era contemporánea, donde la capacidad de facilitar la colaboración y el intercambio de conocimientos en entornos educativos digitales es fundamental para mejorar la calidad de la educación en el Chaco. De esta manera, esta iniciativa no solo mejora el acceso a recursos educativos, sino que también crea un ambiente de aprendizaje dinámico que fomenta la participación activa de estudiantes y docentes, además este aspecto es comparable a la necesidad de que las instituciones educativas actualicen sus programas para incorporar las últimas tecnologías y metodologías, garantizando así que los egresados estén preparados para contribuir significativamente en sus campos profesionales.

## CONCLUSIÓN

En conclusión, la integración de tecnologías adaptadas a las necesidades del Chaco boliviano tiene el potencial de transformar la educación, la agricultura y la preservación cultural, donde al fomentar la interacción con la herencia cultural, optimizar la producción agrícola y facilitar el acceso a mercados, estas innovaciones promueven un desarrollo sostenible e inclusivo. Por lo tanto, es esencial que estas iniciativas respeten y fortalezcan las tradiciones locales, garantizando que el progreso tecnológico beneficie a toda la comunidad y contribuya al crecimiento equitativo en la región.

## REFERENCIAS

- Aldea, J. (2023, Marzo 7). *Sistema de alimentación automática*. Retrieved from molinoschampion: <https://maqcenter.com/sistema-alimentacion-automatica/>

- EDUCA EDTECH GROUP. (2024, Septiembre 11). *Los videojuegos en la educación: un recurso didáctico por explorar*. Retrieved from educaopen: <https://www.educaopen.com/digital-lab/blog/educacion-digital/videojuegos-en-educacion>
- FAO. (2024, Septiembre 11). *¿Qué es la automatización agrícola?* Retrieved from openknowledge: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/ed1c25f3-d755-4e8d-9ffc-75b01d09fbd2/content/sofa-2022/agricultural-automation-technological-evolution.html>
- Gutierrez, L. (2015, Diciembre 27). *Automatización en la agricultura*. Retrieved from casasaouza: <https://www.casasaouza.com/procesos-tequila-sauza/automatizacion-agricultura>
- Hotmart. (2022, Diciembre 29). *La era de la educación digital*. Retrieved from HOTMART: <https://hotmart.com/es/blog/la-era-digital-en-la-educacion>
- MSD Salud Animal. (2022, Enero 28). *Las ventajas del sistema intensivo de crianza de peces*. Retrieved from universodelasaludanimal: <https://www.universodelasaludanimal.com/acuicultura/las-ventajas-del-sistema-intensivo-de-crianza-de-peces/>
- *Qué son los repositorios institucionales y cómo utilizarlos*. (2024, Septiembre 10). Retrieved from UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA: <https://unlp.edu.ar/investigacion/recursos/como-funcionan-los-repositorios-institucionales-14545-19545/>
- Sarasola, J. (2024, Enero 22). *Preservación cultural*. Retrieved from ikusmira: <https://ikusmira.org/p/preservacion-cultural>
- SENSORGO MKT. (2023, Abril 13). *¿Cómo los Sensores Pueden Ayudar en los Criaderos de Peces?* Retrieved from sensorgo: <https://sensorgo.mx/criaderos-de-peces/>
- Technology & Computing. (2023, Abril 28). *Agricultura 4.0: Una revisión de tecnologías disruptivas y su impacto en la producción agrícola*. Retrieved from issuu: [https://issuu.com/horticulturaposcosecha/docs/agricultura\\_4.0](https://issuu.com/horticulturaposcosecha/docs/agricultura_4.0)
- The Conversation. (2023, Octubre 22). *¿Por qué nos enganchamos a los videojuegos?* Retrieved from <https://theconversation.com/por-que-nos-enganchamos-a-los-videojuegos-205516>
- Vela, A. (2024, Septiembre 11). *Beneficios de la educación digital*. Retrieved from ticsyformacion: <https://ticsyformacion.com/wp-content/uploads/2015/03/10-beneficios-lenguaje-digital-infografia.jpg>
- ViewSonic. (2019, Diciembre 13). *Inicio de la Participación con la Tecnología de Pizarra para Salón de Clases*. Retrieved from ViewSonic: <https://www.viewsonic.com/library/es/educacion/inicio-de-la-participacion-con-la-tecnologia-de-pizarra-para-salon-de-clases/>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE RECURSOS NATURALES Y TECNOLOGÍA

# 2

ARTÍCULO CIENTÍFICO

## VIDEOJUEGO EDUCATIVO PARA LA PRESERVACIÓN Y DIFUSIÓN DE MITOS Y LEYENDAS DE LA REGIÓN DEL CHACO BOLIVIANO

\*Recibido: de 10 de julio de 2024 \*Aceptado: 10 de septiembre de 2024

**Autor (es):**

<sup>2</sup> MOISÉS EDUARDO SALAZAR

Ingeniería Informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija -Bolivia

**Correspondencia del autor:**

salazarmois32@gmail.com

Cel. (+591) 72990706.



## RESUMEN

El siguiente artículo está enfocado a la difusión y protección del patrimonio de mitos y leyendas de la región del Chaco Boliviano. El objetivo es utilizar herramientas digitales interactivas para promover el conocimiento y la valoración de la rica herencia cultural de la región entre las generaciones más jóvenes. A través del uso de tecnologías como ser videojuegos que han demostrado ser una herramienta eficaz en este ámbito, se han involucrado personas que tienen un amplio conocimiento en el ámbito de la cultura local para garantizar la relevancia y efectividad del contenido. Los resultados preliminares indican un nivel alto de aceptación y compromisos de parte de los usuarios sugiriendo que los videojuegos pueden ser una herramienta eficaz para la preservación cultural

**Palabras Clave:** Modelado 3D, videojuego educativo, cultura

## ABSTRACT

The following article is focused on the dissemination and protection of the heritage of myths and legends of the Bolivian Chaco region. The goal is to use interactive digital tools to promote knowledge and appreciation of the region's rich cultural heritage among younger generations. Through the use of technologies such as video games that have proven to be an effective tool in this area, people who have extensive knowledge in the field of local culture have been involved to guarantee the relevance and effectiveness of the content. Preliminary results indicate a high level of acceptance and commitment on the part of users, suggesting that video games can be an effective tool for cultural preservation.

**Keywords:** 3D modeling, educational video game, culture

## INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, los videojuegos han emergido como una herramienta poderosa no solo para el entretenimiento, sino también para la educación y la preservación cultural. En este contexto, el presente artículo se centra en el desarrollo y evaluación de un videojuego educativo diseñado específicamente para la preservación y difusión de los mitos y leyendas de la región del Chaco boliviano. Esta región, rica en diversidad cultural y con una herencia oral significativa, enfrenta el desafío de mantener vivas sus tradiciones en un mundo cada vez más globalizado y digitalizado.

El Chaco boliviano, una vasta área que abarca partes de Bolivia, Argentina y Paraguay, es hogar de diversas comunidades indígenas, cada una con su propio conjunto de mitos y leyendas que han sido transmitidos de generación en generación. Estas narrativas no solo son fundamentales para la identidad cultural de estas comunidades, sino que también ofrecen una visión única de su cosmovisión, valores y modos de vida. Sin embargo, la transmisión oral de estas historias está en peligro debido a la migración, la urbanización y la influencia de culturas externas.

En respuesta a esta problemática, el videojuego educativo propuesto busca ser una solución innovadora que combine la tecnología moderna con la tradición oral. A través de una narrativa interactiva y envolvente, el juego permitirá a los usuarios explorar y aprender sobre los mitos y leyendas del Chaco boliviano de una manera atractiva y accesible. Además, el videojuego está

diseñado para ser una herramienta educativa que puede ser utilizada en escuelas y comunidades, facilitando el aprendizaje y la apreciación de estas historias en un formato que resuena con las generaciones más jóvenes.

El desarrollo del videojuego se basa en una metodología de investigación participativa, involucrando a miembros de las comunidades del Chaco en la recopilación y validación de las historias, así como en el diseño del contenido del juego. Este enfoque asegura que el videojuego no solo sea culturalmente preciso, sino también respetuoso y representativo de las voces y perspectivas locales.

En conclusión, este artículo presenta un análisis detallado del proceso de desarrollo del videojuego, desde la investigación inicial y la recopilación de datos hasta la implementación y evaluación del producto final. Se discuten los desafíos y oportunidades encontrados a lo largo del proyecto, así como el impacto potencial del videojuego en la preservación y difusión de los mitos y leyendas del Chaco boliviano. A través de esta iniciativa, se espera contribuir significativamente a la conservación de la rica herencia cultural de la región, utilizando la tecnología como un puente entre el pasado y el futuro.

## MARCO REFERENCIAL

### a. Videojuegos

Según Frasca (2001), menciona que un videojuego puede ser "cualquier forma de software de entretenimiento basado en computadora, ya sea textual o basado en imágenes, utilizando cualquier plataforma electrónica como computadoras personales o consolas e involucrar a uno o varios jugadores en un juego físico o en red". También Juul (2011), indica que cuando hablamos de videojuegos "hablamos de un juego usando una computadora y un visor de video. Puede ser un computador, un teléfono móvil o una consola de juegos".

Como se puede observar hay una lista muy extensa de definiciones, de donde se puede inferir que videojuego es un juego electrónico que se puede jugar mediante una computadora u otra consola, se componen de gráficos, sonidos, y una interfaz.

### b. Modelado 3D

En la actualidad, es muy habitual "ver animaciones y videojuegos modelados digitalmente en 3D con una calidad increíble y con una cantidad de detalles que hacen que el resultado final sea sorprendente y visualmente muy satisfactorio. Sin embargo, no siempre ha sido así. Para poder alcanzar el resultado 3D al que están habituados los consumidores a día de hoy, se ha pasado por un proceso de desarrollo y evolución de las herramientas utilizadas que comenzó décadas atrás. Según la empresa Autodesk (), "el diseño 3D consiste en la utilización de software para crear una representación matemática de un objeto". Para poder hablar del primer modelo digital 3D se debe nombrar a Edwin Catmull, científico de la computación y fundador de uno de los estudios más reconocidos a nivel mundial: Pixar. En el año 1972 se asoció con Frederic Parke; un científico informático e investigador de gráficos por computadora. Juntos produjeron lo que se considera la primera animación de la historia realizada por computadora en 3D, llamada A computer animated hand" (Torrez del Cura, 2022)

### c. Preservación y difusión del patrimonio cultural mediante medios digitales

Según Voutssás (2012), menciona que "la problemática de la preservación documental derivada del uso de nuevas tecnologías surge desde épocas previas a la información digital, pero se agrava con el advenimiento de la información electrónica en las primeras décadas de las computadoras y se agudiza todavía más con la llegada de los documentos digitales de la década del Internet. Cada generación moderna de nuevos soportes de preservación de material documental –simplemente nuevos métodos de "fijado" "manifestación" o "instanciación"– ha introducido una serie de variables y circunstancias que han sido consideradas en su momento en diversos países o regiones, para tratar de ir poniendo cierto orden dentro del caos introducido por estos avances en la tecnología"

Hoy en día se tiene una problemática clara la cual es como preservar el patrimonio cultural que está en declive actualmente, una de las soluciones para poder resolver el problema es hacer uso de medios digitales tales como redes sociales, páginas web e incluso videojuegos que puede ayudar a la población a dar conocimiento del patrimonio cultural.

### d. Videojuegos utilizados como herramientas de aprendizaje

El uso de los videojuegos en la "ayuda para determinados aprendizajes y entrenamientos es muy positivo, tal y como se demuestra en el terreno del tratamiento de los problemas de aprendizaje, la ayuda para resolver problemas, para responder a cuestiones relacionadas con la escuela, las drogas, la familia, aspectos morales, etc. Los videojuegos permiten aumentar la motivación para el aprendizaje de diversas materias como las matemáticas y las ciencias, y el conjunto de las enseñanzas. Además pueden ser utilizados como entrenamiento eficaz en programas de tipo viso-motor, desarrollo del pensamiento reflexivo, mejora de las habilidades de los pilotos de avión, reducir el número de errores de razonamiento, predictores de los tests de lápiz y papel, mejorar la eficacia de los trabajadores sociales, conseguir un mayor control de los tiempos de reacción, y servir de enfrentamiento ante situaciones vitales que pueden ser simuladas, como es el caso de la resolución de problemas, tema en el que se muestran muy eficaces" (Etxeberria Balerdi , 2001)

Actualmente la educación busca nuevas formas de poder enseñar de manera activa a los estudiantes y ahí es donde surge el uso de nuevas tecnologías para el aprendizaje como por ejemplos los videojuegos, se demostró que los videojuegos pueden ser utilizados como herramientas de apoyo que ayuden en ciertos casos de aprendizaje.

### e. Cultura de la región chaqueña

El Gran Chaco es una "región con gran diversidad de sociedades y culturas, habitada por cazadores-recolectores, pescadores y algunos grupos agrícolas. Las culturas locales se relacionan estrechamente con sus recursos naturales. Entre los grupos lingüísticos destacan las familias Zamuco, Guaycurú, Tupí-Guaraní, Maskoi, Matakoma y Lule-Vilela. En Argentina, la región chaqueña tiene la mayor concentración de sociedades indígenas del país, distribuidas en Chaco, Formosa, Salta y Santa Fe, con nueve etnias de cuatro familias lingüísticas.

Históricamente, el Gran Chaco fue un bastión indígena, resistiendo la colonización española hasta finales del siglo XIX. Con la consolidación de los estados nacionales, la región comenzó a ser explotada por sus recursos naturales, lo que ha llevado a más de un siglo de degradación y pérdida de recursos. Esta situación ha afectado gravemente a las poblaciones indígenas, profundizando su pobreza y marginación debido a la violación de sus derechos" (Rodríguez Mir. & Barua, 2009)

La región del chaco boliviano es rica culturalmente hablando, pero su patrimonio cultural se amenazado hoy en día con el avance de la tecnología y poco a poco se pierden sus costumbres y tradiciones

#### f. Mitos y leyendas de la región del chaco

El Gran Chaco es una vasta región sudamericana rica en diversidad cultural y mitológica. Los mitos y leyendas de las numerosas etnias chaqueñas reflejan sus creencias, valores y relación con la naturaleza. Estas narraciones orales han sido transmitidas de generación en generación, preservando la memoria colectiva de sus pueblos.

Algunos de sus mitos y leyendas más relevantes son los relatos de la creación del mundo como por ejemplo los guaraníes cuentan la historia de Tupa, el dios que creo los ríos, la tierra y los primeros seres humanos a partir de barro por otro lado los ayoreos cuentan la leyenda de un ser divino llamado Añaakó quien creo el mundo y los seres vivos

Además, hay un sinfín de leyendas sobre seres sobrenaturales que habitan en densa región del chaco. Uno de los relatos más escuchados es sobre el Pombero, que dicese ser un hombre pequeño, peludo y travieso que protege la naturaleza y castiga aquellos que tratan de dañarla

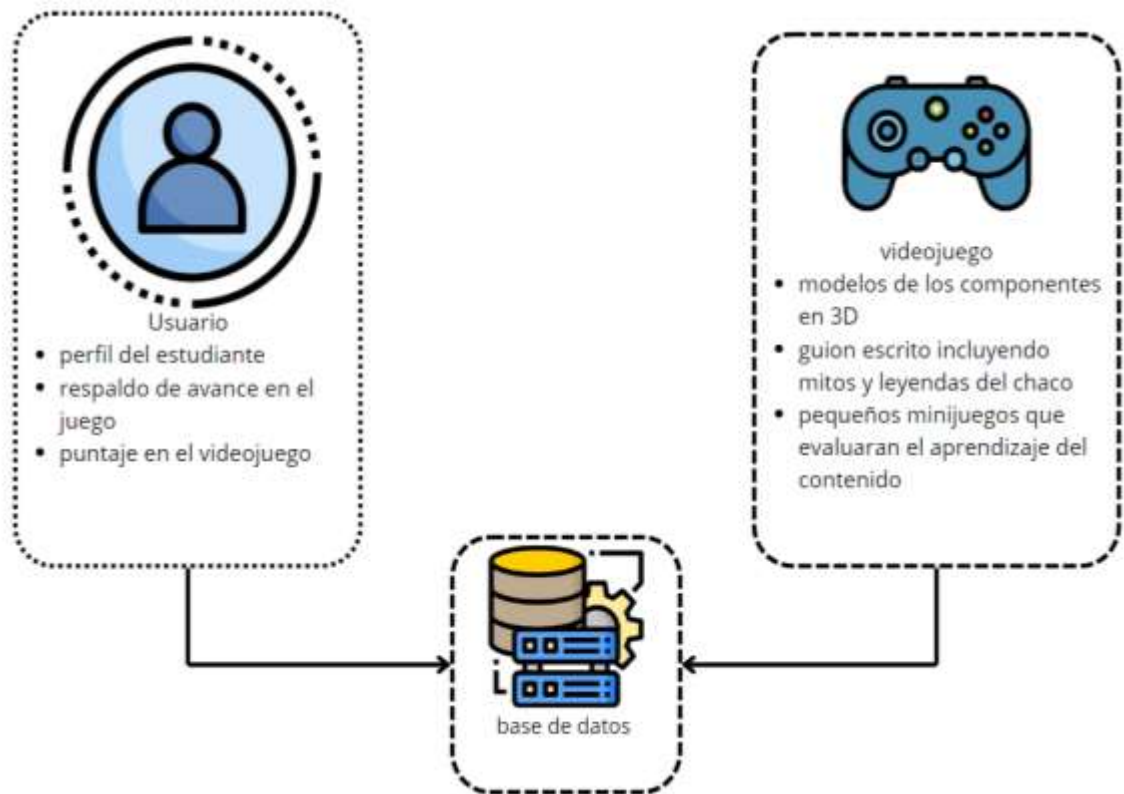
## MÉTODOS

La siguiente investigación utilizo un enfoque cualitativo para determinar el impacto que tiene la tecnología en el patrimonio cultural. Se realizo una revisión exhaustiva de documentación de proyectos y artículos donde se implementó los videojuegos como herramienta alternativa de educación y como poder implementarla a la difusión de mitos y leyendas de la región del chaco boliviano. se recopilaron las historias de los mitos y leyendas de la región mediante diferentes libros publicados y se realizó una revisión para recopilar las historias que se utilizaran en el videojuego

## RESULTADOS

Como resultado de la investigación se obtuvo un modelo lógico para el videojuego educativo para la preservación de los mitos y leyendas de la región del chaco boliviano siendo la propuesta lo siguiente:

Figura 1. Modelo de videojuego educativo propuesto



Fuente: elaboración propia.

Los componentes del modelo propuesto son los siguientes:

**a) Perfiles de usuario**

Según Hernández (1993) un perfil de usuario es el elemento más básico de un servicio de información, algunas características de los usuarios que puedan ser medidas mediante pruebas y arrojar puntuaciones estas puntuaciones constituyen el perfil de usuario.

El perfil de usuario tomará los datos básicos del usuario como ser el correo electrónico nombres y apellido también se tomará en cuenta las puntuaciones del videojuego, también se tomará en cuenta el avance que tiene el usuario en el videojuego para poder guardar el progreso.

**b) Contenido del videojuego**

El contenido del videojuego se basa en un escrito a partir de la recopilación y análisis de los diferentes mitos y leyendas que se logró recopilar con personas mayores y expertas que tienen ese conocimiento.

También se introducirá de manera más sutil algunas tradiciones que hoy en día se tienen olvidadas en la región del chaco

### c) Componentes del videojuego (imágenes, modelos 3D, sonidos, etc.)

Los componentes multimedia del videojuego son imágenes que se tomara de la ciudad de Yacuiba como también algunas ilustraciones que se realizaran sobre los mitos y leyendas de la región. Otro de los componentes son los modelos 3D como por ejemplo personajes creados a partir de ilustraciones componentes ambientales como ser viviendas, flora, etc. También se contará con un músico ambiental para dar más realismo a los paisajes en los cuales los jugadores se desenvolverán más fácilmente

## DISCUSIÓN

La investigación respalda que los videojuegos en la actualidad ya no solamente se pueden utilizar como entretenimiento también a resultado ser eficaz como herramienta de apoyo en la educación tomando en cuenta que se debe supervisar el uso de dicha herramienta. Como lo indica la investigación de (Etxeberria Balerdi , 2001) En el marco concreto de la educación podemos distinguir diversos efectos de los videojuegos. Hay algunos rasgos que tienen carácter negativo, y hay otros en los que incluso se puede detectar influencias positivas o usos constructivos y beneficiosos. La investigación tiene sus limitaciones por el tiempo que toma desarrollar un videojuego lo cual restringe cuantas historias se pueden incluir. Los resultados que se tienen de los videojuegos como herramienta de apoyo a la educación son muy favorables ya que permiten que jóvenes puedan aprender de maneras distintas a las convencionales, hoy en día la tendencia de utilizar esta herramienta está en crecimiento.

## CONCLUSIONES

Los videojuegos hoy en día dejaron de ser simple entretenimiento para las personas ahora se los ve como una herramienta para distintas áreas. Gracias a ello se puede dar a conocer y enseñar de manera más entretenida a los jóvenes.

El desarrollo de un videojuego educativo para la preservación de los mitos y leyendas del Chaco boliviano ha demostrado ser una iniciativa prometedora. Este estudio subraya la importancia de integrar la tecnología con la educación cultural para conectar a las nuevas generaciones con su herencia. Futuros trabajos podrían centrarse en expandir el contenido del videojuego y en evaluar su impacto a largo plazo en la comunidad.

## REFERENCIAS

- Etxeberria Balerdi , F. (2001). Videojuegos y educacion . *REVISTA ELECTRÓNICA - Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*.
- Frasca, G. (Abril de 2001). VIDEOGAMES OF THE OPPRESSED:VIDEOGAMES AS A MEANS FOR CRITICAL THINKING AND DEBATE. *Tesis*. Georgia.
- Hernandez Salazar, P. (1993). Perfil de usuario de informacion . *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, bibliotecología E información*.
- Juul, J. (2011). *Half-Real*. Cambridge: The MIT press.

- Rodríguez Mir., J., & Barua, G. (2009). Introducción: el área cultural del Gran Chaco. *Revista Española de Antropología Americana*.
- Torrez del Cura, A. (06 de 09 de 2022). Diseño y modelado 3D de un personaje para videojuegos. Valencia , España.
- Voutssás M., J. (2012). Preservación del patrimonio documental digital en el mundo y en México. *Investigación bibliotecológica*.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE RECURSOS NATURALES Y TECNOLOGÍA

3

ARTÍCULO CIENTÍFICO

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB  
AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN Y MONITOREO  
DE CRÍA DE PECES EN LA GRANJA PISCÍCOLA  
“DOÑA SUNTA”**

\*Recibido: de 10 de julio de 2024 \*Aceptado: 10 de septiembre de 2024

**Autor (es):**

<sup>3</sup> VALLEJOS GIRON, NOEL ARTURO

Ingeniería Informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija -Bolivia

**Correspondencia del autor:**

vallejosgironnoelarturo@gmail.com

Cel. (+591) 78264328



## RESUMEN

El uso de tecnología avanzada en la acuicultura ha demostrado ser crucial para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de esta práctica, un innovador sistema web integra sensores para monitorear en tiempo real las condiciones del agua y otros parámetros críticos en los estanques de cultivo. Estos sensores miden variables como el pH, oxígeno disuelto y temperatura, enviando datos continuamente a la plataforma web. Los datos son procesados y presentados de manera accesible para los operadores, facilitando la visualización de datos históricos y en tiempo real. Además, el sistema permite configurar alertas automáticas que notifican a los responsables cuando los parámetros se desvían de los rangos óptimos, permitiendo una respuesta rápida y eficiente, la implementación de esta tecnología no solo mejora la precisión del monitoreo, sino que también reduce costos operativos y minimiza riesgos al optimizar el uso de recursos y prevenir situaciones adversas, un estudio de caso muestra cómo este sistema ha sido aplicado en un cultivo de peces real, evidenciando mejoras significativas en la productividad y bienestar de los peces, la plataforma ha permitido una gestión más eficiente y sostenible, destacando el potencial de las tecnologías de monitoreo para transformar la gestión de cultivos acuícolas en el futuro. Este avance representa un paso importante hacia una acuicultura más sostenible y eficiente, subrayando la importancia de la integración de tecnologías avanzadas en la mejora de las prácticas acuícolas y la optimización de los recursos disponibles.

**Palabras Clave:** Acuicultura moderna, eficiencia y sostenibilidad, sensores remotos, parámetros críticos del agua.

## ABSTRACT

The use of advanced technology in aquaculture has proven crucial for improving the efficiency and sustainability of this practice. An innovative web system integrates sensors to monitor real-time water conditions and other critical parameters in cultivation ponds. These sensors measure variables such as pH, dissolved oxygen, and temperature, continuously sending data to the web platform. The data is processed and presented in an accessible manner for operators, facilitating the visualization of both historical and real-time data. Additionally, the system allows for the configuration of automatic alerts that notify managers when parameters deviate from optimal ranges, enabling a quick and efficient response. The implementation of this technology not only enhances monitoring accuracy but also reduces operational costs and minimizes risks by optimizing resource use and preventing adverse situations. A case study shows how this system has been applied in a real fish farm, demonstrating significant improvements in fish productivity and well-being. The platform has enabled more efficient and sustainable management, highlighting the potential of monitoring technologies to transform aquaculture management in the future. This advancement represents an important step towards more sustainable and efficient aquaculture, emphasizing the importance of integrating advanced technologies to improve aquaculture practices and optimize available resources.

**Keywords:** Modern aquaculture, efficiency and sustainability, remote sensors, critical water parameters.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la acuicultura ha emergido como una solución clave para satisfacer la creciente demanda global de pescado, enfrentando el desafío de hacerlo de manera sostenible y eficiente. El cultivo de peces, una práctica milenaria, se ha beneficiado enormemente de los avances tecnológicos, permitiendo mejorar tanto la productividad como la sostenibilidad de los sistemas acuícolas, en este contexto, la integración de tecnologías de monitoreo basadas en sensores y sistemas web ha revolucionado la gestión de los cultivos de peces. Estos sistemas permiten un control preciso y en tiempo real de las condiciones del agua, cruciales para la salud y el crecimiento de los peces, Esta introducción se centra en la importancia de la tecnología en la acuicultura moderna, destacando cómo el uso de sensores y plataformas web proporciona a los operadores herramientas esenciales para optimizar sus operaciones, reducir costos y minimizar riesgos, asegurando un entorno adecuado para el desarrollo de los peces y promoviendo prácticas más sostenibles y eficientes.

## MARCO REFERENCIAL

### a) Avances Tecnológicos en la Acuicultura

En la última década, la acuicultura ha experimentado una transformación significativa con la incorporación de tecnologías avanzadas. Los sensores remotos y las plataformas web han permitido a los operadores de acuicultura monitorear y controlar en tiempo real los parámetros críticos del agua, como el pH, el oxígeno disuelto y la temperatura. Estos avances no solo han mejorado la precisión del monitoreo, sino que también han permitido una gestión más eficiente de los recursos, reduciendo costos operativos y minimizando riesgos (Alcántara-Jauregui, 2022).

### b) Importancia del Monitoreo en Tiempo Real

El monitoreo en tiempo real es crucial para la salud y el crecimiento de los peces. Las condiciones del agua pueden cambiar rápidamente, y la capacidad de detectar y responder a estos cambios de inmediato puede marcar la diferencia entre un cultivo exitoso y uno que enfrente problemas significativos. Los sistemas de monitoreo basados en sensores proporcionan datos continuos que se procesan y presentan de manera accesible para los operadores, facilitando la toma de decisiones informadas y oportunas (Arias, 2020).

### c) Beneficios de las Tecnologías de Monitoreo

La implementación de tecnologías de monitoreo en la acuicultura ofrece varios beneficios clave:

- **Optimización de Operaciones:** Los datos precisos y en tiempo real permiten a los operadores optimizar sus operaciones, ajustando las condiciones del agua para maximizar el crecimiento y la salud de los peces (Cerozi, 2020).
- **Reducción de Costos:** Al mejorar la eficiencia del uso de recursos y reducir la necesidad de intervenciones manuales, estas tecnologías pueden contribuir a una reducción significativa de los costos operativos (Eljaiek, 26 de octubre de 2022).

- **Minimización de Riesgos:** La capacidad de detectar y responder rápidamente a las desviaciones de los parámetros óptimos del agua ayuda a prevenir situaciones adversas que podrían afectar negativamente a los peces.

#### d) Caso de Estudio

Un estudio de caso destaca la aplicación práctica de estas tecnologías en un cultivo de peces real, demostrando mejoras significativas en la productividad y el bienestar de los peces.

La plataforma de monitoreo implementada permitió una gestión más eficiente y sostenible del cultivo, evidenciando el potencial de estas tecnologías para transformar la gestión de los cultivos acuícolas (Bohórquez, 2021).

#### e) Mejor Productividad

- **Crecimiento Óptimo:** Monitorear parámetros críticos en tiempo real permite ajustar las condiciones del agua para promover un crecimiento más rápido y saludable de los peces.
- **Mayor Rentabilidad:** La mejora en el crecimiento y la salud de los peces contribuye a una mayor producción y, por ende, a una mayor rentabilidad del cultivo.

#### f) Optimización de Recursos

- **Uso Eficiente de Recursos:** Los datos precisos sobre las condiciones del agua ayudan a optimizar el uso de alimentos, energía y otros recursos necesarios para el cultivo de peces (ITACyL, 2021).
- **Reducción de Desperdicios:** Ajustar los parámetros del agua de manera precisa minimiza el desperdicio de recursos y reduce el impacto ambiental.

#### g) Reducción de Costos Operativos

- **Menor Necesidad de Intervenciones Manuales:** La automatización del monitoreo y la capacidad para hacer ajustes remotos reducen la necesidad de intervenciones manuales, lo que disminuye los costos laborales.
- **Prevención de Problemas:** Detectar y abordar problemas de inmediato evita pérdidas significativas que podrían surgir de condiciones adversas no detectadas a tiempo (ITACyL, 2021).

#### h) Minimización de Riesgos

- **Prevención de Enfermedades:** Un monitoreo constante de los parámetros del agua ayuda a prevenir condiciones que podrían provocar enfermedades en los peces.
- **Respuesta Rápida a Desviaciones:** Las alertas automáticas permiten una intervención rápida ante cualquier desviación de los rangos óptimos, reduciendo el riesgo de daños extensos.

#### i) Mejora en el Bienestar de los Peces

- Condiciones Óptimas: Mantener condiciones ideales en el agua promueve la salud y el bienestar general de los peces, lo que puede resultar en peces más fuertes y saludables.
- Reducción del Estrés: Un ambiente estable y controlado reduce el estrés en los peces, lo que puede contribuir a un mejor crecimiento y una menor mortalidad.

#### j) Sostenibilidad Ambiental

- Impacto Ambiental Reducido: La optimización de los recursos y la prevención de problemas ambientales reducen el impacto ecológico de la acuicultura.
- Prácticas Más Ecológicas: La capacidad de gestionar eficientemente los parámetros del agua contribuye a prácticas de acuicultura más sostenibles.

## MÉTODOS

El paradigma empleado en este artículo es el positivista, ya que permite al investigador formar parte activa de la unidad de análisis en la investigación de acuicultura. Se trata de una investigación participativa que busca reflejar una realidad concreta y objetiva, presentando el estado actual de la tecnología en la gestión de cultivos acuícolas con un enfoque de "Así es y así está".

El enfoque metodológico es cuantitativo, dado que se ha llevado a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre tecnología avanzada en acuicultura, incluyendo sensores remotos y sistemas de monitoreo (GARCÍA, 2017).

Además, se ha realizado un análisis de datos recolectados para evaluar la relación entre el uso de estas tecnologías y la eficiencia y sostenibilidad en la gestión de cultivos acuícolas.

Este enfoque permite medir y analizar de manera objetiva el impacto de las tecnologías avanzadas en la mejora de la productividad y la optimización de recursos en la acuicultura (Botto, 2022).

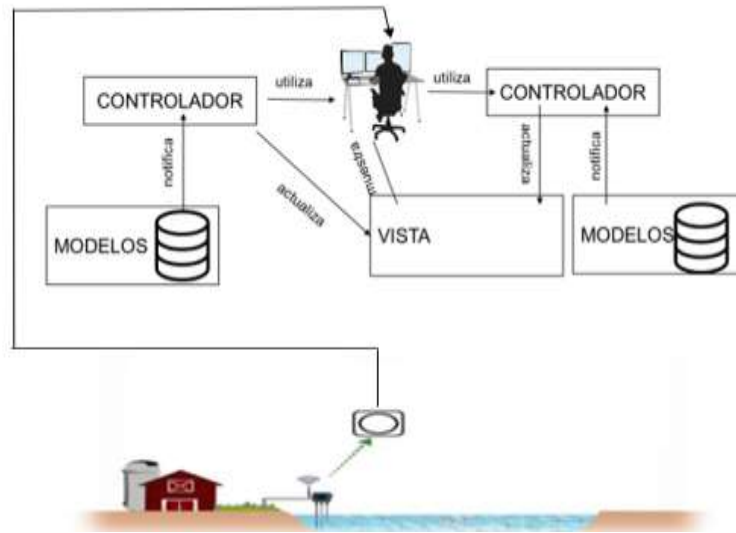
## RESULTADOS

La investigación demuestra que la integración de sensores remotos de monitoreo en tiempo real mejora la eficiencia, productividad y sostenibilidad. Estos avances reducen costos y riesgos, optimizando el uso de recursos (Boyd, 2019)

#### a) Sensores Remotos

- **pH:** Dispositivo que mide la acidez o alcalinidad del agua, crucial para mantener un ambiente adecuado para los peces.
- **Oxígeno disuelto:** Sensor que mide la cantidad de oxígeno disponible en el agua, esencial para la respiración de los peces.
- **Temperatura:** Sensor que monitoriza la temperatura del agua, vital para el metabolismo y crecimiento de los peces.

Figura N°1. Modelo vista controlador, Técnico servidor.



Fuente: Elaboración propia

#### b) Plataforma Web

- **Interfaz de usuario accesible:** Sistema interactivo y fácil de usar para que los operadores visualicen y gestionen los datos de los sensores.
- **Visualización de datos en tiempo real:** Funcionalidad que muestra los datos de los sensores a medida que se recopilan, permitiendo monitoreo constante.
- **Gráficos y tablas de datos históricos:** Herramientas que presentan datos almacenados de forma visual para análisis a largo plazo y toma de decisiones informada.
- **Panel de control:** Centro de comandos donde se puede gestionar todos los aspectos del sistema, desde la configuración de sensores hasta la recepción de alertas.

#### c) Sistemas de Alerta Automática:

- **Notificaciones por desviaciones:** Sistema que envía avisos cuando los parámetros del agua se desvían de los rangos óptimos.
- **Alertas vía SMS, email o aplicaciones móviles:** Métodos de comunicación que aseguran que los operadores sean informados inmediatamente sobre cualquier problema.

#### d) Base de Datos Centralizada

- **Almacenamiento de datos históricos:** Repositorio donde se guardan todos los datos recolectados para futuros análisis y referencias.
- **Gestión de datos de sensores:** Organización y mantenimiento de la información recibida de los sensores para asegurar su integridad y disponibilidad.

e) **Módulo de Análisis de Datos:**

- **Análisis predictivo:** Uso de modelos matemáticos y algoritmos para predecir futuros eventos y condiciones basadas en datos actuales e históricos.
- **Herramientas de optimización de recursos:** Soluciones que ayudan a maximizar la eficiencia del uso de recursos, como alimentación y energía, basadas en los datos analizados.

f) **Módulo de Control Automatizado:**

- **Ajuste automático de parámetros del agua:** Sistemas que pueden modificar automáticamente las condiciones del agua para mantener parámetros óptimos.
- **Integración con sistemas de alimentación:** Conexión con dispositivos que administran la alimentación de los peces de manera automatizada y eficiente.
- **Ajustes manuales y remotos:** Capacidad de los operadores para intervenir y ajustar parámetros a través de la plataforma web, tanto in situ como a distancia.

g) **Conectividad y Comunicación:**

- **Conexión inalámbrica/cableada:** Infraestructura que permite la transmisión de datos entre sensores y la plataforma web, ya sea a través de redes inalámbricas o cableadas.
- **Protocolos de comunicación seguros:** Normas y procedimientos que aseguran la transferencia segura y fiable de datos.
- **Redundancia y respaldo de datos:** Sistemas para asegurar que los datos se mantengan disponibles y protegidos, incluso en caso de fallos técnicos o pérdida de conexión.

## DISCUSIÓN

- **Productividad:** ¿Cómo los datos de sensores permiten ajustes precisos en las condiciones del agua, mejorando la tasa de supervivencia y crecimiento de los peces?
- **Optimización de Recursos:** ¿De qué manera la información en tiempo real y los ajustes automáticos reducen desperdicios y costos operativos?
- **Minimización de Riesgos:** ¿Cómo la detección temprana de desviaciones en parámetros críticos previene problemas graves y asegura un ambiente saludable?
- **Impacto Ambiental:** ¿Cómo la optimización de recursos y prevención de problemas ambientales promueven prácticas más sostenibles?
- **Costo de Implementación:** ¿Cuáles son los desafíos económicos, especialmente para pequeños productores, y cómo se justifican los beneficios a largo plazo?
- **Capacitación:** ¿Qué formación es necesaria para el uso y mantenimiento de estos sistemas tecnológicos?

## CONCLUSIÓN

La implementación de tecnologías avanzadas, como sensores remotos y sistemas de monitoreo en tiempo real, ha demostrado ser crucial para mejorar la eficiencia, productividad y sostenibilidad en la acuicultura. Estos sistemas permiten un control preciso de los parámetros del agua, optimizando el crecimiento y la salud de los peces, reduciendo costos operativos y minimizando riesgos. A pesar de los desafíos asociados con el costo de implementación y la necesidad de capacitación técnica, los beneficios a largo plazo justifican la inversión. La adopción de estas tecnologías no solo impulsa la producción acuícola, sino que también promueve prácticas más sostenibles y responsables, contribuyendo significativamente al desarrollo futuro de la industria acuícola.

## REFERENCIAS

- Alcántara-Jauregui, F. M. (2022). Enfermedades bacterianas y bacterias obtenidas en peces cultivados de México. *MVZ Córdoba*, 22.
- Arias, E. R. (20 de 08 de 2020). *El método comparativo en las ciencias*. Obtenido de El método comparativo en las ciencias: <https://economipedia.com/definiciones/metodo-comparativo.html>
- Bohórquez, I. G. (12 de 01 de 2021). *Producción intensiva y automatizada de tilapia roja en estanques circulares*. Obtenido de Producción intensiva y automatizada de tilapia roja en estanques circulares: <https://doi.org/10.23850/24628034.457>
- Botto, A. B. (09 de 08 de 2022). *what is aquaculture and why is it important*. Obtenido de what is aquaculture and why is it important: <https://www.productoracuicola.com.ar/post/qu%C3%A9-es-la-acuicultura-y-por-qu%C3%A9-la-necesitamos>
- Boyd, C. &. (2019). *Aquaculture, Resource Use, and the Environment*. John Wiley & Sons., 37.
- Carvajal-Vallejos, F. (12 de junio de 2020). *Peces para la Vida*. Obtenido de Mejorando la seguridad alimentaria en Bolivia: [doi.org/10.1080/08941920.2020.1771492](https://doi.org/10.1080/08941920.2020.1771492)
- Cerozi, B. &. (2020). "The Effect of pH on Ammonia Toxicity in Nile Tilapia . *Juveniles in a Recirculating Aquaculture*, 40.
- condori, N. a. (08 de 02 de 2023). *Institucion publica desconcentrada de pesca y acuicultura pacu*. Obtenido de Institucion publica desconcentrada de pesca y acuicultura pacu: <https://www.ruralytierras.gob.bo/uploads/INFORME%20FINAL%20RCP%20FINAL%202022.pdf>
- Eljaiek, P. J. (26 de octubre de 2022). *Desarrollo de la piscicultura en Colombia*. Colombia: Unimagdalena.
- Fisheries, N. (2020). Future of Aquaculture in the United States. *Technologies, Available at*, 88.



- GARCÍA, J. G. (2 de 12 de 2017). *La nueva forma de trabajo que declara la guerra a la multitarea*. Obtenido de La nueva forma de trabajo que declara la guerra a la multitarea: [https://elpais.com/retina/2017/11/29/talento/1511977093\\_051308.html](https://elpais.com/retina/2017/11/29/talento/1511977093_051308.html)
- ITACyL, O. (6 de 10 de 2021). *reducción controlada de tenca para optimizar su cultivo y la rentabilidad del sector*. Obtenido de reducción controlada de tenca para optimizar su cultivo y la rentabilidad del sector: <https://www.itacyl.es/en/-/divulgacion-tenca-optiacua>
- Li, J. &. (2021). Advances in Sensors Applied in Agriculture and Aquaculture. *Sensors*,

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE RECURSOS NATURALES Y TECNOLOGÍA

# 4

ARTÍCULO CIENTÍFICO

## DISEÑO E IMPLANTACION DE UN ALIMENTADOR AUTOMATIZADO BASADO EN ARDUINO PARA GRANJAS AVICOLAS

\*Recibido: de 10 de julio de 2024 \*Aceptado: 10 de septiembre de 2024

**Autor (es):**

**<sup>4</sup> CHAVARRIA COLQUE JUAN**

Ingeniería Informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija -Bolivia

**Correspondencia del autor:**

[jcchavarria63@gmail.com](mailto:jcchavarria63@gmail.com)

(+591) 73489941



## RESUMEN

La utilización de sistemas automatizados controlados por Arduino ha demostrado ser una solución innovadora para mejorar el cuidado y alimentación de los animales. Arduino, con su capacidad de control flexible y de fácil acceso, ha abierto nuevas vías para desarrollar sistemas que puedan gestionar y monitorear el suministro de alimentos de manera eficiente, asegurando así un crecimiento óptimo de los animales y una operación mucho más sostenible.

Este artículo aborda cómo desarrollar un sistema web con Arduino para un alimentador automatizado en granjas avícolas, cubriendo desde la selección de los materiales necesarios hasta el desarrollo completo del hardware y el software, incluyendo la conexión web que permite el control y monitoreo remoto. Exploraremos paso a paso cada uno de los componentes involucrados en el proceso de creación de este sistema automatizado, proporcionando una guía detallada que facilitará la implementación de esta solución tecnológica en cualquier granja avícola. Con un enfoque práctico, se destacará cómo una gestión inteligente puede llevar a un notable incremento en la eficiencia alimentaria y un mayor control sobre los procesos cotidianos en la granja.

**Palabras claves.** Alimentador automatizado, Control de procesos, Eficiencia alimentaria

## ABSTRACT

The implementation of automated systems controlled by Arduino presents an innovative solution for optimizing animal care and feeding. Arduino provides flexible and accessible control, enabling the development of efficient systems that manage and monitor food supply, ensuring optimal animal growth and more sustainable operations. This article outlines the development of a web-based system using Arduino for an automated feeder in poultry farms, covering everything from the selection of materials to the complete creation of the hardware and software, including web connectivity for remote control and monitoring. A practical step-by-step guide is provided to facilitate implementation, highlighting how intelligent management can significantly enhance feeding efficiency and provide greater control over daily farm processes.

**Keywords.** Automated feeder, Process control, Food efficiency

## INTRODUCCIÓN

En la avicultura, la tecnología es crucial para mejorar la eficiencia y productividad de las granjas. Los sistemas automatizados controlados por Arduino han demostrado ser innovadores y eficaces para optimizar el cuidado y alimentación de los animales. Arduino ofrece un control flexible y accesible, permitiendo desarrollar sistemas eficientes para gestionar y monitorear el suministro de alimentos, asegurando un crecimiento óptimo de los animales y una operación más sostenible.

Este artículo describe el desarrollo de un sistema web con Arduino para un alimentador automatizado en granjas avícolas. Desde la selección de materiales hasta el desarrollo completo del hardware y software, incluyendo la conexión web para control y monitoreo remoto, se proporciona una guía detallada para implementar esta solución tecnológica. Con un

enfoque práctico, se destaca cómo una gestión inteligente puede aumentar la eficiencia alimentaria y mejorar el control de los procesos diarios en la granja.

## OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

El objetivo de este sistema es proporcionar a los pequeños productores avícolas herramientas automatizadas que mejoren el control y la eficacia del proceso de alimentación y crianza de pollos de engorde. Se busca diseñar e implementar un sistema que permita un control preciso de las condiciones ambientales dentro de los galpones, evitando pérdidas significativas y alteraciones en el producto final.

- **Optimizar la alimentación:** Desarrollar un alimentador automático que garantice la entrega precisa de alimento en porciones adecuadas.
- **Control ambiental:** Monitorizar y ajustar las condiciones dentro de los galpones para mejorar el bienestar animal y la productividad.
- **Facilitar el manejo:** Crear una interfaz de usuario intuitiva que permita a los productores gestionar el sistema de manera sencilla.

## DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En una granja avícola los pollos deben estar sanos, y para ello se debe disponer de un buen "plan sanitario" enfocado a la prevención (calendario sanitario, observación de los animales, registros etc.) Mantener la salud de las aves es primordial en toda explotación avícola (Guía Práctica para el Productor de Pollos Parrilleros, 2014).

El proceso de alimentación de los animales requiere una atención constante para asegurar el suministro regular y la cantidad adecuada de alimento, lo cual impacta directamente en el crecimiento y salud de las aves. La falta de un sistema automatizado puede llevar a un manejo menos eficiente y aumentos en los costos de operación. El problema identificado radica en la necesidad de una solución tecnológica que permita automatizar el proceso de alimentación, monitorear de forma remota y optimizar el uso de recursos en la granja.

## DISEÑO METODOLÓGICO

En el estudio utilizaría realizado se empleó métodos cuantitativos y cualitativos para evaluar la efectividad del alimentador automatizado.

### Fase Cuantitativa

- **Objetivo:** Medir el impacto del sistema automatizado en la eficiencia alimentaria y el crecimiento de las aves.
- **Participantes:** Selección de varias jaulas en granjas avícolas, que podrían ser divididas en un grupo de intervención (que implementa el alimentador automatizado) y un grupo control (que continúa con métodos tradicionales de alimentación).
- **Datos Medidos:**
- **Cantidad de alimento consumido:** Comparar la cantidad de alimento que las aves consumen antes y después de la implementación.
- **Crecimiento de las aves:** Medir el peso promedio de las aves en ambos grupos a

intervalos regulares.

- Reducción de desperdicio: Calcular la cantidad de alimento desperdiciado en cada método.
- Análisis de Datos: Los datos cuantitativos son analizados mediante pruebas estadísticas, como pruebas t para evaluar diferencias significativas entre los grupos.

### Fase Cualitativa

- Objetivo: Explorar las percepciones de los productores sobre la implementación del sistema automatizado.
- Método: Se realizan entrevistas semiestructuradas con los productores de ambos grupos para obtener información sobre su experiencia con el alimentador automatizado.
- Aspectos a Explorar:
  - Facilidad de uso del sistema.
  - Percepción de mejoras en la alimentación de las aves.
  - Desafíos y obstáculos durante la implementación.
- Análisis de Datos: Los datos cualitativos se analizaron mediante análisis temático, identificando temas clave y patrones en las respuestas de los participantes.

## MATERIALES Y COMPONENTES NECESARIOS

Para el desarrollo de un sistema web con Arduino para un alimentador automatizado en granjas avícolas, se requieren varios componentes y herramientas específicas. A continuación, se detallan los materiales necesarios divididos en tres categorías principales: componentes electrónicos, herramientas de software y otros requisitos.

Para la implementación de este sistema, primero es esencial contar con un Arduino UNO, un módulo bluetooth y un motor paso a paso con su respectivo driver- Además, se necesitarán sensores de peso y nivel, motores DC, electroválvulas y relés para controlar la distribución automática de alimentos y agua. Estos elementos trabajan juntos para garantizar la distribución adecuada de alimentos y agua en los tiempos y porciones requeridas, manteniendo un ambiente óptimo en cuanto a temperatura y humedad.

### Componentes Electrónicos

- **Arduino Uno:** Es una placa basada en el microcontrolador [ATmega328P](#). Tiene 14 pines de entrada/salida digital (de los cuales 6 pueden ser usando con PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de 16Mhz, conexión USB, conector jack de alimentación, terminales para conexión ICSP y un botón de reseteo. Tiene toda la electrónica necesaria para que el microcontrolador opere, simplemente hay que conectarlo a la energía por el [puerto USB](#) ó con un [transformador AC-DC](#) (Claudio, 2020).
- **Servomotor:** Se podría decir que un servomotor es un motor, pero con varias características especiales. La principal propiedad es que cuenta con un sistema de realimentación (encoder), el cual le indica al servo drive (controlador del servomotor) la

posición en la que se encuentra el eje del servomotor y le corrija la posición, en caso que no fuese la correcta. De este modo, puede enmendar (en tiempo real) los errores de posición, y obtener una muy alta precisión. Para tener una referencia del nivel de precisión que se puede conseguir, los servomotores de Micro pueden alcanzar una resolución de un millón doscientos ochenta mil (1.280.000) pulsos por vuelta (Automación, 2017).

- **Resistencia:** Necesaria para el correcto funcionamiento del botón.

Se trata de una escala de magnitud física que mide la tendencia que tiene un cuerpo para oponerse al paso de una corriente eléctrica cuando se somete a una tensión eléctrica (Energygo., 2024).

- **Relé:** "Un relé es un componente eléctrico que se emplea para controlar el flujo de corriente en un circuito eléctrico, ya que funciona como un interruptor que se activa o desactiva mediante una señal eléctrica proveniente de otro circuito. El relé es capaz de controlar cargas de alta corriente y voltaje, lo que lo hace especialmente útil en aplicaciones donde se necesita controlar dispositivos eléctricos de potencia como motores, bombas y luces, entre otros" (advantecnia).
- **Flotador:** Para controlar dispositivos de mayor potencia y monitorear niveles de líquidos.

Con el flotador eléctrico INRECO automatiza la función de su bomba, esta se accionará cuando el agua llegue al nivel mínimo para que nunca este sin agua disponible y se detendrá cuando llegue al nivel máximo evitando el desborde y desperdicio, tanto de energía como de agua (Water Pump Solutions).

#### Herramientas de Software:

- **Programación del Microcontrolador:** Implementar la lógica de alimentación automática utilizando programación basada en condiciones temporales, activando servomotores en horarios específicos.
- **Librerías para Arduino:** Esenciales para controlar los dispositivos como pantallas y sensores.  
Las librerías son trozos de código hechas por terceros que usamos en nuestro sketch. Esto nos facilita mucho la programación y permite la abstracción haciendo que nuestro programa sea más sencillo de hacer y de entender. En este apartado también veremos cómo escribir o modificar librerías (Wordpress, 2016).
- **Desarrollo de la Interfaz de Usuario:** Utilizar LabVIEW para diseñar una interfaz gráfica que permita el control del sistema, visualización de datos y ajustes en tiempo real.

## CÓMO DESARROLLAR UN SISTEMA WEB CON ARDUINO PARA PARA UN ALIMENTADOR AUTOMATICO DE AVES

### Montaje del hardware

Para iniciar el montaje del hardware en el proyecto de alimentador automático avícola, es crucial comenzar por la integración de la placa Arduino con los sensores industriales. Los sensores utilizados, como el de temperatura y humedad, deben conectarse al Arduino. Estos sensores

funcionan generalmente a 24 V, pero necesitan adaptarse a los 5 V que maneja Arduino mediante un divisor de voltaje simple, utilizando resistencias de 1,5 kilohmios y 390 ohmios para adecuar la señal.

### Conexiones eléctricas y componentes adicionales

Una vez montadas la placa y los sensores, el siguiente paso es realizar las conexiones eléctricas necesarias. Es fundamental referenciar correctamente los negativos de las diferentes fuentes de alimentación para evitar daños en la placa Arduino. La configuración de los componentes como relés y electroválvulas debe asegurar la correcta distribución de alimentos y agua, controlando así las variables ambientales dentro del galpón.

### Programación del microcontrolador

El desarrollo del software comienza con la programación del microcontrolador ATtiny44A, que es el corazón de la placa Hello Button + LED. Para programar este dispositivo, es necesario conectarlo al programador FabISP a través de los pines MISO, MOSI, SCK, RESET, VCC y GND. Una vez establecidas estas conexiones, se selecciona el ATtiny44 configurado para un reloj externo de 20 MHz desde el menú de la placa en el software Arduino. La carga del sketch se realiza presionando el botón correspondiente en el IDE de Arduino, asegurándose de que no haya errores y que el LED en la placa responda adecuadamente al presionar el botón.

### Implementación de la lógica de alimentación automática

La lógica de alimentación automática se implementa mediante un ciclo continuo en el código, donde se utilizan condiciones específicas para activar el servomotor en momentos determinados. Utilizando la librería rtc para manejar el tiempo, el sistema ajusta automáticamente la alimentación basándose en la hora programada. Si la hora actual coincide con la programada, el servomotor se activa, moviéndose a 90 grados para permitir la alimentación y luego retornando a su posición inicial. Este proceso se complementa con un control de un botón que, al ser presionado, también puede activar el servomotor de manera inmediata.

### Creación de la interfaz de usuario

Para el desarrollo de la interfaz gráfica de usuario, se utiliza LabVIEW, un entorno que permite la creación de aplicaciones mediante un lenguaje de programación gráfico. Este software facilita la visualización de resultados y la interacción con el sistema a través de interfaces de usuario de "clic-y-arrastre", lo que es ideal para controlar dispositivos como Arduino. La compatibilidad de LabVIEW con otras herramientas y lenguajes de programación asegura una integración fluida y eficiente.

### Diseño de interfaz gráfica

El diseño de la interfaz gráfica se realiza mediante el uso del kit de herramientas de LabVIEW para Arduino, que permite una rápida creación de interfaces personalizadas. Este kit de herramientas de código abierto ofrece a los usuarios la posibilidad de desarrollar controladores específicos para sus aplicaciones, garantizando una interacción intuitiva y accesible para todos los niveles de los usuarios.

### Integración del frontend con la base de datos

La integración del frontend con la base de datos se maneja a través del Módulo de LabVIEW Real-Time, lo que facilita la creación de aplicaciones específicas que pueden operar de manera independiente en dispositivos en tiempo real. Este módulo es crucial para asegurar que los datos recogidos por los sensores se procesen y almacenen adecuadamente, permitiendo un control efectivo y en tiempo real del sistema de alimentación automática.

### RESULTADOS

- Eficiencia en la Alimentación: Se anticipa una reducción significativa en el desperdicio de alimento y un suministro más regular.
- Mejora del Control Ambiental: Los sensores permitirán un monitoreo efectivo de la temperatura y humedad, optimizando las condiciones dentro del galpón.
- Accesibilidad y Usabilidad: La interfaz de usuario proporcionará una experiencia amigable para los productores, facilitando la gestión del sistema.

Figura 1: Modelo lógico



Fuente: elaboración propia

- **La Placa Arduino** es el cerebro del sistema de automatización de la granja avícola. Se encarga de recibir los datos de los sensores, procesarlos y ejecutar acciones en los diferentes componentes. Los datos que provienen de los sensores se envían al Arduino, que toma decisiones en función de las condiciones detectadas. La placa Arduino se comunica con el sistema web, permitiendo que los datos recolectados se almacenen en una base de datos y puedan ser consultados.
- **El Sensor de Agua** monitorea el nivel de los bebederos para asegurarse de que siempre haya suficiente agua disponible para las gallinas. Si el nivel de agua desciende por debajo de un umbral establecido, el sensor envía una señal a la placa Arduino, que puede activar un sistema para llenar los bebederos automáticamente, garantizando que las aves siempre tengan acceso a agua.



- **El Sensor de Temperatura** mide la temperatura dentro del área de la granja, un parámetro crucial para el bienestar de las gallinas. Si la temperatura sube o baja más allá de los límites aceptables, el sensor alerta a la placa Arduino, que responde activando dispositivos de control térmico, como ventiladores, calefactores o sistemas de enfriamiento. Esto ayuda a mantener un ambiente saludable y productivo para las aves, ajustando las condiciones según sea necesario.
- **El Sensor de Humedad** se encarga de medir la humedad relativa en el ambiente. La humedad es importante para prevenir enfermedades y asegurar un entorno adecuado para las gallinas. Si el nivel de humedad está fuera de los valores deseados, el sensor envía esta información al Arduino, que puede activar sistemas correctivos, como un humidificador o un deshumidificador, para ajustar la humedad y mantenerla en el rango óptimo.
- **El Motor Alimentador** es el actuador que se encarga de dispensar el alimento a las gallinas de manera automática. Funciona según las instrucciones que recibe de la placa Arduino, que decide cuándo es necesario alimentar a las aves en función de los datos recolectados y de horarios preprogramados. El objetivo es asegurar que las gallinas tengan acceso al alimento de manera regular, lo que mejora la eficiencia y el bienestar de la granja.
- **El Sistema Web** es la plataforma que permite gestionar y monitorear la granja de forma remota. A través de una interfaz, los usuarios pueden ver los datos en tiempo real, como los niveles de agua, temperatura, y humedad, así como información sobre la alimentación de las gallinas. Además, el sistema web almacena estos datos en una base de datos, lo que permite hacer un seguimiento histórico.
- **La Base de Datos** los datos recolectados incluyen información sobre las condiciones ambientales y el comportamiento de los sistemas de alimentación y agua. La base de datos permite analizar y optimizar la gestión de la granja basándose en datos históricos, ayudando a tomar decisiones más informadas para mejorar la producción y el bienestar de las aves.

## CONSIDERACIONES Y RELEVANCIAS

La relevancia de esta investigación radica en su potencial para transformar prácticas avícolas tradicionales en prácticas más sostenibles y eficientes. La automatización no solo optimiza la alimentación, sino que también puede contribuir a la reducción de costos operativos y, en última instancia, mejorar la rentabilidad de las granjas.

Para profundizar en este campo, futuros estudios deberán centrarse en la evaluación a largo plazo de los sistemas automatizados, así como en la comparación de diferentes tecnologías de control. Investigar cómo factores como el entrenamiento del personal y el mantenimiento del equipo afectan el rendimiento del sistema podría proporcionar información valiosa para la implementación exitosa de estas tecnologías. Además, es interesante explorar la combinación de Arduino con otros dispositivos IoT (Internet de las Cosas) para crear soluciones más integrales y conectadas en el ámbito de la avicultura.

## CONCLUSIONES

En el artículo, se han delineado los pasos fundamentales para desarrollar un sistema web con Arduino destinado a la creación de un alimentador automático avícola, desde la fase inicial de planificación hasta la creación de una interfaz de usuario efectiva. Hemos visto cómo la combinación de hardware y software adecuada puede llevar a una mejora significativa en el control y la eficiencia de la alimentación avícola, proponiendo soluciones que abarcan desde la selección de materiales y el montaje de componentes hasta la programación y la interacción del usuario con El sistema.

Este tipo de tecnología en el mundo avícola no sólo optimiza los procesos existentes, sino que también abre la puerta a nuevas posibilidades en términos de manejo automatizado y monitoreo preciso. Este enfoque de integración entre el usuario y la máquina a través de interfaces intuitivas sugiere un futuro en el que la implementación de sistemas inteligentes sea cada vez más accesible y beneficiosa para productores de todos los tamaños.

## REFERENCIAS

- <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13879/1/GaleanoMoyanoYeliKaterin2018.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=6M4LPx5p6ol>
- <https://es.scribd.com/document/438641400/Proyecto-mecatronica-Alimentador-pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=AOlnAsZokhk>
- <https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/sc/article/download/1004/1845/7478>
- [https://fabacademy.org/archives/2015/doc/embedded\\_programming\\_arduino\\_es.html](https://fabacademy.org/archives/2015/doc/embedded_programming_arduino_es.html)
- [https://www.youtube.com/watch?v=vF\\_z32cTLa4](https://www.youtube.com/watch?v=vF_z32cTLa4)
- <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13449/1/S%C3%A1nchezHuertaJulietteXimena2018.pdf>

# 5

ARTÍCULO CIENTÍFICO

## IMPLEMENTACIÓN DE UN REPOSITORIO VIRTUAL CON INTEGRACIÓN DE PIZARRAS INTERACTIVAS PARA MEJORAR LA COLABORACIÓN EN ENTORNOS EDUCATIVOS DIGITALES

\*Recibido: de 10 de julio de 2024 \*Aceptado: 10 de septiembre de 2024

Autor (es):

<sup>4</sup> ESPINOZA LEON, JUAN CARLOS

Ingeniería Informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija -Bolivia

Correspondencia del autor:

e106137@mail.uajms.edu.bo

Cel. (+591) 75184322



## RESUMEN

El presente artículo explora la implementación de un repositorio virtual con la integración de pizarras interactivas como una estrategia innovadora para mejorar la colaboración en entornos educativos digitales. La investigación se llevó a cabo en la Carrera de Informática en Yacuiba, donde se identificó la necesidad de optimizar los servicios bibliotecarios mediante el uso de tecnologías avanzadas que faciliten el acceso y la interacción con recursos educativos. El repositorio virtual, diseñado para albergar una amplia gama de materiales académicos, se integró con pizarras interactivas que permiten una participación más dinámica y colaborativa entre estudiantes y docentes. Esta integración tecnológica no solo mejora la experiencia de aprendizaje, sino que también fomenta un entorno educativo más inclusivo y accesible. La metodología aplicada en la implementación se basa en un enfoque participativo, involucrando a estudiantes, docentes y personal bibliotecario en el diseño y la adaptación del sistema a las necesidades específicas del contexto educativo de Yacuiba. Los resultados obtenidos demuestran una mejora significativa en la colaboración y en el acceso a la información, así como un aumento en la motivación y el compromiso de los estudiantes. Este artículo concluye que la integración de repositorios virtuales y pizarras interactivas es una solución efectiva para transformar los servicios bibliotecarios y educativos, proporcionando un modelo replicable en otras instituciones. Asimismo, se discuten recomendaciones para la mejora continua y la expansión de esta tecnología en diferentes contextos académicos.

**Palabras Clave:** Repositorio virtual, pizarras interactivas, colaboración educativa.

## ABSTRACT

This article explores the implementation of a virtual repository with the integration of interactive whiteboards as an innovative strategy to improve collaboration in digital educational environments. The research was carried out in the Computer Science Program in Yacuiba, where the need to optimize library services was identified through the use of advanced technologies that facilitate access and interaction with educational resources. The virtual repository, designed to house a wide range of academic materials, was integrated with interactive whiteboards that allow for more dynamic and collaborative participation between students and teachers. This technological integration not only enhances the learning experience, but also fosters a more inclusive and accessible educational environment. The methodology applied in the implementation is based on a participatory approach, involving students, teachers and library staff in the design and adaptation of the system to the specific needs of the educational context of Yacuiba. The results obtained demonstrate a significant improvement in collaboration and access to information, as well as an increase in student motivation and commitment. This article concludes that the integration of virtual repositories and interactive whiteboards is an effective solution to transform library and educational services, providing a model that can be replicated in other institutions. Likewise, recommendations for the continuous improvement and expansion of this technology in different academic contexts are discussed.

**Keywords:** Virtual repository, interactive whiteboards, educational collaboration.

## INTRODUCCIÓN

En la era digital, la educación superior enfrenta el desafío constante de adaptar sus metodologías y recursos para satisfacer las crecientes demandas de estudiantes y docentes. La integración de tecnologías avanzadas en los entornos educativos no solo responde a la necesidad de modernización, sino que también ofrece nuevas oportunidades para mejorar la calidad del aprendizaje y la enseñanza. Entre estas tecnologías, los repositorios virtuales y las pizarras interactivas se destacan por su capacidad para transformar la manera en que se accede, utiliza y comparte la información en el ámbito académico.

Este artículo se centra en la implementación de un repositorio virtual integrado con pizarras interactivas en la Carrera de Informática de Yacuiba, como parte de un esfuerzo por fortalecer los servicios bibliotecarios y fomentar la colaboración en entornos educativos digitales. La necesidad de esta iniciativa surge del reconocimiento de que los métodos tradicionales de enseñanza y los servicios bibliotecarios existentes no son suficientes para enfrentar los desafíos actuales en un mundo cada vez más interconectado y digitalizado.

A través de esta investigación, se busca no solo mejorar el acceso a los recursos educativos, sino también promover un entorno más colaborativo y participativo, donde estudiantes y docentes puedan interactuar de manera más efectiva con la información y entre sí. La integración de estas tecnologías pretende ofrecer una experiencia de aprendizaje enriquecida que potencie las habilidades digitales de los estudiantes y optimice los procesos educativos.

## MÉTODOS

Para el estudio de investigación se aplicó un método mixto que combina el método cuantitativo y cualitativo que utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de enseñanza. La modalidad implementada fue el desarrollo de un repositorio web integrando pizarras interactivas aplicando los conocimientos adquiridos en sistemas informáticos utilizando información de fuentes como libros, revistas y artículos.

## RESULTADOS

### Definición de biblioteca

Una biblioteca es un lugar donde podemos encontrar libros o cualquier otro soporte de un texto, como publicaciones, revistas, documentos, catálogos, etcétera. Una biblioteca puede ser a la vez la pieza de mobiliario donde colocamos los libros (que usualmente está formada por varios estantes horizontales) o el edificio en sí, donde podemos consultar y tomar prestados libros y demás. (Editorial Etecé, 2022). Teniendo en cuenta esta definición. Una biblioteca es un sitio donde podemos ir para leer y buscar información con el fin de apoyar el aprendizaje, la investigación y el desarrollo cultural de la comunidad.

### Tipos de biblioteca

Según (Baratz, 2020), existe una gran variedad de tipologías de bibliotecas. Todas similares en cuanto a lo que persiguen, pero distintas en la forma de llegar a sus objetivos finales.

- **Bibliotecas nacionales:** bibliotecas que, cualquiera que sea su denominación, son responsables de la adquisición y conservación de ejemplares de todas las publicaciones impresas en el país y que funcionan como bibliotecas de «depósito», en virtud de disposiciones sobre el depósito legal o de otras disposiciones.
- **Bibliotecas de instituciones de enseñanza superior:** bibliotecas dedicadas primordialmente al servicio de los estudiantes y del personal docente de las universidades y demás instituciones de enseñanza superior.
- **Bibliotecas escolares:** bibliotecas que dependen de instituciones de enseñanza de cualquier categoría inferior a la enseñanza superior y que, ante todo, están al servicio de los alumnos y profesores de esos establecimientos, aunque estén abiertas al público.
- **Bibliotecas especializadas:** bibliotecas que dependen de una asociación, servicio oficial, parlamento, centro de investigación (excluidos los centros universitarios), sociedad erudita, asociación profesional, museo, empresa comercial o industrial, cámara de comercio, etc.
- **Bibliotecas públicas:** bibliotecas que están, gratuitamente o por una módica suma, al servicio de una comunidad, especialmente de una comunidad local o regional, para atender al público en general, o a ciertas categorías de usuarios como niños, militares, enfermos de los hospitales, presos, obreros y empleado.

#### Funciones de las bibliotecas

Según (Baratz, 2020) Destaca que las funciones de las bibliotecas son:

- **Apoyo educativo:** Las bibliotecas escolares y universitarias apoyan los objetivos educativos del centro y los programas de enseñanza. Son un recurso fundamental para estudiantes y docentes.
- **Fomento de la lectura:** Las bibliotecas crean y cultivan el hábito de leer en niños y adultos. Promueven la literatura y la exploración de ideas a lo largo de la vida.
- **Acceso a la información:** Proporcionan acceso a recursos locales, nacionales e internacionales. Esto permite a las personas conectarse con diversas ideas, experiencias y opiniones.
- **Desarrollo de habilidades:** Enseñan a evaluar y utilizar información en diferentes formatos. Los usuarios aprenden a ser críticos y sensibles a las formas de comunicación presentes en su comunidad.

#### Definición de pizarras interactivas digitales

Una pizarra virtual o una pizarra digital interactiva se define como aquella en la que los contenidos digitales son proyectados en una pantalla que, a su vez, permite al estudiante interactuar directamente sobre la misma, ya sea de modo táctil o con un puntero. Todo ello, permite que el alumno interactúe desde la pantalla con los programas formativos, escriba sobre la misma, subraye, resalte partes del texto o pueda ampliar las imágenes, entre otras acciones.

### Tipos de pizarras interactivas

Teniendo en cuenta a ( Hiperoffice, 2017), existen distintos tipos de pizarras digitales interactivas las cuales se describen a continuación:

- **Pizarras electromagnéticas o activas:** Se caracterizan por incluir una superficie de proyección con una malla que detecta la señal del puntero o lápiz en toda la superficie de la pizarra mediante una tecnología electromagnética. Esta malla envía al ordenador la señal infrarroja del puntero y localiza el punto señalado, proporcionando una alta resolución y gran calidad de anotación y velocidad de transmisión. Este tipo de pizarras necesitan de un lápiz o puntero electrónico.
- **Táctil o pasivas:** En este tipo de pizarras la superficie de proyección tiene dos membranas, una de ellas, la exterior, es sensible al tacto, duradera y tensada, y permite detectar la presión que se ejerce sobre ella con cualquier objeto: rotulador estándar, dedo. Esta presión permite poner en contacto ambas membranas y provoca una variación de la resistencia eléctrica, permitiendo localizar el punto señalado. Uno de los aspectos que le dota de mayor atractivo es el hecho de usar el dedo para el manejo.
- **Infrarrojos / ultrasonidos:** Estas pizarras se componen de un dispositivo que se fija a cualquier superficie vertical y lisa mediante ventosas, imanes o tiras adhesivas. Con ella se utilizan lápices electrónicos específicos o rotuladores estándar en carcasa especial. Para transmitir su posición envían un destello de luz infrarroja que es detectado por el dispositivo y traducido, el punto señalado, a coordenadas cartesianas, utilizadas para ubicar el ratón. Esto es seguido de una ráfaga de ultrasonidos que permite el sincronismo entre ambas señales.

### Aplicaciones de las pizarras interactivas

(López, 2022), considera que las pizarras interactivas tienen una amplia gama de aplicaciones en diferentes campos algunas de las aplicaciones más comunes:

- **Educación:** Las pizarras interactivas transforman el aula en un entorno interactivo donde los maestros pueden impartir lecciones dinámicas, fomentar la participación de los estudiantes y facilitar la colaboración en proyectos educativos.
- **Entornos creativos:** En entornos creativos, las pizarras interactivas permiten la creación y presentación de contenido multimedia de manera dinámica, agilizando el proceso de diseño y promoviendo la colaboración en proyectos artísticos y visuales.
- **Entornos colaborativos:** Las pizarras interactivas en espacios colaborativos proporcionan herramientas para la colaboración remota y presencial, permitiendo a los equipos trabajar juntos de manera eficiente y efectiva, independientemente de su ubicación geográfica.

### Importancia de las bibliotecas en la educación

Las bibliotecas han sido, históricamente, los centros neurálgicos del conocimiento y la información en las instituciones educativas. Su importancia en la educación es multifacética, abarcando desde el apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje hasta la promoción de la investigación y el desarrollo personal. En un mundo cada vez más digitalizado, las bibliotecas

no solo permanecen relevantes, sino que se han transformado en plataformas híbridas que combinan recursos físicos y virtuales para satisfacer las necesidades de una comunidad académica diversa.

La evolución tecnológica ha permitido a las bibliotecas expandir sus servicios más allá de los límites físicos. Los repositorios digitales, las bases de datos en línea, y las herramientas de gestión de referencias son solo algunas de las innovaciones que han sido adoptadas para mejorar el acceso a la información. La integración de tecnologías interactivas, como las pizarras digitales y las plataformas de aprendizaje en línea, ha revolucionado la manera en que los estudiantes interactúan con los recursos bibliotecarios. Estas tecnologías no solo hacen que la información sea más accesible, sino que también facilitan un aprendizaje más interactivo y personalizado.

### Importancia de las Pizarras Interactivas en la Educación

Las pizarras interactivas han revolucionado el entorno educativo al transformar las aulas en espacios de aprendizaje dinámicos y colaborativos. Estas herramientas tecnológicas combinan las funciones tradicionales de una pizarra con capacidades digitales avanzadas, permitiendo a los profesores y docentes presentar información de manera más atractiva e interactiva. Los estudiantes pueden interactuar directamente con el contenido a través de toques y gestos, lo que facilita una mayor participación y retención del conocimiento. Además, las pizarras interactivas permiten integrar una variedad de recursos multimedia, como videos, imágenes y aplicaciones educativas, enriqueciendo el proceso de enseñanza. Todas estas características hacen que el uso de pizarras digitales interactivas en aulas virtuales tenga grandes beneficios y ventajas que afectan positivamente tanto a estudiantes como a docentes. Gracias a su uso se permite que todos los estudiantes sean partícipes de su aprendizaje.

Como resultado final de esta investigación se obtuvo un modelo lógico del sistema y un modelo de negocio.

Figura 1. Modelo de negocio de la biblioteca de informática Yacuiba



Fuente: Elaboración propia

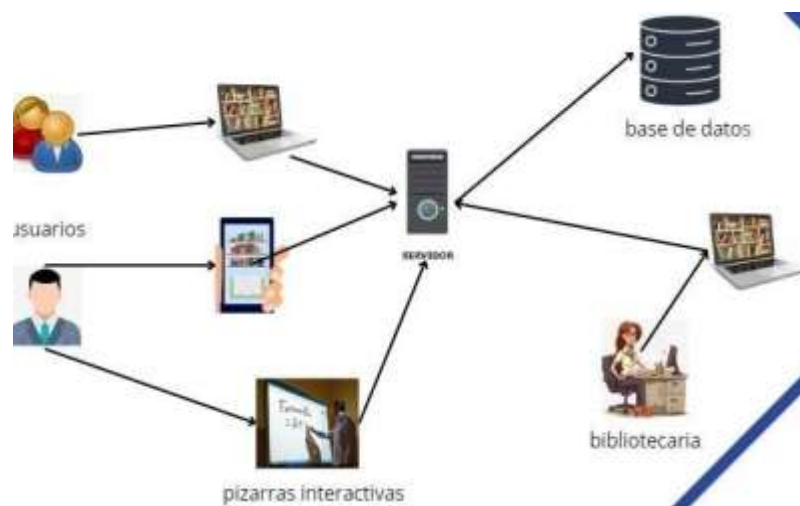


## Explicación Del Modelo De Negocio

Los componentes fundamentales que conforman esta estructura son:

- **Segmentación de clientes:** Vinculada estrechamente con autoridades facultativas, estudiantes y docentes.
- **Propuesta de valor:** Describe los atributos y ventajas del sistema, como ser el repositorio digital y pizarra interactiva.
- **Canales:** Medios para conectar con los usuarios, que incluyen redes sociales, sesiones presenciales y una plataforma web.
- **Relación con el cliente:** Se implementará mediante mecanismos de retroalimentación sobre el uso de pizarras interactivas, y una buena atención personalizada.
- **Fuentes de ingreso:** Provenirá de las diferentes autoridades facultativas para mantener en pie este proyecto.
- **Recursos clave:** Comprenden tecnología como el repositorio digital, pizarra interactiva y registros de informes detallados para la operatividad del sistema.
- **Actividades clave:** Abarcan el desarrollo continuo del sistema, actualización de los recursos bibliográficos, mejora continua de los servicios bibliotecarios, y evaluación del impacto de este sistema.
- **Socios clave:** las diferentes carreras que conforman la facultad de ingeniería de recursos naturales y tecnología que almacenas sus recursos bibliográficos y trabajos de grado en la biblioteca.
- **Estructura de costos:** Permite identificar los gastos operativos, incluyendo adquisición y desarrollo de software, infraestructura tecnológica, soporte técnico y mantenimiento integral.

Figura 2. Modelo lógico del sistema



Fuente: Elaboración propia

### Explicación del modelo Lógico del Sistema

El modelo lógico del sistema describe la estructura conceptual que organiza y facilita el flujo de información entre los diferentes componentes del repositorio virtual con integración de una pizarra interactiva. Este modelo se centra en la representación de las entidades principales y sus relaciones, estableciendo una base para la implementación del sistema en términos de funcionalidades y lógica de negocio.

- **Usuarios y Roles:** El sistema distingue entre tres tipos principales de usuarios: administradores, docentes y estudiantes. Cada tipo de usuario tiene permisos específicos que regulan el acceso y las acciones permitidas dentro del repositorio. Los administradores son responsables de gestionar los recursos y usuarios del sistema, los docentes pueden cargar y actualizar contenido, y los estudiantes pueden acceder a los materiales educativos y participar en las sesiones interactivas.
- **Gestión de Contenidos:** Los docentes tienen la capacidad de cargar recursos al repositorio, tales como, archivos multimedia y grabaciones de clases interactivas. Estos recursos se organizan en categorías, lo que facilita su búsqueda y recuperación por parte de los estudiantes. Además, el sistema permite que las grabaciones de las sesiones interactivas realizadas en la pizarra se guarden automáticamente en el repositorio, asegurando que el contenido de las clases esté disponible para futuras consultas.
- **Pizarra Interactiva:** La pizarra interactiva se integra como una herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Durante las clases, los docentes pueden utilizar la pizarra para presentar y explicar conceptos en tiempo real, mientras que los estudiantes pueden visualizar e interactuar con los contenidos presentados. Al finalizar la sesión, el sistema guarda automáticamente la grabación y la asocia con la clase correspondiente en el repositorio, lo que facilita la revisión posterior por parte de los estudiantes.
- **Base de Datos y Almacenamiento:** La base de datos del sistema está organizada para almacenar toda la información relevante de manera estructurada y eficiente. Incluye tablas para la gestión de usuarios, roles, categorías de contenidos, archivos digitales y permisos de acceso. Asimismo, se cuenta con una sección dedicada al almacenamiento de grabaciones de las clases, lo cual permite la administración y consulta de estos archivos cuando los estudiantes lo necesiten.
- **Acceso y Seguridad:** Para proteger los datos y garantizar un uso adecuado del sistema, se han implementado controles de acceso basados en los roles de los usuarios. Cada usuario debe iniciar sesión con sus credenciales, y el sistema valida sus permisos antes de permitirles realizar cualquier acción. De esta manera, se asegura que los contenidos estén protegidos y que solo los usuarios autorizados puedan gestionar o consultar la información.

### DISCUSIÓN

El estudio respalda la hipótesis de que la integración de un repositorio virtual con pizarra interactiva mejora el acceso a los recursos académicos y la participación estudiantil, ya que se

predice un incremento en la utilización de materiales de estudio y en la interacción durante las clases, consistente con investigaciones previas sobre el uso de tecnologías educativas para facilitar el aprendizaje activo. Sin embargo, los resultados también proveen que no resultara igualmente efectiva para todos los usuarios, lo que sugiere que factores como la familiaridad con la tecnología y el acceso a dispositivos adecuados podrían influir en la experiencia y el aprovechamiento del sistema.

Comparado con estudios anteriores, como el de (López, 2022), que también exploran el impacto de tecnologías digitales en entornos educativos, los resultados son en general congruentes, aunque existen diferencias metodológicas, ya que nuestro estudio se centra en un enfoque de pizarra interactiva en combinación con un repositorio virtual, mientras que otros estudios analizan estos recursos de manera aislada.

El estudio presenta algunas limitaciones debido a la naturaleza específica de su implementación, orientada exclusivamente a estudiantes de una facultad y a su diseño no experimental, lo cual limita la posibilidad de generalizar los resultados a otros contextos o establecer relaciones causales definitivas. Los hallazgos sugieren que la combinación de repositorios virtuales con herramientas interactivas podría ser una estrategia eficaz para fortalecer el aprendizaje estudiantil en áreas específicas. Se recomienda que las instituciones académicas consideren la implementación de tecnologías similares para optimizar los recursos de aprendizaje.

Futuros estudios podrían investigar cómo otras herramientas digitales, como las plataformas de realidad aumentada o los sistemas de tutoría virtual, afectan aspectos específicos del rendimiento académico y la satisfacción estudiantil en diversas disciplinas.

## CONCLUSIÓN

La implementación de un repositorio virtual con integración de pizarras interactivas en la Carrera de Informática de Yacuiba ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la colaboración y el acceso a los recursos educativos en entornos digitales. Este estudio evidenció que la combinación de estas tecnologías no solo optimiza los servicios bibliotecarios, sino que también potencia el aprendizaje interactivo, promoviendo un entorno más dinámico y participativo para estudiantes y docentes. Los resultados obtenidos indican una mejora significativa en la experiencia educativa, reflejada en un mayor compromiso y motivación de los estudiantes, así como en una mayor eficiencia en la gestión y uso de la información. La integración de pizarras interactivas permitió una mayor interacción y colaboración durante las sesiones de estudio, facilitando un aprendizaje más profundo y conectado con las necesidades del siglo XXI.

## REFERENCIAS

- E-Learning Specialist. (2021). *Importancia de las pizarras digitales interactivas en aulas virtuales*. CAE: <https://www.cae.net/es/importanciapizarras-digitalesinteractivas-aulas-virtuales/>
- Hiperoffice. (2017). *Tipos de pizarras digitales*. HIPERoffice: <https://www.hiperoffice.es/blog/tipos-de-pizarras-digitales/>

- Baratz, C. (2020). *Las distintas clasificaciones y tipologías de bibliotecas*. Comunidad Baratz: <https://www.comunidadbaratz.com/blog/las-distintasclasificaciones-y-tipologias-de-bibliotecas-segun-unesco-ine-iflay-ala/>
- Editorial Etecé. (2022). *Biblioteca*. Concepto: <https://concepto.de/biblioteca/>
- López, A. C. (2022). *El uso de las pizarras digitales interactivas en educación*. Didactia: <https://didactia.grupomasterd.es/blog/numero-24/eluso-de-laspizarras-digitales-interactivas-en-educacion>
- Agencia SEO. (2020). *Qué es una pizarra digital y cómo funciona*. termired: <https://termired.com/como-funciona-una-pizarra-digital/>
- Cedeño, A. (2016). *Características de la Pizarra Interactiva*. Pizarras Digitales: <https://www.pizarrasdigitales.com.ec/caracteristicas-de-la-pizarrainteractiva/>
- Delgado, A. (2021). *7 Características de una Biblioteca*. Mente plus: <https://mentepius.com/educacion/caracteristicas-biblioteca>
- Castillo, G. (2023). *Pizarras interactivas: qué son y qué tecnología utilizan*. Innovacion Digital 360: <https://www.innovaciondigital360.com/iot/pizarrasinteractivas-que-son-yque-tecnologia-utilizan/>
- Enciclopedia Significados. (2023). *Libro*. Enciclopedia Significados: <https://www.significados.com/libro/#:~:text=Equipo%20de%20Enciclopedia%20Significados%20Un%20libro%20es%20una,con%20una%20tapa%20o%20cubierta%20que%20forman%20un>
- Porto, J. P. (2024). *Definición de Digitalización*. Definicion.DE: <https://definicion.de/digitalizacio>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE RECURSOS NATURALES Y TECNOLOGÍA

# 6

ARTÍCULO CIENTÍFICO

## MODELO DE SISTEMA WEB CON ANÁLISIS DE TENDENCIA DE MERCADO PARA LA PROMOCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS DE LAS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE CARAPARI

\*Recibido: de 10 de julio de 2024 \*Aceptado: 10 de septiembre de 2024

Autor (es):

<sup>6</sup> SEGOVIA CONDORI, PABLO ERWIN

Ingeniería Informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija -Bolivia

Correspondencia del autor:

e106103@uajms.edu.bo

Cel. (+591) 61671615



## RESUMEN

Este artículo presenta un modelo de sistema web que incorpora análisis de tendencias de mercado para mejorar la promoción y comercialización de productos agrícolas provenientes de las comunidades del municipio de Caraparí, en la región del Gran Chaco, Bolivia. El sistema propuesto utiliza tecnologías web y técnicas de análisis de datos para proporcionar a los agricultores locales información valiosa sobre las tendencias del mercado, ayudándoles a tomar decisiones informadas sobre qué cultivar y cómo comercializar sus productos. Además, el sistema ofrece una plataforma para la promoción directa y la venta de productos agrícolas, conectando a los productores con potenciales compradores. La implementación de este modelo tiene el potencial de mejorar significativamente la situación económica de las comunidades agrícolas de Caraparí, al proporcionarles herramientas modernas para competir en el mercado actual.

**Palabras Clave:** Sistema web, análisis de tendencias de mercado, comercialización agrícola, Caraparí, Gran Chaco, Bolivia.

## ABSTRACT

This article presents a web system model that incorporates market trend analysis to improve the promotion and marketing of agricultural products from the communities of the municipality of Carapari, in the Gran Chaco region, Bolivia. The proposed system uses web technologies and data analysis techniques to provide local farmers with valuable information on market trends, helping them make informed decisions about what to grow and how to market their products. Additionally, the system offers a platform for direct promotion and sale of agricultural products, connecting producers with potential buyers. The implementation of this model has the potential to significantly improve the economic situation of the agricultural communities of Carapari, by providing them with modern tools to compete in the current market.

**Keywords:** Web system, market trend analysis, agricultural marketing, Carapari, Gran Chaco, Bolivia.

## INTRODUCCIÓN

La agricultura es un sector vital para la economía de Bolivia, especialmente en regiones rurales como el municipio de Caraparí, ubicado en la provincia Gran Chaco del departamento de Tarija. Sin embargo, los agricultores de estas áreas a menudo enfrentan desafíos significativos en la comercialización de sus productos, debido a la falta de acceso a información de mercado actualizada y a canales de venta directos.

El avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ofrece nuevas oportunidades para abordar estos desafíos. Un sistema web que combine análisis de tendencias de mercado con herramientas de promoción y venta directa puede proporcionar a los agricultores de Caraparí los medios para mejorar su competitividad y aumentar sus ingresos.

El objetivo de este artículo es presentar un modelo de sistema web diseñado específicamente para las necesidades de los agricultores de Carapari, que les permita analizar las tendencias del mercado y comercializar sus productos de manera más efectiva.

## MÉTODOS

El enfoque metodológico utilizado en este estudio es mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Se realizó una revisión de la literatura existente sobre sistemas web agrícolas, análisis de tendencias de mercado y la situación agrícola en Caraparí. Además, se llevaron a cabo entrevistas con agricultores locales y expertos en comercialización agrícola para entender mejor las necesidades específicas de la región.

## RESULTADOS

### a) Sistemas web para la agricultura

Los sistemas web en el contexto agrícola se refieren a plataformas basadas en internet que proporcionan herramientas y servicios para apoyar las actividades agrícolas. Según (CEPAL y otros, 2021-2022), estos sistemas "permiten a los agricultores acceder a información crucial, gestionar sus operaciones y conectarse con mercados de manera más eficiente".

### b) Análisis de tendencias de mercado

El análisis de tendencias de mercado implica el estudio de los patrones y cambios en la demanda de productos a lo largo del tiempo. En el contexto agrícola, esto puede incluir "el seguimiento de los precios de los productos, las preferencias de los consumidores y las proyecciones de demanda futura" (Roche y otros, 2022).

### c) Comercialización de productos agrícolas

La comercialización de productos agrícolas se refiere al proceso de llevar los productos desde el agricultor hasta el consumidor final. Esto incluye "actividades como el almacenamiento, el transporte, el procesamiento y la venta de productos agrícolas" (CEPAL y otros, 2021-2022)

### d) Agricultura en Caraparí, Gran Chaco

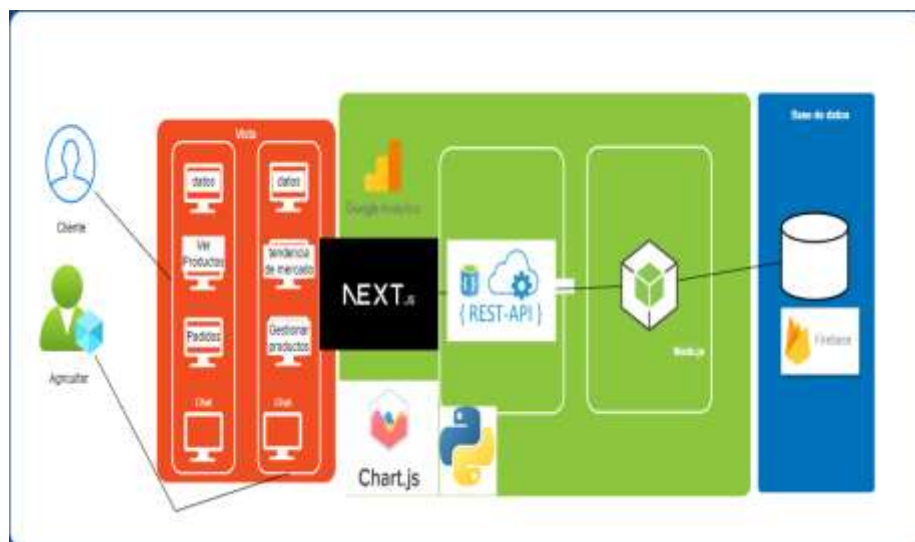
Caraparí es un municipio ubicado en la provincia Gran Chaco del departamento de Tarija, Bolivia. La región se caracteriza por su clima cálido y seco, y su economía se basa principalmente en la agricultura y la ganadería. Según datos del (INE, 2013), "los principales cultivos de la región incluyen maíz, soja, cítricos y hortalizas".

### e) Tecnologías web para el análisis de datos

Las tecnologías web para el análisis de datos se refieren a las herramientas y técnicas utilizadas para procesar y visualizar grandes cantidades de información a través de interfaces web. Estas tecnologías "permiten a los usuarios acceder a análisis complejos de datos de manera intuitiva y en tiempo real". (Tecnicaña, 2024)

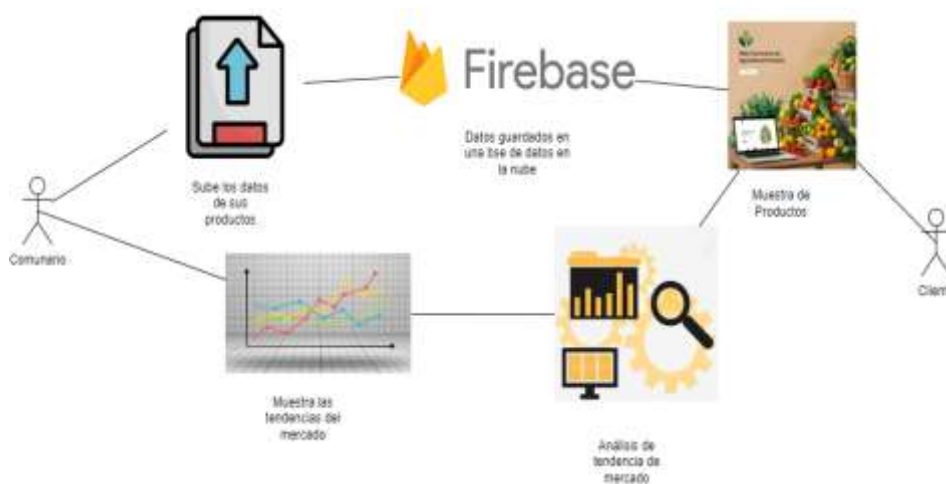
Como resultado de esta investigación, se propone el siguiente modelo de sistema web con análisis de tendencia de mercado:

Figura 1. Modelo de sistema web propuesto



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Arquitectura del modelo propuesto



Fuente: Elaboración propia.

Los componentes principales del modelo propuesto son:

### Módulo de Análisis de Tendencias de Mercado

Este módulo recopila y analiza datos de diversas fuentes para proporcionar información sobre:

- Precios actuales y proyectados de productos agrícolas
- Demanda de productos en diferentes mercados
- Tendencias de consumo



Este módulo recopila y analiza datos de diversas fuentes para ofrecer a los agricultores información detallada sobre los precios actuales y proyectados de productos agrícolas, la demanda en diferentes mercados, y las tendencias de consumo. Además, evalúa la competencia y factores económicos que pueden afectar el mercado, permitiendo a los agricultores tomar decisiones informadas.

### Plataforma de Comercio Electrónico

Esta plataforma permite a los agricultores:

- Crear perfiles de productos
- Listar productos para la venta
- Conectarse directamente con compradores potenciales

La plataforma de comercio electrónico permite a los agricultores crear perfiles detallados de sus productos y listarlos para la venta en línea. A través de esta plataforma, pueden conectarse directamente con compradores potenciales, gestionar transacciones y recibir pagos de manera segura, lo que facilita la comercialización de sus productos.

### Sistema de Gestión de Inventario

Este sistema ayuda a los agricultores a:

- Rastrear sus existencias de productos
- Planificar la producción en función de la demanda proyectada

Este sistema ayuda a los agricultores a rastrear y gestionar sus existencias de productos de manera eficiente. Permite planificar la producción según la demanda proyectada y generar informes detallados sobre el estado del inventario, asegurando así una gestión óptima de los recursos disponibles.

### Herramientas de Marketing Digital

Estas herramientas incluyen:

- Creación de contenido promocional
- Integración con redes sociales
- Campañas de email marketing

Las herramientas de marketing digital incluyen la creación de contenido promocional, integración con redes sociales y la implementación de campañas de email marketing. Además, permiten analizar el rendimiento de estas campañas y ajustar las estrategias para mejorar los resultados, ayudando a los agricultores a promocionar sus productos de manera efectiva.

### Chat en tiempo real

Este componente facilita:

- Comunicación instantánea entre agricultores y compradores
- Colaboración entre agricultores para compartir información y mejores prácticas

El chat en tiempo real facilita la comunicación instantánea entre agricultores y compradores, permitiendo resolver consultas rápidamente y negociar precios. También fomenta la colaboración entre agricultores, quienes pueden compartir información y mejores prácticas, mejorando así la eficiencia y efectividad de sus operaciones. También se fomenta para como un método de proceso de pago por Qr.

## **DISCUSIÓN**

El estudio expone un modelo de sistema web que propone una solución integral para la comercialización de productos agrícolas en Caraparí, Bolivia, a través de un enfoque metodológico mixto que combina revisión de literatura e investigación de campo. Este modelo, al incorporar análisis de tendencias de mercado y una plataforma de promoción directa, responde a la falta de acceso a información y canales de venta que limita a los agricultores de la región.

La investigación destaca la importancia del módulo de análisis de tendencias, que permite a los agricultores acceder a datos sobre precios y demanda proyectada, herramienta clave para mejorar la toma de decisiones estratégicas en función de las fluctuaciones del mercado. Esta capacidad para anticipar cambios sitúa a los agricultores de Caraparí en una posición más competitiva frente a productores de mayor escala.

El sistema ofrece una plataforma de comercio electrónico para la venta directa, eliminando intermediarios y asegurando un flujo económico más estable. Complementando esta funcionalidad, el sistema cuenta con un módulo de gestión de inventario que permite a los agricultores planificar la producción con base en la demanda, optimizando recursos y evitando pérdidas.

Otro aspecto importante son las herramientas de marketing digital, que permiten la visibilidad de los productos mediante campañas en redes sociales y correo electrónico, facilitando una promoción eficaz en mercados más amplios. Finalmente, el chat en tiempo real refuerza la comunicación directa entre agricultores y compradores, lo cual no solo agiliza las transacciones, sino que fomenta la colaboración entre productores, añadiendo un valor comunitario y práctico al sistema.

En comparación con sistemas similares, el modelo presentado destaca por su carácter integral y su diseño centrado en las necesidades específicas de los agricultores locales, proponiendo una herramienta tecnológica que facilita tanto la promoción como la gestión y el análisis del mercado agrícola en Caraparí.

## **CONCLUSIÓN**

El modelo de sistema web propuesto para la promoción y comercialización de productos agrícolas en Caraparí representa una solución innovadora para abordar los desafíos que enfrentan los agricultores locales. Al combinar análisis de tendencias de mercado con herramientas de comercio electrónico y marketing digital, el sistema tiene el potencial de empoderar a los agricultores con información y recursos para mejorar su competitividad en el mercado.

La implementación exitosa de este sistema podría tener un impacto significativo en la economía local de Carapari, mejorando los ingresos de los agricultores y promoviendo el desarrollo económico de la región. Además, el modelo podría servir como un ejemplo para otras regiones agrícolas de Bolivia y más allá, demostrando cómo la tecnología puede ser aprovechada para apoyar a las comunidades agrícolas rurales.

## REFERENCIAS

- Roche, J., Campaña, X., Macas, A., Fajardo, A., & Yépez, M. R. (2022). *SCPM-IGT-INAC..Estudio de mercado de las cadenas agroalimentarias del Ecuador Versión pública Informe SCPM-IGT-INAC-3*.
- Tecnicana. (26 de junio de 2024). *10 Ventajas de Implementar Big Data en la Agricultura: Un Salto Hacia la Eficiencia y la Sostenibilidad – Tema Agrotech 2024*. <https://tecnicana.org/2024/06/26/tecnologia-innovacion/10-ventajas-de-implementar-big-data-en-la-agricultura-un-salto-hacia-la-eficiencia-y-la-sostenibilidad-tema-agrotech-2024/?v=056158413026>
- CEPAL, FAO, & IICA. (2021-2022). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe*. Comunicaciones Milenio S.A.
- INE. (2013). *Informe anual de producción agrícola por regiones*.
- Magicaladmin. (2023). La importancia del marketing digital en los agronegocios. Retrieved de [https://isam.education/importancia-marketing-digital-en-agronegocios/#:~:text=El%20marketing%20digital%20en%20los%20agronegocios%20\(o%20agromarketing%20digital\)%20es,clientes%20y%20captar%20su%20atenci%C3%B3n](https://isam.education/importancia-marketing-digital-en-agronegocios/#:~:text=El%20marketing%20digital%20en%20los%20agronegocios%20(o%20agromarketing%20digital)%20es,clientes%20y%20captar%20su%20atenci%C3%B3n).
- Chen, Hong & Zhang, Jie. (2008). A Framework for Designing E-Commerce Platform of New Agricultural Products for Services. Knowledge Acquisition and Modeling, International Symposium on. 345-349. 10.1109/KAM.2008.94
- Guatemala, P. (2023). Tendencias industria agrícola 2023 - Boletín 122. Retrieved from <https://www.proinnovaguatemala.org/boletines/tendencias-industria-agricola-2023-boletin-122/>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE RECURSOS NATURALES Y TECNOLOGÍA

# 7

ARTÍCULO CIENTÍFICO

## MODELO DE NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA “IYARAKUAA – DUEÑO DEL CONOCIMIENTO” EDICIÓN ESPECIAL: INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA

\*Recibido: de 10 de julio de 2024 \*Aceptado: 10 de septiembre de 2024

Autor (es):

<sup>1</sup> OMAR AMILKAR CHOQUE

Ingeniería Informática

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología  
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Tarija -Bolivia

Correspondencia del autor:

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

Cel. (+591) 72957902



## 1. MISIÓN Y POLÍTICA EDITORIAL

La Revista "YARAKUAA - 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 la ingeniería en recursos naturales y tecnología en la provincia Gran Chaco.

"YARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO" Volumen 5, número 13 en su edición especial tecnología Arduino, 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.

## 2. TIPO DE ARTÍCULOS Y PUBLICACIÓN

La Revista "YARAKUAA - 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.

## 3. NORMAS DE ENVÍO Y PRESENTACIÓN

- a. La Revista "YARAKUAA - 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.

#### **4. DIRECCIÓN DE ENVÍO DE ARTÍCULOS**

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

#### **5. 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 juniors, 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.anui.es.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.anui.es.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]. N° 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.....

**k. 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 "YARAKUAA - 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 MISAE SARACHO



## **DICYT**

Departamento de Investigación,  
Ciencia y Tecnología - UAJMS