



DICYT



UAJMS



IYARAKUAA

Dueño del Conocimiento

ÁREA DE APLICACIÓN SIG



Número

12

Vol. 05

REVISTA CIENTÍFICA

Departamento de Investigación, Ciencia y Tecnología

Agosto 2024

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





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

Consejo Editorial

Ph.D. Ing. Omar Amilkar Choque Gonzales

Editor Revista Científica “IYARAKUAA – Dueño del Conocimiento”

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

ocho@uajms.edu.bo

Ph.D. Ing. Eysin Neri Artunduaga

Director Revista Científica “IYARAKUAA – Dueño del Conocimiento”

Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

M. Sc. Sylvia Gomez Mamani

Revisión General

Ing. Noelia Fernanda Mamani Espinoza

Dirección de Diseño y Diagramación

Facultad de 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 de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

Del Consejo Editorial

El Consejo Editorial tiene el honor de presentar la más reciente edición de la revista científica IYARAKUAA (Dueño del Conocimiento), dedicada a los Sistemas de Información Geográfica (SIG). A medida que la tecnología avanza y se profundiza la comprensión de los datos espaciales, los SIG continúan siendo herramientas esenciales en una amplia gama de disciplinas, desde las ciencias ambientales y la planificación urbana, hasta la salud pública y el transporte.

El propósito de esta edición es proporcionar una plataforma en la que investigadores, profesionales y académicos puedan compartir ideas innovadoras, investigaciones pioneras y mejores prácticas en el campo de los SIG. De este modo, se busca fomentar la colaboración interdisciplinaria, promover el intercambio de conocimientos y contribuir al desarrollo continuo de este campo dinámico y en constante evolución.

En esta edición, se presenta una selección de artículos revisados por pares que pone de relieve la diversidad y riqueza de las aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los temas tratados abarcan el análisis de datos espaciales, la teledetección, la geoestadística, así como los avances en herramientas y software de SIG. Cada artículo fue cuidadosamente seleccionado por su rigor científico, originalidad y su contribución al avance del conocimiento en este campo.

El Consejo Editorial se enorgullece de contar con un distinguido grupo de revisores y colaboradores, reconocidos como líderes en sus respectivas áreas. Su experiencia garantiza la alta calidad y relevancia del contenido publicado en la revista.

Se invita a los lectores a explorar esta edición y se les anima a enviar sus propias investigaciones para futuras publicaciones. Con esfuerzos conjuntos, es posible seguir ampliando los límites de lo que se puede lograr con los SIG, contribuyendo de manera significativa tanto a la ciencia como a la sociedad.

Presentación

DEL DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INFORMÁTICA



La Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Tecnología de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho se complace en presentar la Revista Científica IYARAKUAA, esta edición reafirma el compromiso de la Facultad con el fortalecimiento de las capacidades investigativas tanto del personal docente como del estudiantado.

Uno de los principales objetivos de la universidad es fomentar la generación de nuevos conocimientos a través de la investigación científica y tecnológica, actividad que constituye un pilar esencial de la educación superior. La investigación no solo impulsa el pensamiento crítico y la creatividad, sino que también enriquece el proceso de aprendizaje, dotando a los profesionales de hoy de las competencias investigativas que el mundo moderno demanda. Por esta razón, la Carrera de Ingeniería Informática promueve activamente el desarrollo investigativo de sus estudiantes y docentes.

En nombre de la Carrera, se expresa un sincero agradecimiento a los autores de los artículos por el tiempo y esfuerzo dedicados tanto a la realización de sus investigaciones como a la elaboración de sus contribuciones científicas.

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

Contenido

AVANCES EN LOS MODELOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA ESTUDIOS DE GRADO: PERSPECTIVAS Y DESARROLLOS.

|1| OMAR AMILKAR CHOQUE GONZALES 1

IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA SIG EN LA GESTIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN ÁREAS PROTEGIDAS DE BOLIVIA

|2| NOELIA FERNANDA MAMANI ESPINOZA 12

CONSERVACIÓN DE LA FAUNA INTEGRANDO UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB CON RASTREO SATELITAL EN LA SERRANÍA DEL AGÜARAGUE

|3| JACKELINE WENDY CARVAJAL ESTRADA 21

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB IMPLEMENTANDO GEOLOCALIZACIÓN EN TIEMPO REAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE ESCOLAR

|4| ROSMIELDA CHAVARRIA COLQUE 33

EXPERIENCIA Y TECNOLOGÍA: PANTALLAS INTERACTIVAS DIGITALES PARA IMPULSAR LA PROMOCIÓN Y EXHIBICIÓN DE PRODUCTOS EN PASTELERÍAS

|5| FLAVIA CELESTE MOSCOSO TOLAVI 44

INTEGRACIÓN DE TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS EN UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA MEJORAR LA VISIBILIDAD Y DIFUSIÓN DE VENTAS

|6| AGUILAR TORREZ MIGUEL 56

TECNOLOGIAS ERP EN EL TRANSPORTE DE CARGA PESADA: UN CAMINO HACIA LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD

|7| LAURA MOYATA LEONEL BETO 64

NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA "IYARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO" AREA DE APLICACIÓN SIG

|8| OMAR AMILKAR CHOQUE GONZALES 76

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

1

ARTÍCULO DE REVISIÓN

**AVANCES EN LOS MODELOS DE
SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA
ESTUDIOS DE GRADO: PERSPECTIVAS
Y DESARROLLOS**

*Recibido: 10 de julio de 2024 *Aceptado: 5 de agosto de 2024



Autor:

OMAR AMILKAR CHOQUE GONZALES

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

ORCID: 0009-0009-5499-063X

(+591) 72957902

RESUMEN

La integración de tecnologías avanzadas en la gestión de diversas industrias ha generado un impacto significativo en su operatividad y en la optimización de procesos. Por ello, en este artículo se analiza la implementación de sistemas de información en áreas como el transporte de carga pesada, la preservación de fauna en áreas protegidas, la promoción en pastelerías mediante pantallas digitales interactivas y la mejora de la visibilidad de ventas en mercados locales. A través del uso de geolocalización, análisis de datos y tecnologías ERP, se han optimizado las operaciones, mejorando la eficiencia y la competitividad en entornos diversos. Asimismo, se exploran las tendencias tecnológicas que podrían transformar estos sectores en el futuro y su potencial impacto en el desarrollo económico local.

Palabras claves: Análisis de datos, geolocalización, sistemas ERP.

ABSTRACT

The integration of advanced technologies in the management of various industries has generated a significant impact on their operations and on the optimization of processes. Therefore, this article analyzes the implementation of information systems in areas such as heavy load transportation, wildlife preservation in protected areas, promotion in bakeries through interactive digital screens and the improvement of sales visibility in local markets. Through the use of geolocation, data analysis and ERP technologies, operations have been optimized, improving efficiency and competitiveness in diverse environments. Likewise, the technological trends that could transform these sectors in the future and their potential impact on local economic development are explored.

Keywords: Data analysis, geolocation, ERP systems.

INTRODUCCIÓN

Los modelos de sistemas de información han demostrado ser esenciales no solo para mejorar la eficiencia, sino también para aumentar la competitividad en múltiples industrias. Por ejemplo, desde el transporte de carga pesada hasta la conservación de fauna y la comercialización en pastelerías, estos sistemas permiten recopilar y procesar datos en tiempo real, lo cual facilita la toma de decisiones informadas. Además, tecnologías como el análisis de datos, los sistemas ERP y la geolocalización son claves para abordar los retos particulares de cada sector. Por esta razón, este artículo explora cómo estas herramientas han transformado industrias tradicionales y de igual manera, su potencial para continuar innovando en el futuro.

MÉTODOS

La investigación desarrollada fue de tipo descriptiva con la aplicación del método analítico - sintético para el análisis de los sistemas de información en la integración de la tecnología en la gestión industrial, mediante herramientas esenciales para el análisis de datos.

RESULTADOS

Impacto de la tecnología SIG en la gestión de incendios forestales en áreas protegidas

Figura 1. Sistema de Información de Gestión para prevenir Incendios Forestales



Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2024)

Sistema de Información Geográfica (SIG) es una tecnología que se utiliza para crear, gestionar, analizar y mapear todo tipo de datos, donde conecta los datos a un mapa, integrando datos de ubicación con todo tipo de información descriptiva. Es así como esto proporciona una base para la cartografía y el análisis que se utiliza en la ciencia y en casi todas las industrias. De tal modo, que el SIG ayuda a los usuarios a comprender patrones, relaciones y contexto geográfico. Sus beneficios incluyen una mejor comunicación, eficiencia, gestión y toma de decisiones (Aeroterra, 2023).

En otras palabras, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han convertido en una herramienta clave para la gestión de incendios forestales en áreas protegidas, donde estas áreas son especialmente vulnerables a incendios que destruyen ecosistemas y afectan la biodiversidad. Por tal motivo, los SIG permiten obtener y visualizar datos espaciales en tiempo real, facilitando la identificación de zonas de alto riesgo y mejorando las decisiones en la prevención y control de incendios. Además, su capacidad para realizar análisis predictivos permite anticipar incendios mediante la integración de datos históricos y climáticos, junto con el uso de imágenes satelitales y drones que también logran optimizar la detección y respuesta temprana.

En conclusión, la tecnología SIG se ha convertido en un aliado indispensable en la gestión de incendios forestales en áreas protegidas. Por ello, su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos espaciales en tiempo real ha mejorado significativamente la eficacia de

las estrategias de prevención y combate de incendios, protegiendo así los valiosos recursos naturales del país.

Integración de un sistema de información web con rastreo satelital en la Serranía del Aguaragüe

Figura 2. Rastreo Satelital del Oso Mlero



Fuente: (Educación, 2024)

El rastreo satelital es una tecnología que también utiliza satélites para realizar un seguimiento y monitoreo continuo de objetos, vehículos, personas o cualquier otro tipo de activo, donde permite conocer la ubicación precisa de los objetos en tiempo real, así como recopilar información adicional sobre su movimiento, velocidad y otras variables relevantes (Elizabeth, 2024).

En otras palabras, el rastreo satelital permite realizar el seguimiento en tiempo real de la ubicación y los movimientos de objetos o seres vivos equipados con dispositivos de rastreo. Es por eso, que en la Serranía del Aguaragüe, esta tecnología se ha integrado con sistemas de información web para proteger su biodiversidad. Esta combinación permite monitorear en tiempo real especies en peligro, como el oso mlero, mediante collares o dispositivos de rastreo. Por lo tanto, los datos obtenidos se visualizan en plataformas web, facilitando el análisis del comportamiento animal y la identificación de áreas críticas para la conservación. Además, el rastreo satelital ayuda a predecir riesgos y responder rápidamente a amenazas como la caza furtiva. Efectivamente, en la Serranía del Aguaragüe, estas herramientas son fundamentales para proteger eficazmente la fauna y su hábitat.

La integración de sistemas de información web con rastreo satelital ha aportado innovaciones significativas en la conservación de la fauna en la Serranía del Aguaragüe. Estas herramientas no solo optimizan el monitoreo, sino que también garantizan la protección de especies en peligro y la preservación de uno de los ecosistemas más importantes de Bolivia.

Geolocalización en transporte escolar con seguridad en tiempo real

Figura 3. Geolocalización de Transporte Escolar



Fuente: (Kente, 2023)

La geolocalización "es una tecnología que utiliza datos obtenidos de la computadora o dispositivo móvil de un individuo para identificar o describir su ubicación física real. Permite seguir el movimiento y la ubicación exacta mediante dispositivos a través de redes satelitales, proporcionando datos en tiempo real sobre dónde se encuentra algo y cómo se mueve" (Evaluando Software, 2023).

En el contexto del transporte escolar, la integración de la geolocalización con sistemas de información web fortalece la seguridad al permitir el monitoreo constante de los autobuses escolares. Estos sistemas facilitan a los padres y administradores de la Unidad Educativa en el seguimiento en tiempo real de los vehículos, asegurando que los estudiantes sean transportados de manera segura y eficiente. Por ello, los datos sobre la ubicación del transporte escolar se visualizan en plataformas web accesibles, lo que permite una rápida respuesta ante cualquier desviación o emergencia, además de mejorar la planificación y coordinación de rutas.

Es evidente entonces que la implementación de geolocalización en el transporte escolar mejora significativamente la seguridad y la gestión operativa, proporcionando a los padres y administradores una herramienta efectiva para garantizar la protección de los estudiantes durante su traslado.

Pantallas interactivas en pastelerías optimizando la promoción y exhibición de productos

Figura 4. Pantallas interactivas digitales



Fuente: (Mundo VideoWall, 2023)

Las pantallas interactivas digitales (PDI) *"son dispositivos tecnológicos que combinan la funcionalidad de una pantalla táctil con capacidades de interacción y conectividad. Estas pantallas, que pueden ser de diferentes tamaños y resoluciones, permiten a los usuarios manipular, escribir, dibujar y compartir contenido de manera intuitiva y dinámica"* (Pizarras, 2020).

En el contexto de una pastelería, las pantallas interactivas digitales pueden transformar la experiencia del cliente al ofrecer un medio atractivo y funcional para explorar los productos, noticias, así como acceder a información sobre promociones y publicidades. Por ello, estas pantallas no solo mejoran la exhibición de productos, sino que también facilitan la personalización de pedidos y la actualización en tiempo real de menús y promociones.

Además, las pantallas interactivas pueden captar la atención de los clientes y potenciar las ventas mediante una presentación visual atractiva y una interfaz intuitiva, donde la implementación de estas tecnologías contribuye a una experiencia de compra más dinámica y satisfactoria, optimizando la promoción y exhibición de productos en la Pastelería Berakah.

Es así que la integración de pantallas interactivas digitales en pastelerías ofrece una solución moderna y efectiva para la promoción de productos y la mejora de la experiencia del cliente, alineándose con las tendencias actuales de tecnología en el sector minorista.

Optimización de ventas con análisis de datos en aplicaciones móviles

Figura 5. Aplicaciones móviles para optimizar ventas



Fuente: (Distributio, 2023)

El análisis de datos es el proceso de examinar, limpiar, transformar y modelar un conjunto de datos con el objetivo de descubrir información útil, extraer conocimientos y tomar decisiones informadas. Implica la aplicación de técnicas y herramientas estadísticas, matemáticas y de visualización para identificar patrones, tendencias y relaciones en conjuntos de datos (InnovaciónDigital360, 2023).

En otras palabras, el análisis de datos ayuda a descubrir patrones y tendencias en la información recopilada, lo que permite a las empresas tomar decisiones más informadas y estratégicas. Por tal motivo, trabajar en conjunto con la aplicación móvil facilita la recopilación y análisis de datos sobre las ventas y el comportamiento del mercado en tiempo real, donde esta tecnología permite a los comerciantes del mercado acceder a información detallada sobre las preferencias de los clientes, las tendencias de compra y la eficiencia operativa. Además, al integrar técnicas de análisis de datos en la aplicación, los comerciantes pueden ajustar estratégicamente la oferta de productos y optimizar las campañas de marketing.

La integración de técnicas de análisis de datos en una aplicación móvil para el mercado Lourdes no solo proporciona una herramienta poderosa para mejorar la visibilidad y difusión

de ventas, sino que también optimiza la gestión del mercado y fortalece la relación con los clientes, contribuyendo al desarrollo económico local.

Tecnologías ERP en transporte de carga con eficiencia y productividad

Figura 6. Transporte de carga pesada con tecnología ERP



Fuente: (Medrano, 2021)

El sistema ERP (Enterprise Resource Planning) es un software que sirve para gestionar los procesos comerciales de una empresa, por ejemplo: la contabilidad y la administración de la cadena de suministros. Su objetivo es unificar los procesos de negocio y habilitar un mejor uso de datos para tomar las decisiones de manera óptima (THE INVESTOPEDIA TEAM, 2024).

En palabras más concisas, el ERP permite la integración y centralización de datos de todas las operaciones de una empresa en una plataforma única, lo cual es fundamental para el transporte de carga pesada. Por este motivo, estas tecnologías ayudan a gestionar eficientemente los recursos, la logística y las operaciones, mejorando la productividad de las empresas de transporte.

Adicionalmente, la implementación de tecnologías ERP en el transporte de carga pesada proporcionan una visión completa de las operaciones diarias. Esto permite monitorear el estado de los vehículos, optimizar rutas, gestionar inventarios y coordinar el flujo de mercancías. Gracias a esto, las empresas pueden reducir costos, mejorar la eficiencia operativa y minimizar tiempos de inactividad. Por lo tanto, los ERP facilitan la coordinación con proveedores y clientes, agilizando la toma de decisiones y mejorando la planificación de la cadena de suministro.

Es por esto que, las tecnologías ERP han transformado la industria del transporte de carga pesada, al centralizar y optimizar las operaciones. Estas soluciones permiten mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la productividad, garantizando un control integral sobre la logística y el rendimiento de los recursos.

DISCUSIÓN

La implementación de modelos innovadores de sistemas de información en el entorno académico representa un cambio decisivo en la preparación de los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo laboral moderno. A medida que el mercado laboral evoluciona rápidamente, las habilidades y el conocimiento requerido para sobresalir se diversifican y demandan una formación que incluya experiencias prácticas. En este sentido, las universidades y escuelas superiores que invierten en recursos tecnológicos avanzados, capacitan a sus docentes y desarrollan una cultura de compromiso institucional para implementar estos modelos están posicionándose estratégicamente para preparar a sus estudiantes de manera integral y relevante.

Uno de los aspectos fundamentales es la capacidad de estas instituciones para forjar alianzas con empresas y organizaciones que aplican estos modelos en contextos reales. Estas asociaciones no solo brindan a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos en escenarios auténticos, sino que también les permiten familiarizarse con las herramientas y metodologías utilizadas en el mercado. La práctica profesional que resulta de este tipo de sinergias permite a los estudiantes experimentar la aplicación de sistemas de información para la toma de decisiones, fortaleciendo así sus habilidades y preparándolos para sus futuras carreras en entornos dinámicos y competitivos.

Por otro lado, el futuro de los sistemas de información se presenta con un gran potencial de transformación debido al desarrollo continuo de tecnologías como la inteligencia artificial, el blockchain, el Internet de las cosas (IoT) y el análisis de big data. La integración de estas tecnologías en los sistemas de información abre nuevas posibilidades que van desde la personalización de la experiencia del usuario hasta la optimización de procesos logísticos y la preservación de bienes culturales. Para el ámbito educativo, estas innovaciones implican la necesidad de adaptar los programas de estudio y actualizar los recursos de enseñanza, permitiendo que los estudiantes no solo adquieran conocimiento técnico, sino también la capacidad de adaptación y pensamiento crítico frente a entornos de cambio acelerado.

Además, la flexibilidad y alcance de los sistemas de información los hace aplicables a una variedad de sectores, lo cual es fundamental para que los estudiantes vean la amplitud de oportunidades laborales que podrían explorar. Las tecnologías como los sistemas de geolocalización o el análisis de datos, que se usan en industrias tan diversas como la logística, el comercio y la conservación de la biodiversidad, son un ejemplo de cómo estos modelos pueden adaptarse para enfrentar desafíos específicos en distintos sectores. Estos ejemplos destacan la capacidad de los sistemas de información para no solo resolver problemas en tiempo real, sino también para impulsar la innovación a nivel sectorial.

Por último, cabe señalar que la adaptación de los programas académicos para incorporar estos modelos de sistemas de información debe realizarse con una visión de futuro y de sostenibilidad. A medida que la tecnología continúa avanzando, será esencial que las instituciones educativas mantengan una actualización constante de sus metodologías y tecnologías, fomentando así una cultura de aprendizaje continuo entre estudiantes y docentes. Esto garantizará que los egresados no solo posean conocimientos avanzados, sino que estén preparados para contribuir de manera significativa a sus campos profesionales y para adaptarse a los futuros avances tecnológicos.

CONCLUSIÓN

Las innovaciones en los modelos de sistemas de información están transformando la manera de abordar desafíos en diversos contextos, desde la gestión empresarial hasta la preservación del patrimonio cultural. En el ámbito académico, estas innovaciones enriquecen la experiencia de aprendizaje y preparan a los estudiantes para enfrentar los retos del mundo real. A medida que las tendencias futuras continúan moldeando el campo de los sistemas de información, resulta fundamental que las instituciones académicas se mantengan actualizadas y las integren de forma efectiva en sus programas de estudio. Al hacerlo, proporcionarán a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios para prosperar en un mundo impulsado por la tecnología.

REFERENCIAS

- Aeroterra. (29 de Julio de 2023). *¿Qué es SIG? Sistemas de Información Geográfica*: <https://www.aeroterra.com/es-ar/que-es-gis/introduccion>
- Armijos Medrano, S. (10 de mayo de 2021). *Transporte pesado es crucial en la logística*. Vistazo: <https://www.vistazo.com/enfoque/transporte-pesado-crucial-en-la-logistica-y-el-comercio-exteriorAY155534>
- Distribuito. (1 de febrero de 2023). *¿QUÉ ES DISTRIBUTIO?* Distribuito: <https://distributioapp.com/>
- Educación. (19 de enero de 2024). *Fauna y Flora*. Educación: <https://www.temaiken.org.ar/fichatecnica-oso-melero-33>
- Elizabeth. (5 de mayo de 2024). *GPS y rastreo satelital: sus diferencias*. Ubicalo: <https://www.ubicalo.com.mx/blog/gps-vs-rastreo-satelital/>
- Evaluando Software. (8 de diciembre de 2023). *Qué es la geolocalización y cómo funciona*. Evaluando Software: <https://www.evaluandosoftware.com/bpm/la-geolocalizacion-funciona/>
- InnovaciónDigital360. (18 de julio de 2023). *Análisis de datos: Concepto, metodología y técnicas*. InnovaciónDigital360: <https://www.innovaciondigital360.com/big-data/analisis-de-datostecnicas-y-metodologias-para-la-aplicacion-de-analytics/>
- Kente. (23 de julio de 2023). *Equipo GPS de transporte escolar*. Kente: <https://kentesat.com/producto/gps-transporte-escolar/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (9 de Septiembre de 2024). *Viceministerio de Medio*
- *Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y Gestión de Desarrollo Forestal*. Ministerio de Medio Ambiente y Agua: <https://simb.siarh.gob.bo/simb/>

- Mundo VideoWall. (8 de septiembre de 2023). *Menús digitales en cafeterías*. Mundo VideoWall: <https://www.videowall.com.mx/2023/09/08/menus-digitales-en-cafeterias/>
- Pizarras Janco. (16 de noviembre de 2020). *Experiencia inmersiva e innovadora con pantallas digitales interactivas*. Pizarras Janco: <https://pizarrasjanco.com/experiencia-inmersiva-e-innovadora-conpantallas-digitales-interactivas>
- THE INVESTOPEDIA TEAM. (31 de Julio de 2024). *Investopedia*. Enterprise Resource Planning (ERP): Meaning, Components, and Examples: <https://www.investopedia.com/terms/e/erp.asp#tocbenefits-of-enterprise-resource-planning>

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

2

ARTÍCULO DE REVISIÓN

IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA SIG EN LA GESTIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN ÁREAS PROTEGIDAS DE BOLIVIA

*Recibido: 10 de julio de 2024 *Aceptado: 5 de agosto de 2024



Autor:

NOELIA FERNANDA MAMANI ESPINOZA

Ingeniería Informática

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

Correspondencia del autor:

e110535@uajms.edu.bo

ORCID: 0009 – 0009 – 8226 - 9700

(+591) 74512325

RESUMEN

Las áreas protegidas albergan una gran cantidad de flora y fauna, las cuales se ven constantemente amenazadas por los incendios forestales. El presente artículo se enfoca en el estudio del impacto de las tecnologías de sistemas de información geográfica en la gestión de incendios forestales dentro de áreas protegidas, donde la conservación de la biodiversidad es crítica, ya que los incendios constituyen uno de los problemas más grandes que ocasionan grandes daños ambientales en los ecosistemas. Las tecnologías SIG permiten la recopilación y análisis de datos geospaciales en tiempo real, facilitando una respuesta rápida y efectiva ante incendios forestales. Además, estas herramientas son fundamentales para la planificación y ejecución de estrategias de prevención y mitigación, optimizando los recursos disponibles y minimizando los daños ecológicos y económicos. El artículo examina diversos estudios de caso que demuestran cómo el uso de SIG ha mejorado la capacidad de los gestores ambientales para proteger áreas vulnerables, reducir el riesgo de incendios y restaurar los ecosistemas afectados. La adopción de estas tecnologías representa un avance significativo en la lucha contra los incendios forestales, subrayando la necesidad de su integración en las políticas de gestión ambiental a nivel global, promoviendo un futuro más sostenible y seguro.

Palabras Claves: Incendios forestales, Sistemas de Información Geográfica, áreas protegidas

ABSTRACT

Protected areas are home to a large amount of flora and fauna which are constantly threatened by forest fires. This article focuses on the study of the impact of geographic information systems technologies on the management of forest fires within protected areas, where the conservation of biodiversity is critical, since fires constitute one of the biggest problems that They cause great environmental damage to ecosystems. GIS technologies allow the collection and analysis of geospatial data in real time, facilitating a rapid and effective response to forest fires. Furthermore, these tools are fundamental for the planning and execution of prevention and mitigation strategies, optimizing available resources and minimizing ecological and economic damage. The article examines several case studies that demonstrate how the use of GIS has improved the ability of environmental managers to protect vulnerable areas, reduce fire risk and restore affected ecosystems. The adoption of these technologies represents a significant advance in the fight against forest fires, underlining the need for their integration into environmental management policies at a global level, promoting a more sustainable and safe future.

Keywords: Forest fires, Geographic Information Systems, protected areas

INTRODUCCIÓN

Bolivia ha experimentado un desafío angustiante en los últimos años: los incendios forestales. Estos eventos devastadores no solo dejan cicatrices en el paisaje, sino también en la vida de las personas y en la rica biodiversidad del país. Los incendios forestales son fuegos fuera de control en un área natural, como bosques, pastizales o praderas, que causan daños económicos,

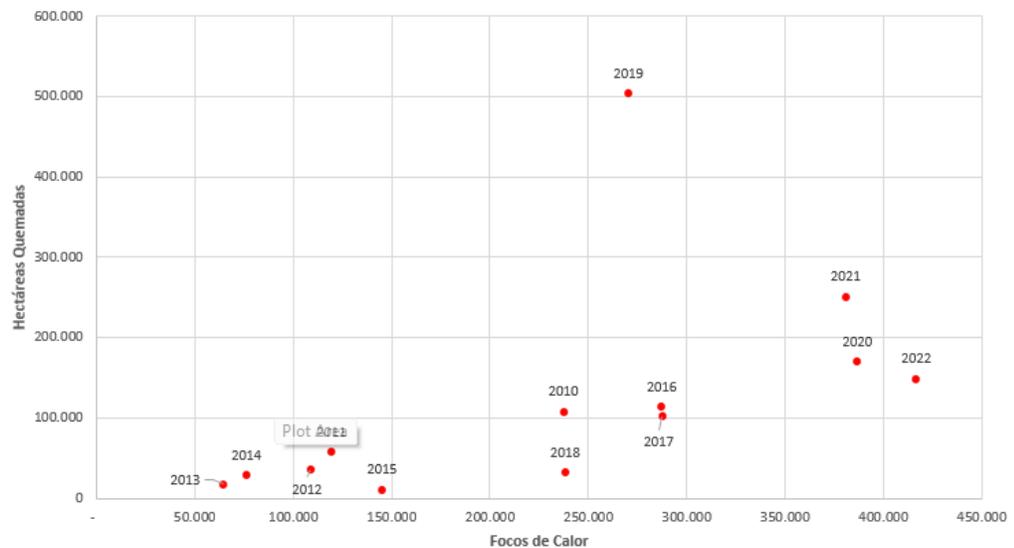
afectan el suelo, alteran los ciclos hidrológicos, provocan serios deterioros a los ecosistemas forestales y a la biodiversidad, y aportan carbono a la atmósfera, contribuyendo al calentamiento global de la tierra. Cada año, se pierden miles y miles de hectáreas dentro de las áreas protegidas, donde los incendios se han convertido en uno de los mayores problemas ecológicos debido a la elevada frecuencia e intensidad que han adquirido en las últimas décadas, todo esto debido a las elevadas temperaturas que estamos presenciando debido al cambio climático.

En este contexto, la tecnología de Sistemas de Información Geográfica (SIG) emerge como una herramienta importante para la gestión y mitigación de incendios forestales. Los SIG ayudan a delinear áreas de alto riesgo de incendios forestales y permiten una rápida respuesta en caso de emergencias. La identificación temprana de focos de calor y la delimitación de áreas afectadas son fundamentales para una acción efectiva y la mitigación de daños.

Incendios forestales en Bolivia

Los incendios en Bolivia se han incrementado desde el inicio del milenio. El promedio anual es de 3,7 millones de hectáreas quemadas entre 2001 y 2020, según el último informe de la FAN y WCS (2021). La cifra de hectáreas quemadas alcanzó los 5 millones en 2019, según los datos proporcionados por Global Forest Watch. Los departamentos de Beni y Santa Cruz concentran la mayor parte de estas hectáreas.

Figura 1: Focos de calor versus pérdida de bosque por incendios en Bolivia, 2010 – 2022



Fuente: (Ivanchuk, 2021)

Se puede observar cómo año tras año los incendios fueron incrementando y causando grandes daños en diversas áreas protegidas de Bolivia siendo el año 2019 uno de los años en los que se perdió gran parte del ecosistema.

MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo utilizando un método de investigación descriptivo, combinando los enfoques cualitativos y cuantitativos. A través de métodos de investigación cualitativos, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el uso de tecnologías SIG en la gestión de incendios forestales. Paralelamente, se emplearon métodos cuantitativos para el análisis de datos recolectados, permitiendo determinar la efectividad de estas tecnologías en la reducción de riesgos y la restauración de ecosistemas afectados. Este enfoque metodológico facilita una comprensión detallada y precisa de los fenómenos observados, proporcionando una base sólida para la interpretación de los resultados.

El paradigma empleado para este artículo es el positivista, lo que permite al investigador formar parte de la unidad de análisis. Este enfoque participativo muestra una realidad de "así es y así está", proporcionando una visión objetiva y concreta de los hechos estudiados.

RESULTADOS

- a. **Áreas protegidas:** Un área protegida es un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados (EUROPARC-España, 2022).
En Bolivia existen actualmente 22 parques nacionales y unas 200 áreas protegidas municipales y departamentales, que abarcan cerca del 30% del territorio nacional.
La importancia de las áreas protegidas es inconmensurable. Son el repositorio de una amplia biodiversidad biológica y de ecosistemas naturales que sustentan la vida en el planeta y aseguran el bienestar de las sociedades.
- b. **Incendios forestales:** Los incendios forestales son fuegos no controlados que se extienden en áreas forestales o selváticas, consumiendo vegetación natural, afectando la biodiversidad, el suelo y contribuyendo al cambio climático. Estos incendios forestales pueden ser originados por causas humanas o naturales (Cáceres, 2023).
- c. **Prevención:** La prevención de incendios forestales engloba todas las acciones destinadas a disminuir o eliminar las posibilidades de que comience un incendio y a minimizar sus consecuencias en caso de que ocurra (Ivanchuk, 2021).
- d. **Educación ambiental:** La educación ambiental (EA) es un proceso que se desarrolla de manera permanente en instituciones educativas y tiene como objetivo principal promover la conciencia, el conocimiento, la valoración y el respeto por el medio ambiente (Visa, 2022).
- e. **Sistemas de Información Geográfica (SIG)** son herramientas informáticas diseñadas para capturar, almacenar, manipular, analizar y presentar datos geográficos. Estos sistemas permiten gestionar información que está relacionada con ubicaciones geográficas específicas en la superficie terrestre. La información geográfica puede incluir datos como mapas, imágenes satelitales, coordenadas geográficas, límites administrativos, características naturales y culturales, entre otros (Aeroterra, 2023).

Características de los Sistemas de Información Geográfica

Según Manuel Alzo (2023) los sistemas de información geográfica presentan las siguientes características:

- Captura de datos
- Almacenamiento y recuperación
- Análisis espacial
- Visualización

Ventajas de utilizar imágenes de satélite para el análisis de incendios forestales

El uso de imágenes de satélite para el análisis de incendios forestales ofrece numerosas ventajas en comparación con otros métodos tradicionales. En primer lugar, las imágenes de satélite nos permiten obtener una visión panorámica de la situación, lo que facilita la identificación de áreas afectadas y la evaluación de su extensión. Además, estas imágenes pueden capturarse con una frecuencia regular, lo que nos permite monitorear la evolución de los incendios a lo largo del tiempo. Otra ventaja importante es la capacidad de obtener información en tiempo real, lo que permite tomar decisiones rápidas y efectivas en situaciones de emergencia. Además, las imágenes de satélite también brindan la posibilidad de analizar los patrones de propagación de los incendios y evaluar la eficacia de las estrategias de lucha contra incendios implementadas (Toribio, 2019).

Herramientas y software para el análisis de imágenes de satélite y SIG

Existen diversas herramientas y software disponibles para el análisis de imágenes de satélite. Algunas de las herramientas más comunes incluyen software de procesamiento de imágenes, como ENVI y ERDAS IMAGINE, que permiten analizar y procesar imágenes de satélite de manera eficiente. También existen software de SIG, como ArcGIS y QGIS, que facilitan la recopilación, almacenamiento y visualización de datos geoespaciales. Estas herramientas y software son fundamentales para aprovechar al máximo el poder de los SIG y las imágenes de satélite en la gestión de incendios forestales.

Estudios de caso exitosos en la gestión de incendios forestales utilizando SIG e imágenes de satélite

Existen varios estudios de caso exitosos que demuestran la eficacia de los SIG y las imágenes de satélite en la gestión de incendios forestales.

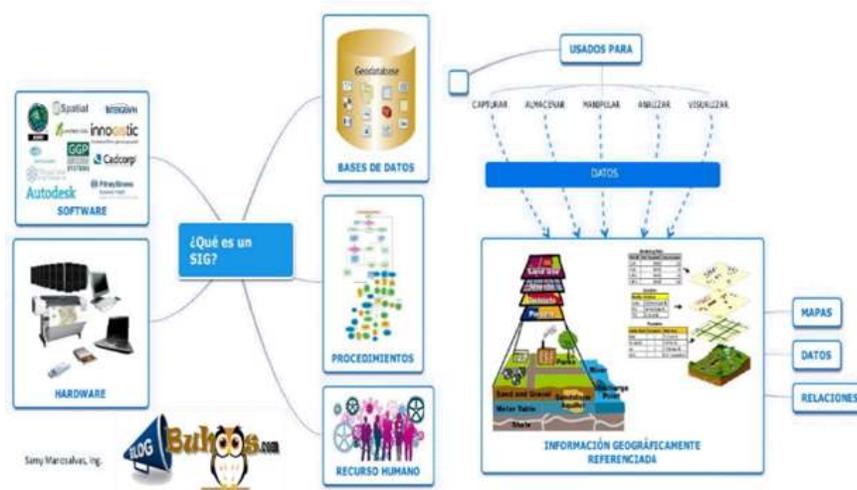
- El uso de imágenes satelitales permite gestionar incendios forestales en América del Norte, Siberia, el Mediterráneo y el norte de África. El Servicio de Monitoreo de la Atmósfera Copernicus (CAMS) facilita la estimación en tiempo real de las emisiones de los incendios y su impacto en la calidad del aire, destacando el rol vital de la tecnología satelital en el monitoreo y respuesta ante estos desastres exacerbados por la crisis climática. (Boyle, 2021).

- Asimismo, en Apurímac, Perú, se desarrolló un mapa de probabilidad de incendios forestales basado en registros recopilados entre 2003 y 2022, utilizando SIG y un algoritmo de aprendizaje automático, lo que permitió identificar áreas con alta probabilidad de ocurrencia de incendios (Rojas, Soto, & Mend, 2023).

El empleo de SIG en la gestión forestal

- **Monitoreo y evaluación de recursos forestales:** Los SIG facilitan la obtención de datos actualizados sobre la extensión y estado de los bosques. Mediante la integración de imágenes satelitales y datos recopilados en campo, se pueden evaluar cambios en la cobertura forestal, detectar la deforestación y degradación, y monitorear áreas protegidas.
- **Planificación de uso del suelo:** Los SIG permiten identificar áreas adecuadas para la reforestación, conservación y manejo forestal sostenible. Al combinar datos sobre la calidad del suelo, la topografía, la hidrología y la distribución de especies, se pueden establecer zonas óptimas para actividades forestales.
- **Prevención y control de incendios forestales:** Los SIG ayudan a delinear áreas de alto riesgo de incendios forestales y permiten una rápida respuesta en caso de emergencias. La identificación temprana de focos de calor y la delimitación de áreas afectadas son fundamentales para una acción efectiva y la mitigación de daños.
- **Seguimiento de la fauna y flora:** Los SIG permiten el monitoreo de especies en peligro de extinción y la identificación de áreas críticas para la conservación de la biodiversidad. Esto es especialmente valioso para la implementación de estrategias de conservación y protección de la fauna y flora silvestres.
- **Apoyo a la toma de decisiones:** Los SIG proporcionan una plataforma para integrar datos multidisciplinarios y modelar diferentes escenarios. Esto ayuda a los gestores forestales y tomadores de decisiones a evaluar el impacto de diversas políticas y medidas en la gestión sostenible de los bosques.

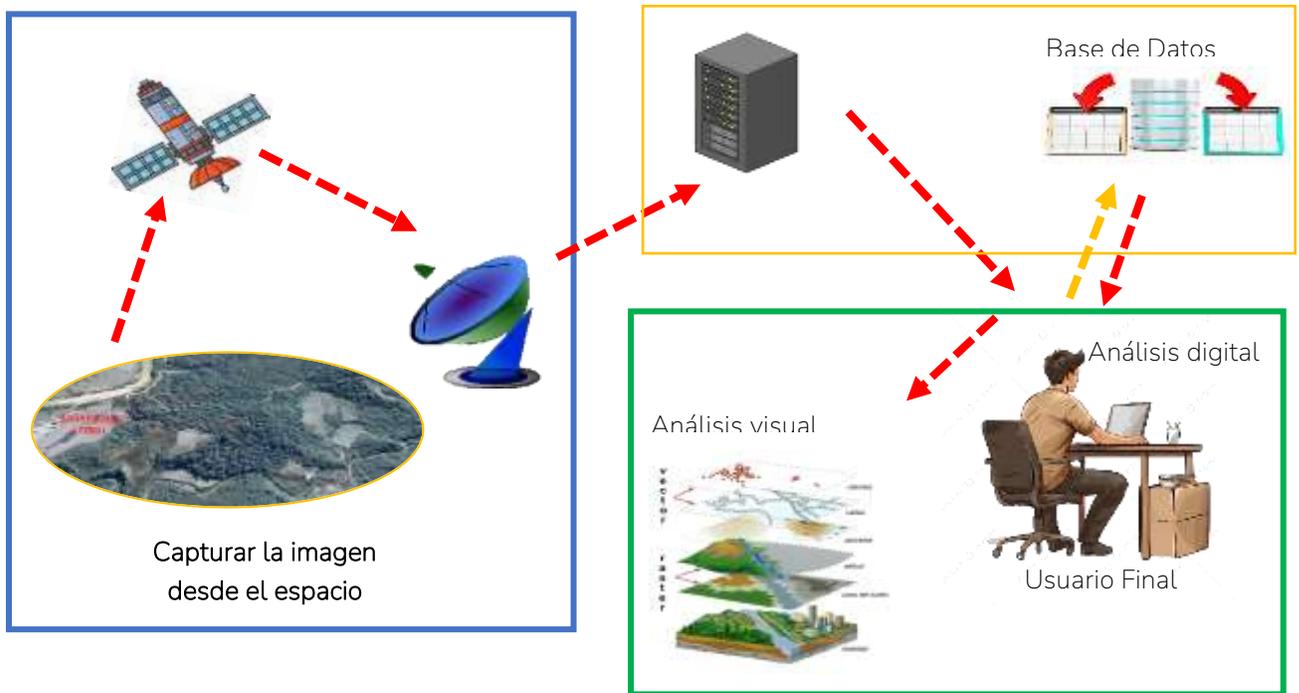
Figura 2: Esquema de un sistema de información geográfico



Fuente: Esquema Metodológico de un SIG (Fernández J. , 2018)

Como resultado de esta investigación se obtuvo el modelo lógico de un sistema de apoyo para el análisis de imágenes satelitales.

Figura 3: Modelo Lógico del sistema Propuesto



Fuente: Elaboración propia

Una vez que las imágenes satelitales son captadas por la antena, el sistema inicia el proceso de conversión de datos en información. Estos datos crudos, provenientes del satélite, son transferidos a las computadoras donde se lleva a cabo un proceso de preprocesamiento para mejorar la calidad y claridad de las imágenes. Posteriormente, los datos mejorados se almacenan en la base de datos, organizados de manera estructurada para facilitar su acceso y gestión.

En la fase de transformación es el sistema aplica algoritmos especializados para analizar las imágenes, identificando patrones relacionados con posibles focos de incendios y cambios en la cobertura forestal. Esta etapa no solo implica la conversión de datos visuales, sino también la extracción de información relevante que contribuye al análisis posterior.

Una vez que el análisis se completa, los resultados se integran de nuevo en la base de datos, enriqueciendo así la información disponible. Esta información procesada se vuelve accesible para usuarios autorizados a través de interfaces amigables en las computadoras, proporcionando una visión clara y detallada de la situación actual en la Serranía del Aguaragüe. De este modo, el sistema no solo convierte datos en información, sino que también facilita la toma de decisiones informada en la gestión y prevención de incendios y quemaduras forestales.

DISCUSIÓN

La incorporación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y análisis de imágenes satelitales en la gestión de incendios forestales representa un avance significativo en la lucha contra esta problemática ambiental. Esta estrategia permite una identificación precisa y rápida de áreas afectadas, facilitando la toma de decisiones estratégicas y la implementación de acciones preventivas y de respuesta eficaces.

Al combinar tecnologías avanzadas con la capacitación adecuada y el desarrollo de herramientas de análisis y monitoreo, se puede mejorar significativamente la capacidad de manejar y mitigar los efectos devastadores de los incendios forestales. Este enfoque no solo protege la biodiversidad y los ecosistemas críticos, sino que también salvaguarda las comunidades locales y sus medios de vida, demostrando el poder de la tecnología y la información geoespacial en la conservación ambiental y la gestión de desastres.

REFERENCIAS

- Aeroterra. (29 de Julio de 2023). *¿Qué es SIG?* Obtenido de Sistemas de Información Geográfica: <https://www.aeroterra.com/es-ar/que-es-gis/introduccion>
- Alzo, M. (29 de Julio de 2023). *Características Principales de los SIG*. Obtenido de Haciendo ciencia : <https://manuelazo.wordpress.com/2013/01/14/caracteristicas-principales-de-los-sig-2/>
- Boyle, L. (6 de Diciembre de 2021). *Las observaciones por satélite en tiempo real revelan cómo los incendios devastaron el planeta en 2021*. Obtenido de Independent Español: <https://www.independentespanol.com/noticias/incendios-forestales-imagen-satelite-b1970807.html>
- Cáceres, J. (2023). *Comparacion y analisis estadistico entre modelos de probabilidad de ocurrencias de incendios forestales por Honduras. Año 2019* (Vol. 14). Honduras: REVISTA CIENCIAS ESPACIALES. doi:<https://doi.org/10.5377/ce.v14i2.16918>
- El País. (12 de Diciembre de 2022). El fuego arrasó con 370mil ha de la serranía del Aguaragüe. *Écos de Tarija*, págs. 1-2.
- EUROPARC-España. (2022). *Qué son las áreas protegidas*. Obtenido de EUROPARC-España: <https://redeuroparc.org/que-son-las-areas-protegidas/>
- FAN & WCS . (2021). ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LOS INCENDIOS FORESTALES. *Editorial FAN*, 7-8.
- Fernández, J. (31 de Julio de 2018). *Esquema Metodológico de un SIG*. Obtenido de Blog: <https://blog.buhoos.com/esquema-metodologico-de-un-sig/>
- Gonzales, F. K. (2021). *¿Cuál es la evolución de los incendios forestales en Bolivia? Asistente de investigación IISEC-UCB*.
- Ivanchuk, N. (16 de Septiembre de 2021). *Prevención De Incendios Forestales: Cómo Lograrlo*. Obtenido de EOS Data Analytics: <https://eos.com/es/blog/prevencion-de-incendios-forestales/>

- Ludos. (12 de Septiembre de 2022). *Inflamabilidad: qué es y cómo evitar riesgos industriales*. Obtenido de Ludosglobal: <https://www.ludusglobal.com/blog/inflamabilidad>
- Moreno, K., & Salleses, L. (12 de Octubre de 2020). *Incendios Forestales factores que incrementan, riesgos y cómo prevenirlos?* Obtenido de Repositorio Institucional Biblioteca Digital: https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/8441/INTA_CRBsAsSur_EEABalcarce_Moreno_K_Incendios_forestales_factores_incrementan_riesgos.pdf?sequence=1
- Rojas, B., Soto, C., & Mend, T. (2023). Probabilidad De Ocurrencia De Incendios Forestales En Apurímac. *Hatun Yachay Wasi*.
- Toribio, G. (4 de Julio de 2019). *Beneficios del uso de la Teledetección y los SIG en incendios forestales*. Obtenido de Cursos teledeteccion : <https://www.cursosteledeteccion.com/beneficios-del-uso-de-la-teledeteccion-y-los-sig-en-incendios-forestales/>
- Velez. (28 de Septiembre de 2023). *Silvicultura preventiva de incendios forestales*. Obtenido de Organization of the United Nations: <https://www.fao.org/3/t9500s/t9500s03.htm>
- Visa, G. J. (1 de Junio de 2022). *Educación ambiental en instituciones educativas de educación básica en Latinoamérica: Revisión sistemática*. Obtenido de Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2255

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

3

ARTÍCULO DE REVISIÓN

CONSERVACIÓN DE LA FAUNA INTEGRANDO UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB CON RASTREO SATELITAL EN LA SERRANÍA DEL AGÜARAGUE

*Recibido: 10 de julio de 2024 *Aceptado: 5 de agosto de 2024



Autor:

JACKELINE WENDY CARVAJAL ESTRADA

Ingeniería Informática

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

Correspondencia del autor:

e112462@uajms.edu.bo

ORCID: 0009 – 0006 -9695 - 2015

(+591) 73772777

RESUMEN

El presente artículo destaca la creciente importancia de la conservación del medio ambiente y cómo se pueden utilizar tecnologías innovadoras para abordar problemas tanto tradicionales como nuevos. La integración del rastreo satelital ofrece grandes beneficios para la conservación de especies expuestas a diversas causas que ponen en riesgo su entorno natural. Esta tecnología puede prevenir amenazas potenciales, ya que permite el seguimiento en tiempo real para monitorear las especies en peligro, contribuyendo así a la preservación del patrimonio cultural. El uso de esta tecnología, complementado con un sistema de información web, permitió agilizar la visualización de la información. El Rastreo Satelital por GPS en la Serranía del Aguarağüe en Bolivia representa una opción prometedora para la conservación y protección de la fauna silvestre en esta región biodiversa. Asimismo, se analizó la importancia de la Serranía del Aguarağüe y su papel vital en la conservación ambiental en Bolivia. Se detalló la implementación, los logros y obstáculos encontrados en la implementación de esta tecnología en diversos ámbitos, enfatizando su contribución a la conservación. Además, se abordaron tanto los éxitos alcanzados como los desafíos enfrentados en la aplicación de esta tecnología. Finalmente, se presentaron casos de éxito donde se ha implementado esta tecnología innovadora. Un ejemplo notable es el Sistema de Rastreo Satelital desarrollado por el Ing. Anthony Limber Morán Cabezas en Guayaquil, Ecuador. Este sistema permite conocer la ubicación geográfica de mascotas, proporcionando una medida preventiva y una solución en caso de pérdida, ayudando así a prevenir la desaparición de mascotas.

Palabras Claves: Rastreo satelital, Serranía del Aguarağüe, sistema de información web.

ABSTRACT

This article highlights the growing importance of environmental conservation and how innovative technologies can be used to address both traditional and new problems. The integration of satellite tracking offers great benefits for the conservation of species exposed to various causes that put their natural environment at risk. This technology can prevent potential threats, as it allows real-time tracking to monitor endangered species, thus contributing to the preservation of cultural heritage. The use of this technology, complemented by a web-based information system, allowed for faster visualization of information. GPS Satellite Tracking in the Aguarağüe Mountains in Bolivia represents a promising option for the conservation and protection of wildlife in this biodiverse region. The importance of the Serranía del Aguarağüe and its vital role in environmental conservation in Bolivia was also analyzed. The implementation, achievements and obstacles encountered in the implementation of this technology in various fields were detailed, emphasizing its contribution to conservation. In addition, the successes achieved and challenges faced in the application of this technology were discussed. Finally, there were success stories where this innovative technology has been implemented. A notable example is the Satellite Tracking System developed by Eng. Anthony Limber Morán Cabezas in Guayaquil, Ecuador. This system allows to know the geographical

location of pets, providing a preventive measure and a solution in case of loss, thus helping to prevent the disappearance of pets.

Keywords: Satellite tracking, Serranía del Aguaragüe, web information system.

INTRODUCCIÓN

El derecho a la vida implica el derecho a existir. La conservación de la fauna es importante para la supervivencia humana, ya que estas criaturas maravillosas son los guardianes silenciosos de los ecosistemas, manteniendo el equilibrio y la armonía que permiten la vida. Cada especie perdida es un canto de la naturaleza que nunca volverá a escucharse, un fragmento de belleza y diversidad que se desvanece para siempre.

Los sistemas de rastreo satelital permiten monitorear las especies en su entorno natural integrados con los sistemas de información web que recopilan, analizan y visualizan datos, lo que mejora la capacidad de respuesta y la coordinación entre los equipos de conservación. Estos equipos necesitan recopilar datos en tiempo real sobre los movimientos, comportamientos y patrones de migración de los animales. Los datos pueden utilizarse para identificar amenazas como la pérdida de hábitat y la caza furtiva, y tomar decisiones sobre cómo proteger especies en peligro de extinción.

Asimismo, esta tecnología tiene la capacidad de transformar diversas industrias, como la conservación de la fauna, la agricultura, el transporte y la logística, al mejorar la experiencia y reducir los riesgos asociados con sus operaciones. El rastreo satelital ayuda en la conservación de la fauna, permitiendo monitorear y preservar especies con mayor precisión y eficiencia. El objetivo de este artículo de estudio es demostrar cómo la aplicación de esta tecnología puede transformar la conservación de la fauna en la Serranía del Aguaragüe, ofreciendo herramientas avanzadas para proteger y preservar las especies en peligro.

a. Conservación de la fauna

Para la Dra. Emily Greenfield (2024), la conservación de los animales es un imperativo global para reconocer la intrincada red de vida de la Tierra. A medida que las actividades humanas amenazan cada vez más la biodiversidad, la urgencia de preservar y proteger las especies animales nunca ha sido más evidente. Desde especies icónicas como el panda gigante hasta los habitantes menos conocidos de nuestro planeta, la importancia de la conservación se extiende más allá de las especies individuales hasta el tejido mismo de los ecosistemas.

b. Rastreo satelital

Según la página Fletrack (2024) *"El rastreo satelital utiliza satélites en órbita alrededor de la Tierra para determinar la ubicación exacta de un objeto, persona o vehículo en tiempo real. Este sistema se basa en la triangulación, un proceso que utiliza señales de radio emitidas por los satélites y captadas por los receptores GPS en la Tierra"*.

De tal manera, el rastreo satelital es una herramienta esencial para la conservación de la fauna, proporcionando un monitoreo exacto y en tiempo real de las especies. Utilizando la triangulación de señales de radio entre satélites y receptores GPS, se asegura una protección eficiente, mejorando notablemente los esfuerzos de conservación y preservación.

1. Principios de funcionamiento del rastreo satelital

Según el autor (Greg, 2024) "El rastreador GPS es un dispositivo de navegación que utiliza un sistema de posicionamiento global para localizar vehículos, activos y personas en la Tierra.

Existen dos tipos de rastreadores según el modo de transmisión de datos:

- o **Rastreadores GPS pasivos:**

El rastreador GPS pasivo o registrador de datos almacena los datos de ubicación en su memoria interna. Los usuarios recuperan manualmente los datos del dispositivo en una computadora.

- o **Rastreadores GPS activos:**

Por otro lado, un rastreador GPS activo o un transmisor de datos transmite datos a intervalos periódicos a un sistema de base de datos. ¿Cómo? El dispositivo utiliza un sistema demodulador modular o una red celular. También se le conoce como rastreador GPS en tiempo real y se utiliza ampliamente para diversos fines.

Además, Malcolm Rosenfeld (2019) menciona que el sistema de posicionamiento global o el rastreo por satélite GPS utiliza la red del sistema de navegación global (GNSS) para proporcionar la ubicación exacta, así como el movimiento de un vehículo, objeto o persona. Utiliza una serie de satélites GPS que emplean señales de microondas. Estas señales se pueden transmitir a dispositivos GPS y pueden proporcionar información como la ubicación, la velocidad del vehículo, el tiempo, la duración y la dirección. El rastreo por satélite GPS es una herramienta valiosa que su empresa puede utilizar para administrar su flota y coordinar su fuerza de trabajo cuando está distribuida por todo el mapa, incluso en áreas remotas.

2. Herramientas y equipamiento utilizado

El sistema de rastreo satelital funciona cuando tres dispositivos en conjunto funcionan entre sí:

- a. Los satélites en órbita alrededor de la tierra.
- b. Las antenas o estaciones terrestres.
- c. El receptor GPS o dispositivo ubicado en el objeto a rastrear (por ejemplo, un auto). (RasTrack, 2022)

Por ende, el sistema de rastreo satelital depende de la cooperación entre satélites en órbita, estaciones en tierra y receptores GPS en los objetos que se desean rastrear. Esta integración facilita un monitoreo exacto y confiable, y se presenta

como una herramienta fundamental en diversas áreas, incluyendo la conservación de la fauna.

3. Ventajas del rastreo satelital en áreas protegidas

Según el autor Anvesha Pandey (2024), señala las ventajas del rastreo satelital. Estas son las siguientes: Seguimiento en tiempo real, Datos históricos de seguimiento, Geo cercado:

- ✓ **Seguimiento en tiempo real:** La supervisión en tiempo real alerta cuando se produce cualquier incidente, incluido el uso indebido de datos y la violación de los derechos de acceso. Las herramientas en tiempo real realizan un seguimiento de los cambios en la información, la transferencia de datos y de los usuarios que los están utilizando (SearchInform, 2024).
- ✓ **Datos históricos de seguimiento:** "Es el proceso sistemático de recopilación, monitoreo y análisis de información para obtener percepciones, tomar decisiones informadas y lograr objetivos específicos. Implica observar y registrar continuamente puntos de datos relevantes relacionados con varios aspectos." (Ortega, 2024).
- ✓ **Geo cercado:** El Geo cercado es una forma en la que las empresas u otras organizaciones crean límites virtuales alrededor de zonas o ubicaciones específicas. Mediante el uso de GPS, identificación por radiofrecuencia (RFID), Wi-Fi o datos celulares, las organizaciones pueden colocar puntos en un mapa para formar una figura (normalmente un cuadrado, un polígono o un círculo) que designe una zona virtual para diversos fines. Cuando las personas ingresan o salen de la zona, se puede activar una acción, como enviar una notificación o un anuncio basado en la ubicación con un cupón (D'Angelo, 2023).

De tal manera, el rastreo satelital implementado en áreas protegidas presenta varias ventajas cruciales para conservar y gestionar efectivamente la fauna en la Serranía del Aguaragüe. Además, facilita la supervisión continua y proporciona alertas en tiempo real sobre incidentes que puedan afectar los animales de la zona, permite la toma de decisiones y emplea geo cercado para activar acciones automáticas al ingresar o salir de áreas específicas, mejorando así la protección de la vida silvestre.

4. Aplicaciones del rastreo satelital

El rastreo satelital tiene una amplia gama de aplicaciones en diferentes campos. Aquí hay algunos ejemplos:

- **Navegación y direcciones:** Los sistemas de navegación basados en rastreo satelital, como los GPS integrados en los automóviles y los dispositivos

móviles, nos brindan indicaciones precisas para llegar a nuestro destino. Esto facilita la planificación de rutas y evita perderse.

- **Seguimiento de vehículos y flotas:** El rastreo satelital se utiliza para monitorear y supervisar la ubicación de vehículos en tiempo real. Esto es especialmente útil para empresas de logística y transporte, ya que pueden optimizar las rutas, garantizar la seguridad de la carga y mejorar la eficiencia operativa.
- **Seguridad personal:** Muchos dispositivos personales, como relojes inteligentes y dispositivos de rastreo personal, utilizan el rastreo satelital para permitir a los usuarios compartir su ubicación con familiares y amigos. Esto brinda una sensación de seguridad y permite una respuesta rápida en caso de emergencia.
- **Investigación científica:** Los científicos utilizan el rastreo satelital para estudiar el movimiento y comportamiento de animales migratorios, como aves o ballenas. Estos datos ayudan a comprender mejor sus patrones de migración y conservar la vida silvestre (FleTrack, 2024).

c. Sistema de información Web

“El sistema web o también denominado aplicaciones web se define como aplicaciones de software que se pueden utilizar en un servicio web a través de internet o de una intranet desde un navegador. Actualmente, el sistema web es muy utilizado debido a su rapidez y practicidad en el navegador web. De hecho, las aplicaciones web evitan gastos, lo que significa que no es necesario aprender a manejar nuevos programas que puedan ser costosos y permite trabajar en cualquier lugar (System, 2022).

Los sistemas web que se ejecutan a través de navegadores de Internet son más rápidos y útiles. Asimismo, ofrecen la oportunidad de trabajar desde cualquier lugar. Estos sistemas facilitan el uso y el acceso a la web, haciéndola más adaptable a los entornos de trabajo modernos. Además, al integrarse con el rastreo satelital, potencian aún más su funcionalidad y eficiencia.

Tipos de sistemas web

Los tipos de sistemas Web son los siguientes:

➤ Sistema web estático

Son sistemas más sencillos, donde no suelen estar sometidos a tener muchos cambios ya que realizarles un cambio suele ser más tardado y complejo. Esto se debe a que se tiene que descargar el HTML, realizar los cambios solicitados y subirlo nuevamente al servidor. Estos sistemas se encuentran desarrollados en código HTML y CSS, donde pueden mostrar banners y/o videos, entre otras opciones.

➤ Sistema web dinámico

Estos sistemas son más complejos que los anteriores, hablando técnicamente. La información y el contenido de sus bases de datos se actualizan cada vez que

el usuario accede a la web. Los administradores utilizan generalmente un panel (CMS) para corregir o modificar los contenidos, tanto imágenes como textos.

➤ **Portal web app**

Con portal web se hace referencia a un tipo de aplicación en el que la página principal permite el acceso a diversos apartados, categorías o secciones.

➤ **Sistema web con gestor de contenido**

Podemos acceder a ellas mediante un navegador después de ser instalada en el servidor y constituyen aquellas apps en las que el contenido se debe actualizar continuamente. Se necesita un CMS para administrar los cambios y actualizaciones" (Lopez, 2021).

Asimismo, un sistema web tiene muchas opciones para satisfacer diferentes necesidades. Los sistemas web dinámicos ofrecen actualizaciones en tiempo real a través de bases de datos y paneles de control, mientras que los sistemas web estáticos son simples y adecuados para contenido fijo. Además, los portales web permiten a los usuarios acceder a múltiples secciones desde una única página principal. En conjunto, estos sistemas se adaptan a diferentes funciones y requisitos, con el objetivo de optimizar la experiencia del usuario y la visualización de la información.

d. **Serranía del Aguarağüe**

1. **Ubicación y características geográficas**

La Serranía del Aguarağüe fue declarada como área protegida de interés nacional mediante la promulgación de la Ley de la República No. 2083, que la declara oficialmente como Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado. Se encuentra ubicada en la Provincia Gran Chaco; jurisdiccionalmente ocupa tres municipios: Caraparí, Yacuiba y Villamontes del Departamento de Tarija. Su declaración se materializa después de un arduo trabajo de concientización y socialización en el año 1996 realizado por PROMETA, para promocionar la consolidación del área con la población y los decisores locales y departamentales, y en coordinación con la Subprefectura, el Concejo Provincial de Desarrollo y la Mancomunidad de Municipios de la Provincia Gran Chaco (PROMETA, 2024).

2. **Biodiversidad y especies endémicas**

El Aguarağüe al ser un ecosistema de transición, alberga especies importantes de animales.

Fauna de la serranía de Aguarağüe

En esta área natural habitan unas 299 especies. Setenta mamíferos, 37 reptiles, 36 peces, 36 anfibios y 120 especies de aves. En la provincia de bosque Serrano Chaqueño, las especies más representativas son: el quirquincho bola (*Tolypeutes matacus*), el peludo (*Euphractus sexcinctus*), la mulita (*Dasyopus novemundus*), el

chanchito de monte (*Tayassu tajacu*), el pecarí de collar (*Tayassu pecari*), el oso melero (*Tamandua tetradactyla*) y el oso bandera (*Myrmecophaga tridactyla*) (SERNAP, 2024).

La abundante biodiversidad de esta área resalta la necesidad de mantener y fortalecer los esfuerzos de conservación en la región con el fin de preservar la identidad cultural local. La biodiversidad no solo es importante para el equilibrio ecológico, sino que también está intrínsecamente ligada a la cultura y tradiciones de las comunidades locales.

3. Amenazas y desafíos de conservación

De acuerdo con el Plan de manejo integral del Aguara Güe (2022), se señala que a pesar de su estatus de protección, la Serranía del Aguara Güe enfrenta amenazas significativas que incluyen:

- Amenazas de asentamientos humanos u otros usos de la tierra no agrícolas con una huella sustancial.
- Amenazas de la agricultura y el pastoreo como resultado de la expansión e intensificación agrícola, incluyendo silvicultura, maricultura y acuicultura.
- Amenazas de corredores de transporte largos y estrechos y los vehículos que los utilizan, incluyendo la mortalidad asociada de la fauna silvestre.
- Amenazas de actividades humanas que alteran, destruyen o perturban hábitats y especies asociadas con usos que no son de consumo de los recursos biológicos.
- Amenazas de otras acciones que convierten o degradan el hábitat o cambian la forma en que el ecosistema funciona.
- Amenazas de cambios climáticos a largo plazo que pueden estar relacionados con el calentamiento global y otros eventos climáticos o eventos serios del tiempo fuera del rango natural de variación.
- Amenazas culturales y sociales específicas.

Para enfrentar estas amenazas de manera efectiva, es esencial desarrollar estrategias adecuadas. La cooperación entre gobiernos, comunidades locales y expertos en conservación resulta clave para diseñar planes de manejo que protejan tanto la biodiversidad como los valores culturales de la región. Además, el uso de tecnologías avanzadas, como el rastreo satelital, puede desempeñar un papel crucial en el monitoreo, permitiendo respuestas rápidas y precisas ante emergencias ambientales.

MÉTODO

El enfoque utilizado para el presente artículo de estudio es mixto, ya que permitió al investigador involucrarse directamente en la unidad de análisis y realizar una investigación participativa que presenta la realidad de manera objetiva. Mediante un método descriptivo, se

aborda el objetivo de manera exhaustiva, combinando análisis cualitativo y cuantitativo. Para ayudar a identificar patrones de movimiento, áreas críticas en el hábitat y posibles amenazas.

RESULTADOS

Figura 1. Modelo lógico del sistema Propuesto dirigido al animal Oso Melero



Fuente: elaboración propia

En el modelo lógico del sistema propuesto para la institución SERNAP, el guardaparque es el encargado de colocarle el dispositivo GPS al oso melero, para que pueda ser localizado. Una vez en funcionamiento, el dispositivo capta señales de los satélites, las cuales la computadora receptora toma para que se pueda hacer la visualización en tiempo real de la ubicación del oso melero. Luego de obtener esa información, el Técnico de Monitoreo hace un seguimiento y presenta resultados para que el personal tenga conocimiento de la información del oso melero. Todo esto bajo mandatos del director del área quién es el responsable de analizar las actividades y tomar las decisiones acerca de la información obtenida. El director confirma al jefe de protección que sistematice la información para cargar en la base de datos y se pueda almacenar en la nube y posteriormente ser mostrado en el sistema.

Beneficios de utilizar un sistema de información web integrando rastreo satelital para la conservación de fauna amenazada en la Serranía del Aguaragüe

El uso de un sistema de información web integrado con rastreo satelital ofrece numerosos beneficios para la conservación de fauna amenazada en la Serranía del Aguaragüe.

Wingrave (2020) indica que las tecnologías inteligentes pueden mejorar la vigilancia del perímetro y fortalecer el control de acceso y las medidas de vigilancia. Estas medidas son importantes para reducir los casos de caza furtiva y reducir las trampas y las matanzas para

obtener carne de animales silvestres. Además, Parras (2012) destaca que se puede obtener mucha información útil sobre la migración animal.

Lo que puede lograr un sistema inteligente de seguimiento de animales de Smarter Technologies Group es lo siguiente:

- Monitoreo y seguimiento en tiempo real de la vida silvestre y el personal.
- Información derivada de datos sobre el comportamiento animal para la investigación.
- Las lecturas multimétricas incluyen geofencing, patrones de movimiento, salud, utilización del hábitat, caza furtiva y más.
- Visibilidad 24 horas al día, 7 días a la semana de operaciones en múltiples sitios: accesible de forma remota desde un panel personalizado en dispositivos autorizados.
- Los patrones de datos son una forma precisa de identificar vulnerabilidades y puntos críticos, diseñar estrategias para optimizar el rendimiento y adaptarse y reaccionar según sea necesario.

Experiencias de éxito de personas que han favorecido a la conservación de animales en peligro implementando sistema de información web integrando rastreo satelital

En muchas regiones, se está adoptando esta tecnología innovadora, que ofrece grandes ventajas, particularmente para la fauna. El rastreo satelital es fundamental para la conservación de la biodiversidad, ya que contribuye a proteger a los animales, uno de los elementos más esenciales del ecosistema. Los ejemplos exitosos demuestran el impacto positivo que puede tener la combinación de un sistema de información web con el rastreo satelital en la protección global de la fauna y los ecosistemas. Tal es el caso de:

- Ing. Anthony Limber Morán Cabezas, el cual implementó un Sistema de Rastreo Satelital aplicado a mascotas mediante software libre con tecnología GPS y GSM, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. (Cabezas, 2021)

DISCUSIÓN

La integración de tecnología de rastreo satelital en la Serranía del Aguaragüe representa un enfoque innovador en la conservación ambiental y una estrategia esencial para la protección a largo plazo de especies de fauna en riesgo. Esta iniciativa resalta el potencial de combinar tecnología y ecología, permitiendo desarrollar acciones de conservación más precisas y basadas en datos actualizados. Además, el uso de esta tecnología optimiza las medidas de seguridad implementadas por el personal de campo frente a diversas amenazas, fortaleciendo así los esfuerzos por preservar las especies vulnerables. Al mismo tiempo, esta estrategia contribuye de manera significativa a la protección del patrimonio cultural de la región, lo que refuerza el compromiso con la conservación integral de la biodiversidad y la riqueza cultural locales.

REFERENCIAS

- A-Desing. (22 de Diciembre de 2017). Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado Aguaragüe. Obtenido de biobol: <https://www.biobol.org/index.php/areas->

protegidas/ap-de-bolivia/29-parque-nacional-y-area-natural-de-manejo-integrado-aguaraguee

- Cabezas, A. L. (21 de Mayo de 2021). Universidad del Oriente. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16332/1/T-UCSG-POS-MTEL-192.pdf>
- D'Angelo, M. (20 de Octubre de 2023). ¿Qué es el geofencing y cómo puede beneficiar a las empresas? Obtenido de Businessnewsdaily: <https://www.businessnewsdaily.com/10627-geofencing-understand-customers.html>
- Fletrack. (29 de Abril de 2024). ¿Qué es el rastreo satelital y cómo entenderlo? Obtenido de Fletrack: <https://www.fletrack.com/que-es-el-rastreo-satelital-y-como-entenderlo/>
- FleTrack. (10 de Julio de 2024). ¿Qué es el rastreo satelital y cómo entenderlo? Obtenido de FleTrack: <https://www.fletrack.com/que-es-el-rastreo-satelital-y-como-entenderlo/>
- Greenfield, E. (2024 de Marzo de 2024). La conservación de los animales y su importancia. Obtenido de sigmaearth: <https://sigmaearth.com/es/the-conservation-of-animals-and-its-importance/>
- Greg. (10 de Julio de 2024). Todo lo que necesita saber sobre el sistema de seguimiento GPS por satélite. Obtenido de family1st: <https://family1st.io/what-is-a-satellite-gps-tracking-system/>
- LandAirSea. (10 de Julio de 2024). ¿Qué es el seguimiento por satélite? Obtenido de landairsea: <https://landairsea.com/blog/what-is-satellite-tracking/>
- Lopez, J. (9 de Septiembre de 2021). Tipos de sistemas web. Obtenido de Atura: <https://www.atura.mx/blog/tipos-de-sistemas-web>
- Ortega, C. (10 de Julio de 2024). Seguimiento de datos: Qué es, tipos y cómo realizarlo. Obtenido de Questionpro: <https://www.questionpro.com/blog/es/seguimiento-de-datos/>
- Pandey, A. (2024 de Marzo de 2024). 7 ventajas clave del sistema de seguimiento GPS. Obtenido de trackobit: <https://trackobit.com/blog/key-benefits-of-gps-tracking-system>
- Parras, M. (11 de Julio de 2012). La telemetría satelital y su impacto en el estudio de la migración animal. Obtenido de Nature: <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/satellite-telemetry-and-its-impact-on-the-94842487/>
- PROMETA. (10 de Julio de 2024). Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado de la Serranía del Aguaragüe (Tarija). Obtenido de PROMETA: <https://www.prometa.org.bo/parque-nacional-y-area-natural-de-manejo-integrado-de-la-serrania-del-aguarague-tarija/>
- RasTrack. (7 de Octubre de 2022). ¿Que es el rastreo satelital? Obtenido de rastrack: <https://rastrack.com/que-es-el-rastreo-satelital/>

- Rosenfeld, M. (10 de Enero de 2019). ¿Qué es el seguimiento por satélite? Obtenido de gpstechnologies: <https://gpstechnologies.com/2019/01/what-is-gps-satellite-tracking/>
- SearchInform. (10 de Julio de 2024). MONITOREO EN TIEMPO REAL. Obtenido de Searchinform: https://es.searchinform.com/challenges/real_time_monitoring/
- SERNAP. (2022). GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE MONITOREO INTEGRAL EN AREAS PROTEGIDAS DEL SNAP (Vol. II). (W. C. (WCS), Ed.) La Paz, Bolivia: SERNAP – WCS.
- SERNAP. (10 de Julio de 2024). Parque Nacional Aguaragüe, zona de transición de los bosques Tucumano-Boliviano y el Serrano Chaqueño. Obtenido de Laregion: <https://www.laregion.bo/parque-nacional-aguarague-zona-de-transicion-de-los-bosques-tucumano-boliviano-y-el-serrano-chaqueno/>
- System, C. (22 de Septiembre de 2022). ¿Qué Es Un Sistema Web? Obtenido de creasystem: <https://www.creasystem.net/posts/que-es-un-sistema-web>
- UBI Corporation. (28 de Abril de 2024). RASTREO SATELITAL: TODO LO QUE NECESITAS SABER. Obtenido de Ubicalo: <https://www.ubicalo.com.mx/blog/rastreo-satelital-todo-lo-que-necesitas-saber/>
- UBICALO. (10 de Julio de 2024). GPS Y RASTREO SATELITAL: SUS DIFERENCIAS. Obtenido de ubicalo: <https://www.ubicalo.com.mx/blog/gps-vs-rastreo-satelital/>

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

4

ARTÍCULO DE REVISIÓN

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB IMPLEMENTANDO GEOLOCALIZACIÓN EN TIEMPO REAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE ESCOLAR

*Recibido: 10 de julio de 2024 *Aceptado: 5 de agosto de 2024



Autor:

ROSMIELDA CHAVARRIA COLQUE

Ingeniería Informática

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

Correspondencia del autor:

chabarriaromi@gmail.com

ORCID: 0009 – 0003 – 1295 - 7870

(+591) 68688663

RESUMEN

En este artículo se explora el impacto que han tenido los sistemas de geolocalización (GPS), que ha revolucionado la manera en que se gestiona y monitorea el transporte, esta tecnología permite una mayor eficiencia en la planificación, mejorando la puntualidad, reduciendo costos operativos y mejora la seguridad al monitorear la velocidad y el comportamiento de los conductores. Es así que su integración en el transporte escolar ha comenzado ser una alternativa para mejorar la seguridad y la gestión de rutas de los autobuses escolares. Los sistemas de geolocalización en el transporte escolar no solo abordan la necesidad de monitoreo constante de los vehículos, sino que también ofrecen múltiples beneficios adicionales para la administración escolar y las familias. En primer lugar, permiten que padres y administradores tengan visibilidad en tiempo real de la ubicación de los autobuses, lo que reduce la ansiedad y mejora la confianza en la puntualidad y seguridad del servicio. En segundo lugar, en caso de emergencias o retrasos inesperados, el sistema facilita una respuesta rápida y coordinada, pues permite.

Palabras clave: Geolocalización, transporte escolar, seguridad.

ABSTRACT

This article explores the impact that geolocation systems (GPS) have had, which has revolutionized the way transportation is managed and monitored. This technology allows for greater efficiency in planning, improving punctuality, reducing operating costs and improves safety by monitoring speed and driver behavior. Thus, its integration into school transportation has begun to be an alternative to improve the safety and route management of school buses. Geolocation systems in school transportation not only address the need for constant vehicle monitoring, but also offer multiple additional benefits for school administration and families. First, they allow parents and administrators to have real-time visibility into the location of buses, which reduces anxiety and improves confidence in the punctuality and safety of the service. Secondly, in the event of emergencies or unexpected delays, the system facilitates a rapid and coordinated response, as it allows.

Keywords: Geolocation, school transportation, security

INTRODUCCIÓN

La geolocalización en tiempo real es una tecnología innovadora que utiliza datos de satélites y dispositivos móviles para determinar y rastrear la ubicación precisa de objetos o personas en movimiento. En el contexto del transporte escolar, especialmente en zonas rurales, esta tecnología emerge como una solución para abordar no solo los desafíos logísticos, sino también las crecientes preocupaciones sobre la seguridad infantil.

En un mundo donde la seguridad de los niños es primordial, el transporte escolar en áreas rurales enfrenta desafíos significativos. Largas distancias, rutas complejas y limitada visibilidad en tiempo real de los vehículos no solo resultan en ineficiencias operativas, sino que también aumentan los riesgos de seguridad para los estudiantes. La falta de información precisa sobre

la ubicación de los autobuses escolares genera ansiedad entre padres y educadores, especialmente en casos de retrasos o emergencias.

La implementación de un sistema web con geolocalización en tiempo real para el transporte escolar representa un avance significativo en la gestión de estos desafíos. Este sistema integra tecnologías de seguimiento GPS.

Los beneficios de este sistema son múltiples y se centran en la protección de los estudiantes. Permite un monitoreo constante de la ubicación de los vehículos, facilitando respuestas rápidas en situaciones de emergencia.

Este artículo tiene como propósito explorar a fondo la implementación y el impacto de un sistema de geolocalización en tiempo real para el transporte escolar en áreas rurales, poniendo especial atención en cómo mejora la seguridad de los niños. Se examinarán sus especificaciones técnicas, los obstáculos encontrados durante su implementación y los resultados en cuanto a seguridad, eficiencia operativa y satisfacción de los usuarios. El estudio pretende aportar al desarrollo de soluciones tecnológicas que favorezcan la protección y el bienestar de los estudiantes en su recorrido diario hacia la escuela.

MÉTODO

El método aplicado en el presente artículo es mixto, ya que permitió al investigador involucrarse directamente en la unidad de análisis y realizar una investigación participativa que presenta la realidad de manera objetiva. Mediante un análisis descriptivo, que aborda el objetivo de manera exhaustiva, combinando análisis cualitativo y cuantitativo. Para ayudar a identificar patrones de movimiento, áreas críticas en la seguridad y protección de los niños en edad escolar ante posibles amenazas.

Geolocalización en tiempo real:

La geolocalización en tiempo real es un sistema basado en tecnología GPS que permite rastrear y monitorear la ubicación de los vehículos en movimiento. Este sistema utiliza dispositivos de seguimiento GPS instalados en los vehículos y se comunica con una plataforma en línea para proporcionar actualizaciones de ubicación en tiempo real.

En el libro de (Hofmann, Collins, & Lichtenegger, 2012). El Sistema de Posicionamiento Global (GPS), es responsabilidad del Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DoD). Este sistema permite conocer la ubicación de un objeto (automóvil, personas, animales, celulares, entre otros) con una precisión que varía entre algunos metros o centímetros. Este es un servicio gratuito y continuo para los usuarios civiles que tengan un módulo GPS, independientemente de la condición atmosférica, la hora del día, el lugar y el número de usuarios que hagan uso del sistema simultáneamente. Está constituido por tres segmentos:

- El segmento espacial.
 - El segmento de control.
 - El segmento de usuario.
- *El segmento espacial*

El segmento Espacial consiste en satélites que emiten señales de tipo broadcast. Los

mismos se encuentran en órbita a 20200km sobre la Tierra y se demoran 12 horas en dar una vuelta completa. Los satélites forman una constelación de al menos 24 satélites del gobierno de los Estados Unidos distribuidos en seis planos orbitales inclinados 55 ° con respecto al plano ecuatorial. De esta manera se logra que en cualquier instante de tiempo se encuentren visibles 4 satélites desde cualquier punto de la Tierra (Hofmann et al., 2012).

- ***El segmento de control***

El segmento de control está formado por estaciones de seguimiento, mantenimiento y control, las cuales se encuentran distribuidas en todo el mundo. Su objetivo principal es realizar el mantenimiento adecuado a los satélites para que estos se mantengan en órbita y sus relojes estén calibrados correctamente, a través del envío de comandos a la constelación de satélites.

- ***El segmento de usuario***

El sistema de usuario está conformado por el equipo receptor GPS, el cual recibe las señales de los satélites GPS y las procesa para calcular la posición tridimensional y la hora exacta (Force, Control Segment, 2017). El GPS se caracteriza por ser gratuito, dar un servicio ininterrumpido y fiable. Por consiguiente, ha permitido a los usuarios de todo el mundo desarrollar múltiples aplicaciones. En la actualidad los receptores GPS se encuentran en diferentes plataformas, como celulares, laptops, equipos de rastreo, equipos de topografía (Hofmann et al., 2012) (Hurtado, 2018).

Conceptualización del servicio de transporte escolar

- ***Define transporte escolar***

Según el Reglamento de Transporte Automotor Escolar de Bolivia, artículo N°3.

Servicio de Transporte Automotor Escolar (TAE). Es la actividad económica que prestan las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que consiste en el traslado del domicilio de los escolares a la Entidad Educativa y viceversa en vehículos autorizados por la Superintendencia de Transportes para el efecto (Perez, 2016).

- ***Define como escolares***

El Código de Niño, Niña y Adolescente (Ley N°548 de 2014), define como escolares a los niños, niñas y adolescentes que asistan a una Entidad Educativa entre los 6 hasta los 18 años, haciendo las siguientes aclaraciones de etapas de desarrollo (Perez, 2016).

- ***Que es servicio***

Un servicio, en el ámbito económico, es la acción o conjunto de actividades destinadas a satisfacer una determinada necesidad de los clientes, brindando un producto inmaterial y personalizado. El servicio es un producto intangible. (Belen-Marianela, 2021).

El transporte escolar es un servicio diseñado para satisfacer las necesidades de

estudiantes y padres de familia, proporcionando un medio seguro, confiable y eficiente para el desplazamiento de los alumnos entre sus hogares y las instituciones educativas.

Según el Reglamento de Transporte Automotor Escolar de Bolivia, se define como el servicio autorizado de traslado de estudiantes entre sus domicilios y centros educativos, realizado por operadores públicos o privados (Perez, 2016). Esta definición subraya la naturaleza económica y regulada del servicio, garantizando el cumplimiento de estándares de seguridad y calidad necesarios para el transporte de menores.

Es importante destacar que este servicio está diseñado específicamente para un grupo demográfico definido. El Código de Niño, Niña y Adolescente de Bolivia (*Ley N°548 de 2014*) establece que los escolares son aquellos entre 6 y 18 años que asisten a una entidad educativa (Perez, 2016). Esta definición legal reconoce las diferentes etapas de desarrollo de los estudiantes y enfatiza la importancia de adaptar el servicio a las necesidades específicas de cada grupo de edad.

En esencia, el transporte escolar va más allá de ser un simple medio de traslado; es un servicio integral que busca proporcionar seguridad, puntualidad y tranquilidad tanto a los estudiantes como a sus familias. Al facilitar el acceso a la educación de manera segura y eficiente, este servicio se convierte en un componente fundamental del sistema educativo, contribuyendo al bienestar y desarrollo de los estudiantes.

Aplicaciones en el transporte

- **GPS en una flota de camiones de carga**

La empresa (Sitrack, 2022) menciona que implementar GPS para la gestión de flota vehicular obtiene una serie de ventajas a nivel de seguridad, eficiencia de trayectos, prevención de accidentes, ahorro de tiempo, reducción de costos, entre otras, ya que el GPS es mucho más que una herramienta de seguimiento (Sitrack, 2022).

- **GPS para transportes públicos**

De esta manera la empresa (Uss.com.ar, s.f.) indica que el GPS en los transportes públicos es un gran avance para los usuarios. Por otra parte, estos pueden hacer un seguimiento de los vehículos para saber a qué hora llegarán y cuánto durará su recorrido. Por otra, facilita los controles que deben efectuar los gobiernos sobre los prestadores del servicio (Uss.com.ar, s.f.).

La implementación del GPS ha revolucionado tanto el transporte de carga como el transporte público, transformando la gestión operativa y la experiencia del usuario. Sitrack (2022) destaca las múltiples ventajas que ofrece el GPS en la gestión de flotas vehiculares, incluyendo mejoras en seguridad, eficiencia de trayectos, prevención de accidentes, ahorro de tiempo y reducción de costos. Por su parte, Uss.com.ar (s.f.) enfatiza cómo el GPS en el transporte público beneficia a los usuarios al permitirles rastrear vehículos y conocer tiempos de llegada, además de facilitar el control

gubernamental sobre los prestadores del servicio.

Aunque estas aplicaciones son fundamentales para la gestión de mercancías y la comodidad de los pasajeros, su importancia se incrementa notablemente al considerar la seguridad de los estudiantes. El transporte escolar, responsable de trasladar a lo máspreciado de la sociedad, exige el más alto estándar de monitoreo y protección. La implementación de sistemas GPS en los vehículos escolares no solo optimizaría las rutas y los tiempos, sino que también proporcionaría una capa adicional de seguridad imprescindible para los alumnos.

En un contexto donde la tecnología ofrece niveles superiores de protección y eficiencia, la incorporación de GPS en el transporte escolar no debería ser vista como una simple opción, sino como una responsabilidad. Este es un paso esencial para garantizar que los estudiantes, el futuro de la sociedad, viajen de manera segura y eficiente.

Los desafíos de los sistemas tradicionales de transporte escolar

De acuerdo con Independent Women's Forum (2022), los distritos escolares enfrentan muchos desafíos relacionados con el transporte de los estudiantes, incluida la escasez de conductores de autobuses, restricciones de financiamiento, cambios de políticas y dificultades de rutas (Independent Women's Forum, 2022).

Los sistemas tradicionales de transporte escolar además de enfrentarse a los problemas mencionados anteriormente se enfrentan a otros desafíos como ser la falta de visibilidad y control en tiempo real sobre la ubicación de los vehículos y el estado de los alumnos.

Importancia de la seguridad en el transporte escolar

El tema de la seguridad en el transporte escolar es de suma importancia, ya que afecta directamente la integridad física y emocional de los estudiantes que utilizan este servicio para desplazarse hacia y desde la escuela (Revista completa, 2024).

Tecnologías de seguimiento GPS

- *Google Maps*

Es un servicio de mapas web que ha sido desarrollado por Google, que ofrece imágenes por satélite, callejeros, vistas panorámicas de calles y planificación de rutas para viajar a pie, en coche, en transporte público o incluso en bicicleta (Alejandra, 2014).

- *¿Qué es una API?*

API son las siglas en inglés de Aplicación Programming Interface, que se puede traducir como interfaz de programación de aplicaciones. Como su nombre implica, una API permite a programadores externos acceder a determinadas funciones. Las interfaces actúan como punto de acceso para otros programas. A través de una API, los dos programas pueden comunicarse entre sí, intercambiar datos y transferir comandos. Esto funciona tanto para el software de escritorio como para las

aplicaciones móviles o las aplicaciones web. También se puede estructurar un solo programa de tal manera que los diferentes módulos se comuniquen entre sí a través de interfaces.

- ***API y SDK para Google Maps***

Google Maps es un ejemplo muy conocido de integración de API. Los famosos mapas de navegación en línea se introdujeron en febrero de 2005 y, desde entonces, muchos usuarios finales ya no pueden imaginar la vida sin ellos, ya sea desde los ordenadores o como una aplicación en los smartphones.

En la plataforma de Google Maps, los desarrolladores pueden acceder a SDK y a API que se pueden integrar en sus propias aplicaciones, programas y sitios web. Esto les permite integrar de manera rápida y fácil la funcionalidad de Google Maps en otras aplicaciones. Por ejemplo, la API de JavaScript de Maps permite a los propietarios de las páginas web añadir mapas interactivos con facilidad. Esto es particularmente útil para las tiendas o restaurantes, cuyo éxito comercial depende a menudo de que los clientes encuentren y visiten sus locales (Ionos, 2020).

Funcionalidades principales del sistema web

- ***Seguimiento de ubicación de bus en tiempo real***

Esta funcionalidad permite a los usuarios (padres, administradores escolares) ver la posición exacta del autobús escolar en un mapa interactivo. Utiliza GPS y tecnología de transmisión de datos para actualizar la ubicación del vehículo en intervalos cortos, proporcionando una visión precisa y en tiempo real de su recorrido.

- ***Registro de asistencia de estudiantes***

Este módulo automatiza el proceso de toma de asistencia. Esto crea un registro digital de la asistencia, mejorando la seguridad y proporcionando datos precisos a la escuela.

- ***Gestión de ruta automática***

Esta función optimiza las rutas de los autobuses basándose en la ubicación de los estudiantes. Utiliza algoritmos para calcular las rutas más eficientes, reduciendo el tiempo de viaje y el consumo de combustible, a la vez que asegura que todos los estudiantes sean recogidos y entregados a tiempo.

- ***Notificación de proximidad de bus***

Este sistema envía alertas automáticas a los padres o tutores cuando el autobús está cerca del punto de recogida o entrega del estudiante. Estas notificaciones pueden ser enviadas a través de la aplicación móvil, ayudando a los padres y estudiantes a prepararse a tiempo y reduciendo los tiempos de espera.

- ***Sistema de alerta temprana***

Esta funcionalidad está diseñada para manejar situaciones de emergencia o irregularidades. Puede incluir botones de pánico para los conductores, detección automática de desvíos de ruta o notificaciones de retrasos significativos. En caso de una emergencia, el sistema puede notificar inmediatamente a las autoridades

escolares y a los padres.

Ventajas de los sistemas de geolocalización en tiempo real para el transporte escolar

La implementación de un sistema de geolocalización en tiempo real para el transporte escolar ofrece numerosas ventajas. En primer lugar, mejora la seguridad al permitir un monitoreo constante de la ubicación de los vehículos y garantizar que los alumnos estén en las paradas correctas y lleguen a la escuela de manera segura.

Además, la geolocalización en tiempo real permite una mayor eficiencia en la asignación de rutas y paradas. Al tener datos precisos sobre las necesidades de transporte de los estudiantes, las escuelas pueden optimizar sus rutas y minimizar el tiempo de viaje.

- ***Optimización de rutas***

Con el objetivo de minimizar el tiempo de viaje y reducir el consumo de combustible es fundamental utilizar tecnología de rastreo vehicular. Mediante el análisis de datos y algoritmos avanzados, estos sistemas pueden calcular las rutas más óptimas, considerando factores como la ubicación del colegio, el tráfico y las necesidades individuales de los estudiantes (ontrack.globa, 2023).

- ***Mayor seguridad***

El rastreo GPS permite calcular la velocidad promedio de las unidades de la flota. Así se puede evaluar la técnica de manejo de los conductores, permitiendo la mejora, y como resultado, una mayor seguridad (Quadminds, 2022).

La seguridad de los estudiantes es una preocupación diaria en la logística de transporte escolar. Afortunadamente, las soluciones tecnológicas ofrecen herramientas de monitoreo en tiempo real, que, gracias a sus sistemas de geolocalización, hacen posible conocer la ubicación exacta de los vehículos en todo momento y los colegios pueden establecer alertas que notifiquen a los encargados del transporte cualquier anomalía, garantizando así una respuesta inmediata ante una emergencia.

- ***Comunicación efectiva***

La comunicación fluida entre los padres, el colegio y los encargados del transporte es esencial para asegurar un proceso eficiente. Las soluciones tecnológicas pueden facilitar esta interacción al proporcionar herramientas. Los padres pueden recibir notificaciones sobre horarios, cambios en las rutas y cualquier información relevante. Esta comunicación constante y oportuna genera confianza y tranquilidad en todos los involucrados (ontrack.globa, 2023).

Mejorar la experiencia del usuario al utilizar el sistema de transporte escolar, implica desarrollar una interfaz intuitiva y fácil de usar, proporcionar información clara y actualizada sobre los horarios y las rutas, y permitir a los usuarios realizar seguimiento en tiempo real del transporte escolar.

- ***Mayor productividad***

Este tipo de soluciones tecnológicas ayudan a que la empresa aumente su

productividad gracias a la optimización de sus recursos. Un sistema de localización de vehículos permite que la empresa obtenga una visión completa de su flota para poder mejorar sus procesos y evitar todo lo que sea innecesario (4G Flota, 2021).

El futuro del transporte escolar y la geolocalización en tiempo real *GPS para autobuses escolares, ¿es realmente necesario?*

En un mundo donde la tecnología nos permite rastrear paquetes en tiempo real, surge una pregunta inevitable: ¿por qué no deberíamos tener esa misma certeza cuando se trata de la seguridad de nuestros hijos en el transporte escolar?

A pesar de las posibles reservas de los colegios y empresas de transporte debido a preocupaciones sobre costes, instalación, reparaciones y mantenimiento de dispositivos GPS en autobuses escolares, es innegable que la geolocalización de los alumnos es una prioridad para su seguridad y la tranquilidad de las familias. (batonroute, 2024).

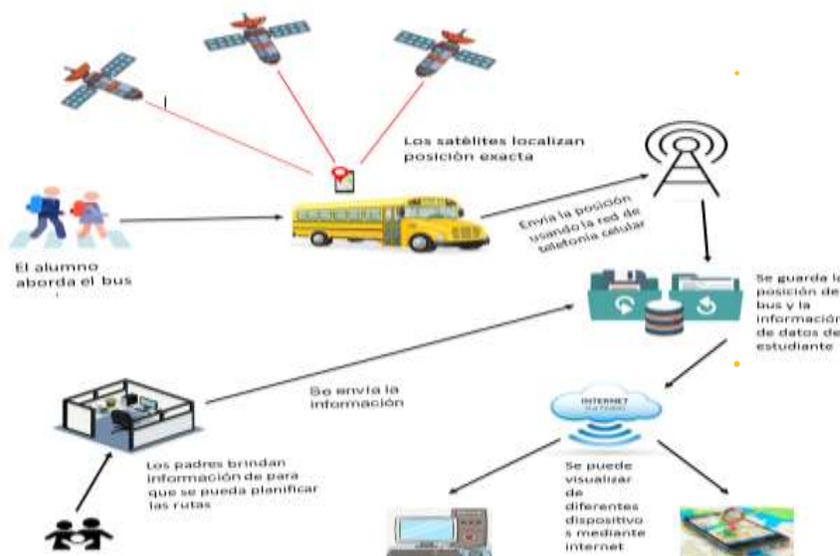
El transporte escolar está evolucionando rápidamente, y la geolocalización en tiempo real desempeñará un papel cada vez más importante en su eficiencia y seguridad. Con el avance de la tecnología, es probable que los sistemas de geolocalización en tiempo real se vuelvan aún más sofisticados.

RESULTADOS

El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar un modelo de sistema web que implementa la geolocalización en tiempo real para fortalecer la seguridad en el transporte escolar de la Unidad Educativa 27 de mayo. Este modelo cuenta con características clave que permiten un mayor control y seguimiento del traslado de los estudiantes.

El modelo lógico del sistema web de información que implementa geolocalización en tiempo real para mejorar la seguridad del transporte escolar se estructura en varios elementos clave.

Figura 1: Modelo Lógico del Sistema



Fuente: Elaboración propia

Usuarios: Los usuarios del sistema pueden ser administradores, conductores de los vehículos de transporte escolar, personal de la unidad educativa y padres de los alumnos. Cada tipo de usuario tiene diferentes niveles de acceso y funcionalidades dentro del sistema.

Sistema: El sistema web de información es la plataforma que permite la gestión y control del transporte escolar. Proporciona funcionalidades como registro de rutas, asignación de conductores y vehículos, seguimiento en tiempo real de los vehículos, generación de informes y comunicación con los usuarios.

Geolocalización en tiempo real: Esta funcionalidad permite rastrear la ubicación de los vehículos de transporte escolar en tiempo real utilizando tecnologías como el GPS. Permite monitorear la posición de los vehículos y asegurar que siguen las rutas establecidas.

Base de Datos: La base de datos almacena toda la información relevante para el sistema, como los datos de los usuarios, los detalles de los vehículos, las rutas programadas, los horarios, los registros de seguimiento de los vehículos, entre otros.

Alumnos de la unidad educativa: Los alumnos de una unidad educativa son los beneficiarios del servicio de transporte escolar. Sus datos, como nombres, grados y horarios, se registran en el sistema para facilitar la asignación de rutas y la comunicación con los padres.

DISCUSIÓN

Un sistema de geolocalización en tiempo real mejora diferentes aspectos del transporte escolar, por ejemplo:

Mejora de la seguridad ya que la geolocalización en tiempo real permite un monitoreo constante de la ubicación del vehículo, lo que facilita responder rápidamente a incidentes o emergencias. En caso de desviación de la ruta o de parada prolongada, se puede enviar una alerta al personal adecuado. Además, los padres pueden saber exactamente dónde se encuentra el autobús, lo que ayuda a reducir la ansiedad y los tiempos de espera.

Asimismo, permite la optimización de rutas y paradas ya que es posible analizar los recorridos y establecer rutas más eficientes. Esto no solo ayuda a reducir el tiempo total del trayecto, sino que también disminuye el consumo de combustible y las emisiones, generando un beneficio ecológico. La optimización de las rutas puede adaptarse rápidamente a los cambios en la cantidad de estudiantes o a factores externos como el tráfico o el clima.

Los sistemas de geolocalización permiten una comunicación directa y en tiempo real entre los conductores, los padres y la administración escolar. En caso de algún cambio de última hora, como una ruta modificada por obras o condiciones meteorológicas, todos pueden ser informados al instante, evitando confusiones o preocupaciones innecesarias.

Estos sistemas ofrecen datos detallados que permiten a las escuelas evaluar el rendimiento del transporte escolar a lo largo del tiempo, identificar áreas de mejora, y tomar decisiones basadas en datos, como modificar rutas o evaluar el desempeño de conductores.

Implementar un sistema de geolocalización en el transporte escolar no solo incrementa la seguridad y eficiencia, sino que también mejora la confianza de los padres y optimiza la

administración escolar, facilitando un entorno más seguro y organizado para todos los involucrados.

REFERENCIAS

- *4G Flota*. (14 de 09 de 2021). Obtenido de <https://www.4gflota.com/blog/descubre-las-ventajas-de-tener-un-sistema-de-localizacion-de-vehiculos/>
- Alejandra, S. (06 de 06 de 2014). *Neo Attack*. Obtenido de ¿Qué es Google Maps y para qué sirve?: <https://neoattack.com/blog/que-es-google-maps/>
- *batonroute*. (13 de 06 de 2024). Obtenido de <https://batonroute.com/blog/gps-para-autobuses-escolares/>
- Belen-Marianela, C. P. (2021). La calidad de los servicios y la satisfacción del cliente, estrategias del marketing. *Revista Científica las Ciencias*, 17.
- Hurtado, R. (2018). Prototipo de sistema de localizacion de bus de transporte urbano mediante GPS y una aplicación android. *Titulación de grado*. Universidad Tecnológica Israel, Quito-Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/1622/1/UISRAEL-EC-ELDT-378.242-2018-038.pdf>
- *Independent Womens forum*. (11 de Mayo de 2022). Obtenido de Las soluciones de transporte innovadoras respaldan el éxito de los estudiantes: <https://www.iwf.org/es/2023/05/11/innovative-transportation-solutions-support-student-success/>
- Ionos. (14 de 09 de 2020). *Application Programming Interface (API): cómo se comunican las aplicaciones*. Obtenido de Ionos Digital Guide: <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/application-programming-interface-api/>
- *ontrack.globa*. (12 de 07 de 2023). Obtenido de <https://ontrack.global/mejora-la-logistica-escolar-con-tecnologia-de-vanguardia/>
- Perez, L. (2016). PLAN DE NEGOCIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO. (*Tesis de grado academico de magister en administracion de empresas*). Univerisidad Andina Simon Bolivar Cede Central, Sucre-Bolivia.
- *Quadminds*. (19 de 08 de 2022). Obtenido de <https://www.quadminds.com/blog/rastreo-gps/>
- *Revistacompleta*. (05 de Abril de 2024). Obtenido de Seguridad en Transporte Escolar: Importancia: <https://revistacompleta.com/seguridad-en-transporte-escolar-importancia/>
- *Sitrack*. (02 de Mayo de 2022). Obtenido de Ventajas del GPS en una flota de camiones de carga: <https://blog.sitrack.com/ventajas-del-gps-en-una-flota-de-camiones-de-carga>
- *Uss.com.ar*. (s.f.). Obtenido de ¿Cómo funcionan los GPS para transportes públicos?: <https://uss.com.ar/tecnologia-y-equipamiento/gps-para-transportes-publicos/>

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

5

ARTÍCULO DE REVISIÓN

EXPERIENCIA Y TECNOLOGÍA: PANTALLAS INTERACTIVAS DIGITALES PARA IMPULSAR LA PROMOCIÓN Y EXHIBICIÓN DE PRODUCTOS EN PASTELERÍAS

*Recibido: 10 de julio de 2024 *Aceptado: 5 de agosto de 2024



Autor:

FLAVIA CELESTE MOSCOSO TOLAVI

Ingeniería Informática

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

Correspondencia del autor:

e111896@uajms.edu.bo

ORCID: 0009 – 0006 – 7793 - 898

(+591) 72996081

RESUMEN

El presente artículo se centró en analizar cómo las pantallas interactivas transformaron la promoción y exhibición de productos en pastelerías. Estas tecnologías permitieron mostrar los productos de manera atractiva, proporcionando información detallada sobre ingredientes y precios, además de ofrecer recomendaciones personalizadas basadas en las preferencias de los clientes y las tendencias del mercado. La capacitación adecuada del personal en el uso y mantenimiento de estas herramientas resultó clave para maximizar sus beneficios y garantizar una implementación exitosa. La adopción de pantallas interactivas no solo mejoró la presentación y promoción de productos, sino que también se convirtió en una herramienta estratégica para adaptarse a las demandas cambiantes del mercado y fortalecer la posición competitiva de las pastelerías. Estas tecnologías dinámicas no solo captaron la atención de los clientes, sino que también les brindó una experiencia de compra más enriquecedora y personalizada, lo que permitió a las pastelerías destacarse en un entorno cada vez más competitivo. Es decir, la implementación exitosa de pantallas interactivas requirió una planificación cuidadosa y una formación continua del personal, lo cual fue fundamental para aprovechar al máximo sus capacidades y garantizar su funcionamiento eficiente en el sector de las pastelerías.

Palabras Claves: Sistema de información de gestión, optimización de la promoción y exhibición de productos, pantallas interactivas digitales.

ABSTRACT

This paper focused on how interactive displays transformed product promotion and display in pastry shops. These technologies allowed products to be displayed in an attractive way, providing detailed information on ingredients and prices, as well as offering personalized recommendations based on customer preferences and market trends. They also optimized the shopping experience and strengthened customer loyalty. In addition, proper training of staff in the use and maintenance of these tools was key to maximizing their benefits and ensuring successful implementation. The adoption of interactive displays not only improved product presentation and promotion, but also became a strategic tool to adapt to changing market demands and strengthen the competitive position of pastry chefs. These dynamic technologies not only captured the attention of customers, but also provided them with a more enriching and personalized shopping experience, allowing pastry chefs to stand out in an increasingly competitive environment. The successful implementation of interactive displays required careful planning and continuous staff training, which was critical to make the most of their capabilities and ensure efficient operation in the pastry shop sector.

Keywords: Management information system, optimization of product promotion and display, digital interactive screen.

INTRODUCCIÓN

Los jóvenes y adolescentes hoy en día enfrentan una experiencia triste y desmotivadora al momento de buscar trabajo, sin embargo, continúan esforzándose y persiguiendo sus sueños de explorar nuevas oportunidades y contribuir al sostenimiento de su hogar. Por ello, optan por emprender en el arte culinario de la pastelería para convertirse en dueños de sus propias obras, con el objetivo de empezar a diseñar y producir verdaderas creaciones a partir de sus habilidades. En este contexto, la promoción y exhibición del producto se vuelve crítica para la supervivencia de cualquier empresa, ya que se establece la visibilidad del producto para el cliente y su diferenciación de la competencia. Por ello, una forma eficaz es desarrollar un sistema de información de gestión aplicando pantallas interactivas digitales.

La implementación de las pantallas interactivas digitales en las pastelerías fue una solución creativa e innovadora que combinó funcionalidad y atractivo visual. Estas pantallas permitieron mostrar productos de manera atractiva y atraer clientes específicos. Además, ofrecieron información detallada sobre ingredientes, precios y recomendaciones personalizadas basadas en las preferencias del cliente y las tendencias del mercado.

Asimismo, integrar un sistema de información de gestión (SIG) aplicando pantallas interactivas digitales representó una ventaja competitiva significativa. Este enfoque no solo modernizó la apariencia de la pastelería, sino que también optimizó la toma de decisiones al permitir la integración y análisis de datos sobre ventas, inventario y preferencias de los clientes.

La implementación de pantallas interactivas digitales revolucionó la promoción y exhibición de productos en pastelerías, subrayando su importancia en la estrategia de marketing general. A través de un análisis detallado, se destacó cómo estas tecnologías captan la atención de los clientes, mejoran la experiencia de compra y posicionan a la Pastelería Berakah en un mercado cada vez más competitivo.

MÉTODOS

La metodología aplicada permitió al investigador formar parte de la unidad de análisis, lo que resultó en una investigación participativa que refleja la realidad observada. El enfoque metodológico es cualitativo. A través de estos métodos de investigación, se realizó una revisión de la literatura existente sobre sistemas de información y gestión basados en la web, pantallas interactivas digitales y la optimización de la promoción y exhibición de productos en una pastelería.

RESULTADOS

a) Pastelería

Alfaro (2021) afirma que la pastelería es una habilidad que requiere de técnicas específicas para la elaboración de productos tanto dulces como salados, incluyendo pasteles, bocaditos y masitas. Por esta razón, los pasteleros suelen esforzarse en incorporar una variedad de ingredientes y métodos, perfeccionando así su labor dentro del arte de la pastelería.

La pastelería se define como un conjunto de técnicas que permiten preparar una amplia gama de productos dulces, como pasteles, tartas, galletas, panes dulces y postres, así como bebidas como zumos frescos, smoothies y batidos. Del mismo modo, abarca la elaboración de productos salados, tales como empanadas, cuñapés, rosquitas, donas, pies y tartas, entre otros.

b) Promoción

Según (CN, 2023), enfatiza que "la promoción implica un conjunto de actividades que ayudaban a publicitar, recordar y enfatizar las cualidades de venta de un producto en particular para motivar a los clientes a comprarlo".

En otras palabras, el objetivo de la promoción es dar a conocer el producto que ofrece el negocio para resaltar sus cualidades y beneficios, además permitiendo que el producto sea reconocido por los clientes al momento de efectuar la compra.

c) Exhibición

Según CN (2023), "la promoción implica un conjunto de actividades destinadas a publicitar, recordar y destacar las cualidades de venta de un producto con el fin de motivar a los clientes a adquirirlo". En otras palabras, el objetivo de la promoción es dar a conocer el producto que ofrece el negocio, resaltando sus características y beneficios, y permitiendo que sea reconocido por los clientes en el momento de la compra.

d) Sistema de Información de Gestión

Montero (2023) afirma que "los sistemas de información de gestión son conjuntos organizados de componentes que recopilan, procesan, almacenan y distribuyen información relevante para respaldar la toma de decisiones en una empresa". En otras palabras, estos sistemas constituyen una disciplina enfocada en el diseño, implementación, monitoreo y mantenimiento de tecnologías que permiten a las organizaciones recolectar, almacenar, procesar y distribuir información de manera eficiente y efectiva, con el fin de apoyar la toma de decisiones empresariales.

La importancia de la información de gestión para las pastelerías

Según Ikbtronic (2022), "el trabajo en una panadería o pastelería es complejo y requiere dedicar muchas horas. Es una labor que comienza desde muy temprano, con tareas como realizar pedidos, gestionar la mercancía con los proveedores, cuadrar el stock y llevar las cuentas. Estas actividades pueden consumir demasiado tiempo, lo que reduce el tiempo dedicado a lo realmente importante: la elaboración de los productos".

Por lo tanto, el éxito de una pastelería depende de una gestión eficiente de la información, que abarque desde la planificación de la producción hasta el seguimiento de las ventas y la gestión del inventario. Contar con datos precisos y actualizados es fundamental para tomar decisiones informadas y estratégicas.

Desafíos de los sistemas tradicionales de información de gestión

Según Dgcloud (2022), "los desafíos típicos en la gestión de la información incluyen la falta de estrategia, la digitalización de documentos, la automatización de procesos, el

control del creciente volumen de datos, la protección del acceso a la información, la reducción de los silos de datos, la integración con sistemas antiguos y la eliminación de información de mala calidad".

En otras palabras, los sistemas tradicionales de gestión de la información enfrentan varios desafíos en las pastelerías, donde son propensos a errores humanos. Es común cometer equivocaciones al ingresar datos en hojas de cálculo o al registrar información en papel, lo que puede resultar en decisiones incorrectas y, en última instancia, en pérdidas de tiempo y dinero.

Optimizar la promoción y exhibición de productos en pastelerías con un sistema de información de gestión en las pantallas interactivas digitales

Un Sistema de Información de Gestión (SIG) puede potenciar significativamente la promoción y exhibición de productos en pastelerías. Thompson (2023) destacó varios puntos importantes a considerar al integrar pantallas con un SIG, entre los que se encuentran las siguientes estrategias clave:

1. Análisis de datos de ventas
2. Gestión de inventario
3. Segmentación de clientes
4. Precios dinámicos

Para optimizar la promoción y exhibición de productos en las pastelerías, es necesario implementar un SIG que incorpore pantallas interactivas digitales. Estas no solo mejoran la presentación visual de los productos, sino que también permiten una interacción más directa y personalizada con los clientes finales.

e) Pantallas interactivas digitales

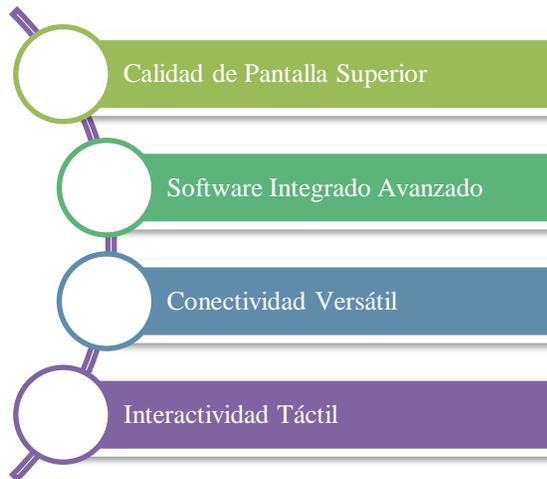
Euroinnova (2023) afirma en su investigación que "las pantallas interactivas son dispositivos que permiten integrar aplicaciones y programas". En otras palabras, se destaca que las pantallas interactivas digitales son herramientas valiosas para las empresas, ya que facilitan una mejor ejecución de tareas como reuniones, publicidad y otras actividades. Esto se debe a su capacidad para ofrecer una visualización dinámica y atractiva de contenidos a través de videos y presentaciones.

Características

Según Tecnología (2020), un sistema web que utilice pantallas interactivas digitales debe contar con varias características y funcionalidades clave, que se detallan en la figura 1.

Aprovechar las características de las pantallas interactivas digitales permitió a la Pastelería Berakah optimizar la presentación de sus productos de manera dinámica y atractiva, lo que ha contribuido a fidelizar a sus clientes a lo largo de su trayectoria empresarial. Por lo tanto, la implementación de estas pantallas ha transformado exitosamente la empresa, aumentando sus ventas de manera significativa.

Figura 1: Características de las PDI



Fuente: Elaboración Propia

Fases y etapas de pantallas interactivas digitales

Según Ardito (2022), "la integración de las pantallas interactivas digitales es de gran importancia, ya que requieren una cuidadosa planificación, coordinación y pruebas rigurosas para lograr un funcionamiento exitoso y una experiencia de usuario óptima". En otras palabras, estas pantallas ofrecen un gran potencial en diversas áreas, como presentaciones, reuniones y publicidad. Sin embargo, para aprovechar al máximo estos dispositivos, es fundamental realizar ajustes en el momento adecuado para obtener los mejores beneficios para las empresas o instituciones.

Dentro del proceso de implementación de pantallas interactivas digitales, se pueden identificar las siguientes fases y etapas:

1. Definir el público objetivo implica determinar a quiénes se desea llegar.
2. Seleccionar las pantallas adecuadas consiste en escoger los dispositivos que ofrezcan un mejor rendimiento y presentación.
3. Elegir ubicaciones estratégicas significa identificar los lugares adecuados para instalar las pantallas interactivas digitales.
4. Diseñar el contenido visual consiste en crear el material que se mostrará en las pantallas para los clientes de la empresa o negocio.
5. Instalar y realizar el mantenimiento implica asegurar una correcta instalación y llevar a cabo el mantenimiento necesario de las pantallas interactivas digitales.

Cómo mejorar la exhibición de productos en pastelerías con pantallas interactivas digitales

Para optimizar la exhibición de productos mediante pantallas interactivas digitales, es fundamental implementar estrategias efectivas:

1. **Diseño visual atractivo:** Utilizar imágenes de alta calidad y diseños llamativos que resalten las características de los productos.

2. **Contenido interactivo:** Incorporar vídeos cortos que muestren la elaboración de los productos o sus ingredientes.
3. **Personalización:** Adaptar el contenido según la hora del día o las tendencias de compra.
4. **Integración con redes sociales:** Mostrar reseñas y comentarios positivos de clientes para generar confianza.

Este enfoque no solo mejora la visibilidad y el atractivo de los productos, sino que también crea una experiencia más enriquecedora para el cliente.

Sistema Web integrado con las Pantallas Interactivas Digitales (PDI)

El procedimiento que se integra dentro de un sistema web que utiliza pantallas interactivas digitales es destacado por Ardito (2022), experto en diseño centrado en el usuario, quien enfatiza la importancia de planificar cuidadosamente cada etapa del proceso de desarrollo para garantizar la satisfacción de los usuarios finales con la experiencia. A continuación, se presentan los pasos mencionados:

1. **Análisis y definición de requisitos:** Identificación de las necesidades y objetivos de la pastelería.
2. **Diseño de la interfaz de usuario:** Diseño de interfaces de usuario intuitivas y atractivas para las pantallas interactivas, basadas en los requisitos definidos
3. **Selección de la tecnología:** Evaluación y elección de las opciones de pantallas más adecuadas para el proyecto.
4. **Desarrollo de las pantallas:** Implementación de la lógica para las pantallas interactivas digitales.
5. **Integración del hardware (pantallas):** Incorporación de componentes físicos necesarios para la integración de las pantallas.
6. **Pruebas y validaciones:** Realización de pruebas integrales durante la implementación de las pantallas interactivas.
7. **Implementación y mantenimiento:** Instalación, mantenimiento y actualizaciones continuas de las pantallas y el sistema web.

Esta estructura asegura que el proceso de desarrollo sea metódico y efectivo, garantizando una experiencia satisfactoria para los usuarios finales y maximizando el impacto de las pantallas interactivas digitales en la promoción y exhibición de productos.

Beneficios de las pantallas interactivas en la promoción y exhibición de productos a través de un sistema web

Con la incorporación de pantallas interactivas digitales en un sistema web, se logró optimizar la promoción y exhibición de productos en la Pastelería Berakah. Según Smith (2022), estas

pantallas son dispositivos que pueden potenciar las ventas, y para ello es importante considerar las siguientes ventajas y beneficios que ofrecen:

1. Captar la **atención de los clientes** de manera dinámica y atractiva.
2. Presentar **información actualizada en tiempo real**, facilita mostrar información de la promoción y exhibición de nuevos productos.
3. Incorporar **interactividad en la información** para optimizar una mejor experiencia.
4. Reducir **costos en papelógrafos físicos** y actualizaciones constantemente

Asimismo, Canon Sevilla (2022) señala que las pantallas interactivas, en combinación con el sistema web, fomentan la integridad de la información, mejoran la productividad y la eficiencia en la gestión, y permiten realizar presentaciones más dinámicas y efectivas con la información proyectada en pantalla.

Estos beneficios demuestran que las pantallas interactivas no solo mejoran la experiencia del cliente y aumentan las ventas, sino que también optimizan los procesos internos a través de su integración con un sistema web, lo que contribuye a reducir los costos operativos a largo plazo.

Implementación e integración de un Sistema Web aplicando pantallas interactivas digitales en una pastelería

La implementación e integración de un sistema web que utiliza pantallas interactivas digitales en la pastelería requirió una planificación cuidadosa y un enfoque metódico. En primer lugar, se aseguró de contar con el hardware adecuado para las pantallas y el software necesario para el sistema. Según Gallego (2020), el sistema web debe gestionar todos los procesos, desde las ventas y el registro de clientes hasta los inventarios, la promoción, la publicidad y las compras. La estandarización de estos procesos facilita una mejor gestión de la información en una pastelería.

Otro aspecto importante es la migración de los datos existentes al nuevo sistema, asegurando que estén completos y actualizados. Este proceso implica la transferencia de datos de un sistema de almacenamiento a otro, así como la conversión entre diferentes formatos de datos o sistemas informáticos.

f) Casos de éxito de pastelerías que han utilizado pantallas interactivas digitales para mejorar la optimización de la promoción y exhibición de los productos

Algunas pastelerías han experimentado mejoras significativas en la gestión de la información después de implementar un sistema web aplicando pantallas interactivas digitales para la optimización de la promoción y exhibición de productos. Entre ellas se encuentran:

Dulce Delicia logró un aumento significativo del 30 % en sus ventas tras la implementación de las pantallas interactivas digitales (PDI) y el sistema de información geográfica (SIG) en su empresa situada en España, como lo menciona García (2023).

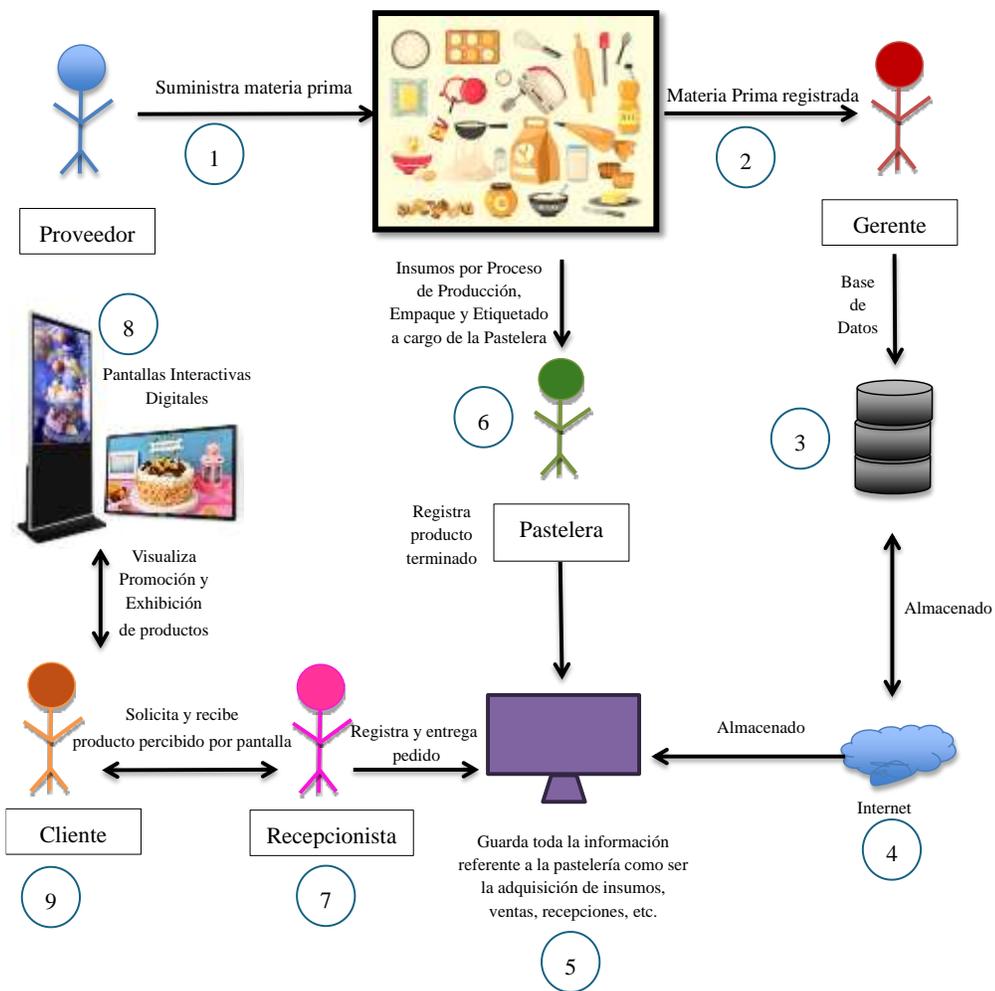
Otro caso de éxito es el de la empresa Dulces Sueños, ubicada en Miami, Estados Unidos, donde se implementaron pantallas interactivas digitales, específicamente pantallas táctiles, para que los clientes realizaran sus pedidos. Esto permitió reducir el tiempo de

espera en un 40 % gracias a los avances tecnológicos, según lo reportado por Dulces Sueños Cake (2024).

Estos casos de éxito demuestran cómo el avance de las pantallas interactivas digitales ha transformado el sector empresarial, optimizando tanto la promoción y exhibición de productos como la presentación de información sobre diversos artículos.

Se desarrolló el modelo lógico de un sistema de información de gestión que aplica pantallas interactivas para optimizar la promoción y exhibición de productos de la Pastelería Berakah. La propuesta es la siguiente:

Figura N°2: Modelo lógico del sistema propuesto



Fuente. Elaboración propia.

En el modelo lógico del sistema propuesto para la Pastelería Berakah, se presenta una explicación detallada de cada uno de sus componentes y de cómo se complementan entre sí:

Gestión de proveedores e insumos

En primer lugar, el proveedor es responsable de suministrar todas las materias primas o insumos necesarios, los cuales son registrados por el gerente general o la pastelera en la base de datos integrada en el sistema de información de gestión con pantallas digitales interactivas. Esta estrategia asegura una gestión más eficiente del inventario.

Producción y exhibición de productos

En segundo lugar, al finalizar la elaboración de los productos destinados a la venta, la pastelera realiza el control de calidad, empaquetado y etiquetado. Además, utiliza el sistema para exhibir los productos de manera atractiva en pantallas digitales ubicadas estratégicamente en la entrada, los mostradores y las áreas de espera de la pastelería. Estas pantallas muestran imágenes, precios, descripciones detalladas de los productos, promociones, variantes y otros contenidos relevantes, permitiendo una exhibición dinámica e interactiva que capta la atención visual de los clientes.

Integración de publicidad y promociones

Además, la información de publicidad y promoción se integra con las pantallas digitales para resaltar automáticamente los productos más recientes o con stock limitado. Por lo tanto, la pastelera y/o el gerente utilizan el sistema web para planificar y adaptar fácilmente las promociones y otros contenidos que se muestran en las pantallas digitales de la pastelería.

Interacción con los clientes y registro de ventas

Finalmente, cuando un cliente efectúa una compra al visualizar los diversos productos a través de las pantallas interactivas digitales, la recepcionista registra la transacción y entrega el producto solicitado al cliente. Asimismo, analiza la información sobre las ventas realizadas y los pedidos recibidos en la pastelería, con el fin de optimizar continuamente las estrategias de promoción y exhibición más efectivas de los productos. Además, se integran redes sociales y canales digitales para promocionar ampliamente los productos y atraer más clientes a la pastelería.

DISCUSIÓN

Con base en la información proporcionada en el artículo, se puede concluir que la implementación de pantallas interactivas digitales y sistemas de información de gestión (SIG) en las pastelerías constituye una estrategia integral para optimizar tanto la promoción como la exhibición de productos. Esta combinación no solo aumenta la eficiencia de las operaciones, sino que también transforma la manera en que los clientes interactúan con los productos.

Las pantallas interactivas mejoran significativamente la presentación visual y la accesibilidad de la información, lo que a su vez ofrece una experiencia de compra atractiva y personalizada. Al permitir a los clientes visualizar productos, precios y promociones de forma clara y dinámica, estas herramientas fomentan decisiones de compra más rápidas y seguras.

Por otro lado, los casos de estudio analizados demuestran que la implementación de estas pantallas no solo incrementa las ventas, sino que también eleva la satisfacción del cliente. Al proporcionar información en tiempo real y exhibiciones interactivas, se garantiza una

experiencia de compra más enriquecedora. Esto resalta la relevancia y el éxito de las pantallas interactivas en el mercado actual, posicionándolas como una inversión estratégica para las pastelerías que buscan diferenciarse en un entorno competitivo. La adopción de tecnologías innovadoras como estas no solo es beneficiosa, sino necesaria para el crecimiento y la sostenibilidad en la industria de la pastelería.

REFERENCIAS

- Ada. (1 de julio de 2023). *Los 5 pasos de un sistema de gestión de la información*. Ada: <https://ada-animaldata.com/los-5-pasos-de-un-sistema-de-gestion-de-la-informacion/>
- Alfaro, V. (22 de julio de 2021). *Conoce qué es la pastelería y empieza a hacer masas de la más alta calidad*. crehana: <https://www.crehana.com/blog/estilo-vida/que-es-pasteleria/>
- Alvaro. (6 de febrero de 2024). *¿QUÉ ES LA SOCIALIZACIÓN?* Sociología Inquieta: <https://www.xn--sociologainquieta-kvb.com/2024/02/que-es-la-socializacion.html>
- Ardito, C., Desolda, G., Matera, M., & Costabile, M. F. (25 de octubre de 2022). Diseño centrado en el usuario de pantallas interactivas: un enfoque metodológico. *Transacciones ACM sobre interacción computadora-humano*, 29(1), 1-50. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3477081>
- Canon Sevilla. (7 de diciembre de 2022). *BENEFICIOS DE LAS PANTALLAS INTERACTIVAS PARA UNA EMPRESA*. Canon: <https://canon-sevilla.es/beneficios-de-las-pantallas-interactivas-para-una-empresa/>
- Capacitación y Desarrollo. (4 de abril de 2023). *¿Cómo se beneficia una empresa que capacita a sus trabajadores?* Capacitación y Desarrollo: <https://capacitacion.uc.cl/noticias/166-como-se-beneficia-una-empresa-que-capacita-a-sus-trabajadores>
- CN, R. (3 de junio de 2023). *¿Qué es la promoción? (definición, importancia y mezcla promocional)*. Crece Negocios: <https://www.crecenegocios.com/promocion/>
- CreaSystem. (22 de septiembre de 2022). *¿Qué Es Un Sistema Web?* Crea System: <https://www.creasytem.net/posts/que-es-un-sistema-web>
- Dgcloud. (31 de enero de 2022). *Los 10 Principales Desafíos y Soluciones de la Gestión de la Información*. Dgcloud: <https://dgcloud.com.br/es/los-10-principales-desafios-y-soluciones-de-la-gestion-de-la-informacion/>
- Dulce Sueños Cake. (1 de julio de 2024). *Dulce Sueños Cake*. Dulce Sueños Cake: https://www.facebook.com/dulsuecake/?locale=es_LA
- Euroinnova. (21 de marzo de 2023). *Pantallas Interactivas*. Euroinnova: <https://www.euroinnova.com.ni/blog/pantallas-interactivas>
- Gallego, D. E. (2 de julio de 2020). *Implementación de una plataforma web para la gestión de inventarios de materia prima y producto terminado en la panadería*. Universidad Católica de Oriente:

<https://repositorio.uco.edu.co/jspui/bitstream/20.500.13064/1437/5/Trabajo%20de%20gado.pdf>

- García. (7 de agosto de 2023). *Caso de estudio: Transformación digital en panaderías españolas*. European Bakery Management: https://www.instagram.com/dulcedeliciapasteleria_/?hl=es
- Hernández, M. (19 de marzo de 2021). *Exhibición de productos. Todo lo que necesitas saber*. Athas: <https://athasagency.com/exhibicion-de-productos-todo-lo-que-necesitas-saber/#:~:text=La%20exhibici%C3%B3n%20de%20productos%20es,y%20se%20motiven%20a%20comprarlos>.
- lkbtronic. (18 de abril de 2022). *¿Qué es un programa de gestión para panadería y como funciona?* lkbtronic: <https://www.lkbtronic.com/ques-es-un-programa-de-gestion-para-panaderia-y-como-funciona/>
- Johnson, D. (2024). Pantallas interactivas en el comercio minorista: estrategias para el éxito. *Journal of Retail Technology*, 15(2), 45-60. https://doi.org/https://issuu.com/agenda-de-calidad/docs/revista_edici_n_44
- Lim, S., Chung, S., & Jung, Y. (2021). Pautas de diseño de experiencia de usuario para sistemas de visualización interactiva. *Ciencias Aplicadas*, 11(18), 8688. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app11188688>
- Montero, W. (27 de septiembre de 2023). *¿Qué son los sistemas de información de gestión?* Sistema Enkel: <https://sistemaenkel.com.mx/blog/que-son-los-sistemas-de-informacion-de-gestion/>
- Pizarras Janco. (16 de noviembre de 2020). *Experiencia inmersiva e innovadora con pantallas digitales interactivas*. Pizarras Janco: <https://pizarrasjanco.com/experiencia-inmersiva-e-innovadora-con-pantallas-digitales-interactivas>
- PowerData. (7 de mayo de 2020). *Migración de datos: definición, desafíos y mejores prácticas para afrontarla*. PowerData: <https://www.powerdata.es/migracion-de-datos>
- Smith, B. (2022). Señalización digital en la industria alimentaria: un análisis exhaustivo. *Journal of Food Marketing*, 18(3), 331-351. <https://doi.org/https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/383273-Paso-a-paso-hacia-la-seguridad-alimentaria-digital.html>
- Tecnología. (14 de abril de 2020). *¿Qué es una pantalla interactiva de panel plano (IFPD)?* View Sonic: <https://www.viewsonic.com/library/es/tecnologia/what-is-an-interactive-flat-panel-display-ifpd/>
- Thompson. (2023). Aprovechamiento de MIS para la promoción de productos en panaderías. *Bakery Business Quarterly*, 9(2), 67-80. <https://doi.org/https://www.linkedin.com/pulse/anal%C3%ADtica-en-comercio-electr%C3%B3nico-interpretando-datos-para-wmmwe/>

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

6

ARTÍCULO DE REVISIÓN

INTEGRACIÓN DE TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS EN UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA MEJORAR LA VISIBILIDAD Y DIFUSIÓN DE VENTAS

*Recibido: 10 de julio de 2024 *Aceptado: 5 de agosto de 2024



Autor:

AGUILAR TORREZ, MIGUEL

Ingeniería Informática

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

Correspondencia del autor:

e107188@uajms.edu.bo

ORCID: 0009 – 0003 – 8538 - 0494

(+591) 76814440

RESUMEN

Este artículo aborda la implementación de técnicas de analítica de datos en una aplicación móvil destinada a un mercado de abasto, con el objetivo de visibilizar y difundir los productos de los comerciantes. Mediante la recopilación automatizada y el análisis exhaustivo de datos, se identificaron patrones y tendencias significativas, lo que permitió realizar ajustes estratégicos clave. Estas técnicas no solo benefician la operación del mercado, sino que también proporcionan una base sólida para la toma de decisiones informadas, facilitando la adaptación ágil a las dinámicas del mercado y fortaleciendo la competitividad en un entorno comercial digitalizado y altamente competitivo. La capacidad de analizar datos en tiempo real y ajustar estrategias según las demandas del mercado se demostró fundamental para mantener y expandir la base de clientes, así como para mejorar la eficiencia operativa.

Además, el artículo destaca la importancia de la retroalimentación continua de los usuarios y la integración de técnicas de análisis para optimizar la experiencia del cliente. La aplicación móvil no solo actúa como una plataforma para visualizar ofertas, sino también como una herramienta estratégica para fortalecer la relación con los clientes a través de la personalización y la mejora continua del servicio.

Palabras Clave: analítica de datos, aplicación móvil, difusión de ventas.

ABSTRACT

This article addresses the implementation of data analytics techniques in a mobile application intended for a supply market, with the aim of making visible and disseminating merchants' products. Through automated data collection and extensive analysis, significant patterns and trends were identified, allowing for key strategic adjustments. These techniques not only benefit market operation, but also provide a solid basis for informed decision-making, facilitating agile adaptation to market dynamics and strengthening competitiveness in a digitalized and highly competitive business environment. The ability to analyze data in real time and adjust strategies based on market demands has proven critical to maintaining and expanding the customer base, as well as improving operational efficiency.

Additionally, the article highlights the importance of continuous user feedback and the integration of analytics techniques to optimize the customer experience. The mobile application not only acts as a platform for viewing offers, but also as a strategic tool to strengthen the relationship with customers through personalization and continuous improvement of the service.

Keywords: data analytics, mobile application, sales promotion.

INTRODUCCIÓN

La dinámica de los mercados locales y su impacto en la economía de las comunidades ha sido objeto de estudio en diversas disciplinas, incluyendo la economía, la sociología y la antropología urbana. En el contexto de un mercado de abasto, representa un microcosmos de las

complejidades socioeconómicas que enfrentan los comerciantes minoristas en economías emergentes. Este estudio se centra en la intersección entre el comercio tradicional y las tecnologías de la información y comunicación (TIC), explorando cómo una aplicación móvil puede servir como catalizador para la transformación económica local. La investigación se enmarca en el campo emergente de la economía digital y el desarrollo sostenible, con un enfoque particular en la inclusión financiera y la adaptabilidad de los pequeños comerciantes a los cambios en los patrones de consumo.

El objetivo principal de esta investigación es diseñar, implementar y evaluar una intervención tecnológica en forma de aplicación móvil, destinada a abordar los desafíos de visibilidad y acceso al mercado que enfrentan los comerciantes del mercado. La metodología propuesta combina elementos de la investigación-acción participativa con el diseño centrado en el usuario, permitiendo una comprensión profunda de las necesidades de los comerciantes y la co-creación de soluciones tecnológicas adaptadas al contexto local.

Este estudio no solo busca contribuir al cuerpo de conocimiento sobre la digitalización de economías informales, sino también proporcionar insights prácticos para políticas públicas orientadas a fomentar la resiliencia económica de comunidades similares en la región y más allá.

a. Concepto de analítica de datos

La analítica de datos se refiere al "conjunto de acciones que permiten recolectar y aprovechar los datos para encontrar tendencias y oportunidades de negocio para las empresas" (Peña, 2020).

La analítica de datos implica recolectar y utilizar datos para identificar tendencias y oportunidades de negocio, optimizando así la toma de decisiones empresariales

Figura 1. Analíticas de datos



Fuente: (Castro, 13 dashboards de GA para monitorizar tus métricas, 2023)

b. Comerciante

Un comerciante "en esencia, es más que una persona dedicada a comprar y vender productos, ya que juega un papel clave en la economía y en la actividad comercial de nuestro país" (Jaramillo, 2023).

La persona, como es en este caso, un comerciante no solo se dedica a la compra y venta de productos, sino que también tiene un papel fundamental en la economía y el comercio del país.

c. Aplicación de la analítica de datos en el comercio

En el contexto comercial, la analítica de datos se utiliza "para seleccionar y correlacionar grandes volúmenes de datos empíricos con el fin de tomar mejores decisiones empresariales en el momento oportuno" (Hickins, 2023).

En el ámbito del comercio la analítica de datos se emplea para seleccionar y correlacionar grandes volúmenes de datos empíricos, facilitando así la toma de decisiones empresariales oportunas y mejor informadas.

d. Importancia de la retroalimentación continua

La retroalimentación continua de los usuarios es importante para la optimización de productos y servicios. Esto permitirá que los comerciantes se sientan valorados y reconocidos por sus esfuerzos, lo que contribuye a una cultura laboral positiva. Además, les brinda la oportunidad de mejorar sus habilidades, lo que beneficia a la organización en general (group, 2023).

Permite a los comerciantes sentirse valorados y reconocidos por sus esfuerzos, fomentando una sociedad positiva. Esta práctica no solo mejora la moral y satisfacción del personal. Como resultado, la organización en su conjunto se beneficia, elevando tanto la calidad del servicio como la eficiencia operativa.

e. Caso de éxito que se han implementado las analíticas de datos

Entre algunos casos de éxito se tiene:

1. **Analítica de datos en una institución de educación superior en Colombia:** Con el apoyo de su equipo de TI y un proveedor local desarrollaron una solución en analítica de datos para sus sistemas de control de estudiantes y bases de datos, lo cual propició un ahorro de 2.500 millones de COP al mes (Aprox. 600 mil dólares) (Castaño, 2022).
2. **Airbnb: recomendaciones adaptadas al contexto global:** Para sobrevivir a la pandemia, después de una caída de más del 70 % en las reservaciones, Airbnb cambió su enfoque y realizó ajustes en su algoritmo de recomendaciones para redefinir la forma en que se viaja de manera segura. Centrándose en la idea de que viajar en estos tiempos es más acerca de vivir y darse un respiro que de hacer turismo, la empresa comenzó a recomendar alojamientos alejados de las grandes ciudades. Con estas estrategias, logró mantenerse a flote y reposicionarse en el mercado (Castelan, 2022).
3. **Rolls Royce:** Una de sus últimas propuestas ha sido la de implementar el análisis de Big Data en los motores para aviones que fabrican. Esta nueva generación monitorea más de 5.000 parámetros y siempre está conectada para que se puedan prevenir futuros errores o problemas antes de que lleguen a ocurrir (Fernández, 2021).

La implementación de técnicas de analítica de datos ha demostrado ser un factor decisivo para el éxito en diversos sectores, reflejando su capacidad para transformar y optimizar operaciones, generar ahorros significativos y adaptarse a cambios inesperados. En el ámbito educativo, empresarial y tecnológico, estas herramientas han permitido no solo mejorar la eficiencia operativa, sino también proporcionar insights valiosos para la toma de decisiones estratégicas. La capacidad de analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real y adaptar estrategias basadas en estos análisis ha permitido a las organizaciones no solo sobrevivir, sino prosperar en entornos altamente competitivos y en constante cambio.

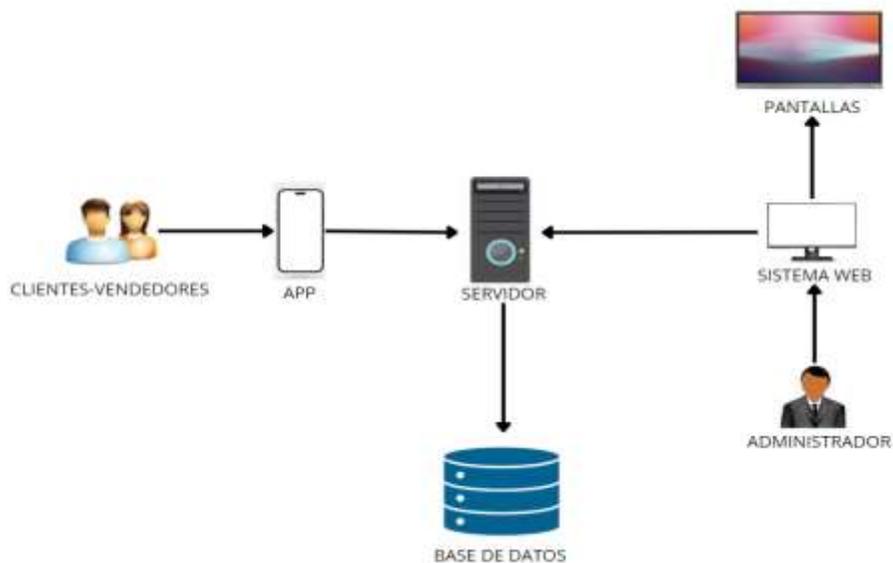
MÉTODOS

Este artículo se enmarca en un enfoque cuantitativo, destacando el uso de técnicas de análisis estadístico de datos para promover y difundir productos a través de una aplicación móvil destinada al mercado central. La recopilación automatizada, el análisis exhaustivo y la visualización de datos permiten no solo fortalecer la toma de decisiones fundamentadas en evidencia, sino también facilitar una adaptación ágil a las dinámicas cambiantes del mercado, incrementando la competitividad en un entorno comercial digitalizado y de alta competencia. La implementación del método cuantitativo subraya la importancia de la objetividad y precisión en la generación de conocimiento aplicable para optimizar la eficiencia operativa.

RESULTADOS

Como resultado de esta investigación, se desarrolló el modelo lógico del proyecto, el cual representa la estructura conceptual de la propuesta.

Figura 2. Modelo lógico



Fuente: Elaboración propia

Componentes de la idea propuesta

a. Aplicación móvil para vendedores

Los vendedores utilizan la aplicación móvil para subir sus ofertas. Esta plataforma les permite ingresar detalles sobre sus productos y ofertas, incluyendo precios y categorías.

b. Recopilación y análisis de ofertas

El servidor recopila las ofertas ingresadas por los vendedores. Luego, aplica técnicas de analítica de datos para analizar las ofertas, identificando patrones como el precio y la demanda.

c. Visualización de ofertas

Una vez analizadas, las ofertas se visualizan en la aplicación móvil y en pantallas digitales organizadas por categorías. Esto permite a los compradores acceder fácilmente a las ofertas disponibles y tomar decisiones informada.

d. Almacenamiento de datos

Todos los datos manejados, incluyendo las ofertas y resultados del análisis, se almacenan en una base de datos. Este almacenamiento seguro garantiza que la información esté disponible para su uso y análisis continuo.

e. Sistema web de gestión

El sistema web gestiona la aplicación móvil y supervisa los datos manejados en el servidor. Un administrador utiliza esta plataforma para monitorear el funcionamiento de la aplicación móvil y el comportamiento de los datos, incluyendo la supervisión de las ofertas, el análisis de patrones y la gestión general del sistema.

f. Interacción de los compradores

Los compradores acceden a la aplicación móvil para ver las ofertas disponibles. Si una oferta les interesa, tienen la opción de reservarla para asegurar su obtención. Esta reserva permite a los compradores recoger la oferta con calma o enviar a una tercera persona para recogerla. Alternativamente, los compradores pueden presentarse personalmente ante el comerciante que ofrece la oferta para asegurar su adquisición.

g. Gestión de reservas por vendedores

Los vendedores pueden ver en la aplicación las reservas hechas a sus ofertas, lo que les permite preparar los productos reservados para su entrega, asegurando una operación más eficiente y una mejor satisfacción del cliente.

h. Implementación de técnicas de analítica de datos

La integración de técnicas de analítica de datos en el sistema permite identificar patrones y tendencias significativas, como variaciones de precio y demanda. Este análisis facilita la toma de decisiones informadas, optimiza la eficiencia operativa y mejora la experiencia del usuario tanto para vendedores como para compradores. La

visualización en tiempo real y la categorización precisa de las ofertas son aspectos clave que fortalecen la competitividad del mercado en un entorno digitalizado.

DISCUSIÓN

Este estudio demuestra cómo las tecnologías de la información y comunicación (TIC) pueden integrarse en mercados locales para potenciar la economía de los comerciantes minoristas, especialmente mediante la analítica de datos para gestionar promociones y mejorar la visibilidad de productos. Los resultados confirman que el análisis de datos en tiempo real permite una respuesta más rápida a las demandas del mercado y aumenta el alcance de las promociones. Sin embargo, también revela una barrera para aquellos comerciantes con menor familiaridad digital, lo cual resalta la necesidad de programas de capacitación que mejoren la inclusión digital en distintos niveles.

Comparado con estudios anteriores, este sistema es similar en cuanto a la adaptabilidad de las TIC, aunque enfrenta desafíos propios de mercados emergentes, como la resistencia inicial al cambio tecnológico. Esto subraya la importancia de enfoques participativos y centrados en el usuario para adaptar mejor las soluciones al contexto local. Las ventajas del sistema, como la visualización en tiempo real, se contraponen a sus limitaciones, como la dependencia de una conexión a internet, sugiriendo mejoras futuras en facilidad de uso. En conclusión, el sistema contribuye tanto a la sostenibilidad económica de los comerciantes como al crecimiento de los mercados locales en un entorno digital.

CONCLUSIÓN

La implementación de un sistema integrado que combine una aplicación móvil para la difusión de ofertas y un sistema web de supervisión demuestra ser una estrategia efectiva para optimizar la promoción de productos en un mercado. La aplicación de técnicas de analítica de datos permite un análisis preciso de patrones y tendencias.

El éxito de este enfoque depende de la calidad de los datos, la capacidad de análisis y la gestión efectiva del sistema. Es fundamental asegurar que el sistema sea fiable y que la interfaz sea amigable para maximizar la satisfacción de los usuarios. La integración de estos componentes proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas y la adaptación ágil a las dinámicas del mercado, fortaleciendo la posición del mercado en un entorno comercial digitalizado. La continua evaluación y mejora del sistema serán esenciales para mantener su relevancia y efectividad en el tiempo.

REFERENCIAS

- Brutti, F. (2023). *thepower*. <https://thepower.education/blog/desarrollo-de-aplicaciones-moviles>
- Castaño, L. (2022). *Casos exitosos de Empresas que usaron Analítica de Datos*. DataKnow: <https://dataknow.io/casos-exitosos-analitica-datos/>
- Castelan, J. (2022). *Casos de éxito de Big Data: el auge de los datos en las mejores empresas del mundo*. crehana: <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/big-data-casos-de-exito/>

- Castro, R. M. (2023). *13 dashboards de GA para monitorizar tus métricas*. Semrush: <https://es.semrush.com/blog/dashboard-google-analytics/>
- Castro, R. M. (2023). *13 dashboards de GA para monitorizar tus métricas*. Semrush: <https://es.semrush.com/blog/dashboard-google-analytics/>
- Fernández, E. C. (2021). *Casos de éxito del Big Data: ¡los mejores ejemplos de uso del análisis de datos!* Tokio. School: <https://www.tokioschool.com/noticias/casos-exito-big-data/>
- group, G. (2023). *El valor de la retroalimentación continua*. LinkedIn: <https://es.linkedin.com/pulse/retroalimentaci%C3%B3n-continua-y-comunicaci%C3%B3n-efectiva-en-la-gesti%C3%B3n#:~:text=El%20valor%20de%20la%20retroalimentaci%C3%B3n,a%20una%20cultura%20laboral%20positiva.>
- Hickins, M. (2023). *10 formas en que los comerciantes pueden utilizar la analítica de datos*. oracle: <https://www.oracle.com/es/retail/grocery-data-analytics/>
- Jacinto, A. (2022). *¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS DE LAS APLICACIONES MÓVILES PARA LAS EMPRESAS?* StartechUP: <https://www.startechup.com/es/blog/10-app-benefits-for-business/>
- Jaramillo, E. (2023). *¿Qué es un comerciante? Lo que debes saber para emprender*. tiendanube: <https://www.tiendanube.com/co/blog/que-es-un-comerciante/>
- Parker, S. (2023). *Ventajas y desventajas de las aplicaciones móviles*. oppizi: <https://www.oppizi.com/es/post/advantages-and-disadvantages-of-mobile-apps/#:~:text=Las%20desventajas%20de%20las%20aplicaciones,tiene%20muchas%20ventajas%20y%20desventajas.>
- Peña, O. (2020). *Analítica de datos, ¿para qué sirve y qué es?* poli: <https://www.poli.edu.co/blog/poliverso/analitica-de-datos>
- Piedrahita, M. F. (2022). *La importancia de las apps móviles en las empresas*. linkedin: <https://es.linkedin.com/pulse/la-importancia-de-las-apps-m%C3%B3viles-en-empresas-zurita-piedrahita>
- s.a. (2023). *¿Cuáles son las técnicas de análisis de datos en Big Data?* Universidad Isabel I: <https://www.ui1.es/blog-ui1/cuales-son-las-tecnicas-de-analisis-de-datos-en-big-data#:~:text=Son%20aquellas%20que%20act%C3%BAan%20sobre,o%20refutar%20una%20hip%C3%B3tesis%20previa.>
- Saldaña, A. (2020). *La importancia de las aplicaciones móviles para empresas*. phidev: <https://phidev.com/es/la-importancia-de-las-aplicaciones-moviles-para-empresas>
- Studio, D. w. (2024). *Apps Móviles y su importancia en la actualidad*. illusion studio: <https://www.illusionstudio.es/apps-moviles-importancia-actualidad>
- studios, g. (2022). *¿Conoces las ventajas y desventajas de una aplicación móvil?* gunka studios: <https://gunkastudios.com/ventajas-y-desventajas-de-una-aplicacion-movil/>

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

7

ARTÍCULO DE REVISIÓN

TECNOLOGIAS ERP EN EL TRANSPORTE DE CARGA PESADA: UN CAMINO HACIA LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD

*Recibido: 10 de julio de 2024 *Aceptado: 5 de agosto de 2024



Autor:

LAURA MOYATA LEONEL BETO

Ingeniería Informática

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

Correspondencia del autor:

e111997@uajms.edu.bo

ORCID: 0009 – 0000 – 8860 – 9264

(+591) 74505483

RESUMEN

En la industria del transporte de carga pesada, las empresas se enfrentan a desafíos significativos que obstaculizan la eficiencia y la rentabilidad. Entre estos desafíos se encuentran la gestión efectiva de flotas, la optimización de rutas, el control del inventario y la puntualidad en las entregas. Las tecnologías ERP (Planificación de Recursos Empresariales) ofrecen soluciones integrales para abordar estos problemas. Estas herramientas permiten una gestión centralizada y eficiente de todos los aspectos operativos de una empresa de transporte. Las soluciones ERP mejoran la asignación de recursos, aseguran la puntualidad en las entregas y automatizan tareas administrativas y operativas. Esto no solo reduce el margen de error humano, sino que también libera tiempo para que el personal se enfoque en actividades estratégicas. Estudios de casos han confirmado los beneficios de las tecnologías ERP, demostrando mejoras en la eficiencia operativa, reducción de costos y aumento de la satisfacción del cliente. Las tendencias futuras en el uso de ERP en la industria del transporte incluyen la integración con tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA) y la analítica avanzada. Estas integraciones permitirán una toma de decisiones más informada y proactiva. Además, la movilidad es una tendencia clave, con sistemas ERP accesibles desde dispositivos móviles, lo que permite a los gestores supervisar y controlar las operaciones en tiempo real, desde cualquier lugar. Los sistemas de información basados en la web también juegan un papel decisivo al ampliar la visibilidad y mejorar la colaboración a lo largo de la cadena de suministro. La implementación exitosa de estas tecnologías requiere una planificación cuidadosa y la participación activa del personal en todas las etapas del proceso.

Palabras claves: Transporte de carga pesada, tecnologías ERP, gestión de flotas.

ABSTRACT

In the heavy-duty transportation industry, companies face significant challenges that hinder efficiency and profitability. Among these challenges are effective fleet management, route optimization, inventory control and on-time delivery. ERP (Enterprise Resource Planning) technologies offer comprehensive solutions to address these issues. These tools enable centralized and efficient management of all operational aspects of a transportation company. ERP solutions improve resource allocation, ensure on-time deliveries and automate administrative and operational tasks. This not only reduces the margin for human error, but also frees up time for staff to focus on strategic activities. Case studies have confirmed the benefits of ERP technologies, demonstrating improvements in operational efficiency, reduced costs and increased customer satisfaction. Future trends in the use of ERP in the transportation industry include integration with emerging technologies such as the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI) and advanced analytics. These integrations will enable more informed and proactive decision making. In addition, mobility is a key trend, with ERP systems accessible from mobile devices, allowing managers to monitor and control operations in real time, from anywhere. Web-based information systems also play an important role in extending visibility and improving collaboration throughout the supply chain. Successful implementation of these

technologies requires careful planning and the active involvement of personnel at all stages of the process.

Keywords: Heavy duty transportation, ERP technologies, fleet management.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de planificación de recursos empresariales dedicados al transporte de carga terrestre son herramientas tecnológicas que se enfocan en la gestión integrada y eficiente de los recursos y operaciones de las empresas de transporte. Estos sistemas permiten centralizar y automatizar procesos clave, como la gestión de flotas, la planificación de rutas, el control de inventario y la programación de mantenimiento, sin necesidad de depender de múltiples plataformas o procedimientos manuales.

En otras palabras, los sistemas ERP habilitan a las empresas de transporte de carga terrestre para operar de manera análoga a un organismo bien coordinado, donde cada parte del proceso está interconectada y optimizada. A medida que estos sistemas recopilan y procesan más datos operativos, son capaces de proporcionar análisis precisos y en tiempo real, facilitando la toma de decisiones y mejorando la eficiencia general de la empresa.

Esta tecnología tiene el potencial de revolucionar numerosos aspectos del sector del transporte de carga terrestre, incluyendo la optimización de rutas, la reducción de costos operativos, la mejora en la puntualidad de las entregas y la satisfacción del cliente. En el ámbito operativo, los sistemas ERP permiten una asignación de recursos más precisa y una mejor gestión de las flotas, asegurando que los vehículos se utilicen de manera óptima y que los tiempos de inactividad se minimicen.

Además, los sistemas ERP basados en la web amplían la visibilidad y la colaboración en la cadena de suministro, permitiendo a las empresas de transporte coordinarse de manera más efectiva con proveedores y clientes. Esto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce los riesgos asociados con la gestión de la cadena de suministro.

Dicho de otro modo, en el sector del transporte de carga terrestre, los sistemas ERP ofrecen un gran potencial para mejorar la gestión y operación de las empresas, especialmente en aquellas que buscan optimizar sus procesos y reducir costos. Al centralizar la información y automatizar procesos clave, estos sistemas permiten identificar áreas de mejora, personalizar estrategias operativas y ofrecer recomendaciones en tiempo real para ayudar a las empresas a aprovechar al máximo sus recursos y mejorar su competitividad en el mercado.

El objetivo del presente artículo de revisión es demostrar cómo la aplicación de los sistemas ERP dedicados al transporte de carga terrestre puede revolucionar la manera en que las empresas gestionan y optimizan sus operaciones, mejorando así su eficiencia y rentabilidad.

Transporte de carga

Se puede describir como "el traslado, nacional o internacional, de mercancías cuyo peso o dimensiones no permiten trasladarlas en unidades de carga convencionales, como son los contenedores. Incluso pueden llegar a requerir el uso de un vehículo de transporte específico" (Faena, 2022). Muchas veces pasa desapercibido o simplemente no le damos la importancia a

este rubro que es fundamental en la economía no solo de las empresas, sino también en la economía de cualquier país. De acuerdo con EconoFlete, en su artículo publicado en LinkedIn (2023), en la industria del transporte, especialmente en el área de operaciones de carga pesada terrestre, las compañías se enfrentan a numerosos desafíos para lograr una eficiencia óptima. Estos desafíos incluyen la gestión de flotas, la planificación de rutas, la coordinación de conductores y la optimización de los tiempos de entrega. Además, la industria está sujeta a regulaciones estrictas, como los límites de carga y las restricciones de horarios de conducción, lo que agrega complejidad al proceso.

MÉTODOS

El enfoque metodológico es cualitativo, ya que mediante sus métodos de investigación se logró una revisión de la literatura existente sobre la integración de tecnologías ERP y sistemas de información basados en la web en el sector del transporte de carga terrestre. Además, se llevó a cabo un análisis de los datos recolectados para determinar la relación entre la implementación de estas tecnologías y la mejora en la eficiencia operativa y rentabilidad en las empresas de transporte.

RESULTADOS

Tecnologías de planificación de recursos empresariales

De acuerdo con Gurusis (2024), un ERP para logística y transporte se define como un software diseñado para centralizar y automatizar la planificación, ejecución y seguimiento de todas las actividades relacionadas con el movimiento y almacenamiento de bienes y servicios. A partir de esta definición, las tecnologías de planificación de recursos empresariales (ERP) se destacan como herramientas valiosas para mejorar la eficiencia en las operaciones de transporte. Según Gheorghiu (2023), estos sistemas integrales permiten a las empresas gestionar de manera eficiente todos los aspectos de su negocio, desde la gestión de inventario y la planificación de rutas hasta la administración de flotas y la facturación. Al centralizar los datos y procesos en un único sistema, las tecnologías ERP contribuyen a reducir la duplicación de tareas y a agilizar los flujos de trabajo, mejorando la visibilidad en toda la organización. Esta integración permite optimizar las operaciones, ya que se eliminan redundancias, se facilita el acceso a la información en tiempo real y se logra una coordinación más eficaz entre departamentos.

Beneficios de implementar tecnologías ERP en las operaciones de transporte

Según The Investopedia Team (2024), los ERP permiten a las empresas acceder rápidamente a la información necesaria para clientes, proveedores y socios comerciales. Esto contribuye a mejorar la satisfacción de los clientes y empleados, tasas de respuesta más rápidas y mayores tasas de precisión. Además, los costos asociados a menudo disminuyen a medida que la empresa opera de manera más eficiente.

La implementación de tecnologías ERP en las operaciones de transporte ofrece una serie de beneficios significativos. En primer lugar, estas soluciones permiten una mayor eficiencia en la gestión de flotas al proporcionar una visión completa de todos los vehículos, conductores y

recursos asociados. Esto facilita la asignación óptima de recursos, la optimización de rutas y la reducción de tiempos de inactividad.

Además, las tecnologías ERP mejoran la planificación de rutas al considerar factores como el tráfico, las restricciones de horarios de conducción y las preferencias del cliente (Patel, 2023). Esto lleva a una mayor puntualidad en las entregas y una mejor satisfacción del cliente.

Otro beneficio clave es la capacidad de estas tecnologías para automatizar procesos manualmente intensivos, como la generación de informes y la facturación. Esto ahorra tiempo y reduce errores, lo que a su vez se traduce en una mayor eficiencia operativa y una mejora en la rentabilidad.

Características y funcionalidades de los sistemas ERP para las operaciones de transporte

Los sistemas ERP para las operaciones de transporte ofrecen una amplia gama de características y funcionalidades diseñadas específicamente para satisfacer las necesidades de la industria. Estas características incluyen:

1. **Gestión de flotas:** Según Almeida (2022), la gestión de flotas se trata de rastrear y gestionar eficientemente la flota de vehículos, incluyendo información sobre el mantenimiento, la disponibilidad y el rendimiento de los vehículos. Tener una gestión de flota de camiones es fundamental para aportar más agilidad y asertividad a una empresa, así como para reducir riesgos y pérdidas.
2. **Planificación de rutas:** "La planificación de rutas de reparto es el proceso de trazar las rutas de distribución sobre un mapa, identificando previamente cuáles son todos los puntos de entrega a visitar, los caminos más directos y los vehículos disponibles para cubrir cada zona de entregas" (DispatchTrack, 2023). Las tecnologías ERP utilizan algoritmos avanzados para optimizar las rutas de entrega, teniendo en cuenta factores como el tráfico, las restricciones de horarios de conducción y las preferencias del cliente.
3. **Gestión de inventario:** "La gestión de inventario, un elemento crítico de la cadena de suministro, es el seguimiento del inventario desde el momento de su fabricación hasta los almacenes, y desde estas instalaciones hasta el punto de venta." (IBM - Es, 2023). Los sistemas ERP ayudan a las empresas de transporte a administrar su inventario de manera eficiente, optimizando los niveles de stock y garantizando la disponibilidad de los productos en el momento adecuado.
4. **Facturación y gestión financiera:** "La gestión financiera tiene como objetivo el control, la protección y la generación de informes sobre los recursos financieros de una compañía." (Lynne Sampson, 2023). Las tecnologías ERP simplifican el proceso de facturación y facilitan la gestión financiera al automatizar tareas como la generación de facturas y el seguimiento de pagos.

Estas son solo algunas de las características clave que ofrecen los sistemas ERP para las operaciones de transporte. Al elegir una solución ERP, es importante considerar las necesidades específicas de la empresa y asegurarse de que el sistema seleccionado sea compatible con las operaciones existentes.

Consideraciones clave

Al elegir una solución ERP para una empresa de transporte de carga pesada, hay varias consideraciones clave que deben tenerse en cuenta. Estas consideraciones incluyen:

1. Flexibilidad y Escalabilidad: En virtud de Opentix (2023), la flexibilidad y escalabilidad del software eliminarán posibles limitaciones en el presente y en el futuro. Esto se consigue escogiendo un ERP que esté basado en tecnología modular, es decir que permita añadir módulos y funcionalidades extra en el momento que tu compañía las necesite, evitando una gran inversión inicial.
2. Integración: "La integración de ERP conecta y sincroniza el software del ERP con otras aplicaciones y fuentes de datos." (Achramowicz, 2023). El sistema ERP seleccionado debe ser compatible con otros sistemas y aplicaciones utilizados en la empresa, como sistemas de gestión de almacenes y sistemas de seguimiento de vehículos.
3. Soporte y capacitación: "Después de la implementación, tenga en cuenta sus necesidades de soporte recurrentes, como capacitación, soporte técnico y actualizaciones del sistema" (C, 2023). Es importante elegir un proveedor de ERP que ofrezca un sólido soporte técnico y capacitación adecuada para garantizar una implementación exitosa y un uso eficiente del sistema.
4. Costo: De acuerdo con Sisternas (2023), el costo total de propiedad debe tenerse en cuenta al seleccionar una solución ERP. Esto incluye no solo el costo inicial de la licencia y la implementación, sino también los costos de mantenimiento, actualización y soporte a largo plazo.

Estas consideraciones son fundamentales para garantizar una implementación exitosa y una adopción efectiva de un sistema ERP en una empresa de transporte por carretera.

Implementación de un sistema ERP

La implementación de un sistema ERP en una empresa de transporte de carga pesada puede ser un proceso complejo que requiere una planificación cuidadosa y una gestión efectiva del cambio. Algunas mejores prácticas clave para una implementación exitosa incluyen:

1. Definir claramente los objetivos y requisitos: "El primer reto de la implantación de un ERP es tratar de averiguar qué procesos y sistemas ya existentes se beneficiarían de una integración del ERP y cuáles acabarían obstaculizando el flujo de trabajo de la empresa." (YourShortList, 2023). Es importante tener una comprensión clara de los objetivos comerciales y los requisitos específicos antes de comenzar la implementación.
2. Involucrar a los empleados: "La transición a un sistema de gestión para empresas requiere de la implementación de varias sesiones de capacitación para que los colaboradores puedan aprovechar al máximo todo su potencial" (Castro, 2016). La implementación de un sistema ERP afectará a toda la organización, por lo que es importante involucrar a los empleados desde el principio. Esto puede incluir la formación adecuada, la comunicación clara de los beneficios y la participación en el proceso de toma de decisiones.

3. Resistencia al cambio: Según AcadeSoft (2023), la implementación de un software ERP implica cambios significativos en la forma en que se realizan las tareas y procesos empresariales, lo que puede generar resistencia al cambio por parte de los empleados.
4. Realizar pruebas exhaustivas: Antes de implementar el sistema ERP en producción, es importante realizar pruebas exhaustivas para identificar y corregir posibles problemas. Esto ayudará a minimizar el tiempo de inactividad y garantizará una transición sin problemas.
5. Monitorear y evaluar el rendimiento: después de la implementación, es importante monitorear y evaluar continuamente el rendimiento del sistema ERP. Esto permitirá identificar áreas de mejora y realizar ajustes según sea necesario.

Aunque la implementación de un sistema ERP puede presentar desafíos, como la resistencia al cambio y la curva de aprendizaje, los beneficios a largo plazo superan con creces estos desafíos. Una implementación exitosa puede mejorar significativamente la eficiencia operativa, reducir los costos y mejorar la satisfacción del cliente.

El futuro de las tecnologías ERP en las operaciones de transporte: tendencias e innovaciones

A medida que avanza la industria del transporte, las tecnologías ERP continúan evolucionando para satisfacer las necesidades cambiantes de las operaciones de transporte. Algunas de las tendencias y innovaciones clave en el futuro de las tecnologías ERP incluyen:

1. Integración con tecnologías emergentes: los sistemas ERP están integrando cada vez más tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el Internet de las cosas (IoT), para mejorar aún más la eficiencia y la visibilidad en las operaciones de transporte.
2. ERP en la nube y modalidad SaaS: El cloud gana confianza entre las empresas, acelerado también por la pandemia, ya que permite que cualquier trabajador pueda acceder a sus herramientas de trabajo sin importar dónde se encuentre. La posibilidad de tener todo el potencial y funcionalidades de un ERP alojado en una nube segura, sumado al ahorro de la inversión en infraestructuras, hacen que cada vez sean más las empresas que se deciden a migrar sus soluciones a la nube. La seguridad, agilidad, actualización y accesibilidad que ofrece el alojamiento en la nube pública la posicionan como la opción escogida por la mayoría de las pymes. (Álvarez, 2023).
3. Movilidad: "Los empleados de hoy en día esperan poder acceder a la información y realizar tareas relacionadas con el trabajo desde cualquier lugar y en cualquier momento, utilizando sus dispositivos móviles." (Axial ERP, 2023). La movilidad se está convirtiendo en una prioridad en las operaciones de transporte, y los sistemas ERP están adaptándose para ofrecer aplicaciones móviles que permitan a los empleados acceder a información y realizar tareas desde cualquier ubicación.
4. Análisis avanzado: Los sistemas ERP están mejorando sus capacidades de análisis para proporcionar información en tiempo real y análisis predictivos. Esto ayuda a

las empresas a tomar decisiones más informadas y a identificar oportunidades de mejora.

Estas tendencias e innovaciones están destinadas a impulsar aún más la eficiencia y la rentabilidad en las operaciones de transporte a medida que las tecnologías ERP continúan evolucionando.

Modelos de sistemas de información basados en la web para las operaciones de transporte: ventajas y proceso de implementación

Un sistema de información es un conjunto de componentes estratégicamente seleccionados y configurados para interactuar entre sí, permitiendo así recolectar, procesar, almacenar y distribuir información para apoyar el procesamiento de datos y la toma de decisiones en una organización (Facultad de Ingeniería, 2023).

Además de las tecnologías ERP, los modelos de sistemas de información basados en la web también están ganando popularidad en las operaciones de transporte. Estos modelos permiten a las empresas acceder y compartir información en tiempo real a través de la web, facilitando la colaboración y mejorando la visibilidad en toda la cadena de suministro. "Este sistema presenta muchas ventajas frente a los demás pues su fácil acceso y practicidad lo convierten en el mejor vehículo para transportar la información crucial que toda empresa debe vigilar con demasiado cuidado" (Ponchar, 2022).

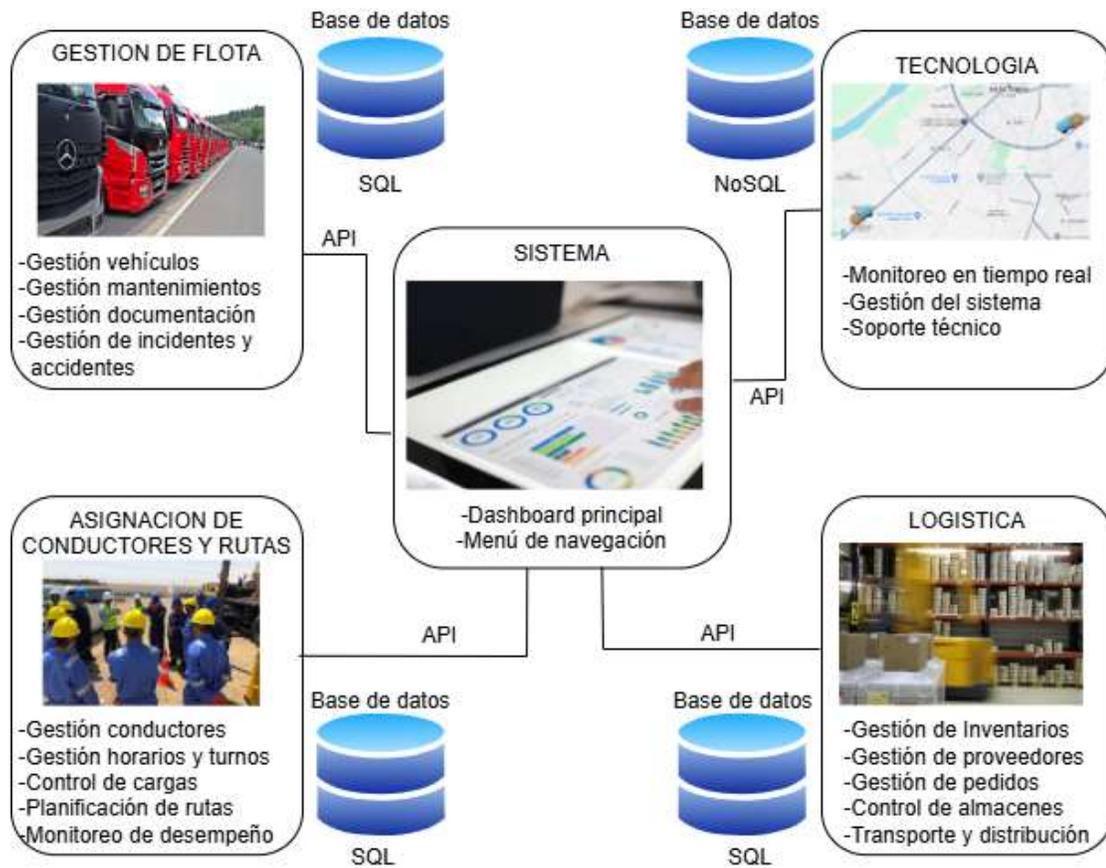
Algunas ventajas clave de los modelos de sistemas de información basados en la web incluyen:

1. **Acceso global:** los sistemas basados en la web permiten a las empresas acceder a información en tiempo real desde cualquier ubicación, lo que facilita la colaboración y la toma de decisiones.
2. **Mayor visibilidad:** al compartir información a través de la web, los diferentes actores en la cadena de suministro pueden tener una visión completa y actualizada de las operaciones, lo que facilita la planificación y la coordinación.
3. **Escalabilidad:** los modelos basados en la web son altamente escalables, lo que significa que pueden crecer a medida que las necesidades de la empresa aumenten sin requerir una infraestructura adicional.

El proceso de implementación de un modelo de sistema de información basado en la web es similar al de un sistema ERP, e implica la selección de una solución adecuada, la capacitación de los empleados y la integración con otros sistemas y aplicaciones utilizados en la empresa.

A raíz de esta investigación se obtuvo el modelo lógico de un sistema web con tecnologías ERP para maximizar la eficiencia en las operaciones de transporte.

Figura N°1 Modelo de sistema de gestión web ERP



Fuente: Elaboración propia.

Los componentes del modelo propuesto son los siguientes:

Gestión de flota

La gestión de flota abarca diversas funciones críticas para la operación eficiente de los vehículos de la empresa. En el registro de vehículos, se realiza la alta, modificación y baja de los vehículos, asegurando que toda la información relevante, como marca, modelo, año y tipo, esté actualizada. El mantenimiento de vehículos incluye la programación de mantenimientos preventivos, el registro de los realizados y un historial detallado, además de alertas sobre mantenimientos próximos. La gestión de documentación maneja seguros, permisos y licencias, registrando y alertando sobre el vencimiento de la documentación. En el control de combustible, se registra el consumo de combustible, se generan informes por vehículo y conductor, y se emiten alertas de consumo anómalo. Los reportes y análisis proporcionan informes de rendimiento de la flota, análisis de costos operativos y KPIs. Finalmente, la gestión de incidentes y accidentes incluye el registro y análisis de causas de estos eventos, así como el mantenimiento de un historial.

Asignación de conductores y rutas

En la asignación de conductores y rutas, la gestión de conductores implica la alta y baja de conductores, la gestión de información detallada como licencias y certificaciones, y la asignación de conductores a vehículos. La planificación de rutas se enfoca en la optimización de rutas y la asignación de estas a vehículos y conductores, además de analizar las rutas más eficientes. El control de cargas registra las cargas asignadas a cada vehículo, el historial de las transportadas y el estado de estas, ya sea en tránsito o entregadas. El monitoreo de desempeño sigue el cumplimiento de rutas y tiempos, generando reportes de desempeño de conductores y analizando la eficiencia en la asignación de rutas. La gestión de horarios y turnos programa los horarios y turnos de los conductores, registrando las horas trabajadas y gestionando los descansos y tiempos de conducción.

Logística

La logística abarca la gestión de inventarios, donde se registran y controlan los inventarios, gestionando repuestos y materiales y emitiendo alertas de stock bajo. La gestión de pedidos incluye el registro y seguimiento de pedidos, así como el estado de estos, ya sea en proceso o completados. El control de almacenes gestiona las ubicaciones de los almacenes y controla las entradas y salidas, realizando inventarios cíclicos y auditorías. La gestión de proveedores abarca el registro de proveedores, la evaluación de su desempeño y la gestión de contratos y acuerdos. En transporte y distribución, se planifica la distribución de mercancías, se sigue el progreso de los envíos y se optimizan las rutas de distribución. Finalmente, la gestión de costos y presupuestos analiza los costos logísticos, controla los presupuestos y genera informes de variaciones presupuestarias.

Tecnología

En el área de tecnología, el monitoreo en tiempo real integra sistemas de GPS para monitorear vehículos y cargas, emitiendo alertas y notificaciones en tiempo real. La gestión de sistemas de información se ocupa del mantenimiento y actualización de software, la gestión de bases de datos y la integración con otros sistemas y plataformas. La seguridad y control de acceso gestionan los permisos y accesos, registran actividades y auditorías, y protegen los datos y la seguridad informática. El soporte técnico proporciona asistencia, registra incidencias y soluciones, y mantiene documentación y manuales de usuario. El desarrollo e innovación implementa nuevas tecnologías, desarrolla aplicaciones y herramientas, y evalúa tecnologías emergentes. Finalmente, el análisis y reportes tecnológicos analizan el rendimiento de los sistemas, generan reportes de uso y eficiencia, y evalúan las necesidades tecnológicas futuras.

DISCUSIÓN

La implementación de tecnologías ERP en el sector del transporte terrestre representa un avance significativo en la optimización de los procesos operativos, particularmente en la gestión de la carga pesada. Estas soluciones permiten una administración integrada y centralizada de áreas críticas como la gestión de flotas, la planificación de rutas y el control de inventario, favoreciendo la automatización de tareas manuales y la reducción de errores humanos. Los sistemas ERP mejoran así la eficiencia en las operaciones y ofrecen un marco que permite un

análisis de datos en tiempo real, lo cual facilita la toma de decisiones informada y la adaptabilidad a las necesidades de una industria en constante evolución.

La sinergia entre los sistemas ERP y los modelos de sistemas de información basados en la web amplifica los beneficios al introducir mayor visibilidad y colaboración en toda la cadena de suministro, especialmente a través de una conectividad en tiempo real. Esta combinación permite una integración más profunda con tecnologías emergentes y un uso optimizado de herramientas de movilidad y análisis avanzado, consolidando una plataforma de gestión robusta que responde a las demandas actuales del mercado y permite una mayor flexibilidad y escalabilidad en la operación. En última instancia, la integración de tecnologías ERP con sistemas web posiciona a las empresas de transporte para maximizar su competitividad, mejorar la rentabilidad y responder ágilmente a los cambios y retos operativos, lo cual subraya la importancia de una implementación ERP cuidadosa y bien planificada.

REFERENCIAS

- AcadeSoft. (30 de 07 de 2023). *AcadeSoft - Software de Gestion para academias*. Obtenido de Los desafíos comunes en la implementación de un software ERP (y cómo superarlos): <https://www.acadesoft.com/es/blog/11/los-desafios-comunes-en-la-implementacion-de-un-software-erp-y-como-superarlos>
- Achramowicz, C. (31 de Agosto de 2023). *Jitterbit*. Obtenido de ¿Qué es la integración ERP y cómo funciona?: <https://www.jitterbit.com/es/blog/what-is-erp-integration-and-how-does-it-work/>
- Almeida, E. (29 de Septiembre de 2022). *Trimble - Transportation*. Obtenido de Flota de camiones: elementos de una gestión exitosa: <https://tl.trimble.com/es/blog/flota-de-camiones/>
- Álvarez, M. (16 de Enero de 2023). *480 - 10 TENDENCIAS ERP EN 2023*. Obtenido de La integración nativa entre aplicaciones, la automatización y la modalidad SaaS serán claves en un software de gestión este año: <https://cuatroochenta.com/tendencias-erp/>
- *Axial ERP*. (6 de Agosto de 2023). Obtenido de El impacto de la tecnología móvil en los sistemas ERP y la accesibilidad: <https://axial-erp.co/el-impacto-de-la-tecnologia-movil-en-los-sistemas-erp-y-la-accesibilidad/>
- C, S. (19 de Junio de 2023). *Lemon Learning*. Obtenido de 8 consejos para seleccionar un proveedor de ERP: <https://lemonlearning.com/es/blog/proveedor-de-erp>
- Castro, J. (12 de Abril de 2016). *Corponet*. Obtenido de Empleados más productivos con un ERP: <https://blog.corponet.com/empleados-mss-productivos-con-un-erp>
- DispatchTrack. (31 de 08 de 2023). *Planificación de rutas de reparto para mejorar el transporte logístico*. Obtenido de VISIBILIDAD Y CONTROL DE RUTA: <https://www.beetrack.com/es/blog/planeacion-de-rutas-transporte-reparto>
- Econoflete. (22 de Junio de 2023). *LinkedIn*. Obtenido de Planeación y desafíos de rutas logísticas: <https://www.linkedin.com/pulse/planeaci%C3%B3n-y-desaf%C3%ADos-de-rutas-log%C3%ADsticas/?originalSubdomain=es>

- Facultad de Ingeniería. (30 de 07 de 2023). *Universidad ORT Uruguay*. Obtenido de Que es la gestion de sistemas de informacion.: <https://fi.ort.edu.uy/blog/que-es-la-gestion-de-sistemas-de-informacion>
- Faena, L. (14 de Noviembre de 2022). *Trafimar Logistics*. Obtenido de ¿Qué es y cómo funciona el transporte de carga pesada?: <https://www.trafimar.com.mx/blog/que-es-y-como-funciona-el-transporte-de-carga-pesada>
- Gheorghiu, G. (1 de Julio de 2023). *Best erp systems*. Obtenido de What are ERP Systems?: <https://www.g2.com/categories/erp-systems>
- Gurusis. (21 de Mayo de 2024). *ERP para logística y transporte: qué es y beneficios*. Obtenido de GURUSI - SOLUCIONES DE T.I. PERSONALIZADAS: <https://gurusis.com/erp-para-logistica-transporte/>
- IBM - Es. (31 de Agosto de 2023). *¿Qué es la gestión de inventario?* Obtenido de ¿Cómo funciona la gestión de inventarios?: <https://www.ibm.com/es-es/topics/inventory-management>
- Lynne Sampson. (1 de Enero de 2023). *Oracle*. Obtenido de Qué es la gestión financiera? Guía avanzada: <https://www.oracle.com/co/erp/financials/financial-management/>
- Opentix. (16 de Marzo de 2023). *Opentix*. Obtenido de Los 10 criterios clave que debes considerar ante la elección de un ERP: <https://www.opentix.es/los-10-criterios-clave-que-debes-considerar-ante-la-eleccion-de-un-erp/>
- Outsource Software. (25 de Abril de 2017). *¿Por qué es importante implementar un ERP?* Obtenido de Outsource Group Latam: <https://outsourcegrouplatam.blogspot.com/2017/04/por-que-es-importante-implementar-un-erp.html>
- Patel, R. (8 de Junio de 2023). *Upper*. Obtenido de Understanding the Concept of Route Planning Integration with ERP or CRM: <https://www.upperinc.com/blog/route-planning-integration-with-erp-crm/>
- Ponchar. (04 de Mayo de 2022). *PONCHAR*. Obtenido de Ventajas de usar un software basado en web (SAAS): <https://ponchar.com/software-basado-en-web/>
- Sisternas, P. (23 de Marzo de 2023). *Emprende PYME.net*. Obtenido de Consejos para acertar antes de comprar software en empresas: <https://emprendepyme.net/consejos-a-la-hora-de-comprar-software-para-tu-empresa.html>
- THE INVESTOPEDIA TEAM. (31 de Julio de 2024). *Investopedia*. Obtenido de Enterprise Resource Planning (ERP): Meaning, Components, and Examples: <https://www.investopedia.com/terms/e/erp.asp#toc-benefits-of-enterprise-resource-planning>
- YourShortList. (4 de Enero de 2023). *6 Desafíos Comunes en la implementación de un ERP*. Obtenido de Conozca los principales problemas y riesgos de la implantación de un ERP: <https://yourshortlist.com/es/6-desafios-comunes-en-la-implementacion-de-un-erp/>

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

8

NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA "IYARAKUAA - DUEÑO DEL CONOCIMIENTO" ÁREA DE APLICACIÓN SIG

*Recibido: 10 de julio de 2024 *Aceptado: 5 de agosto de 2024



Autor:

OMAR AMILKAR CHOQUE GONZALES

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

ORCID: 0009-0009-5499-063X

(+591) 72957902

1. MISIÓN Y POLÍTICA EDITORIAL

La revista Iyarakuaa – Dueño del conocimiento (N°12, edición especial: Sistemas de Información Geográfica) es una publicación de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, orientada a difundir el conocimiento generado por la comunidad universitaria, académica y científica en los ámbitos local, nacional e internacional. Esta edición especial reúne investigaciones de diversas áreas de la ingeniería en recursos naturales y tecnología en la provincia Gran Chaco. El volumen 5, número 12, en su edición especial de innovación informática, es una publicación arbitrada que respeta principios éticos y de pluralidad, y se rige por un sistema de revisión por pares. Al menos dos expertos académicos, nacionales e internacionales, evalúan cada artículo según las normas de publicación establecidas, decidiendo sobre su aceptación.

2. TIPO DE ARTÍCULOS Y PUBLICACIÓN

La Revista "Iyarakuaa -Dueño del conocimiento - N° 12, edición especial: Sistemas de Información Geográfico" 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 al menos 20 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 "Iyarakuaa–Dueño del conocimiento - N°12 edición especial: Sistemas de Información Geográfico", recibe trabajos originales en idioma español. Los mismos deben 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, orcid.
- g) La revista IYARAKUAA – DUEÑO DEL CONOCIMIENTO (N°12, edición especial: Sistemas de Información Geográfica) acepta únicamente trabajos originales e inéditos, es decir, que no hayan sido publicados en ningún formato ni estén siendo evaluados simultáneamente en otras publicaciones nacionales o internacionales. Por lo tanto, cada artículo debe acompañarse de una carta de originalidad, firmada por todos los autores, en la que se certifique el cumplimiento de estos requisitos.
- h) Cada artículo se someterá a una revisión exhaustiva para prevenir el plagio. En caso de detectarse plagio, el autor implicado será sujeto a un proceso administrativo interno y se le prohibirá presentar nuevos artículos para publicación en esta revista.
- i) La dirección de envío y recepción de artículos, se realiza a través del correo: ocho@uajms.edu.bo.

4. 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 fundamental en la preparación de un artículo científico es decidir qué nombres deben incluirse como autores y en qué orden. Generalmente, el primer autor es el principal, quien asume la responsabilidad intelectual del trabajo. Por este motivo,

los artículos destinados a la revista seguirán el siguiente formato para la autoría: se indicará en primer lugar al autor principal, seguido de los investigadores y los investigadores juniors, y posteriormente a los asesores y colaboradores, si los hubiera.

Los nombres deberán presentarse en el siguiente orden: primero los apellidos y luego los nombres. Finalmente, se escribirá la afiliación institucional y la carrera del autor principal. En caso de que el trabajo cuente con más de seis autores, se incluirá únicamente el nombre del autor principal seguido de la expresión latina et al., que significa "y otros". Al final, se indicará la dirección de correo electrónico.

c) **Resumen y palabras clave**

El resumen debe ofrecer una visión clara y precisa de la totalidad del trabajo, incluyendo los resultados más destacados y las principales conclusiones. Debe ser lo más informativo posible, de modo que permita al lector identificar el contenido básico del artículo y evaluar su relevancia, pertinencia y calidad. Se recomienda que el resumen no exceda las 250 palabras y que exprese de manera clara los objetivos, alcance, justificación, metodología y principales resultados del estudio.

Es importante recordar que el resumen debe ser conciso, evitando reiteraciones y explicaciones extensas, pero a la vez debe contener todos los elementos esenciales del trabajo para captar el interés de los lectores. En el caso de artículos originales, tanto el título, el resumen como las palabras clave deben presentarse también en 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**

La metodología debe mostrar de manera organizada y precisa cómo se alcanzaron cada uno de los objetivos propuestos. Esta sección debe reflejar la estructura lógica y el rigor científico que guiaron el proceso de investigación, desde la elección de un enfoque metodológico específico (incluyendo preguntas con sus hipótesis fundamentadas, diseños muestrales o experimentales, etc.) hasta la forma en que se analizaron, interpretaron y presentan los resultados. Es fundamental detallar los procedimientos, técnicas, actividades y estrategias metodológicas empleadas durante la investigación, así como el proceso de recolección, organización, sistematización y análisis de los datos. Una metodología vaga o imprecisa no proporciona los elementos necesarios para evaluar la pertinencia y el impacto de los resultados obtenidos.

f) **Resultados**

Los resultados representan de manera precisa y concreta lo obtenido al finalizar el proyecto y deben ser coherentes con la metodología empleada. Estos deben presentarse de forma clara, y pueden incluir cuadros, figuras, entre otros recursos gráficos para facilitar su comprensión.

Es importante que los resultados describan, sin interpretar, las observaciones realizadas con los materiales y métodos empleados. No deben repetirse en el texto los datos que ya se muestran en tablas o gráficos; es suficiente con resumir o recalcar solo las observaciones más relevantes.

g) **Discusión**

En esta sección, el autor presentará sus propias opiniones sobre el tema, haciendo hincapié en los aspectos novedosos e importantes del estudio y en las conclusiones que pueden extraerse de él. No se repetirán elementos ya tratados en las secciones de introducción o resultados. Aquí se abordarán las repercusiones de los resultados y sus limitaciones, así como sus implicaciones para investigaciones futuras. Además, se compararán las observaciones con otros estudios relevantes.

Las conclusiones deben relacionarse con los objetivos del estudio, evitando afirmaciones infundadas y conclusiones que no estén suficientemente respaldadas 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 y figuras deben mencionarse en el texto y numerarse consecutivamente con números arábigos, por ejemplo: Figura 1, Figura 2, Tabla 1 y Tabla 2. No se deben usar abreviaturas (como "Tab." o "Fig.") para las palabras "tabla" o "figura" ni citarlas entre paréntesis. Siempre que sea posible, ubíquelas en el mismo orden en que se mencionan en el texto y lo más cerca posible de esa referencia, asegurándose de que no repitan datos proporcionados en otras partes del artículo.

El texto y los símbolos deben ser claros, legibles y de dimensiones adecuadas al tamaño de la tabla o figura. Si se emplean fotografías y figuras en escala de grises, deben tener una resolución de 250 dpi; las figuras a color deben prepararse con una resolución de 450 dpi. Al utilizar símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de la figura, se debe proporcionar una leyenda que explique claramente el significado de cada uno de ellos.

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:

5. REFERENCIA DE LIBRO

Escriba primero los apellidos del autor, seguidos de las iniciales en mayúsculas. Incluya el año de publicación entre paréntesis, seguido del título del libro en cursiva, con las palabras relevantes y las letras iniciales en mayúscula. Luego, indique la editorial y el lugar de edición. Ejemplos:

- 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.

Para citar capítulos, partes o secciones de libros:

Escriba los apellidos del autor del capítulo, seguidos de las iniciales en mayúsculas. Incluya el año de publicación entre paréntesis. Coloque el título del capítulo en cursiva, con las palabras relevantes en mayúscula. Añada la palabra "En", el nombre de los editores seguido de "(eds.)", el título del libro en cursiva, el rango de páginas entre paréntesis, seguido de la editorial y el lugar de edición. Ejemplo:

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**

Formato: Apellido(s) del autor, seguido de las iniciales en mayúsculas. Año de publicación entre paréntesis. Título del artículo. Nombre de la revista en cursiva, número, volumen, rango de páginas, mes y editorial.

López, J. H. (2002). Autoformación de Docentes a Tiempo Completo en Ejercicio. *Ventana Científica*, Nº 2, Volumen 1, pp. 26–35, abril de 2002, Editorial Universitaria.

- **Referencia de Tesis**

Formato: Apellido(s) del autor, seguido de las iniciales en mayúsculas. Año de publicación entre paréntesis. Título de la tesis en cursiva, con las palabras relevantes en mayúscula. Tipo de tesis (grado al que se 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 (Licenciatura en Auditoría). Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Facultad de Ciencias Económicas y Financieras. Tarija, Bolivia.

- **Página Web (World Wide Web)**

Apellido(s) del autor o nombre de la organización. (Fecha de publicación o revisión de la página, si está disponible). Título de la página en cursiva. Fecha de consulta (fecha de acceso), URL.

Puente, W. (2001, marzo 3). *Técnicas de Investigación*. Fecha de consulta: 15 de febrero de 2005, de <http://www.rrppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.html>

- **Libros Electrónicos**

Formato: Apellido(s) del autor o nombre de la institución. Año de publicación. Título del artículo en cursiva con palabras relevantes en mayúscula. Tipo de medio [entre

corchetes]. Edición (si corresponde). Institución patrocinante (si la hay). Fecha de consulta. Disponibilidad y acceso (URL).

Ortiz, V. (2001). *La Evaluación de la Investigación como Función Sustantiva*. [Libro en línea]. Serie Investigaciones (ANUIES). Fecha de consulta: 23 de febrero de 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. Agencia Española de Cooperación (AECI). Fecha de consulta: 23 de febrero de 2005. Disponible en: <http://www.anui.es.mx/index800.html>

- **Revistas Electrónicas**

Apellido(s) del autor o nombre de la institución. Título del artículo en cursiva. Nombre de la revista. Tipo de medio [entre corchetes]. Volumen. Número. Edición. Fecha de consulta. Disponibilidad y acceso (URL).

Montobbio, M. *La Cultura y los Nuevos Espacios Multilaterales*. *Pensar Iberoamericano*. [En línea]. N° 7. Septiembre – diciembre 2004. Fecha de consulta: 12 de enero de 2005. Disponible en: <http://www.campusoei.org/pensariberoamerica/index.html>

- **Referencias de citas bibliográficas en el Texto**

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

- a) Según 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 2004, Martínez, C. realizó el curso de capacitación en investigación para docentes universitarios...

6. DERECHOS DE AUTOR

Los conceptos y opiniones expresados en los artículos publicados son de exclusiva responsabilidad de los autores, quienes asumen dicha responsabilidad con la sola publicación de su trabajo. La cesión de derechos de autor implica la autorización para que la Revista "Iyarakuaa – Dueño del Conocimiento" – N°12 Edición Especial: Sistemas de Información Geográfica utilice el artículo, o partes de él, con fines de divulgación y difusión de la actividad científica y tecnológica. En ningún caso, dichos derechos afectan la propiedad intelectual, que sigue perteneciendo exclusivamente a los(as) autores(as).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEEL SARACHO



DICYT

Departamento de Investigación,
Ciencia y Tecnología - UAJMS