



Small yellow bird
Tennessee
March 10, 1900
(L. C. ...)

Integración de la inteligencia artificial en sistemas de información web para el fortalecimiento de emprendimientos locales: caso Nandayure, Guanacaste

MARIANA RAMÍREZ SANDÍ, GABRIELA GARITA GONZÁLEZ, MILDRED SOTO VARGAS, MAIKOL GUZMÁN ALÁN, MIGUEL ARTURO CORRALES UREÑA, AARON VILLEGAS MORA, FIORELLA BONILLA GONZÁLEZ

Universidad Nacional, Escuela de Informática, Heredia, Costa Rica.

Resumen

Esta investigación implementa un sistema de información web que integra la inteligencia artificial (IA), un *chatbot* y un modelo de lenguaje basado en la IA (ChatGPT) para apoyar a los emprendimientos locales en Nandayure, Guanacaste. La metodología tiene un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo) con un alcance descriptivo-aplicado. Se desarrolló en ocho meses con un modelo de lenguaje en aplicaciones web para generar respuestas contextuales automatizadas. Los resultados: (1) análisis del ecosistema y modelos de negocio, (2) diseño de un *chatbot*, (3) integración de ChatGPT para asesor en temas de salud y bienestar de los productos y (4) un sitio web para visualizar los emprendimientos. Se concluye que la integración de la IA en plataformas representa una oportunidad para fortalecer la gestión, promoción y acceso de los emprendimientos locales y contribuir al desarrollo socioeconómico.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, emprendimiento, innovación, Chatbots y computación.

DOI: <https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2026.109.919>

Integração da Inteligência Artificial nos sistemas de informação web para o fortalecimento de projetos locais: o caso Nandayure, Guanacaste

Resumo

A pesquisa propõe um sistema de informação web que integre a Inteligência Artificial (IA), um chatbot, e um modelo de linguagem baseado na IA (Chat GPT) para apoiar os projetos locais em Nandayure, Guanacaste. A metodologia tem um foco que mistura o quantitativo-qualitativo com um alcance descritivo-aplicado. Desenvolveu-se em oito meses com um modelo de linguagem em aplicações web para gerar respostas contextuais automatizadas. Os resultados: (1) análise do ecossistema e modelos de negócio, (2) design de chatbot, (3) integração do Chat GPT como assessor em temas de saúde e bem-estar dos produtos, e (4) um sítio web para visualizar os projetos. Conclui-se que a integração da IA em plataformas representa uma oportunidade para fortalecer a gestão, promoção e acesso dos projetos locais, e contribuir no desenvolvimento econômico.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Projetos; Inovação, Chatbots e Computação.

Integrating Artificial Intelligence into Web-Based Information Systems to Strengthen Local Entrepreneurship: The Case of Nandayure, Guanacaste

Abstract

This study developed and implemented a web-based information system incorporating an artificial intelligence (AI) chatbot powered by the ChatGPT language model to support local enterprises in Nandayure, Guanacaste. The study followed a mixed-methods approach, combining quantitative and qualitative methods, with a descriptive and applied scope. The project was conducted over eight months and integrated the language model into a web application capable of generating automated, context-sensitive responses. Its main outcomes included: 1) an analysis of the entrepreneurial ecosystem and business models; 2) the design of a chatbot; 3) the integration of ChatGPT to provide guidance on health and wellness products; and 4) the development of a website showcasing local enterprises. The findings suggest that integrating AI into digital platforms offers an opportunity to strengthen the management, promotion, visibility, and accessibility of local businesses while contributing to socioeconomic development.

Keywords: artificial intelligence, entrepreneurship, innovation, chatbots, computing

Introducción

El desarrollo de este proyecto formó parte de un Trabajo Final de Graduación (TFG) en la Licenciatura en Informática con Énfasis en Desarrollo de Sistemas basados en Web de la Escuela de Informática de la Universidad Nacional (UNA) de Costa Rica. Su formulación estuvo apoyada por académicos y el desarrollo por estudiantes a lo largo de dos cursos semestrales: Diseño de la Investigación I y Diseño de la investigación II. Por lo que, en el primer curso, el estudiantado elabora una propuesta de anteproyecto, la cual debe ser aprobada por las personas académicas de la Comisión de TFG. En el segundo curso se construyó la propuesta, culminando con la defensa del proyecto final. Este enfoque permite al estudiantado aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas reales, fortaleciendo sus competencias en el diseño y desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras.

La investigación se centra en Nandayure, Guanacaste, Costa Rica con 10 242 habitantes según el Censo Nacional de 2021. Esta zona está distribuida en seis distritos, basa su economía en la agricultura, ganadería, turismo y comercio, entre los que se destacan cultivos como café y caña de azúcar, además de atractivos naturales como Playa San Miguel y Playa Coyote. El gobierno local también conocido como municipalidad que, desde su fundación en 1912, impulsa el emprendimiento local mediante asesorías, capacitaciones y alianzas estratégicas.

Cabe destacar el papel de la universidad vinculada a los gobiernos locales para su impulso o desarrollo tecnológico. Como en el caso de México donde dos universidades apoyaron a los sectores productivos, generando conocimiento y desarrollos tecnológicos para generar utilidades comerciales (Achiquen *et al.*, 2021).

El proyecto, en conjunto con el estudiantado, el grupo académico y el gobierno local, determinó las principales dificultades que enfrentan las personas emprendedoras en la promoción y gestión de sus negocios. Por lo tanto, se delimitó el estudio a elementos como brecha digital, tecnología y de herramientas digitales (GEM, 2025). Coincide entonces con Arcentales Montalvo *et al.* (2023), quienes indicaron que 59% de los emprendedores investigados fueron guiados con estrategias innovadoras y recursos tecnológicos, de esta manera, lograron incrementar las ventas.

Además, en el marco de esta investigación, se integra la inteligencia artificial (IA) delimitada al uso de un *chatbot* y respuestas generadas con ChatGPT. Es decir, estas herramientas, integradas a un sitio web, están diseñadas para beneficiar a las personas emprendedoras de la zona Nandayure, en consecuencia, les brindará acceso a información y asistencia automatizada. Lo anterior nos lleva a analizar ¿cómo puede la integración de la IA, a través de *chatbots* y ChatGPT, mejorar la promoción y gestión de los emprendimientos en Nandayure?

Es importante resaltar que esta investigación aporta un modelo de integración tecnológica aplicable a contextos rurales, a través de la cual combina inteligencia artificial, sistemas web y evaluación de usabilidad en escenarios reales.

Marco teórico

La transformación digital promueve el entorno competitivo de los negocios y la integración de la IA en sistemas de información web se posiciona como una herramienta estratégica para el fortalecimiento de los emprendimientos locales. Los *chatbots* y la IA generativa permiten automatizar procesos, mejorar la atención al cliente y optimizar la gestión de la información, lo que se traduce directamente en mayor competitividad e innovación (Arias *et al.*, 2024). En paralelo, la articulación entre universidad, gobierno local y actores emprendedores constituye un mecanismo clave para transferir conocimiento y desarrollar soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades de cada comunidad, con impacto directo en su desarrollo económico y social (Nodarse, 2021; Vicente y Prieto, 2021). Desde este marco, se analiza la integración tecnológica como factor de fortalecimiento de los emprendimientos locales.

AI, herramientas digitales y tecnología

Los asistentes virtuales conocidos como *chatbots*, según Amir Shevat (citado por Crosas Batista y Mora Ayala, 2022, p. 19), son interfaces que permiten a las personas usuarias interactuar con servicios a través de aplicaciones de mensajería, utilizando la comprensión del lenguaje natural (NLU). Coincide con Matt Schlich (citado por Crosas Batista y Mora Ayala, 2022, p. 19) que lo define como servicios que pueden basarse en reglas o IA que se integran en plataformas como Facebook Messenger, Slack, Telegram y mensajes de texto. Facilita diversas funciones desde tareas operativas hasta la transformación de la interacción con los clientes al automatizar servicios, personalizar experiencias y mejorar la toma de decisiones estratégicas (Alonso Arévalo y Quinde, 2023).

Lo anterior da pie a definir la IA como un conjunto de ciencias (incluida la lógica matemática, la estadística, las probabilidades, la neurobiología computacional, la informática) que pretenden imitar las capacidades del ser humano. (Degli-Esposti, 2023, p.9). Para destacar sus usos innovadores, Lluga *et al.* (2022) indicaron el uso de un *chatbot* basado en procesamiento de lenguaje natural utilizado para responder preguntas sobre el riesgo de Covid-19 en Cali, dando apoyo a la población.

En paralelo se destacan casos donde los *chatbots* pueden mejorar los procesos en pequeñas empresas y emprendimientos. Gómez-Lorente (2021), el primero, evidencia una Pyme que con el uso de un *chatbot* agiliza el servicio al cliente, es decir, actúa como complemento del personal humano al resolver consultas rutinarias. El segundo, Bravo Maruri *et al.* (2025) reportaron que la integración de un *chatbot* en el *Customer Relationship Management* (CRM), software que centraliza la gestión de clientes de una empresa tecnológica, redujo en 30% los tiempos de respuesta y aumentó en 25% la satisfacción, a la vez que disminuyó la carga operativa del equipo de soporte. El tercero, para Kedi *et al.* (2024) la incorporación de *chatbots* en las plataformas de Pymes permitió brindar atención 24/7, automatizar consultas frecuentes (como seguimientos de pedidos) y mejorar el servicio.

Dicho lo anterior, en esta investigación se optó por utilizar las herramientas de IA, como son el *chatbot* y el ChatGPT. Ambos permiten simular en tiempo real una conversación humana en lenguaje natural ya sea por medio de texto o de voz. Para Arias-Chávez *et al.* (2024, p. 256) ambos se convierten en una herramienta valiosa en la educación y otros campos (Arias-Chávez *et al.*, 2024, pp. 248-254).

Otro elemento son los sitios web que permiten a los emprendedores ofrecer sus productos o servicios. Según Contreras Díaz, (2017, p. 34) un portal puede definirse como un sitio web que integra recursos para facilitar la interacción social en una comunidad.

Asimismo, podemos agregar que un sistema web se estructura como un portal en línea, que no sólo presenta información, sino que posibilita la interacción social y comercial entre usuarios (Contreras Díaz, 2017). Además, Hernández (sf) plantea que estos se componen de elementos que permiten transformar los datos en conocimiento, lo cual, trasladado al entorno web, implica una interfaz accesible que conecta a usuarios, bases de datos y procesos automatizados.

Para concluir, las herramientas de IA, la vinculación de la universidad con los emprendedores y la plataforma tecnológica web son los actores principales de esta investigación. Además, se abordan conceptos que se entrelazan, uno de los más relevantes es el emprendimiento. Según Rodríguez (2024) se puede asociar a los individuos que, a través de actividades empresariales, buscan innovar, superar adversidades y transformar su economía para mejorar sus condiciones de vida (Rodríguez, 2024). Esta definición no sólo implica la creación de nuevas empresas, sino el desarrollo de capacidades adaptativas y transformadoras para responder a las necesidades y oportunidades del entorno.

Emprendimientos

Por su parte, Marcinekova *et al.* (2025) señalan que, en una microempresa de comercio electrónico, un *chatbot* logró disminuir la carga de trabajo del personal y de agilizar las respuestas a los clientes; no obstante, enfrentó dificultades con consultas ambiguas, lo cual evidencia la necesidad de supervisión humana en casos complejos. Asimismo, Torres Ramírez *et al.* (2024) demostraron con un prototipo de *chatbot* de consultoría contable para emprendedores que estas herramientas pueden ofrecer asesoramiento especializado. En conjunto, ambos estudios subrayan que la integración de *chatbots* en sitios web funcionan como apoyo a emprendedores, en consecuencia, mejora la operatividad y la calidad del servicio al cliente.

En este punto es importante identificar cómo un ecosistema de emprendimiento interpreta un rol en la sostenibilidad y el éxito de las iniciativas empresariales. Para Sarabia y Delhumeau (2019) lo definen como una red colaborativa de actores públicos y privados, instituciones y recursos que interactúan para generar un medio favorable a la innovación y el crecimiento. Dentro de este ecosistema, factores como el acceso a financiamiento, políticas públicas favorables y el uso de herramientas tecnológicas facilitan la consolidación de los negocios.

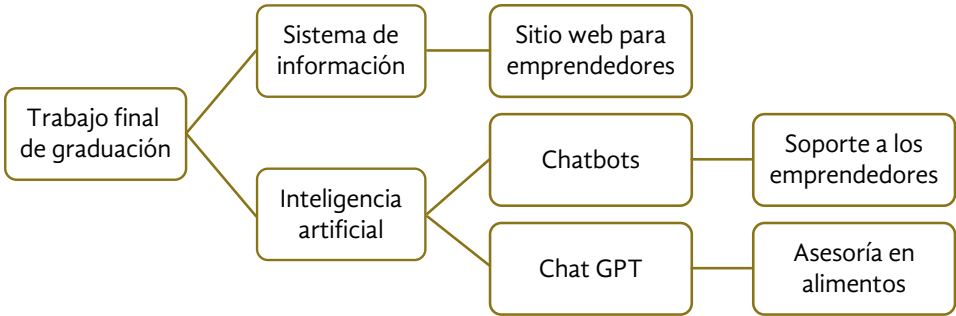
Un aspecto para destacar dentro del ecosistema emprendedor es el modelo de negocio, entendido como la forma en que una organización crea, entrega y captura valor. Según Cavazos y Giuliani (2017) este modelo debe ser flexible y capaz de adaptarse a los cambios del mercado sin comprometer la propuesta de valor ni la satisfacción del cliente. En este sentido, integrar la IA hace pensar que representa una oportunidad para la transformación digital de los emprendimientos, es decir, permite que la automatización de procesos, la personalización de experiencias y una interacción con los clientes, sea el resultado del uso de estas herramientas.

De la misma forma, Gómez (2021) demostró el uso de *chatbots* en Pymes. Lo describe como un proceso sencillo, rápido y económico. El caso de Drónica Servicios Aéreos S.L.L. evidencia cómo la incorporación de un *chatbot* no sólo es beneficiosa, también optimiza la atención al cliente (Lorente, 2021 p. 32). En lugar de reemplazar el soporte humano, el *chatbot* actúa como un complemento, gestiona tareas triviales y preguntas generales, es consecuencia, permite que el equipo humano se enfoque en consultas más complejas (Perez-Bertozzi, 2026, p. 369).

Universidad vinculada al gobierno local

En este sentido, el vínculo entre el emprendimiento, la innovación y la universidad pública son necesarios para hacer crecer las comunidades. Los trabajos finales de graduación (TFG) no sólo constituyen un requisito académico, sino que son espacios de aplicación práctica del conocimiento, donde convergen la formación profesional, la generación de soluciones innovadoras y la atención a necesidades reales del entorno. De esta manera, los TFG son un mecanismo de articulación que permite a la universidad transferir conocimiento y promover iniciativas emprendedoras con base tecnológica o social, lo que fortalece un ecosistema en el que la academia y la comunidad se realimentan de forma continua, sobre todo si se trata de una disciplina como la computación (ver figura 1).

Figura 1. El TFG, en el primer nivel, está compuesto por un enfoque en los sistemas de información.



Fuente: Elaboración propia.

Entre los elementos innovadores está el uso de la IA, emplea un *chatbot* para respuestas de servicio al cliente y la integración del ChatGPT para generar respuestas de salud y asesoría en la alimentación.

Para Vicente Martín y Prieto Sánchez (2021) las universidades deben ir más allá de la formación académica y convertirse en motores de innovación, a través de promover competencias como la creatividad, la resolución de problemas y el liderazgo. Esto permite que el estudiantado aplique sus habilidades en proyectos reales, mientras las personas emprendedoras reciben apoyo técnico e innovador (Nodarse Rishmawy, 2021). Por lo tanto, es evidente que este vínculo no sólo beneficia al estudiantado y a los grupos de emprendedores. También, la integración de las universidades en el ecosistema emprendedor favorece la transferencia de conocimiento y la adopción de soluciones tecnológicas adaptadas a las realidades locales.

Metodología

Adopta el enfoque mixto; integra técnicas cuantitativas y cualitativas con un alcance descriptivo-aplicado, orientado a la comprensión y solución de una problemática real. Desde la perspectiva cualitativa, se analizan las condiciones del ecosistema emprendedor, las necesidades de las personas usuarias y la interacción con la solución tecnológica propuesta. Desde el enfoque cuantitativo, se evalúa el desempeño del sistema web mediante métricas técnicas y la medición de la usabilidad a través de encuestas estructuradas tipo Likert. Este enfoque es pertinente debido a que la investigación no sólo busca describir una realidad, sino diseñar, implementar y validar una solución tecnológica basada en un sistema de información web con IA, es decir, permite generar conocimiento aplicado y aportar al fortalecimiento del ecosistema emprendedor mediante herramientas digitales innovadoras.

Alcance

El alcance es descriptivo-aplicado, ya que, por una parte permite caracterizar el ecosistema de emprendimiento del cantón de Nandayure, identificando sus condiciones, actores, necesidades y dinámicas productivas; y por otra implica la implementación de una solución tecnológica orientada a atender dichas necesidades. En este sentido, el estudio no se limita a la observación del fenómeno, sino que avanza hacia la construcción de un sistema de información web que integra inteligencia artificial, un *chatbot* y un modelo de lenguaje (ChatGPT), con el fin de mejorar la gestión, promoción y acceso a información para los emprendimientos locales. Asimismo, el alcance descriptivo se evidencia en la evaluación del desempeño y la usabilidad del sistema mediante métricas técnicas y la percepción de los usuarios, lo que permite validar su funcionamiento en un contexto real.

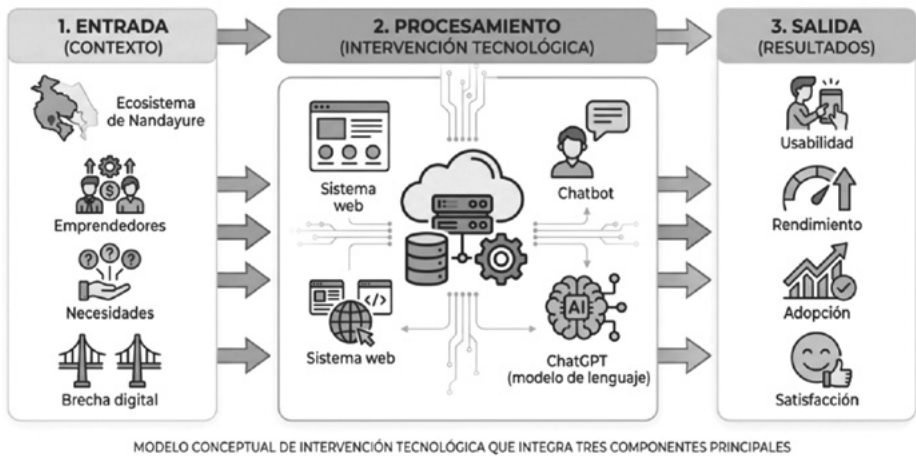
Modelo de integración tecnológica para emprendimientos locales

Se sustenta en un modelo conceptual de intervención tecnológica, el cual integra tres componentes principales: 1) el ecosistema de emprendimiento

local, 2) la solución tecnológica basada en un sistema de información web con inteligencia artificial y 3) la evaluación de la experiencia de usuario y desempeño del sistema.

Los componentes del modelo se estructuran en tres dimensiones: *la entrada* que es el contexto, *el procesamiento* como la intervención tecnológica y *la salida* que equivale a los resultados. Por lo tanto, en la primera fase se consideran el ecosistema de Nandayure, las personas emprendedoras, sus necesidades y la brecha digital existente. En la segunda fase se integran los elementos tecnológicos del sistema web, el chatbot y el modelo de lenguaje basado en IA (ChatGPT). Finalmente, la última fase se evalúan los resultados obtenidos en términos de la usabilidad, el rendimiento, la adopción y la satisfacción de las personas usuarias (ver figura 2).

Figura 2. Modelo de integración tecnológica para emprendimientos locales.



Nota. (i) El modelo representa la relación entre el contexto del ecosistema emprendedor (entrada), la intervención tecnológica basada en un sistema web con inteligencia artificial (procesamiento) y los resultados obtenidos en términos de usabilidad, rendimiento, adopción y satisfacción (salida). (ii) Elaboración propia.

Población y muestra

El estudio está conformado por 70 personas emprendedoras registradas en la plataforma “Emprende Nandayure”; quienes desarrollan actividades en sectores como agricultura, ganadería, comercio, turismo y servicios, son el grupo objetivo de la investigación.

Para la evaluación de la solución tecnológica, se trabajó con una muestra no probabilística por conveniencia, seleccionada en función de la disponibilidad y acceso a las personas emprendedoras con afinidad tecnológica básica, lo que permitió garantizar la interacción efectiva con la plataforma. En este caso, la muestra coincide con la totalidad de la población ($n=70$), por lo que se realizó un censo, es decir, se aplicó el instrumento de evaluación a todos los usuarios registrados.

Esta selección resulta pertinente para estudios de tipo aplicado, donde el interés se centra en evaluar el comportamiento, la percepción y la experiencia de uso de un sistema en un contexto real, más que en la generalización de los resultados a otras poblaciones. De esta manera, se asegura la validez práctica de los hallazgos en relación con el grupo objetivo del proyecto.

Técnicas e instrumentos

Se emplearon técnicas de recolección de datos tanto cualitativas como cuantitativas, coherentes con el enfoque mixto del estudio. En la fase de análisis del contexto, se utilizó la observación directa y la interacción con las personas emprendedoras, lo que permitió identificar las condiciones del ecosistema, las necesidades tecnológicas y los principales desafíos en la gestión y promoción de los emprendimientos locales.

En la fase de evaluación de la solución tecnológica, se aplicó la técnica de encuesta, mediante un cuestionario estructurado dirigido a los emprendedores registrados en la plataforma. Este instrumento fue diseñado con base en una escala tipo Likert, organizada en diferentes dimensiones de usabilidad: facilidad de uso y aprendizaje, navegación y comprensión, localización de funciones y satisfacción general. Las escalas utilizadas incluyeron niveles de dificultad (muy fácil a muy difícil), niveles de acuerdo (totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo), frecuencia (nunca a siempre) y valoración (muy mala a muy buena), lo que permitió obtener datos cuantificables sobre la experiencia de usuario.

Adicionalmente, para evaluar el desempeño técnico del sistema web, se utilizó la herramienta Google Lighthouse, la cual permitió medir indicadores clave como el *First Contentful Paint* (FCP), el *Largest Contentful Paint* (LCP), el índice de velocidad (*Speed Index*), el tiempo total de bloqueo (*Total Blocking Time*), así como métricas de accesibilidad y posicionamiento en buscadores (SEO), los cuales permitieron obtener información objetiva sobre la calidad del sistema en términos de rendimiento y experiencia de usuario.

Procedimiento

Se utilizó un proceso estructurado en fases, coherente con el enfoque aplicado y orientado a la implementación de una solución tecnológica en un contexto real. En la *primera fase*, se realizó el análisis del ecosistema de emprendimiento del cantón de Nandayure, mediante la observación directa y la interacción con personas emprendedoras y actores vinculados, lo que permitió identificar necesidades, características del contexto, limitaciones tecnológicas y oportunidades de mejora en la gestión y promoción de los negocios locales. En la *segunda fase*, se

procedió al diseño de la solución tecnológica, se definió la arquitectura del sistema de información web, así como la estructura del *chatbot* y la lógica de integración del modelo de lenguaje basado en inteligencia artificial (ChatGPT). En esta fase se establecieron los flujos de interacción, los tipos de consultas y las funcionalidades principales orientadas a facilitar el acceso a la información y la asistencia automatizada para las personas usuarias. Posteriormente, en la *tercera fase*, se implementó el sitio web “Emprende Nandayure”, se integró el *chatbot* mediante herramientas de procesamiento de lenguaje natural y la API de ChatGPT para la generación de respuestas contextuales. Además, esta fase incluyó la programación, pruebas funcionales y ajustes iterativos para asegurar el correcto funcionamiento del sistema y su adaptación a las necesidades del grupo objetivo. En la *cuarta fase*, se llevó a cabo la evaluación del sistema, mediante pruebas de rendimiento utilizando la herramienta *Google Lighthouse*, lo que permitió medir indicadores técnicos como tiempos de carga, accesibilidad y optimización. De forma complementaria, se aplicó un instrumento de encuesta tipo Likert a las personas emprendedoras registradas, con el fin de evaluar la usabilidad, la facilidad de uso, la comprensión del sistema y la satisfacción general de los usuarios.

Finalmente, en la *quinta fase*, se realizó el análisis de los resultados, es decir, se integró la información obtenida, tanto de las métricas técnicas como de las percepciones de los usuarios. Esto permitió validar la efectividad de la solución tecnológica, identificar fortalezas y oportunidades de mejora, y establecer conclusiones orientadas al fortalecimiento del sistema y su posible replicabilidad en otros contextos similares.

Cabe destacar que el objetivo general es proponer un sitio web que integre la IA para el apoyo de emprendimientos locales en Nandayure, Guanacaste. Asimismo, se integran cinco objetivos específicos para atender:

- Analizar el esquema de las condiciones del ecosistema y el modelo de negocio de los emprendimientos locales en Nandayure, y caracterizar a la población meta, así como sus principales necesidades.
- Diseñar un *chatbot* que brinde soporte a las personas emprendedoras para atención de preguntas y respuestas.
- Integrar el generador de respuestas del ChatGPT para asesorar temas de salud y bienestar de los productos ofertados por los emprendedores en el sitio web.
- Desarrollar el sitio web para los emprendedores de Nandayure que potencie la visibilidad a los emprendedores de la zona.
- Probar el sitio web y la usabilidad de la solución tecnológica para medir el desempeño de su uso con el grupo meta.

Objetivo general

Proponer un sitio web que integre la IA para el apoyo de emprendimientos locales en Nandayure, Guanacaste.

Objetivos específicos

- Analizar el esquema de las condiciones del ecosistema y el modelo de negocio de los emprendimientos locales en Nandayure, y caracterizar a la población meta, así como sus principales necesidades.
- Diseñar un *chatbot* que brinde soporte a las personas emprendedoras para atención de preguntas y respuestas.
- Integrar el generador de respuestas del ChatGPT para asesorar temas de salud y bienestar de los productos ofertados por los emprendedores en el sitio web.
- Desarrollar el sitio web para los emprendedores de Nandayure que potencie la visibilidad a los emprendedores de la zona.
- Probar el sitio web y la usabilidad de la solución tecnológica para medir el desempeño de su uso con el grupo meta.

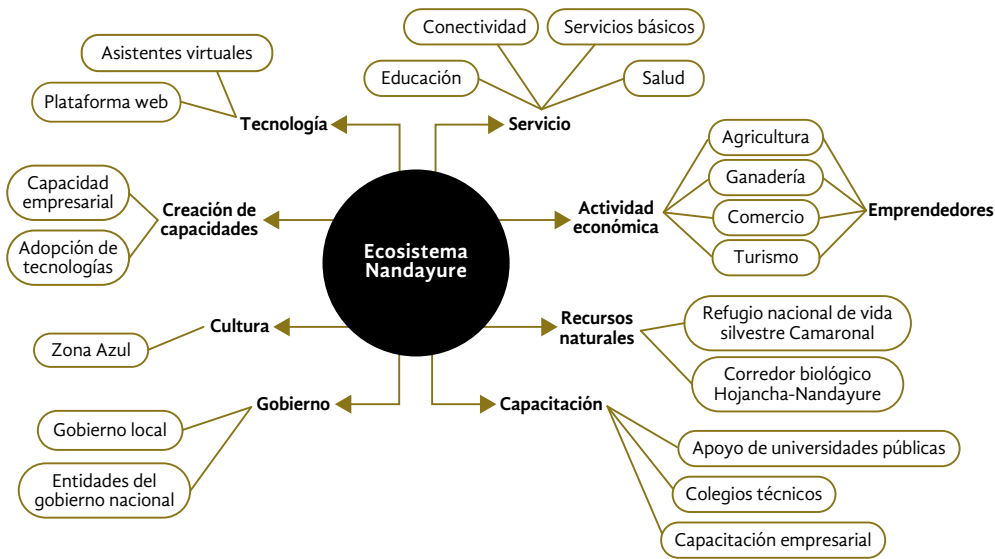
Resultados

Ecosistema y modelo de negocios

Con base en el análisis del ecosistema de emprendimiento del cantón ligado a su actividad económica, recursos naturales y servicios esenciales, tales como la educación y la conectividad, dado que se trata de un cantón rural, los sectores tradicionales como la agricultura, la ganadería, el turismo y el comercio son básicos en su economía local. Sin embargo, estos sectores enfrentan el gran desafío de modernizarse y adaptarse a un mercado global que siempre evoluciona. En este contexto, la tecnología emerge como una variable integral que apoya al desarrollo operativo de las empresas u organizaciones.

Para facilitar este proceso de transformación digital, es esencial contar con programas de capacitación empresarial, apoyados por universidades y colegios técnicos. Esto fomentará la adopción de herramientas tecnológicas para la productividad y la mejora de la interacción con clientes y entidades gubernamentales. Además, el gobierno local y nacional son determinantes para la formulación de políticas que promuevan la digitalización y el desarrollo sostenible, es decir, aseguran que la tecnología se convierta en un motor de crecimiento económico para Nandayure (ver figura 3).

Figura 3. Mapa mental del ecosistema de emprendimiento de Nandayure.



Nota. (i) La figura representa los principales componentes del ecosistema local, incluyendo tecnología, servicios, actividad económica, recursos naturales, cultura, gobierno y capacitación. (ii) Elaboración propia con base en el análisis del contexto de Nandayure, Guanacaste.

Como parte del análisis del modelo de negocio de “Nandayure Emprende”, se logra identificar y comprender el tipo de actividad empresarial que se desarrolla en la zona. Dicho análisis permitió a grupos de estudiantes y académicos identificar los requerimientos para el diseño del sitio web. Al interactuar directamente con los grupos emprendedores se logró una comprensión de sus expectativas y desafíos. Lo que facilitó una planificación estratégica, así como una mejora a la experiencia y satisfacción de los emprendedores (ver la figura 4).



Figura 4. El modelo de negocios de Nandayure Emprende

Socios clave	Actividades clave	Propuestas de valor	Relación con clientes	Segmento de clientes
· Municipalidad de Nanyadure como actor principal en la promoción del sistema y los eventos locales. · Universidad Nacional · Proveedores de tecnología.	· Desarrollo y mantenimiento de la plataforma tecnológica. · Capacitación a emprendedores para el uso de la plataforma. · Promoción de la plataforma y los eventos relacionados con emprendimientos locales.	· Facilitar a los emprendedores la visibilidad de sus productos y servicios a través de un sistema web moderno y eficiente. · Ofrecer un asistente virtual que automatiza la interacción con clientes y mejora la gestión administrativa. · Permitir la participación activa de la Municipalidad para promover ferias y eventos que conecten a emprendedores con consumidores.	· Comunicación automatizada mediante asistentes virtuales personalizados: <i>ChatBots</i> y API's. · Participación directa de la Municipalidad como mediador. · Retroalimentación constante mediante herramientas de evaluación y reseñas de clientes.	· Emprendedores locales de sectores agrícolas, ganadería, comercio y turismo. · Consumidores internos y externos interesados en productos locales. · Administradores municipales encargados de supervisar y promover los negocios locales.
	Recursos clave		Canales	
	· Infraestructura tecnológica: Servidores, API's y bases de datos para la operación del sistema. · Conocimiento técnico. · Conocimiento desarrollado y transferidos.		· Sistema web con funcionalidades interactivas. · Integración de <i>chatbots</i> para atención al cliente y resolución dudas en tiempo real. · Promoción a través de redes sociales y eventos comunitarios.	
Estructura de costos		Fuente de ingresos		
· Desarrollo y mantenimiento de la plataforma tecnológica. · Capacitación y soporte técnico para usuarios. · Promoción del sistema y los eventos relacionados.		· Publicidad dentro de la plataforma para productos destacados. · Cuotas de inscripción o membresías para emprendedores interesados en servicios adicionales. · Apoyos de fondos municipales o alianzas con entidades privadas.		

Nota: (i) Se basa en la colaboración entre los socios clave: la Municipalidad de Nandayure, universidades y proveedores de tecnología, quienes se encargan de desarrollar y mantener la plataforma. Su sostenibilidad se garantiza a través de publicidad en la plataforma, membresías para emprendedores y apoyo de fondos municipales o alianzas privadas. (ii) Elaboración propia.

Diseño del *chatbot* para atención al emprendedor

Se diseñó con el objetivo de atender las necesidades de la persona emprendedora para facilitar la comunicación y el acceso a la información. La programación de esta herramienta de asistencia virtual permite responder una variedad de preguntas frecuentes relacionadas con la gestión de productos, servicios y emprendimientos. Por ejemplo,

pueden solicitar orientación sobre cómo agregar, editar o eliminar productos. Al proporcionar respuestas inmediatas, el *chatbot* no sólo ahorra tiempo y permite que los empleados ejecuten tareas más estratégicas, también está diseñado para comprender diferentes formas del lenguaje y brindar respuestas adecuadas, por ejemplo: ¿cómo agrego un servicio? o ¿cómo puedo eliminar un producto?

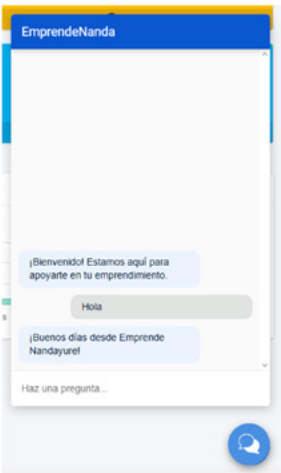
Tabla 1. Diseño del *chatbot*

Clase	Subclase	Texto
Productos	Agregar productos	¿Cómo agrego un producto?
		Quiero agregar un producto, ¿cómo lo hago?
		¿Dónde puedo registrar un nuevo producto?
		¿Cómo puedo guardar un producto nuevo?
		¿Cómo ingreso un producto nuevo a la lista?
	Editar productos	¿Cómo edito un producto?
		¿Dónde puedo cambiar la información de un producto?
		¿Cómo puedo editar el nombre o los detalles de un producto?
	Eliminar productos	¿Cómo elimino un producto?
		¿Qué debo hacer para borrar un producto?
		¿Puedo eliminar un producto? ¿Cómo lo hago?
Servicios	Agregar servicios	¿Cómo agrego un servicio?
		¿Qué debo hacer para añadir un servicio?
		Quiero agregar un servicio, ¿cómo lo hago?
	Editar servicios	¿Cómo edito un servicio?
		¿Qué debo hacer para actualizar un servicio?
		Quiero modificar un servicio, ¿cómo lo hago?
	Eliminar servicios	¿Cómo elimino un servicio?
		¿Qué debo hacer para borrar un servicio?
		Quiero eliminar un servicio, ¿cómo lo hago?
Emprendimientos	Agregar emprendimientos	¿Cómo agrego un emprendimiento?
		¿Qué pasos debo seguir para registrar un emprendimiento?
		¿Cómo puedo añadir un nuevo emprendimiento?
	Editar emprendimientos	¿Cómo edito un emprendimiento?
		¿Qué debo hacer para actualizar un emprendimiento?
	Eliminar emprendimientos	¿Cómo elimino un emprendimiento?
		¿Qué debo hacer para borrar un emprendimiento?
		¿Cómo puedo eliminar un emprendimiento?

Nota: Elaboración propia

El *chatbot* “EmprendeNanda” está diseñado para ofrecer asistencia personalizada a los usuarios de la Municipalidad de Nandayure y a los emprendedores registrados en su sistema. Este asistente virtual entiende las preguntas y proporciona respuestas, además, guía a los usuarios paso a paso en sus procesos. Su principal funcionalidad es resolver dudas de manera rápida, ya que elimina la necesidad de asistencia humana directa y optimiza el tiempo de respuesta ante inquietudes frecuentes.

Figura 5. Interfaz *chatbot* “EmprendeNanda”.

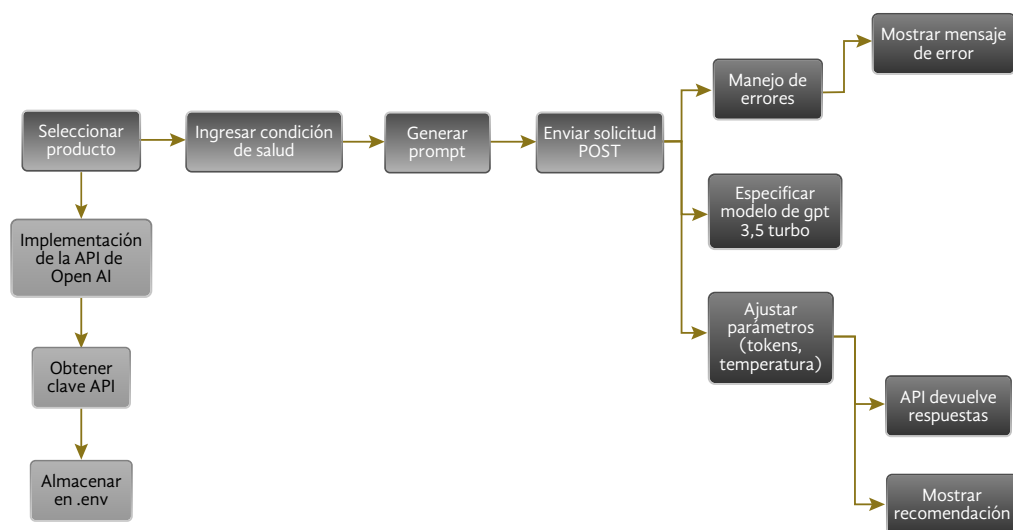


Nota: Elaboración propia

Integrar el generador de respuestas del ChatGPT para asesorar temas de salud y bienestar

Al integrar el ChatGPT al sistema web requiere de una secuencia estructurada de pasos, métodos y parámetros, que a su vez tiene la necesidad de elementos tecnológicos como librerías, las API y una interfaz intuitiva que permita una experiencia amigable con el usuario. En caso de fallos en la comunicación con la interfaz API, el sistema muestra un mensaje de error. Se recomienda que los usuarios posean conocimientos básicos en tecnología o, en su defecto, reciban capacitación para reducir la brecha digital (ver figura 6).

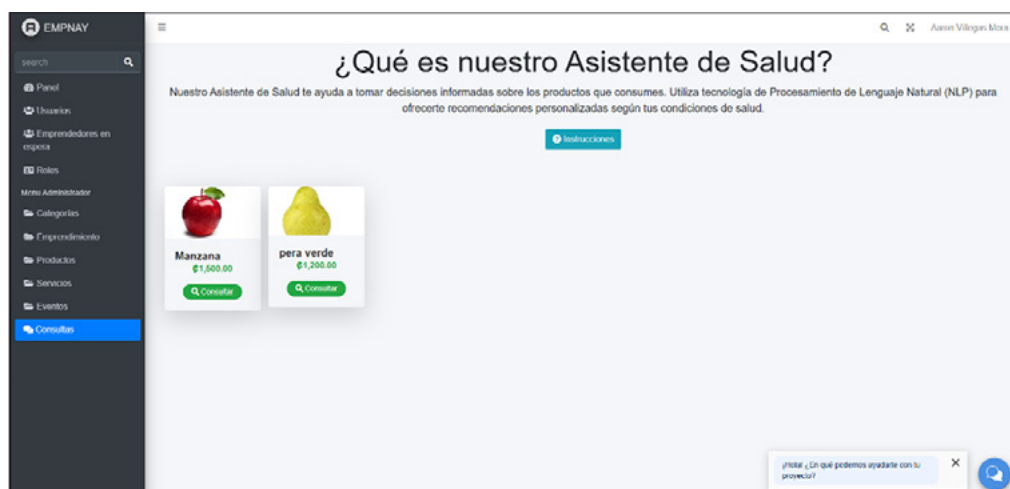
Figura 6. Diagrama que resume los elementos tecnológicos para configurar y realizar consultas sobre los productos disponibles ofrecidos por los emprendedores.



Nota: (i) Uno de los usos más frecuentes está relaciona con consultas sobre condiciones de salud. (ii) Elaboración propia.

En adelante se detalla de forma general la interfaz del *chatbot* y otros elementos que facilitan la usabilidad de los usuarios, tanto del grupo emprendedor como de personal de la municipalidad (ver figura 7).

Figura 7. Asesoría integrada al ChatGPT.



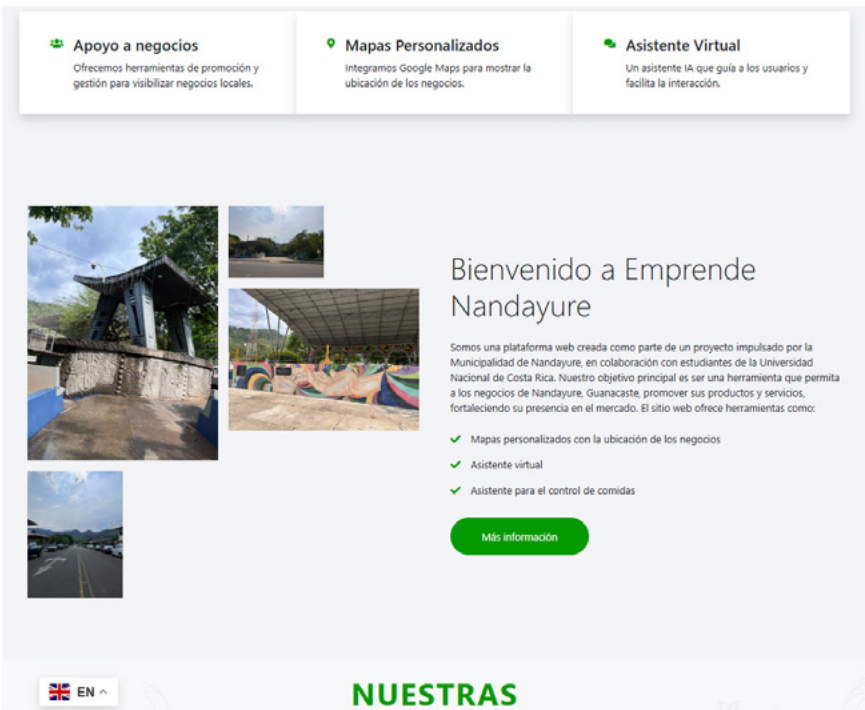
Nota: Elaboración propia

Esta IA utiliza tecnología de NLP a través de la API de OpenAI para ofrecer recomendaciones personalizadas sobre el consumo de frutas y verduras. Los usuarios pueden realizar consultas específicas, ellos indican su padecimiento o condición de salud en un formulario interactivo. Al enviar la consulta, la IA procesa la información ingresada, interpreta los datos de salud, por ejemplo: “si tengo diabetes y quiero comer manzana, cuanta cantidad es la adecuada de consumo al día”.

Sitio web para los emprendedores de Nandayure

Su diseño destaca la promoción de emprendimientos locales, donde se presenta una lista de los negocios registrados. Los usuarios pueden explorar estas opciones y acceder a información detallada sobre cada emprendimiento, incluidas descripciones, datos de contacto y los productos o servicios ofrecidos. Su estructura se basa en el modelo de negocios y el ecosistema emprendedor realizado conjuntamente municipalidad-universidad permitirá el aumento y la visibilidad de los emprendedores de la comunidad, en consecuencia, facilitará su conexión con potenciales clientes y apoyando el crecimiento económico local.

Figura 8. Interfaz principal del sitio web “Emprende Nandayure”.



Nota. (i) La imagen muestra la sección de bienvenida de la plataforma, donde se integran elementos visuales del territorio, información descriptiva del proyecto y accesos a funcionalidades como mapas personalizados, asistente virtual y herramientas de apoyo a emprendimientos locales. (ii) Elaboración propia.

Análisis de pruebas de rendimiento y usabilidad del sitio web “Emprende Nandayure”

Este proceso permitió analizar no sólo el funcionamiento técnico de la plataforma, sino la facilidad con la que las personas usuarias pueden interactuar con ella, en otras palabras, qué tan sencilla, rápida y comprensible resulta su utilización.

Para medir el desempeño del sitio web, se utilizó la herramienta *Google Lighthouse* que permite evaluar la calidad de una página web mediante indicadores específicos. Entre estos indicadores se encuentra el *First Contentful Paint* (FCP), corresponde al tiempo que tarda en mostrarse el primer contenido visible en la pantalla, como texto o imágenes. Asimismo, se analiza el *Largest Contentful Paint* (LCP), mide el tiempo que tarda en cargarse el elemento principal de la página, es decir, el contenido más relevante para la persona usuaria.

Los resultados obtenidos muestran que, en varias secciones del sitio, los valores de FCP se mantienen entre 0.5 y 0.6 segundos, mientras que el LCP es inferior a dos segundos, lo cual indica un rendimiento adecuado y tiempos de carga eficientes. No obstante, se identifican algunas áreas que requieren mejoras. En particular, las secciones de “Productos” y “Sobre Nosotros” presentan tiempos de carga considerablemente más altos, con valores de LCP de 11.5 y 10.4 segundos, respectivamente. Estos tiempos elevados afectan la experiencia de las personas usuarias, ya que incrementan significativamente el tiempo necesario para visualizar el contenido principal. Esta situación sugiere la necesidad de optimizar recursos como imágenes, archivos multimedia o componentes visuales de alto peso, los cuales pueden estar impactando negativamente el rendimiento del sistema (ver tabla 2).

Por otra parte, se evaluaron aspectos relacionados con la accesibilidad y el posicionamiento en buscadores (SEO). La accesibilidad se refiere a la capacidad de la página para ser utilizada por todas las personas, incluyendo aquellas con alguna discapacidad, mientras que el SEO está vinculada a la visibilidad del sitio en motores de búsqueda como Google Search. Los puntajes obtenidos, según se muestra en la tabla 2, oscilan entre 77% y 95%, lo cual refleja un desempeño general adecuado, aunque con variabilidad entre las diferentes vistas del sistema.

No obstante, se identifican oportunidades de mejora, particularmente en la optimización del código y los recursos utilizados. Entre estas, se destaca la reducción de archivos innecesarios de JavaScript y CSS, así como la mejora en la estructura del sitio y la implementación de buenas prácticas de seguridad web, tales como el uso adecuado de protocolos HTTPS, lo que contribuiría a fortalecer tanto la accesibilidad como el posicionamiento del sistema.

Tabla 2. Métricas de análisis de desempeño del sitio web

Vista	FCP (s)	LCP (s)	Speed Index (s)	Total Blocking Time (ms)	Accesibilidad (%)	SEO (%)
Inicio	1.6	1.8	1.9	0	77	92
Eventos	0.6	1.7	0.6	0	90	92
Productos	0.6	11.5	0.8	0	93	92
Servicios	0.6	2.8	0.7	0	93	92
Sobre Nosotros	0.5	10.4	0.6	0	94	92
Detalles Emprendedor	0.6	1.6	1.8	0	95	92

Nota. (i) FCP (*First Contentful Paint*) y LCP (*Largest Contentful Paint*) se interpretan según estándares de rendimiento web, donde valores menores a 1 segundo (FCP) y 2.5 segundos (LCP) se consideran óptimos. TBT (*Total Blocking Time*) cercano a 0 ms indica una baja interferencia en la interacción del usuario. Los porcentajes de accesibilidad y SEO reflejan el nivel de cumplimiento de buenas prácticas en desarrollo web. (ii) Elaboración propia a partir de las mediciones obtenidas mediante Google Lighthouse (Google, 2025).

En cuanto a la evaluación de la usabilidad, según se refleja en los resultados presentados, se aplicó un instrumento de encuesta en una muestra de 70 emprendedores registrados en la plataforma, seleccionados por conveniencia con afinidad tecnológica básica. El instrumento fue diseñado para medir la experiencia de usuario mediante una escala tipo Likert, estructurada en diferentes dimensiones de usabilidad.

Para la medición de la facilidad de uso y aprendizaje, se empleó una “escala de cinco niveles”: muy fácil, fácil, neutral, difícil y muy difícil. Para la evaluación de la navegación y comprensión del sistema, se utilizó una “escala de acuerdo”: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo y totalmente de acuerdo. En el caso de la localización de funciones, se aplicó una “escala de frecuencia”: nunca, rara vez, a veces, frecuentemente y siempre. Finalmente, para la satisfacción general, se utilizó una “escala de valoración”: muy mala, mala, regular, buena y muy buena.

El procedimiento consistió en la interacción directa de las personas participantes con el sistema web, seguida de la aplicación de un cuestionario digital. Los datos recolectados fueron procesados mediante análisis descriptivo, lo que permitió identificar tendencias en la percepción de la usabilidad del sistema.

Los resultados evidencian una valoración altamente positiva. En términos de facilidad de aprendizaje, 37 participantes (52.9%) calificaron el sistema como “muy fácil” y 33 participantes (47.1%) como “fácil”, lo que indica una curva de aprendizaje baja. En relación con la navegación, 42 participantes (60%) manifestaron estar de acuerdo y 28 participantes (40%) totalmente de acuerdo en que las funciones eran comprensibles sin necesidad de capacitación adicional.



Respecto a la localización de funcionalidades, 47 participantes (67.1%) indicaron que nunca tuvieron dificultades, mientras que 23 participantes (32.9%) señalaron que rara vez enfrentaron inconvenientes, lo cual sugiere una adecuada organización de la interfaz. En cuanto a la satisfacción general del sistema, 46 participantes (65.7%) lo valoraron como “muy bueno” y 24 participantes (34.3%) como “bueno”, confirmando una alta aceptación por parte de las personas usuarias.

En conjunto, los resultados técnicos y de usabilidad evidencian que, a pesar de la existencia de limitaciones puntuales en el rendimiento de algunas vistas, la percepción de las personas usuarias se mantiene altamente positiva. Esto sugiere que el diseño del sistema logra compensar parcialmente las deficiencias técnicas mediante una interfaz intuitiva y fácil de usar, es decir, constituye un elemento clave en la aceptación de la solución tecnológica.

Conclusiones

La presente investigación evidencia que el desarrollo de un ecosistema web de emprendimiento, apoyado en IA aplicada a contextos comerciales, constituye una herramienta para fortalecer comunidades rurales. La integración de tecnologías innovadoras no sólo mejora la visibilidad de los emprendimientos locales, sino que facilita su acceso a nuevos espacios digitales, lo que contribuye a reducir la brecha digital y a dinamizar el desarrollo económico en territorios con limitaciones tecnológicas.

Asimismo, este proyecto pone en valor el papel de los trabajos finales de graduación (TFG) como espacios de aprendizaje significativo, donde el estudiantado logra articular conocimientos teóricos con experiencias prácticas en contextos reales. A través de su participación, desarrollaron habilidades clave como el análisis, la investigación, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, además de adquirir experiencia en el uso de herramientas de inteligencia artificial aplicadas. Este tipo de iniciativas demuestra que los TFG pueden trascender el ámbito académico y convertirse en mecanismos de vinculación con la sociedad, de tal manera, generar aportes concretos al desarrollo local.

El principal aporte de esta investigación radica en la integración de un modelo de intervención tecnológica que combina el análisis del contexto,

el desarrollo de una solución basada en inteligencia artificial y la evaluación de su desempeño y usabilidad en un entorno real. Este enfoque permite no sólo validar la solución implementada, también generar un modelo replicable que puede ser adaptado a otros contextos con características similares.

A pesar de los resultados obtenidos, la investigación presenta algunas limitaciones. En primer lugar, el estudio se desarrolló en un contexto específico, correspondiente al cantón de Nandayure, lo que puede limitar la generalización de los resultados a otros territorios con condiciones diferentes. Asimismo, la evaluación de la usabilidad se basó en la percepción de personas usuarias con afinidad tecnológica, lo que podría influir en la valoración positiva del sistema. Finalmente, el análisis técnico se realizó en un momento específico de implementación, por lo que el rendimiento del sistema podría variar ante cambios en el contenido o en las condiciones de uso.

Finalmente, el modelo propuesto presenta un alto potencial de replicabilidad en otros contextos similares, lo que permite su adopción por parte de académicos y equipos de investigación interesados en promover el desarrollo territorial mediante soluciones tecnológicas. Como proyección futura, se plantea la incorporación de nuevas herramientas de inteligencia artificial que continúen fortaleciendo tanto las capacidades del estudiantado como las oportunidades de innovación en los emprendimientos locales, consolidando así un enfoque formativo y socialmente pertinente. En este sentido, la investigación no sólo aporta una solución tecnológica, sino que propone un enfoque integrador que articula academia, tecnología y desarrollo local, es decir, posiciona a la inteligencia artificial como un elemento clave para la transformación digital de los emprendimientos en contextos rurales.

Referencias

- Achiquen Millán, J., Santoyo Cortés, V. H., Martínez González, E. G. y Muñoz Rodríguez, M. (2021). "El ecosistema emprendedor en las principales instituciones de enseñanza e investigación agrícola de México". *Journal of technology management & innovation*, 16(3), 21-34.
- Alonso Arévalo, J. y Quinde, M. (2023). "ChatGPT la creación automática de contenidos con Inteligencia Artificial y su impacto en la comunicación académica y educativa". *Revista Desiderata*, (22), 136-142. <https://gredos.usal.es/handle/10366/152505?show=full>
- Arias-Chávez, D., Ramos-Quispe, T. y Cangalaya Sevilano, L. (2024). "Análisis y tendencias en el uso de Chatbots y agentes conversacionales en el campo de la educación: una revisión bibliométrica". *Revista Innovaciones Educativas*, 26(41), 242-260. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-41322024000200242
- Bustamante, P. (21 de enero de 2024). *Chatbots en Educación: Guía de Implementación. I.A. en Educación*. <https://aulasimple.ai/blog/Chatbots-en-educacion-guia-de-implementacion/>
- Bravo Maruri, NR. Ramírez Reina, AG. Orozco Lara, FR. y Espinoza Martínez, MP. (2025). "Automatización del soporte al cliente mediante un Chatbot con IA integrado al CRM: caso de estudio empresa EDITRATTECH". *Revista Científica GADE*, 5(3), 206-219. <https://doi.org/10.63549/rg.v5i3.705>
- Cavazos-Arroyo, J., y Giuliani, A. C. (2017). Escalabilidad: Concepto, características y retos desde el emprendimiento comercial y social. *Cuadernos del CIMBAGE*, (19), 27-41. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/462/46251257003.pdf>
- Chatbots para negocios: Beneficios, implementación y casos de éxito. (2024). <https://rootstack.com/es/blog/Chatbots-para-negocios-beneficios-implementacion-y-casos-de-exito>
- Contreras Diaz, J. (2017). *Emprendimiento Web: propuesta de un portal Web para emprendedores en Internet*. <http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/17060/1/Completo.pdf>
- Crosas Batista, M. y Mora Ayala, E. (2022). *La era de los asistentes conversacionales: guía para diseñar, implementar y entrenar un Chatbot*, 1 ed. Editorial UOC. <https://elibro.una.elogim.com/es/ereader/unacr/219320?page=19>

- Degli-Esposti, S. (2023). *La ética de la inteligencia artificial*, 1 ed. Los libros de la Catarata. <https://elibro.una.elogim.com/es/ereader/unacr/247484?page=9>
- Gallardo Paredes, C., Machuca, C. y Semblantes, Y. (2023). "ChatGPT API: Brief overview and integration in Software Development". *International Journal of Engineering Insights*, 1(1), 27-31. <https://injei.sci-thoth.com/index.php/journal/article/view/7/4>
- GEM (2025). *Informe Nacional: El emprendimiento en Costa Rica 2024/2025*, Cámara de Industrias de Costa Rica, Costa Rica.
- Gómez Lorente, L. M. (2021). *Inteligencia artificial y pymes: Chatbots*. [Tesis de grado, Universidad Politécnica de Cartagena]. <https://repositorio.upct.es/server/api/core/bitstreams/8a7c64d2-0268-40ab-bb1b-ab5bd30b390d/content>
- Gutiérrez González, A. (2016). *Tecnologías de la información. Un enfoque interdisciplinario*. México: Alfaomega.
- Pajares Martinsanz, G. (2006). *Inteligencia artificial e ingeniería del conocimiento*. México: Alfaomega.
- Hernández Trasobares, A. (s.f.). *Los sistemas de información: evolución y desarrollo*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097>
- INDER (s.f.). "Plan Rural de Desarrollo Territorial" 2022-2027. *Inder.go.cr*. Retrieved January 27, 2025, from <https://www.inder.go.cr/nahoni/PDRT-Nandayure-Hojancha-Nicoya.pdf>
- Jiménez Flores, O., Jiménez Flores, J., Gutiérrez Rojas, Y. y Jiménez Flores, V. (2018). "Métricas de evaluación para Chatbots, orientadas a optimizar la experiencia de su uso en las redes sociales". *Revista Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*, 4 (Número Especial), 185-191. <https://doi.org/10.37260/rctd.v4i0.134>
- Kedi, W.E., Ejimuda, C., Idemudia, C. y Ijomah, T.I. (2024). "Integración de Chatbots con IA en plataformas de marketing para pymes: Mejora de la interacción con el cliente y la eficiencia del servicio". *Revista Internacional de Investigación en Gestión y Emprendimiento*, 6(7), 2332-2341. https://www.researchgate.net/publication/383847512_AI_Chatbot_integration_in_SME_marketing_platforms_Improving_customer_interaction_and_service_efficiency
- Lluga, M., Alexander, D., Vaca, J. y Enrique, J. (2022). "Chatbot una herramienta de atención al cliente en tiempos de COVID-19: un acercamiento teórico". *Revista Uniandes Episteme*, 9(3), 327-350. Recuperado a partir de <https://revista.unian-des.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2481>
- Lopezosa, C. (2023). "ChatGPT y comunicación científica: hacia un uso de la Inteligencia Artificial que sea tan útil como responsable". *Hipertext.net*, 26, 17-21. <https://www.raco.cat/index.php/Hipertext/article/view/412774>
- MAG (s.f) "La Agencia de Extensión Agropecuaria, 1. Datos Generales. Caracterización del área de influencia de la Agencia de Extensión Agropecuaria". *Mag.Go.Cr*. Retrieved January 27, 2025, de <https://www.mag.go.cr/regiones/chorotega/CARACTERIZACION-AEA-NANDAYURE.pdf>
- Marcinekova, K., Janáková Sujová, A. y Ďurica, R. (2025). "Implementación de Chatbots de IA en la optimización del servicio al cliente: un estudio de caso en una microempresa". *Información*, 16(12), Artículo 1078. <https://doi.org/10.3390/info16121078>
- Moncayo, M. y Zevallos, A. (2018). "Análisis y divulgación de las métricas de redes sociales (RRSS)". *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 1-16. https://www.eumed.net/rev_caribe/2018/03/metricas-redes-sociales.html
- Montalvo, A. J. A., Caicedo, J. A., Quintero, G. B., Realpe, K. J. E. y Rosero, P. C. G. (2023). "Dificultades comerciales y retos digitales de emprendedores: Gestión e Innovación". *Polo del Conocimiento*, 8(2), 672-686.
- Moreiro González, J. (2004). "El contenido de los documentos textuales: su análisis y representación mediante el lenguaje natural". *Rev. Esp. Doc. Cient.*, 27(4), 572-575. <https://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/264/320>
- Moreiro González, J. (2004). *El contenido de los documentos textuales: su análisis y representación mediante el lenguaje natural*. Somonte: Ediciones Trea.
- Municipalidad de Nandayure (s.f). "Plan Estratégico Municipal del cantón de Nandayure, 2025-2029". *nandayure.go.cr*. Retrieved January 27, 2025, from https://www.nandayure.go.cr/images/conozcanos/alcaldia/planes2025-2028/Plan_Estrategico_Municipal_Nandayure_2025-2029-1.pdf
- Nodarse Rishmaw, J. A. (2021). *Vinculación CDE MIPYMES. Universidad Tecnológica Centroamericana*. Recuperado de <https://repositorio.unitec.edu/handle/123456789/10037>
- Pérez Fernández, L. (2023). *El universo de la inteligencia artificial: explorando sus conceptos básicos*. Amazon. KDP.
- Perez-Bertozi, J. A. (2026). "Revisión sistemática: la inteligencia artificial como revolucionador de los sistemas de gestión de relaciones con clientes y la experiencia del cliente". *Tecnología en Marcha*, 39 (número especial), 368-381. <https://doi.org/10.18845/tm.v39i5.8519>

- Rivas P., Velarde-Anaya, O., González-López, S., Rivas P. y Álvarez-Torres, N. (2017). "Entrenamiento de una red neuronal para el reconocimiento de imágenes de lengua de señas capturadas con sensores de profundidad". *Electro*, 39, 55-59. http://electro.itchihuahua.edu.mx/memorias_electro/MemoriaElectro2017.zip
- Rodríguez Ramírez, A. (2009). "Nuevas perspectivas para entender el emprendimiento empresarial". *Revista científica Pensamiento y Gestión*, 26, 94-119. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-62762009000100005&script=s-ci_arttext
- Santos Rosas, A. y Calva González, J. J. (2025). "Usuarios de los sistemas de información geográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México: el comportamiento informativo de los investigadores". *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, 39(102), 93-108. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2025.102.58886>
- Sarabia Huerta, A. I. y Delhumeau Rivera, S. (2019). "Aproximación al concepto de ecosistema de emprendimiento". *Revista Ciencia Administrativa. Universidad Veracruzana*. Ebsco.com. Retrieved January 21, 2025, from <https://research.ebsco.com/c/ylm4lv/viewer/pdf/6ntsrlwwf>
- Torres Ramírez, A., Barrera Suárez, S. y García Trujillo, Z. (2024). "Prototipo de Chatbot con inteligencia artificial diseñado para brindar consultoría contable al gremio empresarial en Pitalito". *Publicaciones e Investigación*, 18(3). <https://noticias.unad.edu.co/index.php/investigacion-noticias/7946-cuando-la-inteligencia-artificial-se-convierte-en-aliada-de-los-emprendedores-el-Chatbot-contable-que-esta-transformando-pitalito>
- Universidad para la Paz (S.f). Upeace.org. Retrieved January 27, 2025, from <https://www.upeace.org/wp-content/uploads/2024/02/Cambio-climatico-y-adaptacion-en-el-Canton-de-Nandayure-Guanacaste.pdf>
- Mehta, V. (s.f.). *ChatGPT: An AI NLP Model*. <https://www.ltimindtree.com/wp-content/uploads/2023/02/ChatGPT-An-AI-NLP-Model-POV.pdf>
- Vicente Martín, M. I. y Prieto Sánchez, C. J. (2021). *Aprender a emprender desde la Universidad*. Recuperado de <https://gredos.usal.es/handle/10366/149158>

