DESARROLLO DE PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE ANÁLISIS DE DATOS Y PERFILAMIENTO DE CLIENTES DE ACUERDO CON PATRONES DE CONSUMO*

Julián Alberto Patiño Murillo[**]
Sebastián Londoño Marín[***]
Luis Albeiro Muñoz Trejos[****]
Paola Andrea Quintero Echeverri[*****]
Lorena Loaiza Botero[******]

Recibido: 10/06/2024 Aceptado: 16/06/2025
https://doi.org/10.22395/rium.v25n47a4

Resumen

El artículo describe la creación de una plataforma web de venta de productos con implementación de herramientas de análisis y visualización de datos y el uso de Chatbot con Inteligencia Artificial. Cuyo objetivo fue proporcionar una solución práctica que representara una mejora en la atención al cliente y ha promovido la eficiencia empresarial mediante la toma de decisiones informadas en la empresa ABBIS SAS. La metodología aplicada siguió un enfoque estructurado basado en el modelo MVC (Model-View-Controller) y el proceso ETL (Extraction, Transformation, Load). El proyecto se dividió en varias etapas: estructuración del proyecto, migración de la página web, desarrollo del chatbot, e integración de herramientas de analítica de datos. Utilizando la metodología SCRUM,

* El artículo se deriva del proyecto de investigación "Plataforma tecnológica de gestión de datos big data, que realice procesos de analítica de datos y perfilamiento de consumidor de acuerdo con patrones de consumo generados en la empresa abbis sas", aprobado en la convocatoria 926-2022 "Convocatoria fomento a la innovación y desarrollo tecnológico en las empresas - Modalidad 1" de Minciencias, y ejecutado bajo el contrato 80740-150-2022.

** Institución Universitaria Pascual Bravo, Medellín, Colombia. Correo electrónico: julian.patino@pascualbravo.edu.co Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8914-2838

*** Servicio Nacional de Aprendizaje sena, Medellín, Colombia. Correo electrónico: slondonom@sena.edu.co. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-5437-4495

**** roccap sas, Medellín, Colombia. Correo electrónico: cto@roccap.co. Orcid: https://orcid.org/0009-0008-1556-8551

***** abbis sas, Medellín, Colombia. Correo electrónico: administrativo@abbis.co. Orcid: https://orcid.org/0009-0006-9555-3354

****** roccap sas, Medellín, Colombia. Correo electrónico: seguimiento@roccap.co. Orcid: https://orcid.org/0009-0007-6808-3964

se lograron entregas parciales del producto final, permitiendo ajustes continuos y mejoras con base en las necesidades del cliente. La plataforma permitió reducir costos, acelerar los tiempos de respuesta a las necesidades de los clientes y fomentar la creación de negocios más productivos, lo que, a su vez, fortalecerá la competitividad de ABBIS en el mercado. Finalmente, los resultados de este ejercicio de investigación aplicada servirán de referencia para que otras empresas desarrollen sus propias plataformas tecnológicas de análisis de datos y perfilamiento de clientes, alineadas con los patrones de consumo. Este enfoque contribuirá al crecimiento y el éxito continuo de las empresas en un entorno cada vez más orientado a los datos y a las necesidades cambiantes de los consumidores.

Palabras clave: desarrollo de software, plataforma web, inteligencia artificial, chatbot, analítica de datos.

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGICAL PLATFORM FOR DATA ANALYSIS AND CUSTOMER PROFILE ACCORDING TO CONSUMPTION PATTERNS

Abstract

The article describes the creation of a web sales platform with the implementation of data analysis and visualization tools, and the use of an Artificial Intelligence Chatbot. The aim was to provide a practical solution that would improve customer service and promote business efficiency through informed decision-making at ABBIS SAS. The applied methodology followed a structured approach based on the MVC (Model-View-Controller) model and the ETL (Extraction, Transformation, Load) process. The project was divided into several stages: project structuring, website migration, chatbot development, and integration of data analytics tools. Using the SCRUM methodology, partial deliveries of the final product were achieved, allowing for continuous adjustments and improvements based on customer needs. The platform enabled cost reduction, faster response times to customer needs, and the fostering of more productive businesses, which, in turn, will strengthen ABBIS's competitiveness in the market. Finally, the results of this applied research exercise will serve as a reference for other companies to develop their own technological platforms for data analysis and customer profiling, aligned with consumption patterns. This approach will contribute to the growth and continued success of companies in an increasingly data-oriented environment with changing consumer needs.

Keywords: *s*oftware development, web platform, artificial intelligence, chatbot, data analytics

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de transformación digital, la capacidad de una empresa para gestionar y analizar grandes volúmenes de datos se ha convertido en un factor crítico para su éxito. ABBIS SAS, una empresa comprometida con la innovación, ha reconocido esta necesidad e implementado una plataforma tecnológica avanzada que aprovecha el Big Data y la inteligencia artificial para mejorar sus operaciones y la experiencia del cliente.

En Colombia, gracias a las instituciones que promueven la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (I+D+i), muchas empresas pueden expandirse y mantenerse competitivas mediante la innovación en procedimientos y productos. Estas organizaciones frecuentemente lanzan concursos y llamados a empresarios y emprendedores, invitándolos a presentar proyectos innovadores que les otorguen el financiamiento necesario para llevarlos a cabo. Esto fomenta el crecimiento empresarial, incrementa la competitividad regional y contribuye al desarrollo económico del país [1].

Las entidades dedicadas a la promoción de la I+D+i desempeñan un papel fundamental al permitir que los actores del sector empresarial materialicen sus ideas creativas en proyectos concretos. Este respaldo financiero no solo impulsa la capacidad de las empresas para desarrollar nuevas soluciones y productos, sino que también fomenta la adopción de prácticas innovadoras en sus operaciones diarias. Esto fortalece la posición competitiva de las empresas en un mercado global, y representa un catalizador para el progreso económico y empresarial en Colombia, beneficiando no solo a las empresas participantes sino también al crecimiento sostenible del país [2].

ABBIS SAS, una empresa especializada en la creación, producción y comercialización de pijamas y ropa para dama de alta calidad, ha identificado una necesidad crítica en la gestión de datos de sus clientes y la capacidad de responder a patrones de consumo. La recolección, manejo y personalización de los datos de sus clientes han representado una desventaja significativa en términos de competitividad y eficiencia operativa. Esto ha generado obstáculos en su capacidad para establecer una comunicación efectiva con sus clientes, dificultando la identificación de sus necesidades específicas de diseño, la proyección de inventarios en función de los comportamientos de consumo, y la personalización de servicios al cliente [3]. ABBIS reconoce la necesidad de abordar proyectos relacionados con la gestión de datos de clientes y la comprensión de los patrones de consumo como un paso fundamental para mejorar su competitividad y optimizar sus operaciones internas.

Anteriormente, las empresas no contaban con herramientas o recursos que permitieran analizar los comportamientos de consumo en situaciones reales [4]. Hoy

en día, el consumidor es el punto focal de todas las actividades de marketing, lo que subraya la importancia de entender sus decisiones de compra, motivaciones, frecuencia de compra y recursos disponibles [5]. La comprensión y gestión estratégica de los clientes permiten identificar efectivamente sus necesidades presentes y futuras, mejorar la comunicación teniendo en cuenta sus preferencias, ganar su confianza y asegurar su lealtad, y planificar acciones comerciales de manera precisa y orientada al cliente [6].

El análisis y la gestión de información son esenciales para identificar variables que influyen en los patrones de consumo y anticipar comportamientos de demanda en segmentos específicos [7]. La gestión de la información implica recibir, almacenar, controlar y recuperar eficazmente la información generada por la organización o cliente [8]. Según Mariani y Wamba [9], la correcta gestión y análisis de datos no solo incrementan la cuota de mercado y la demanda, sino que también permiten formular estrategias comerciales innovadoras y comprender profundamente el proceso de toma de decisiones y los factores que influyen en las decisiones de compra, satisfaciendo así las necesidades de los clientes.

Las herramientas de Inteligencia Artificial (IA) emergen como una alternativa para mejorar la gestión de información empresarial, replicando el comportamiento humano para evaluar patrones de conducta y efectuar elecciones complejas [10]. La IA se ha integrado en las aplicaciones de gestión de relaciones con el cliente para mantener una comunicación constante entre la empresa y sus clientes, maximizando los beneficios [11].

Este artículo describe el desarrollo de una plataforma de análisis de datos respaldada por tecnologías como el Machine Learning, el Internet de las Cosas (IoT) y Chatbots con IA, que ofrece soluciones cotidianas para mejorar la atención a los clientes y fomentar la eficiencia empresarial [12]. Esta plataforma permitirá a ABBIS SAS reducir costos, acelerar los tiempos de respuesta a las necesidades de los clientes y crear negocios más productivos, fortaleciendo su competitividad en el mercado. Los resultados de este ejercicio de investigación aplicada pretenden ser una base referencial para que otras empresas desarrollen sus propias plataformas tecnológicas de análisis de datos y perfilamiento de clientes según patrones de consumo, contribuyendo al crecimiento del negocio.

1. TRABAJOS RELACIONADOS

1.1. Metodologías de desarrollo de software

El uso de tecnologías en el desarrollo de software se ha vuelto cada vez más común, como en teléfonos móviles y computadoras personales [13]. La dinámica en la industria

del software impulsa la adopción de diversas metodologías de desarrollo. Una metodología es un conjunto estructurado de procesos que orientan a los desarrolladores en sus proyectos, proporcionando pautas para la toma de decisiones, planificación, gestión, control y evaluación [14][15]. La elección de la metodología adecuada es crítica, influenciando la eficacia, eficiencia, rendimiento del producto, costos, tiempo de desarrollo, así como los métodos de prueba y control de calidad [16].

Estas metodologías instruyen sobre la construcción de productos de software, mejorando su calidad mediante el perfeccionamiento de los procesos que los generan. Para mantener un control efectivo sobre estos procesos, es necesario contar con un estándar o método formalmente definido [17]. Cada metodología tiene sus propias fortalezas y debilidades, y la elección depende de los objetivos específicos de la necesidad que se busca satisfacer. Las metodologías de desarrollo de software se dividen en dos categorías principales [18]: tradicionales y ágiles. Las tradicionales se caracterizan por una estructura de desarrollo establecida, clara, lineal y poco flexible ante cambios súbitos del entorno. Las metodologías ágiles, por otro lado, permiten ajustar la manera de abordar un proyecto según las condiciones presentes, siendo flexibles y capaces de responder de manera inmediata para adaptar el proyecto y su progreso a las circunstancias particulares del entorno [17].

1.2. Chatbot y su desarrollo

Chaves y Gerosa [19] definen un chatbot como un software que genera interacción de una forma más natural con los usuarios, permitiendo la automatización de los servicios, mientras que acerca el conocimiento de una entidad. Para responder adecuadamente a las palabras clave o frases extraídas del habla y para sostener una conversación fluida y continua entre humano y máquina, se necesita desarrollar un sistema de diálogo (programa) llamado "Chatbot (Chatter-Bot)" [20], que precisamente da nombre a la herramienta. Los chatbots pueden ayudar en la interacción humano-computador y tienen la capacidad de examinar e influir en el comportamiento del usuario haciendo preguntas y dando respuestas al usuario, imitando lo que usualmente se reconoce como una conversación inteligente. La entrada de información al chatbot se da en forma de texto en lenguaje natural, y la aplicación debe entregar una respuesta que es la mejor respuesta inteligente para la oración de entrada. Este proceso se repite como el de la conversación continua y la respuesta es un mensaje de texto o discurso [21]. Para ejecutar esta tarea, los chatbots pueden utilizar inteligencia artificial para el procesamiento del lenguaje y, principalmente, se usan para la automatización de procesos ejecutándose sin requerir de una intervención humana, por lo que pueden variar desde aplicaciones simples que proporcionan respuestas breves a consultas básicas hasta asistentes digitales altamente sofisticados que tienen la capacidad de aprender y mejorar con el tiempo,

ofreciendo niveles crecientes de personalización a medida que acumulan y procesan información. [22].

Desarrollar un chatbot implica un alto nivel de habilidades en programación y la necesidad de contar con desarrolladores con experiencia para alcanzar incluso un nivel mínimo de autenticidad. Detrás de cualquier chatbot se encuentra una plataforma de desarrollo compleja que depende en gran medida de la calidad de su base de conocimiento, la cual se encarga de mapear las palabras del usuario a respuestas apropiadas. Por lo general, el propio desarrollador del bot es el responsable de construir esta base de conocimiento. No obstante, existen algunas plataformas que ofrecen un entorno de aprendizaje para facilitar este proceso. [23]. La creación de un chatbot perfecto es un desafío complejo debido a la necesidad de contar con una extensa base de datos y la capacidad de proporcionar respuestas lógicas a todas las interacciones. Existen varios enfoques para construir la base de conocimiento de un chatbot, que incluyen la redacción manual y el aprendizaje a partir de un "corpus" o conjunto de datos lingüísticos. En este contexto, el aprendizaje implica la capacidad de almacenar nuevas frases y posteriormente utilizarlas para ofrecer respuestas adecuadas a preguntas similares. En general, los chatbots son impulsados por inteligencia artificial (Artificial Intelligence - AI), aprendizaje de máquina (Machine Learning - ML), procesamiento de lenguaje natural (Natural Language Processing - NLP), y reglas automáticas, lo que les permite procesar datos y ofrecer respuestas a diferentes tipos de solicitudes [15].

Los chatbots se dividen principalmente en declarativos y conversacionales. El primero está orientado a tareas y se centran en realizar una sola acción, y en su implementación se utilizan reglas automáticas y NPL; dado que las interacciones con este tipo de chatbot son muy específicas y estructuradas, se usan principalmente en soporte y servicio al cliente, donde pueden resolver consultas acerca de horarios comerciales o sobre operaciones simples que no envuelven una diversidad de variables. Los chatbots conversacionales son mucho más avanzados ya que son conscientes del contexto, y a través de la comprensión del lenguaje natural y el Machine Learning pueden aprender a medida que van operando, por lo que al aplicar inteligencia analítica y predictiva permiten una personalización basada en comportamientos y perfiles de usuarios, y, por tanto, son usados frecuentemente como asistentes virtuales o digitales [24]).

1.3. Reportes de literatura de chatbot para aplicaciones comerciales

Los chatbots pueden emplearse en múltiples contextos según el fin deseado, por ejemplo, en el ámbito académico, en ambientes de ocio o entretenimiento y mejorar el servicio al cliente, entre otras aplicaciones [25]. El servicio al cliente o el comercio electrónico son ejemplos de cómo se ha ido adoptando su uso como un canal de comunicación

entre el usuario final y la empresa, ya que reducen costos y permiten dar soporte a varios clientes al mismo tiempo, además de poder trabajar las 24 horas del día los siete días de la semana [11]. En el ámbito académico, los chatbots funcionan como intermediadores interactivos proporcionando atención continua y guían operaciones repetitivas y mecánicas de bajo nivel cognitivo, por lo que los estudiantes pueden acceder fácilmente a los contenidos; mientras tanto, el docente asume una tutorización personalizada y a la vez puede dedicar más tiempo en el desarrollo de situaciones más creativas y de nivel cognitivo alto [22].

Cada vez más empresas y organizaciones utilizan chatbots para comunicarse con sus clientes. Por ejemplo, Bank of America lanzó un chatbot llamado "Erica" como asistente financiero virtual impulsado por inteligencia artificial para sus clientes en 2018 y, en 2019, Erica tenía diez millones de usuarios [26]. Las aplicaciones de chatbot se pueden encontrar en la banca [26], la educación [22] y la atención médica [27]. Además, los chatbots se han vuelto populares en los últimos años en los sitios de redes sociales, de modo que un chatbot útil se asocia positivamente con las actitudes del consumidor hacia la marca [12] y reduce la intrusión percibida de la publicidad posterior del chatbot [11]. En el comercio electrónico, los chatbots pueden ayudar a responder las preguntas de los clientes rápidamente sin involucrar a ningún ser humano. Esta capacidad puede ayudar a mejorar la calidad del servicio al cliente y la asignación de recursos humanos. Sin embargo, los clientes no siempre están satisfechos con el rendimiento de los chatbots. Por ejemplo, los chatbots pueden proporcionar respuestas inadecuadas a los clientes, lo que genera una brecha entre las expectativas del cliente y el rendimiento del sistema, lo que, a su vez, podría desencadenar comportamientos no deseados de los clientes, como el incumplimiento [7]. Para mejorar su rendimiento, los chatbots se integran con una base de conocimientos (KB) para una conversación más dinámica y exitosa. Los chatbots pueden buscar instantáneamente en la base de conocimientos y utilizar los datos que encuentren para presentar una respuesta personalizada.

En esta investigación se llevó a cabo una revisión de la literatura académica relacionada sobre el diseño de chatbot y la arquitectura de sistemas para servicios al cliente. Seguidamente, se filtraron los artículos sobre desarrollo de chatbot que incluían entre sus palabras clave los términos "*e-commerce*" y "*customer*". La figura 1 presenta el mapa de conexión entre estas referencias, resaltando en verde los artículos de mayor similitud al trabajo desarrollado, según las palabras clave reportadas, y en azul los artículos que son una referencia común entre los artículos en verde. Esta imagen muestra el alto nivel de interés de estas temáticas en la literatura académica reciente, toda vez que la referencia más antigua reportada es de 2015.

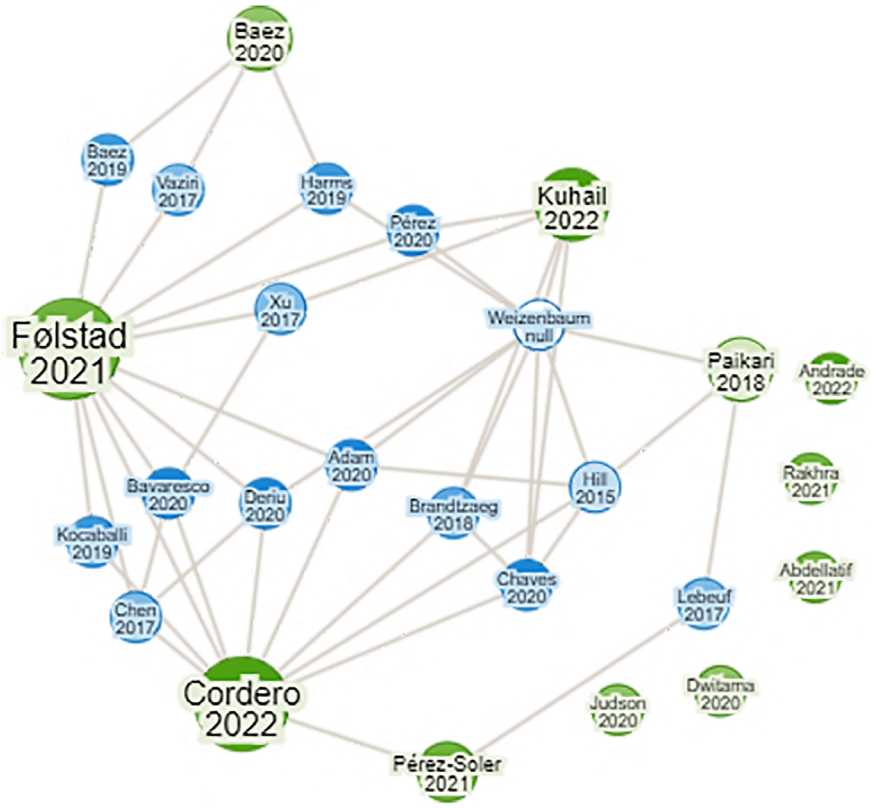

Figura 1. Mapa de conexión entre fuentes para los artículos más relacionados con la temática del presente trabajo: en color verde los artículos de mayor similitud al artículo desarrollado, con base en que poseen las mismas palabras clave reportadas, y en azul los artículos que son una referencia común entre los artículos en verde

Fuente: elaboración propia.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Estructuración del proyecto

Para estructurar el proyecto, se aplicó el enfoque del modelo de capas MVC (Model-View-Controller) [28]. Este esquema de diseño se utiliza en sistemas con interfaces de usuario, motivado por la necesidad de un desarrollo de software más sólido y mantenible. El MVC divide el código en tres capas: Modelos, Vistas y Controladores. Los Modelos se encargan de la lógica de negocio, las Vistas de la presentación y los Controladores del almacenamiento y acceso a datos. Cada capa interactúa solo con la adyacente, simplificando la gestión y mantenimiento del sistema.

Además, se siguió el paradigma de almacén de datos, un repositorio centralizado que almacena información acumulativa de diversas fuentes, útil para análisis y toma de decisiones basadas en datos. El proceso ETL (Extraction, Transformation, and Load) es fundamental en la gestión de un almacén de datos [28]. Este proceso implica extraer datos de diversas fuentes, transformarlos en un formato limpio y estructurado, y finalmente cargarlos en un nuevo destino.

Los almacenes de datos (EDW) facilitan la generación de informes e implementan Business Intelligence (BI) en las empresas [17]. A diferencia de las bases de datos transaccionales, que se enfocan en el procesamiento de transacciones, los almacenes de datos se utilizan para análisis y consultas. La principal diferencia radica en su propósito: mientras que las bases de datos transaccionales no están diseñadas para consultas analíticas, los almacenes de datos están específicamente concebidos para un procesamiento analítico eficaz. Los almacenes de datos generalmente contienen datos históricos transaccionales y pueden albergar datos de otras fuentes. Esta distinción permite a las organizaciones reunir datos de múltiples fuentes, facilitando la conservación de registros y la evaluación de datos para mejorar la comprensión y operación de las organizaciones.

La plataforma se diseñó siguiendo los principios definidos por la arquitectura de integración de ETL para la transferencia de datos entre sistemas. Esto posibilita una clara separación entre las interfaces de interacción con los clientes y el servidor, como se representa en la figura 2.

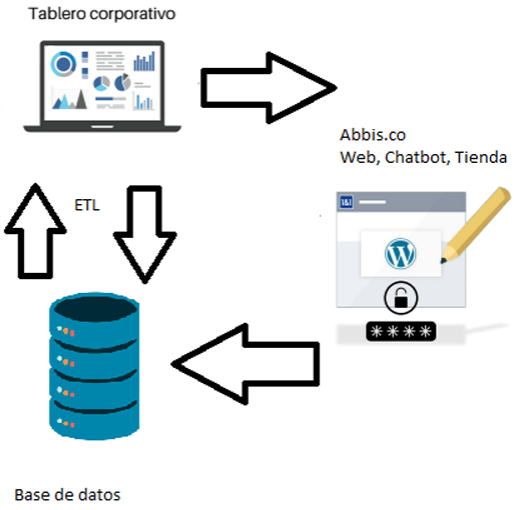

Figura 2. Flujo de datos entre subsistemas de la plataforma de datos desarrollada

Fuente: elaboración propia.

2.2. Migración de página web

La primera fase del proyecto se centró en la migración de la tienda en línea actual de ABBIS, que estaba alojada en un servidor de terceros de uso comercial, a una plataforma en un servidor propio. Esta transición se basó en la arquitectura Representational State Transfer (REST), que emplea el estándar Hypertext Transfer Protocol (HTTP), lo que hace posible separar la interfaz que interactúa con el cliente y el servidor [29]. Este cambio proporcionó a ABBIS el control total sobre su plataforma y los datos generados, lo que resultó fundamental para implementar las estrategias propuestas en el proyecto. Además, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

Diseño de interfaz gráfica: se rediseñó la interfaz gráfica de la página web, teniendo en cuenta las mejores prácticas de diseño y las tendencias de marketing.

Desarrollo de funcionalidad de e-commerce: se evaluaron diferentes motores para integrar una funcionalidad de e-commerce o tienda virtual a la página web diseñada, para comerciar los productos de ABBIS a través de medios digitales.

Selección de motor de desarrollo para chatbot integrable con funcionalidades de página web: se optó por la implementación de un chatbot con inteligencia artificial que guíe a los usuarios a productos específicos y recopila información de preferencias para personalizar la experiencia del cliente.

2.3. Desarrollo de chatbot

Para la programación de las funcionalidades del chatbot se utilizó el generador del motor MAXBOT [30], que es una herramienta de desarrollo que utiliza inteligencia artificial para mejorar la interacción con los usuarios de la página. El proceso de implementación incluyó las siguientes etapas:

Definición de rutas de conversación: se determinaron rutas de conversación basadas en la experiencia de servicio e interacción con las clientas, lo que proporcionó una estructura inicial para el chatbot.

Perfilamiento del consumidor: se llevó a cabo el perfilamiento del consumidor para ofrecer una experiencia personalizada y enfocada en las preferencias y necesidades de cada cliente.

Entrenamiento del chatbot: se configuró un árbol de decisiones para el chatbot, ingresando las opciones de preguntas y respuestas mapeadas. Esto proporcionó una base sólida para el funcionamiento del bot.

El chatbot deberá responder a preguntas de los clientes y guiar a los usuarios a explorar opciones cuando no puede ofrecer respuestas concretas, y debe ofrecer botones de respuestas rápidas cuando hay preguntas recurrentes.

2.4. Integración de herramientas de analítica de datos

La plataforma también incluye un sistema de análisis de datos que se basa en información demográfica, histórica y comportamientos de compra. Esta información se utiliza para personalizar las ofertas y mejorar la experiencia del cliente. Las características clave de la herramienta de analítica de datos incluyen:

Tablero de ventas: permite analizar las ventas por año, categoría de productos, ciudad, edad, género, color y talla. Estas variables son esenciales para evaluar el estado de la empresa y tomar decisiones informadas.

Tablero de clientes: facilita el monitoreo de las interacciones y asesoría brindada por el chatbot, lo que proporciona información valiosa sobre las consultas y respuestas generadas por los usuarios y clientes.

Tablero de devoluciones: permite realizar un seguimiento detallado de los procesos de devoluciones de productos, incluyendo motivos, cantidad y productos más devueltos. Esta información es crucial para mejorar los procesos y garantizar la satisfacción del cliente.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los aplicativos web se fundamentan en una interacción continua entre cliente y servidor, por lo que se busca que esta interacción sea lo más eficiente posible [31]. *S*e procedió con la implementación del diseño de la plataforma, utilizando la metodología SCRUM [32] que permitió la realización de entregas parciales del producto final. El proceso de desarrollo se dividió en varios módulos agrupados en tres paquetes entregables, uno por cada elemento clave del desarrollo: página web, chatbot y analítica de datos, recopilando las necesidades del cliente en cada paso. Así, se examinaron los requisitos de cada entregable y se establecieron los períodos de trabajo.

3.1. Resultados en torno a la migración de Página Web

La migración a un servidor propio y el rediseño de la página web utilizando WordPress y WooCommerce resultaron en una plataforma más estable, segura y fácilmente accesible. La nueva tienda virtual optimizó la visibilidad de los productos en los motores de búsqueda, incrementando la visibilidad y accesibilidad de la empresa en Internet. Al revisar los requerimientos y comparar con la versión anterior de la plataforma, se

evidenció la necesidad de construir una página alojada en servidores propios sobre los cuales se pudiese tener control, permitiendo la completa gobernanza sobre la propiedad de los datos generados y una mayor flexibilidad para implementar las estrategias planteadas con el proyecto.

La herramienta base seleccionada para el desarrollo de la página web fue WordPress [33], un sistema de administración de contenido que se introdujo al público el 27 de mayo de 2003, diseñado para la creación de una amplia variedad de sitios web. Inicialmente, ganó una gran notoriedad por su utilidad en la construcción de blogs y, posteriormente, evolucionó para convertirse en una de las herramientas líderes en la creación de sitios web de naturaleza comercial [34]. La herramienta se destaca por su capacidad de personalización a través de su sistema de extensiones, posibilitando que los usuarios desarrollen sus propios complementos, gracias a una amplia gama de puntos de conexión disponibles que permiten la integración de complementos de terceros. Además, se ofrece un repositorio de extensiones donde los usuarios pueden alojar y compartir sus creaciones.

La figura 3 presenta una captura de pantalla de la página desarrollada para ABBIS, creada bajo un sistema de diseño que brinda la apariencia y funcionalidad deseadas, con la flexibilidad para cambiar la apariencia desde simples personalizaciones hasta diseños complejos, lo que permite a la empresa adaptar la estética de su sitio según sus necesidades y preferencias. En la parte superior derecha de la figura 3 se encuentra resaltado el hipervínculo a la funcionalidad de tienda virtual, la cual fue desarrollada utilizando WooCommerce, una extensión de comercio electrónico de código abierto para WordPress, diseñada para pequeños y grandes comerciantes en línea. Esto ha permitido que la tienda virtual de la plataforma de ABBIS opere bajo un entorno fácilmente accesible, estable y seguro; además, mediante su entorno de operación se prioriza el contenido, lo que se traduce en la optimización de las páginas de productos para motores de búsqueda (SEO). Esto significa que los productos se destacan en los resultados de motores de búsqueda, lo que aumenta la visibilidad de la empresa en Internet, un factor crítico para el éxito de cualquier tienda en línea.

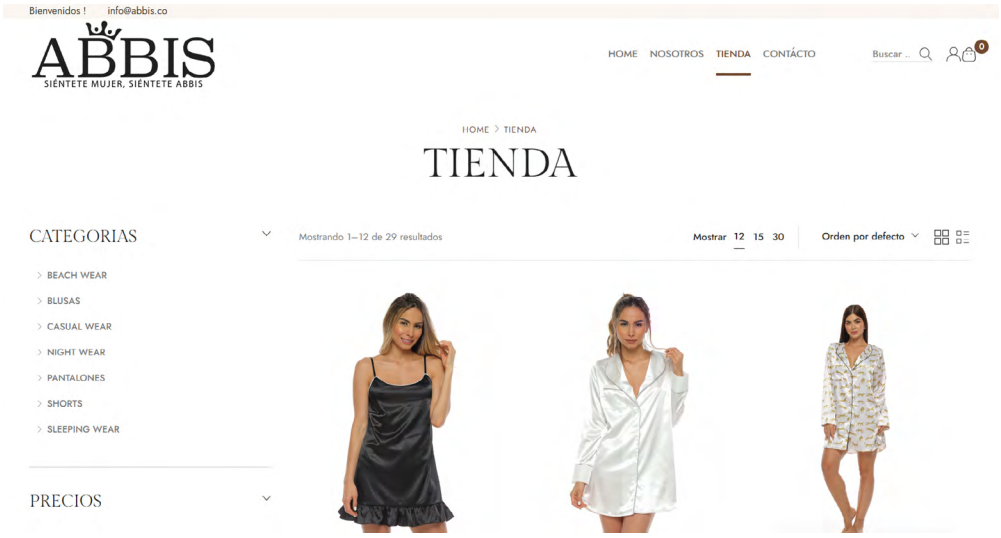

Figura 3. Captura de pantalla de la página web empresarial con la funcionalidad de tienda (e-commerce)

Fuente: elaboración propia.

3.2. Resultados en torno a desarrollo de chatbot

El desarrollo de Abbi Bot mejoró la interacción con los clientes, ofreciendo soporte instantáneo, respuestas personalizadas y recomendaciones basadas en perfiles de consumidores. Su capacidad para monitorear y analizar datos proporciona a ABBIS información valiosa para ajustar estrategias de marketing y mejorar la satisfacción del cliente. Tras seleccionar e instalar el bot en la plataforma de ABBIS, el equipo determinó rutas de conversación basadas en la experiencia de servicio. Esto permitió el perfilamiento del consumidor y ofreció una experiencia personalizada. Posteriormente, se configuró el árbol inicial de decisiones, ingresando opciones de preguntas y respuestas mapeadas para el entrenamiento inicial del bot, como se ilustra en la figura 4.

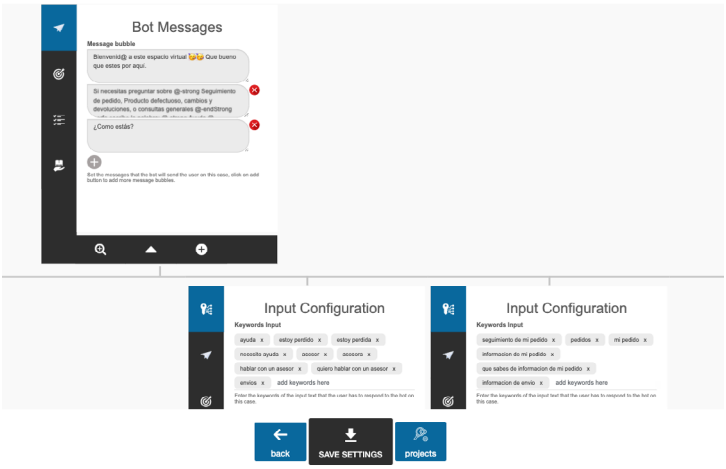

Figura 4. Captura de pantalla de la programación de reglas para el chatbot

Fuente: elaboración propia.

La figura 5 presenta una captura de pantalla de la operación de Abbi Bot. Tal como fue diseñado, puede decirse que Abbi Bot es un compañero de conversación que mejora la experiencia de los clientes y usuarios. Diseñado para escalar el negocio de manera eficaz y dinámica, Abbi Bot resuelve preguntas gracias a su entrenamiento con IA. En situaciones donde no puede ofrecer respuestas concretas, guía a los usuarios a explorar opciones, manteniendo el flujo previsto. Además, ante preguntas repetidas, recurre a botones de respuestas rápidas, ajustables por el administrador, optimizando la interacción y el flujo de conversación.

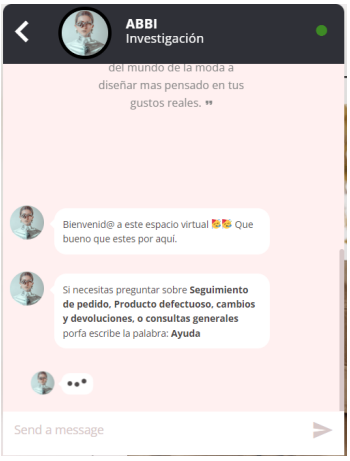

Figura 5. Captura de pantalla de la operación de Abbis Bot, el chatbot desarrollado para las necesidades de la empresa

Fuente: elaboración propia.

Una característica clave de Abbi Bot es su capacidad de brindar soporte y respuestas instantáneas, lo que asegura que los clientes obtengan respuestas inmediatas, aumentando su satisfacción. En un entorno empresarial moderno y competitivo, la disponibilidad de respuestas instantáneas es esencial. Abbi Bot también puede seguir un cuestionario predefinido para convertir visitantes del sitio web en clientes potenciales, proporcionando recomendaciones personalizadas, ofertas combinadas o cupones de descuento, impactando positivamente en las conversiones de ventas.

Otra capacidad destacada de Abbi Bot es monitorear datos de consumidores y obtener información valiosa, realizando el seguimiento de patrones y comportamientos de compra. Utiliza datos de usuarios y comentarios recopilados mediante preguntas simples para proporcionar recursos esenciales que permiten a ABBIS tomar decisiones estratégicas. Estas decisiones pueden incluir ajustes en la comercialización, intensificación de promociones o mejoras de productos específicos.

3.3. Resultados en torno a las herramientas de analítica de datos

Las herramientas de analítica de datos integradas permiten a ABBIS transformar datos en información valiosa para la toma de decisiones. Los tableros de ventas, clientes y devoluciones ofrecen una visión detallada y en tiempo real de diversos aspectos operativos, facilitando la identificación de tendencias y la implementación de mejoras continuas.

Al identificar como un eslabón fundamental del proyecto el módulo de analítica de datos, se optó por usar una herramienta que permitiese procesar y mostrar gran cantidad de datos en tableros sencillos de revisar y así poder transformar datos en información y luego en conocimiento para tomar decisiones de manera más acertada, para el perfilamiento del consumidor y personalización de oferta prestada. Se eligió Power BI, desarrollado por Microsoft [35], que es un servicio de análisis de datos diseñado para ofrecer visualizaciones interactivas y herramientas de inteligencia empresarial. Su interfaz se caracteriza por su simplicidad, permitiendo a los usuarios finales la creación autónoma de informes y paneles personalizados, que, para el caso de la plataforma de ABBIS, corresponden a los procesos de Ventas, Clientes y Devoluciones.

El tablero de Ventas (véase la figura 6), permite analizar las ventas por año, por categoría de productos, por ciudad, por edad, género, color y talla; estas variables permiten evaluar el estado de la empresa, mediante la integración de la información con la plataforma web y el chatbot. Además, la plataforma desarrollada incluye un sistema de perfilamiento de clientes que se basa en datos demográficos, históricos y comportamientos de compra, para personalizar las ofertas y mejorar la experiencia del usuario, visualizado en el tablero de clientes que se presenta en la figura 7: allí se

monitorean las diferentes consultas y respuestas que genera el chatbot en la interacción y asesoría brindada a los clientes. Por último, se desarrolló el tablero de devoluciones, pare el seguimiento a las devoluciones de productos, y conocer los motivos, la cantidad y los productos más devueltos, y así mejorar el proceso y disminuir insatisfacción en los clientes.

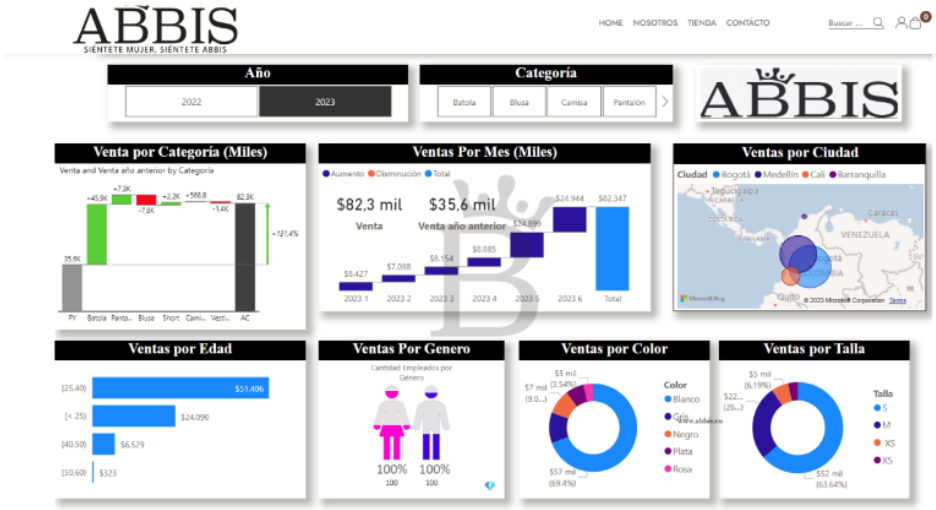

Figura 6. Tablero de Ventas, parte de las herramientas de visualización y analítica de datos desarrolladas para las necesidades de la empresa

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Tablero de Clientes, parte de las herramientas de visualización y analítica de datos desarrolladas para las necesidades de la empresa

Fuente: elaboración propia.

A partir de la operación de estos tableros descritos anteriormente, puede decirse que las herramientas de analítica de ABBIS centralizan información, reuniendo datos de diversas fuentes en un solo informe y cuadro de mando, eliminando la necesidad de múltiples aplicaciones (véase la figura 8). A su vez, ofrecen una visión completa de los datos empresariales y permiten acceso a información en tiempo real. ABBIS puede programar la descarga de datos para indicadores clave de rendimiento (KPI) según sea necesario, facilitando decisiones ágiles y basadas en información actualizada. Estas características impulsan la eficiencia y la toma de decisiones informadas en la empresa.

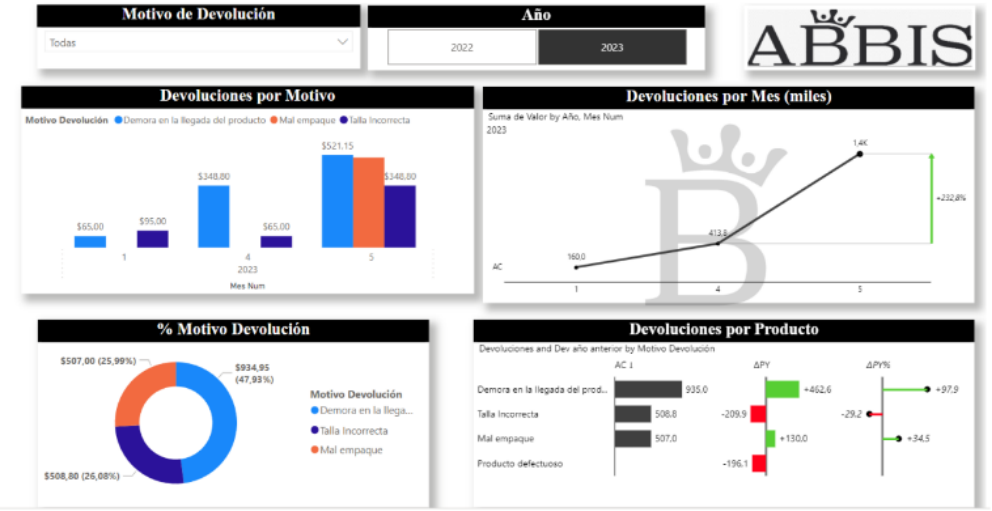

Figura 8. Tablero de Devoluciones, parte de las herramientas de visualización y analítica de datos desarrolladas para las necesidades de la empresa

Fuente: elaboración propia.

La interfaz de estas herramientas ofrece visualización de datos desde infografías animadas hasta gráficos convencionales, permitiendo a ABBIS comunicar y entender datos efectivamente. La seguridad de los datos es prioritaria, con características robustas como perfiles y roles de acceso personalizados, garantizando que solo personas autorizadas accedan a datos sensibles. Esto asegura la confidencialidad e integridad de la información empresarial, esencial en entornos de datos críticos. Estas características hacen de las herramientas de analítica de ABBIS una elección sólida para potenciar la toma de decisiones basadas en datos.

4. CONCLUSIONES

El artículo describió la creación de una plataforma web de venta de productos, con la implementación de herramientas de análisis y visualización de datos, y el uso de chatbot

con inteligencia artificial para la empresa ABBIS. Adicionalmente, se expuso cómo el rediseño de la interfaz gráfica de la página web ha contribuido significativamente a la experiencia del cliente. De acuerdo con lo anterior, se puede decir que las mejores prácticas de diseño y las tendencias de marketing se han aplicado de manera efectiva, lo que se refleja en una mayor retención de usuarios y un aumento en las conversiones.

El chatbot con inteligencia artificial ha demostrado ser un aliado valioso en la interacción con los clientes, puesto que su capacidad para recopilar información de preferencias y ofrecer recomendaciones personalizadas ha llevado a un aumento en las ventas y una mayor satisfacción del cliente. El chatbot también ha demostrado ser un valioso generador de negocios, pues al seguir un cuestionario preestablecido puede convertir a los visitantes del sitio web en clientes potenciales y ofrecer recomendaciones personalizadas y ofertas para mejorar las conversiones de ventas.

La analítica de datos ha brindado a ABBIS una comprensión más profunda de sus operaciones y su base de clientes. Los tableros de ventas y clientes han permitido tomar decisiones más informadas y mejorar la asesoría brindada por el chatbot.

De acuerdo con la revisión de literatura, la falta de personal capacitado y de conocimientos es el principal desafío en la implementación de la IA. Por tanto, es importante que, en la búsqueda de soluciones tecnológicas que mejoren su operación, la empresa se asocie con proveedores con la experiencia, las habilidades y el conocimiento para lograr una implementación exitosa del agente conversacional.

***

AGRADECIMIENTOS

ABBIS SAS agradece al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Minciencias) por su respaldo financiero a través del proyecto “Plataforma tecnológica de gestión de datos Big data, que realice procesos de analítica de datos y perfilamiento de consumidor de acuerdo con patrones de consumo generados en la empresa ABBIS SAS”, aprobado en la convocatoria 926-2022, “convocatoria fomento a la innovación y desarrollo tecnológico en las empresas - Modalidad 1” de Minciencias, y ejecutado bajo el contrato 80740-150-2022. Además, se agradece al equipo de investigación y desarrollo de ABBIS SAS, cuya dedicación y esfuerzo han sido esenciales para la materialización de este proyecto, y a ROCCAP SAS que acompañó la ejecución y transferencias de conocimiento del proyecto.

REFERENCIAS

[1] J. J. Castro-Maldonado, J. A. Londoño-Gallego, S. Londoño-Marín, y J. A. Patiño-Murillo. "Implementation of a technological, information, and communication tool for project management in the network of Tecnoparque, Colombia", *J. Phys. Conf. Ser.,* vol. 1418, n.º 1, p. 012014, dic. 2019, doi: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1418/1/012014

[2] M. A. M. Nieto, D. R. R. Blair, C. C. C. Vanegas, y J. A. P. Murillo. "Análisis comparativo del índice de Libertad económica de 2019 entre Colombia y otros países de Suramérica", *Rev. CINTEX*, vol. 25, n.º 1, Art. n.º 1, dic. 2020, doi: https://doi.org/10.33131/24222208.360

[3] M. Holmlund *et al*. "Customer experience management in the age of big data analytics: A strategic framework", *J. Bus. Res*., vol. 116, pp. 356-365, ago. 2020, doi: https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.01.022

[4] E. S. Oblander, S. Gupta, C. F. Mela, R. S. Winer, y D. R. Lehmann, "The past, present, and future of customer management", *Mark. Lett.,* vol. 31, n.º 2-3, pp. 125-136, sep. 2020, doi: https://doi.org/10.1007/s11002-020-09525-9.

[5] M. Anshari, M. N. Almunawar, S. A. Lim, y A. Al-Mudimigh, "Customer relationship management and big data enabled: Personalization & customization of services", *Appl. Comput. Inform*., vol. 15, n.º 2, pp. 94-101, jul. 2019, doi: https://doi.org/10.1016/j.aci.2018.05.004

[6] H. Gil-Gómez, V. Guerola-Navarro, R. Oltra-Badenes, y J. A. Lozano-Quilis, "Customer relationship management: digital transformation and sustainable business model innovation", *Econ. Res.-Ekon. Istraživanja*, vol. 33, n.º 1, pp. 2733-2750, ene. 2020, doi: 10.1080/1331677X.2019.1676283.

[7] R. Varadarajan, "Customer information resources advantage, marketing strategy and business performance: A market resources based view", *Ind. Mark. Manag*., vol. 89, pp. 89-97, ago. 2020, doi: https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.03.003

[8] J. C. Acosta-Prado y A. A. Tafur-Mendoza, "Influence of information and communication technologies on customer satisfaction and increase in the number of customers", *VINE J. Inf. Knowl. Manag. Syst*., vol. 53, n.º 3, pp. 377-386, abr. 2023, doi: https://doi.org/10.1108/VJIKMS-11-2020-0207

[9] M. M. Mariani y S. Fosso Wamba, "Exploring how consumer goods companies innovate in the digital age: The role of big data analytics companies", *J. Bus. Res.*, vol. 121, pp. 338-352, dic. 2020, doi: https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.012

[10] A. Følstad *et al*., "Future directions for chatbot research: an interdisciplinary research agenda", *Computing*, vol. 103, n.º 12, pp. 2915-2942, dic. 2021, doi: https://doi.org/10.1007/s00607-021-01016-7

[11] J. Cordero, L. Barba-Guamán, y F. Guamán, "Use of chatbots for customer service in MSMEs", *Appl. Comput. Inform.*, nov. 2022, doi: https://doi.org/10.1108/ACI-06-2022-0148

[12] M. A. Selamat y N. A. Windasari, "Chatbot for SMEs: Integrating customer and business owner perspectives", *Technol. Soc.*, vol. 66, p. 101685, ago. 2021, doi: https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101685

[13] C. Adarve Gómez, D. A. Castillo Carvajal, E. J. Restrepo Zapata, y H. Villar-Vega, "A review of virtual reality videogames for job-training applications", *Rev. CINTEX*, vol. 24, n.º 1, pp. 64-70, dic. 2019, doi: https://doi.org/10.33131/24222208.346

[14] S. M. Velásquez, J. D. Vahos Montoya, M. E. Gómez Adasme, E. J. Restrepo Zapata, A. A. Pino, y S. Londoño Marín, "Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software", *Rev. CINTEX*, vol. 24, n.º 2, pp. 13-23, dic. 2019, doi: https://doi.org/10.33131/24222208.334

[15] A. Abdellatif, K. Badran, D. E. Costa, y E. Shihab, "A Comparison of Natural Language Understanding Platforms for Chatbots in Software Engineering", *IEEE Trans. Softw. Eng.*, vol. 48, n.º 8, pp. 3087-3102, ago. 2022, doi: https://doi.org/10.1109/TSE.2021.3078384

[16] S. Velásquez, J. D. Vahos, C. López, M. E. Gómez, J. Londoño, y S. Patiño, "El rol de las normas en la acreditación y certificación de pruebas de software", *Rev. Espac.*, vol. 39, n.º 50, p. 17, 2018.

[17] H. Edison, X. Wang, y K. Conboy, "Comparing Methods for Large-Scale Agile Software Development: A Systematic Literature Review", *IEEE Trans. Softw. Eng.*, vol. 48, n.º 8, pp. 2709-2731, ago. 2022, doi: https://doi.org/10.1109/TSE.2021.3069039

[18] D. Ciric, B. Lalic, D. Gracanin, N. Tasic, M. Delic, y N. Medic, "Agile vs. Traditional Approach in Project Management: Strategies, Challenges and Reasons to Introduce Agile", *Procedia Manuf.*, vol. 39, pp. 1407-1414, 2019, doi: https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.314

[19] A. P. Chaves y M. A. Gerosa, "How Should My Chatbot Interact? A Survey on Social Characteristics in Human–Chatbot Interaction Design", *Int. J. Human–Computer Interact.*, vol. 37, n.º 8, pp. 729-758, may 2021, doi: https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1841438

[20] F. Brandan, D. Pandolfi, y A. Villagra, "Sistemas conversacionales aplicados a la gobernanza Asistencia automatizada al público", *Inf. Científicos Téc. - UNPA*, vol. 14, n.º 3, Art. n.º 3, dic. 2022, doi: https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v14.n3.894

[21] S. Pérez-Soler, S. Juárez-Puerta, E. Guerra, y J. De Lara, "Choosing a Chatbot Development Tool", *IEEE Softw.*, vol. 38, n.º 4, pp. 94-103, jul. 2021, doi: https://doi.org/10.1109/MS.2020.3030198

[22] M. A. Kuhail, N. Alturki, S. Alramlawi, y K. Alhejori, "Interacting with educational chatbots: A systematic review", *Educ. Inf. Technol.*, vol. 28, n.º 1, pp. 973-1018, ene. 2023, doi: https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3

[23] G. A. Santos, G. G. De Andrade, G. R. S. Silva, F. C. M. Duarte, J. P. J. D. Costa, y R. T. De Sousa, "A Conversation-Driven Approach for Chatbot Management", *IEEE Access*, vol. 10, pp. 8474-8486, 2022, doi: https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3143323

[24] N. K. G. M. Santacruz, "Asistente conversacional virtual (chatbots) para ser incluido en el portal de la Subsecretaría de Estado de Tributación como mecanismo de asistencia al contribuyente", *Rev. Cienc. Empres. Tribut. Comer. Adm.*, vol. 1, n.º 2, Art. n.º 2, 2022, doi: https://doi.org/10.58287/rcfotriem-1-2-2022-22

[25] M. Baez, F. Daniel, F. Casati, y B. Benatallah, "Chatbot Integration in Few Patterns", *IEEE Internet Comput.*, vol. 25, n.º 3, pp. 52-59, may 2021, doi: https://doi.org/10.1109/MIC.2020.3024605

[26] E. W. T. Ngai, M. C. M. Lee, M. Luo, P. S. L. Chan, y T. Liang, "An intelligent knowledge-based chatbot for customer service", *Electron. Commer. Res. Appl.*, vol. 50, p. 101098, nov. 2021, doi: https://doi.org/10.1016/j.elerap.2021.101098

[27] M. R. King, "The Future of AI in Medicine: A Perspective from a Chatbot", *Ann. Biomed. Eng.*, vol. 51, n.º 2, pp. 291-295, feb. 2023, doi: https://doi.org/10.1007/s10439-022-03121-w

[28] D. Guamán, S. Delgado, y J. Pérez, "Classifying Model-View-Controller Software Applications Using Self-Organizing Maps", *IEEE Access*, vol. 9, pp. 45201-45229, 2021, doi: https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3066348

[29] S. P. Ong *et al*., "The Materials Application Programming Interface (API): A simple, flexible and efficient API for materials data based on REpresentational State Transfer (REST) principles", *Comput. Mater. Sci.*, vol. 97, pp. 209-215, feb. 2015, doi: https://doi.org/10.1016/j.commatsci.2014.10.037

[30] ClimaxWeb, "Maxbot - Chatbot Builder WordPress Plugin", CodeCanyon. Accedido: 19 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://codecanyon.net/item/maxbot-chatbot-builder-wordpress-plugin/25237469

[31] B. M. Kowal, T. R. Schreier, J. T. Dauer, y T. Helikar, "Programmatic access to logical models in the Cell Collective modeling environment via a REST API", *Biosystems*, vol. 139, pp. 12-16, ene. 2016, doi: https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2015.11.005

[32] H. Lei, F. Ganjeizadeh, P. K. Jayachandran, y P. Ozcan, "A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects", *Robot. Comput.-Integr. Manuf.*, vol. 43, pp. 59-67, feb. 2017, doi: https://doi.org/10.1016/j.rcim.2015.12.001

[33] WordPress, "WordPress, Your Way", WordPress.com. Accedido: 20 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://wordpress.com/es/

[34] J. Lin, M. Sayagh, y A. E. Hassan, "The Co-evolution of the WordPress Platform and Its Plugins", *ACM Trans. Softw. Eng. Methodol.*, vol. 32, n.º 1, pp. 1-24, ene. 2023, doi: https://doi.org/10.1145/3533700

[35] Microsoft, "Power BI", Consiga que sus datos tengan un efecto inmediato. Accedido: 20 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://powerbi.microsoft.com/es-es/