



Capítulo VI

Smart-software para la extracción de REA en repositorios institucionales por medio de un chatbot

DOI: <https://doi.org/10.58299/utp.268.c932>

Mariano Larios Gómez
mariano.larios@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-5275-3309>

Mario Anzures García
mario.anzures@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-5275-3309>

Luz A. Sánchez-Gálvez
sanchez.galvez@correo.buap.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0380-152X>

Arely Ramírez Valencia
arely.ramirezv@alumno.buap.mx
<https://orcid.org/0009-0004-6156-2506>

**Facultad de Ciencias de la Computación
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**



Resumen

Este estudio presenta un "smart-software" o ChatBot diseñado para apoyar proyectos de investigación. El objetivo es simplificar la obtención de información necesaria para proyectos científicos. Dirigido a estudiantes de posgrado, este software acelera el proceso de investigación y resolución de problemas. Su implementación representa un avance tecnológico al permitir la eficiente extracción de información de Recursos Educativos Abiertos (REA) en repositorios. En el contexto de la pandemia de COVID-19 y el desarrollo basado en inteligencia artificial, esta herramienta es aún más relevante. Se desarrolló en un entorno distribuido y en tiempo real, sirviendo como base para la comunicación entre el ChatBot y los repositorios institucionales. Las especificaciones son aplicables a propuestas de investigación en ingeniería, maestría y doctorado. Los resultados, obtenidos en un entorno académico e investigativo centrado en el aprendizaje basado en proyectos (ABP), son altamente prometedores, demostrando la efectividad de esta herramienta en entornos educativos e investigativos.

Introducción

En la actualidad, la disponibilidad y el acceso a la información son de suma importancia en todas las esferas del conocimiento. Los sistemas de software inteligente emergen como valiosos aliados en la obtención eficiente y precisa de datos necesarios para diversas finalidades. En esta investigación, se focaliza en el apoyo a un grupo específico de individuos, como es el caso de estudiantes de posgrado, con el propósito de agilizar y optimizar su proceso de investigación. Uno de los desafíos iniciales que se aborda es el tiempo perdido en la concepción de un proyecto de investigación, ya que la generación de ideas no es un proceso instantáneo, especialmente en el nivel de posgrado. Esta situación a menudo se ve agravada por distracciones y otras ocupaciones laborales. Además, se destaca la pérdida de tiempo asociada a la búsqueda infructuosa de temas de investigación adecuados. Se plantea también la necesidad de asistencia en el inicio de la búsqueda y en la mejora de la investigación a través de referencias pertinentes.

En concordancia con las reflexiones de Escudero y Cortez (2018), quienes exploran los vínculos entre la metodología cuantitativa y la dinámica intrínseca de la realidad, surgen cuestionamientos cruciales para nuestra investigación. Nos preguntamos: ¿Cómo se puede diseñar e implementar un software inteligente (ChatBot) que optimice la extracción de Recursos Educativos Abiertos (REA) de repositorios para brindar apoyo a estudiantes de posgrado en universidades o centros de investigación durante la elaboración de sus proyectos de investigación finales?

Para abordar esta interrogante, se han considerado los siguientes aspectos:

- La concepción y desarrollo de una herramienta innovadora de software inteligente destinada a asistir a estudiantes de posgrado en sus investigaciones.
- La implementación de inteligencia artificial como recurso para auxiliar a estudiantes de posgrado, fomentando un entorno propicio para la mejora continua de sus investigaciones.

Una contribución tangible al avance científico, tecnológico y educativo en México.

La generación de un repositorio educativo abierto para la difusión de REA en contextos de investigación.

Este trabajo propone una herramienta innovadora que capitaliza las actuales tecnologías y paradigmas, brindando un respaldo significativo al entorno educativo. La implementación de algoritmos distribuidos y en tiempo real es central para la interacción fluida entre el ChatBot y los usuarios en entornos distribuidos, aprovechando recursos y servicios compartidos. Para facilitar esta comunicación, se establece una métrica que guía la interacción entre el ChatBot (fuente de información) y los usuarios en tiempo real, en un entorno distribuido.

El desarrollo y ajuste del ChatBot según las necesidades del proyecto se extiende a propuestas de investigación en niveles de ingeniería, maestría y doctorado. El análisis de los resultados obtenidos en un contexto académico y de investigación, en particular, en un enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), valida la aplicación del ChatBot.

La adopción de tecnologías de la Industria 4.0, como la Inteligencia Artificial (IA) con Aprendizaje Automático (Machine Learning, ML), computación en la nube (sistemas descentralizados) y procesamiento del lenguaje natural, amplifica la capacidad de extracción de información en este proyecto. La implementación del ChatBot con ML es adaptada a una red descentralizada, empleando una métrica de planificación de tareas en tiempo real, simulando así la comunicación entre el ChatBot y los repositorios que alojan los REA, los cuales son presentados al usuario final.

Experiencias previas, como las descritas por AbuShawar y Atwell (2015) y Wallace *et al.* (2003), ofrecen una visión de los ChatBots, como ALICE (Artificial Linguistic Internet Computer Entity), y su marco AIML (Artificial Intelligence Markup Language), que demuestran la evolución de estos sistemas desde su origen en 1995, inspirados en el modelo del Chatterbot Eliza, que emulaba a un psiquiatra. La adopción de modelos de respuesta basados en patrones muestra su eficacia en la simulación del pensamiento humano.

La gestión de repositorios de corte multidisciplinario y vinculados a instituciones de investigación y enseñanza se ha consolidado como una función

natural para bibliotecas y archivos. Con la digitalización creciente del material académico, la importancia del repositorio como salvaguardia de los activos intelectuales de la institución se incrementa. Este enfoque es apoyado por Texier *et al.* (2013).

En la fase subsiguiente del proyecto, se adopta el software DSpace para la creación de un servicio digital que compila, preserva y distribuye contenido en formato digital. DSpace, creado en colaboración entre el MIT (Massachusetts Institute of Technology) y HP (Hewlett-Packard) en 2002, desempeña un papel fundamental en la preservación del legado institucional. Ejemplos de su adopción son la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). La comunicación del ChatBot con los repositorios que albergan los REA se realiza a través de la plataforma DSpace, asegurando que el investigador de posgrado tenga acceso a la información que precisa (Smith *et al.* 2003).

En resumen, este proyecto persigue el desarrollo de un software basado en aprendizaje automático, destinado a asistir a estudiantes de posgrado en sus investigaciones. Este software emplea REA de repositorios nacionales e internacionales. El proceso involucra el diseño de una aplicación basada en inteligencia artificial, específicamente aprendizaje automático mediante frameworks para ChatBots. La implementación se materializa con la incorporación de inteligencia artificial, permitiendo la interacción con un grupo específico de usuarios y la inmersión en repositorios para localizar los REA pertinentes. La integración en una plataforma de comunicación y colaboración, así como la adaptación a un entorno descentralizado, amplifican la funcionalidad del software. La creación de algoritmos en tiempo real para la planificación de tareas y búsqueda, junto con la configuración de un repositorio abierto, cierran el círculo al ofrecer una herramienta completa para apoyar a los investigadores de posgrado en sus proyectos de investigación.

Estado del arte

El Movimiento Educativo Abierto (MEA) engloba actividades educativas enfocadas en la creación, selección y uso de Recursos Educativos Abiertos (REA) con licenciamiento de acceso público. Este enfoque abarca la diseminación de prácticas educativas en diversos contextos como el académico, gubernamental, institucional y científico, entre otros (Massa, 2013). En una perspectiva similar, se considera que el MEA constituye una faceta de la ciencia abierta, orientada a acelerar el progreso científico y asegurar que sus beneficios alcancen a la comunidad en su conjunto (Masuzzo & Martens, 2017).

La principal ubicación de los REA es en repositorios institucionales de acceso libre. Estos repositorios se basan en plataformas tecnológicas que no solo aseguran la preservación a largo plazo de los documentos, sino que también facilitan la disponibilidad en línea de artículos de revistas y otras publicaciones, como se ha descrito en (González-Pérez *et al.* 2017). En este contexto, ha emergido en los últimos años un MEA en apoyo a este enfoque de publicación, como alternativa a los costos de suscripción que algunos centros de investigación no pueden sostener, según lo mencionado en (Adame-Rodríguez *et al.* 2013).

Se vislumbran oportunidades significativas al colaborar con comunidades académicas de diversos ámbitos para destacar los beneficios de compartir recursos, modelos, métodos y estrategias que fomenten la adopción de prácticas educativas abiertas. La convergencia de conocimientos entre académicos con distintos contextos enriquece el MEA y brinda acceso a información de calidad (Ramírez-Montoya, 2013).

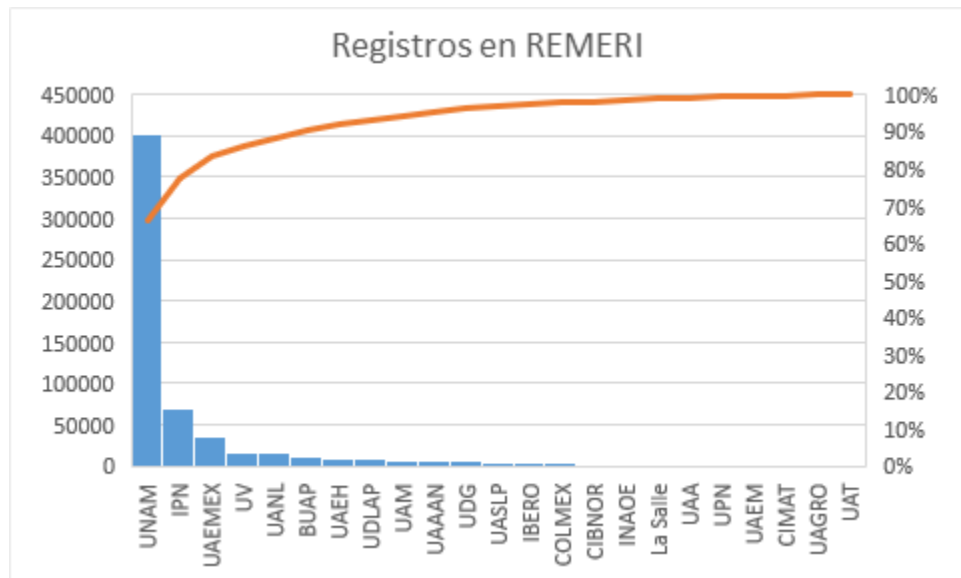
La innovación educativa abarca un conjunto de ideas, procesos y estrategias que se implementan en las instituciones educativas con el fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la innovación educativa ha sido crucial para impulsar cambios en los procesos administrativos y académicos. Sin embargo, investigaciones revelan un uso insuficiente e insuficientemente innovador de las tecnologías en la región latinoamericana. Con el propósito de comprender la brecha existente, los autores están llevando a cabo un proyecto para explorar el estado del

arte en este tema. Este estudio marca la primera etapa del proyecto y describe el proceso de búsqueda sistemática diseñado para identificar tesis doctorales que aborden la innovación educativa impulsada por las TIC. El proceso consta de tres fases: (1) identificación de repositorios centralizados de tesis doctorales en español, (2) evaluación de repositorios seleccionados según criterios específicos de búsqueda, y (3) selección de repositorios que contengan tesis relacionadas con innovación educativa y TIC. El análisis de cinco de los 222 repositorios hallados revela diferentes características de búsqueda en cada sistema. La combinación de los resultados se revela como la opción más efectiva, dado que las tesis provienen de diversas instituciones. Dado que la habilidad de los usuarios para manejar sistemas de información puede variar ampliamente, los administradores de repositorios deben optimizar sus servicios de búsqueda para garantizar que todos los usuarios puedan acceder y utilizar los recursos publicados (Tapia-Leon & Chicaiza, 2020).

En el contexto mexicano, uno de los repositorios educativos abiertos más prominentes es UNAM-RETo (Recursos Educativos para Todos). Esta plataforma tiene como propósito organizar, archivar, preservar y difundir los contenidos educativos digitales generados por las entidades académicas y dependencias de la UNAM (Martínez & Tapia-Rangel, 2018). Otros repositorios relevantes en México son TEMOA, creado por el Tecnológico de Monterrey, que alberga REA evaluados por docentes para asegurar su calidad, permitiendo la categorización por área de conocimiento, nivel educativo e idioma (Mortera Gutiérrez, 2010). Además, existen esfuerzos como la Red Mexicana de Repositorios Institucionales (REMERI) (ver Fig. 1), que integra repositorios digitales de instituciones de educación superior en una plataforma interoperable para difusión y localización de tesis y documentos (Melville *et al.* 2021).

Figura 1

Número de repositorios y número de registros en REMERI



Fuente: Melville *et al.* (2021).

En un análisis más detallado, se constata que la variedad de herramientas y plataformas utilizadas en REMERI incluye DSpace, el Directorio de Repositorios de Acceso Abierto (DOAR), el Registro de Repositorios de Acceso Abierto (ROAR) y servicios como Google Scholar, Sherpa, SAMVERA, DataVerse, JSON, entre otros (Ochoa-Gutiérrez *et al.* 2021).

En este contexto, se proponen estrategias para fomentar la producción científico-académica en una universidad, incluyendo mentorías entre investigadores consolidados y aquellos en etapas iniciales de su carrera, campañas publicitarias para resaltar logros e investigaciones, fortalecimiento de la vinculación científica, capacitación en ciencia abierta y buenas prácticas en publicación científica, apoyo en la inscripción a programas de reconocimiento (SNI, PRODEP), cursos sobre proyectos de investigación, publicación de libros electrónicos en repositorios institucionales y promoción de la publicación en revistas indexadas (Valle-Jiménez, 2016).

La producción de REA involucra tres áreas principales: creación de software y herramientas abiertas, creación y provisión de contenidos abiertos, y desarrollo de estándares y licencias (Burgos, 2010). En cuanto al diseño instruccional, este no

solo se refiere al contenido, sino también a cómo se presenta el conocimiento, habilidades o destrezas. Compartir detalles del proceso de diseño, como técnicas utilizadas y estructura de actividades, puede ofrecer una perspectiva valiosa del proceso (Palacios *et al.* 2021).

En resumen, el MEA impulsa la creación y uso de Recursos Educativos Abiertos (REA) en diversos contextos. Repositorios institucionales albergan los REA, mientras que estrategias de innovación educativa enriquecen la formación de estudiantes. En México, iniciativas como UNAM-RETo y REMERI promueven la accesibilidad a recursos educativos. Las tecnologías abiertas y estrategias de incentivo pueden potenciar la producción científico-académica y la adopción de prácticas educativas abiertas.

Resultados y discusión

En la Figura 2 se presenta la subdivisión de las etapas clave del flujo de conversación que hemos empleado. Como se expone en Gutiérrez (2021), el flujo de conversación se organiza en tres segmentos principales, siendo una práctica común que las interacciones concluyan con expresiones de gratitud, despedidas o incluso con la indicación de continuar con nuevas búsquedas. Los ejemplos de entrenamiento que se detallan a continuación adquieren un carácter esencial, ya que se trata de frases recurrentes que se emplean consistentemente, al igual que los saludos iniciales.

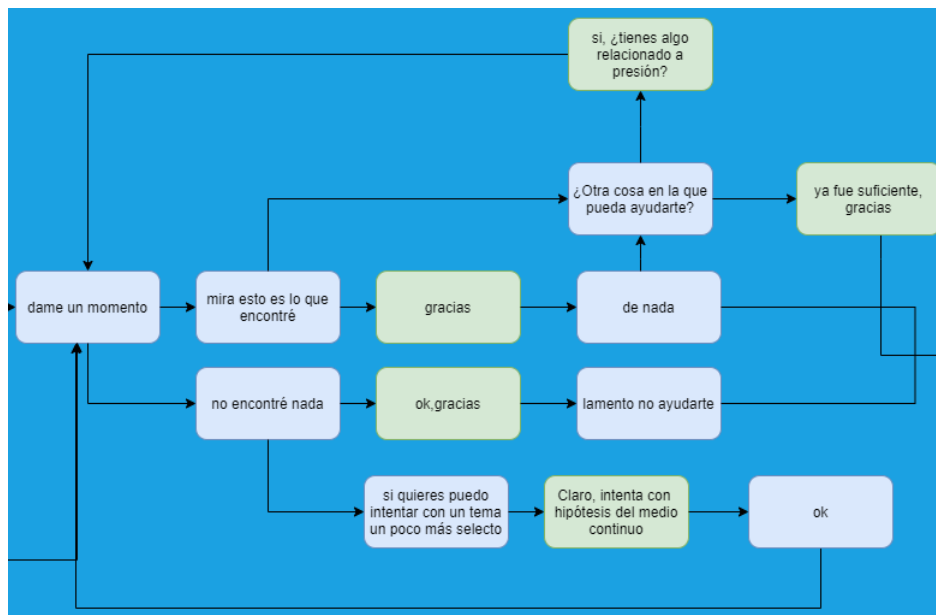
- Saludos: El inicio de una conversación con un saludo resulta de significativa importancia. Según el estudio realizado por Romero-Charneco *et al.* (2018) en ciudades españolas como Sevilla, Madrid y Málaga (centro ciudad), los usuarios que interactuaron con el chatbot Ask Vicente (Romero-Charneco *et al.* 2018) emplearon diversos tipos de saludos al solicitar recomendaciones gastronómicas. Las estadísticas indican que los saludos utilizados variaron de la siguiente manera: "Hola" (53%), "Hello" (28%), "Hi" (15%) y otras variantes (4%). En su mayoría, los usuarios eligieron "Hola" como su forma de inicio de interacción con el chatbot.

- **Conversación:** La naturaleza de los chatbots implica su habilidad para simular conversaciones humanas con distintos grados de realismo. Estos programas informáticos, que integran inteligencia artificial, están ganando popularidad al operar mediante el lenguaje natural y presentar una interfaz de usuario basada en la conversación. Este enfoque es comúnmente utilizado en aplicaciones de mensajería instantánea de teléfonos inteligentes (García *et al.*, 2018).
- **Despedida:** Un ejemplo de cómo se puede finalizar una conversación es mediante la detección de señales de despedida en cualquier punto de la interacción. Este reconocimiento de intención de despedida se considera como una finalización adecuada de la conversación (Santana Payan *et al.* 2017).

Esta estructuración de la conversación, desde los saludos hasta las despedidas, se alinea con las tendencias actuales en diseño de chatbots y mejora la experiencia del usuario al garantizar una interacción fluida y natural.

Figura 2

Flujo central del chatbot



Fuente: Elaboración propia.

La sección del flujo de conversación se focaliza en las condiciones que gobiernan las posibles respuestas, como se ilustra en la Figura 2. El diseño de interacción se plantea con una orientación hacia una interacción humano-chatbot caracterizada por el respeto y la sobriedad. Tal como se observa en el diagrama de flujo de respuestas del bot, este se fundamenta en las indagaciones de los usuarios acerca de temas de investigación específicos. Además, se inquiere si el usuario tiene intención de explorar otra temática o si ha concluido su búsqueda. Retomando el diagrama previo que representa el flujo de conversación, se puede abstractar un patrón generalizado que funcione en diversas instancias de uso del bot, reconociendo que las conversaciones varían, aunque los flujos no sean necesariamente idénticos. Se han concebido distintos esquemas de conversación, los cuales se adaptan según las respuestas aportadas por los usuarios. Cuando las respuestas no son precisas, el sistema fortalece los contenidos proporcionando preguntas adicionales. Las expresiones de capacitación han sido extraídas y clasificadas en función del contenido de las preguntas, identificando los intentos, conforme se señala en Sáez-Fernández *et al.* (2020).

En este estudio, se examinan las pruebas llevadas a cabo en la fase final del proyecto de un software inteligente. La inteligencia artificial (IA) desempeña un papel central en las pruebas de la aplicación, lo que permite obtener resultados más precisos y agilizar el proceso. El análisis aborda las técnicas de inteligencia artificial, incluyendo el aprendizaje automático (ML), que pueden emplearse en pruebas de software similares. Además, se brinda una perspectiva del futuro con relación a la inteligencia artificial y el testeo de software. Los resultados exponen la capacidad de la IA para alcanzar mejores resultados en las pruebas, señalando hacia una nueva era en el ámbito del control de calidad en un futuro cercano. La implementación de pruebas inteligentes de software no solo reduce el tiempo de llegada al mercado, sino que también potencia la eficiencia organizativa para producir software más avanzado, generando pruebas automatizadas de mayor sofisticación (Hourani *et al.* 2019).

El inicio del proceso involucra la presentación de la interfaz del chatbot InestigaBot, la cual incorpora una imagen en un entorno web, un mensaje de

bienvenida y una guía para iniciar la interacción entre el usuario y el chatbot, tal como se muestra en la Figura 3.

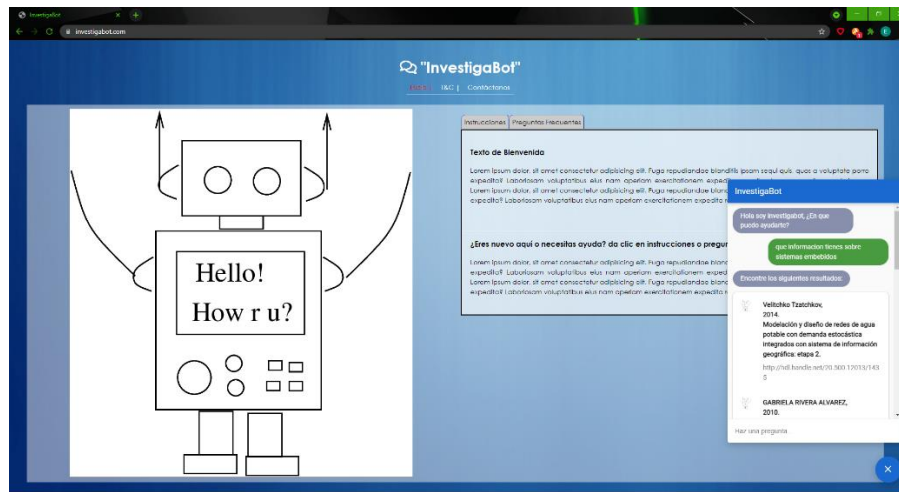
Figura 3

Interfaz principal al InvestigaBot



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 4 ilustra la interfaz visual del chatbot, proporcionando una visión del entorno de interacción. En esta interfaz, el usuario final tiene la capacidad de escribir el tema de investigación o área de interés que le motiva. A través de este proceso, el software inteligente activa una búsqueda en repositorios institucionales de acceso abierto con el propósito de recuperar la información necesaria. Una vez obtenidos los resultados, se presentan al usuario en un orden jerarquizado basado en prioridad y se aplican las normas de estilo APA para la correcta referencia de trabajos de investigación, tales como artículos, capítulos de libro, libros y tesis de distintos niveles (ingeniería, licenciatura, maestría, doctorado y especialidades) (García-Guerrero *et al.* 2021).

Figura 4*Ejemplo de búsqueda con el InvestigaBot*

Fuente: Elaboración propia.

La interacción entre el usuario y el software inteligente se ha logrado mediante procesos de búsqueda, en los cuales la información se comparte en un entorno de objetos distribuidos, agilizando así las operaciones de búsqueda. Esto facilita el aprendizaje del modelo de ML.

Conclusiones

Este trabajo introduce una herramienta de software inteligente diseñada para abordar un problema contemporáneo, en el cual los protagonistas clave son los estudiantes investigadores de posgrado. El enfoque central de esta herramienta es un chatbot destinado a facilitar la búsqueda de temas de investigación en repositorios institucionales de acceso abierto. La implementación de proyectos de investigación mediante el uso de software inteligente, como el ChatBot desarrollado en este estudio, se revela como un recurso valioso para acceder a la información contenida en repositorios educativos abiertos. Esto desempeña un papel esencial en la construcción de proyectos científicos y de ingeniería de manera más eficaz.

La utilidad del presente software inteligente se ha evidenciado al brindar apoyo efectivo a un grupo específico de individuos, en particular, estudiantes de posgrado, al agilizar y optimizar sus procesos de investigación. Asimismo, se

plantea la perspectiva de desarrollar una herramienta tecnológica con base en ChatBots, con el objetivo de ofrecer asistencia y soporte en el entorno educativo e investigativo. La proposición de herramientas tecnológicas ha cobrado una importancia significativa en los últimos años, especialmente en el contexto de eventos como la pandemia del COVID-19 y otros acontecimientos que subrayan la relevancia de la innovación tecnológica y la inteligencia artificial.

En este artículo, se ha presentado el desarrollo y la implementación de una herramienta de software inteligente basada en un chatbot, con el propósito de abordar desafíos en la búsqueda de temas de investigación en entornos académicos y científicos. La herramienta, denominada "InestigaBot", ha demostrado ser una solución valiosa para los estudiantes investigadores de posgrado, permitiéndoles acceder de manera eficiente a recursos educativos abiertos y relevantes en sus áreas de interés.

La interacción fluida entre el usuario y el software inteligente se ha logrado mediante una interfaz amigable, donde los usuarios pueden introducir el tema de investigación o el área de interés deseada. A través de procesos de búsqueda y recuperación de información en repositorios institucionales de acceso abierto, el software inteligente presenta los resultados en un formato ordenado, siguiendo las normas de referencia APA para la correcta citación de trabajos de investigación.

Los resultados obtenidos en este estudio han demostrado la eficacia y utilidad del "InestigaBot". La retroalimentación de los usuarios indica que la herramienta ha optimizado los procesos de búsqueda y selección de temas de investigación, ahorrando tiempo y esfuerzo. La adaptabilidad del chatbot a diferentes flujos de conversación para la mejora continua son aspectos destacables de esta solución.

La integración de herramientas tecnológicas como el chatbot inteligente en el ámbito educativo e investigativo es de gran relevancia, especialmente en el contexto actual marcado por la pandemia de COVID-19 y el aumento de la demanda de recursos educativos en línea. La capacidad del chatbot para brindar asistencia personalizada a los estudiantes investigadores y proporcionar acceso eficiente a

recursos académicos enriquece la experiencia educativa y promueve la innovación en la formación académica y la investigación.

En conclusión, el desarrollo y la implementación del chatbot "InestigaBot" representan un paso significativo hacia la mejora de los procesos de investigación y aprendizaje en el ámbito académico. La combinación de tecnologías inteligentes, como la inteligencia artificial y el procesamiento del lenguaje natural, con la disponibilidad de repositorios de recursos educativos abiertos, ofrece un enfoque prometedor para enfrentar los desafíos actuales en la búsqueda y selección de temas de investigación. Se espera que esta herramienta continúe evolucionando y adaptándose a las necesidades cambiantes de los usuarios, contribuyendo así al avance del conocimiento y la formación académica

Agradecimientos

Los autores agradecen al Laboratorio Nacional de Supercómputo del Sureste de México (LNS), perteneciente al padrón de laboratorios nacionales CONACYT, por los recursos computacionales, el apoyo y la asistencia técnica brindados, a través del proyecto 202103070C.

Referencias

- AbuShawar, B. & Atwell, E. (2015). ALICE Chatbot: Trials and Outputs. *Computación y Sistemas*, 19(4), 625-632. <https://doi.org/10.13053/CyS-19-4-2326>
- Adame-Rodríguez, S. I., Lloréns-Baez, L. & Schorr-Wiener, M. (2013). Retrospectiva de los repositorios de acceso abierto y tendencias en la socialización del conocimiento. *Revista electrónica de investigación educativa*, 15(2), 148-162. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/452/622>
- Burgos, J. V. (2010). Distribución de conocimiento y acceso libre a la información con Recursos Educativos Abiertos (REA). *La educación*, (143), 1-14. https://produccion-animal.com.ar/temas_varios/temas_varios/96-reavladimirburgos.pdf
- Romero-Charneco, M., Casado-Molina, A. M. & Alarcón-Urbistondo, P. (2018). El blended marketing para la captación de usuarios de chatbots. En M. Cabrera & R. Díez (dir.), *Análisis y tendencias de las redes sociales: VIII edición del*

congreso Internacional sobre redes sociales Comunica2 (p. 139-149).
Universitat Politècnica de València.

Escudero, C. & Cortez, L. (2018). Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. Ediciones UTMACH.

García-Guerrero, M., Rodríguez-Palacios, S. M. D. P., Salas-Zendejo, D., Torres-Hernández, J., & Ramírez-Montoya, M. S. (2021). Presentación de los libros: Experiencias de repositorios institucionales en México y Ciencia Abierta: Opciones y experiencias para México y Latinoamérica. [Diapositivas de PowerPoint]. RITEC. <https://hdl.handle.net/11285/643257>

García, G., Fuertes-Alpiste, M., & Molas-Castell, N. (2018). Briefing paper: los chatbots en educación. Barcelona: eLearn Center, Universitat Oberta de Catalunya. <https://doi.org/10.7238/elc.chatbots.2018>

González-Pérez, L. I., Glasserman-Morales, L. D., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Repositorios como soportes para diseminar experiencias de innovación educativa. In M. S. Ramírez-Montoya & J. R. Valenzuela González (Eds.), *Innovación Educativa. Investigación, formación, vinculación y visibilidad* (pp. 259-272). Madrid, España: Síntesis.

Gutiérrez, J. (2019). *Desarrollo de chatbots con entornos de código abierto* [tesis de pregrado, Universidad de Cantabria]. UCreá, Repositorio institucional de la Universidad de Cantabria. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/16456/418113.pdf>

Hourani, H., Hammad, A. & Lafi, M. (2019). The Impact of Artificial Intelligence on Software Testing. En K. Mohammad, *2019 IEEE Jordan International Joint Conference on Electrical Engineering and Information Technology (JEEIT)* (pp. 565-570). IEEE. <https://doi.org/10.1109/JEEIT.2019.8717439>

Martínez, J. L. & Tapia-Rangel, E. (2018). Alebrije model for the development and supply of educational content. En A. Volungevicien & A. Szucs, *European Distance and E-Learning Network Annual Conference (EDEN 2018): Exploring the Micro, Meso and Macro - Navigating between Dimensions in the Digital Learning Landscape* (pp. 531-534). European Distance and E-Learning Network.

Massa, S. M. (2013). Book Review: Competencias docentes y prácticas educativas abiertas en educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (12), 100. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/36137>

- Masuzzo, P. & Martens L. (2017). Do you speak open science? Resources and tips to learn the language. *PeerJ Preprints*, 5, e2689v1. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.2689v1>
- Melville, R., Guiza, A. M., Serrano, F. G. & Gauna, N. R. (2021). The Impacto de la ciencia abierta en el desarrollo de las ciencias sociales en América Latina. *Encartes*, 4(7), 357-367. <https://doi.org/10.29340/en.v4n7.238>
- Mortera-Gutiérrez, F. J. (2010). Implementación de recursos educativos abiertos (REA) a través del portal TEMOA (Knowledge Hub) del Tecnológico de Monterrey, México. *Formación universitaria*, 3(5), 9-20. <http://hdl.handle.net/11285/578230>
- Ochoa-Gutiérrez, J., Sáenz-Giraldo, A. & Tirado-Tamayo, T. (2021). Experiencias de gestión de los procesos de preservación digital a partir del modelo OAIS en repositorios institucionales. *Anales de Documentación*, 24(1), 1-18. <http://dx.doi.org/10.6018/analesdoc.428141>
- Ramírez-Montoya, M. S. (2013). Casos de formación e investigación en el área del movimiento educativo abierto usando tecnologías emergentes en Latinoamérica. *Revista Fuentes*, (13), 93–114. <https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/2559>
- Romero-Charneco, M., Casado-Molina, A. M. & Alarcón-Urbistondo, P. (2018). Channels of social influence for decision making in restaurants: A case study. *Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal*, 32, 54-76. <https://doi.org/10.18089/DAMeJ.2018.32.4>
- Sáez-Fernández, M.D., Escobar-Esteban, M. P., Marco-Such, M., Candela, G., Maté, A., Trujillo, J., Peral, J., Romero-Jaén, R., Valdés-Muñoz, M. A. & Vicedo, J. L. (2020). Test-Bots: aplicación de chatbots en evaluación de pruebas objetivas. En: R. Roig-Vila(coord.), *Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2019-20* (pp. 769-774). Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat d'Alacant. <http://hdl.handle.net/10045/111851>
- Santana-Payan, Á. A., & Nájera-Benavides, A. (2017). Prototipo de un chatbot para la solución de problemas comunes en el portal de la UACJ [tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez]. Repositorio institucional UACJ. <http://hdl.handle.net/20.500.11961/4933>
- Smith, M., Barton, M., Bass, M., Branschofsky, M., McClellan, G., Stuve, D., & Walker, J. H. (2003). DSpace: An open-source dynamic digital repository. *D-Lib Magazine*, 9(1). <https://doi.org/10.1045/january2003-smith>
- Tapia-Leon, M. & Chicaiza, J. (2020). Systematic Search Process for Doctoral Theses in Centralized Repositories: A Study Case in the Context of Educational Innovation generated by ICT. En N. Piedra, A. Romero, E.

- Cadme, M. Chacón, A. S. Sprock & I. Frango, *Proceeding of the XV Conferencia Latinoamericana de Tecnologías de Aprendizaje* (pp. 1-9). <https://doi.org/10.1109/LACLO50806.2020.9381138>
- Texier, J., De Giusti, M. R., Lira, A. J., Oviedo, N. & Villarreal, G. L. (2013). DSpace como herramienta para un repositorio de documentos administrativos en la Universidad Nacional Experimental del Táchira. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 36(2), 109-124. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.17637>
- Valle-Jiménez, D. D., Celaya-Ramirez, R. & Ramirez-Montoya, M. S. (2016). Apropiación tecnológica en el movimiento educativo abierto: Un estudio de casos de prácticas educativas abiertas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 70(1), 149-166. <https://doi.org/10.35362/rie70178>
- Wallace, R., Tomabechi, H. & Aimless, D. (2003). Chatterbots Go Native: Considerations for an eco-system fostering the development of artificial life forms in a human world. *情報処理学会全国大会講演論文集*, 65(5), 5451-5454.