



Sistemas de recomendación personalizados: implementación de sistemas de recomendación utilizando técnicas de machine learning para mejorar la experiencia del usuario en plataformas en línea

Personalized recommendation systems: implementation of recommendation systems using machine learning techniques to improve user experience on online platforms

Sistemas de recomendação personalizados: implementação de sistemas de recomendação utilizando técnicas de aprendizado de máquina para melhorar a experiência do usuário em plataformas on-line

Nelson Salgado Reyes ^I

nsalgado@itsjapon.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8908-7613>

Graciela Elizabeth Trujillo Moreno ^{II}

gtrujillo@itsjapon.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-3802-9210>

Correspondencia: nsalgado@itsjapon.edu.ec

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 30 de noviembre de 2023 * **Aceptado:** 22 de diciembre de 2023 * **Publicado:** 17 de enero de 2024

I. Instituto Tecnológico Superior Japón, Quito, Ecuador.

II. Instituto Tecnológico Superior Japón, Quito, Ecuador.

Resumen

Este estudio se propone indagar en la implementación de sistemas de recomendación, haciendo uso de técnicas de aprendizaje automático, con el propósito de potenciar la vivencia del usuario en plataformas digitales. Adoptando un enfoque metodológico cualitativo basado en la revisión bibliográfica, se examinan investigaciones previas centradas en la incorporación de sistemas de recomendación en diversos contextos, como comercio digital, salud, educación y gobernabilidad. La síntesis cualitativa de estos hallazgos busca identificar patrones, tendencias y desafíos comunes, proporcionando una comprensión pormenorizada de las experiencias y prácticas pasadas en distintos entornos. Los resultados obtenidos se centran en lecciones aprendidas y mejores prácticas subrayadas en la literatura, concentrándose en aspectos cualitativos inherentes a la instauración de sistemas de recomendación. Este enfoque cualitativo aspira a enriquecer la comprensión de estrategias clave y consideraciones esenciales para alcanzar una ejecución efectiva en plataformas digitales. En resumen, esta investigación contribuye a desentrañar factores cualitativos críticos que influyen en la implementación de sistemas de recomendación, proporcionando dirección valiosa para futuras instancias.

Palabras clave: Recomendación digital; Aprendizaje automático; Vivencia del usuario; Ejecución; Plataformas en línea.

Abstract

This study proposes to investigate the implementation of recommendation systems, using automatic learning techniques, with the purpose of enhancing the user's experience on digital platforms. Adopting a qualitative methodological approach based on bibliographic review, previous investigations focused on the incorporation of recommendation systems in different contexts, such as digital commerce, health, education and governance, are examined. The qualitative synthesis of these hallmarks seeks to identify common patrons, trends and challenges, providing a detailed understanding of experiences and practices spent in different environments. The results obtained are centered on lessons learned and best practices based on literature, concentrating on qualitative aspects inherent to the establishment of recommendation systems. This qualitative approach aspires to enrich the understanding of key strategies and essential considerations to achieve effective execution on digital platforms. In summary, this investigation

contributes to uncovering critical qualitative factors that influence the implementation of recommendation systems, providing valuable guidance for future instances.

Keywords: Digital recommendation; Automatic learning; User experience; Execution; Online platforms.

Resumo

Este estudio se propone a se aprofundar na implementação de sistemas de recomendação, fazendo uso de técnicas de aprendizagem automática, com o objetivo de potencializar a vivência do usuário em plataformas digitais. Adotando uma abordagem metodológica qualitativa baseada na revisão bibliográfica, são examinadas investigações anteriores focadas na incorporação de sistemas de recomendação em diversos contextos, como comércio digital, saúde, educação e governança. A síntese qualitativa desses hallazgos busca identificar padrões, tendências e desafios comunitários, proporcionando uma compreensão detalhada das experiências e práticas passadas em diferentes ambientes. Os resultados obtidos são centrados em aulas aprendidas e melhores práticas apresentadas na literatura, concentrando-se em aspectos qualitativos inerentes à instalação de sistemas de recomendação. Esta abordagem qualitativa aspira enriquecer a compreensão de estratégias chaves e considerações essenciais para alcançar uma execução efetiva em plataformas digitais. Em resumo, esta investigação contribui para descobrir fatores críticos que influenciam a implementação de sistemas de recomendação, fornecendo direcionamento valioso para instâncias futuras.

Palavras-chave: Recomendação digital; Aprendizagem automática; Vivência do usuário; Execução; Plataformas online.

Introducción

En el continuo y dinámico panorama de las plataformas en línea, la relevancia de personalizar la experiencia del usuario ha adquirido una importancia inigualable. En este contexto, la investigación se enfoca en el despliegue y perfeccionamiento de sistemas de recomendación mediante el empleo de técnicas avanzadas de machine learning. La esencia de este estudio radica en la creación de recomendaciones personalizadas que no solo maximicen la satisfacción del usuario, sino que también optimicen la eficiencia de las plataformas digitales. A través de la integración de estos

sistemas, se busca no solo anticipar las necesidades y preferencias de los usuarios, sino también impulsar la retención y participación en diversas plataformas en línea.

En este contexto, las investigaciones previas han contribuido significativamente al campo de los sistemas de recomendación personalizados. Ye (2023) aporta valiosos insights a través de su trabajo en la implementación de un chatbot de recomendación musical basado en Dialogflow. Este enfoque ofrece una perspectiva única al incorporar la interacción conversacional para entender las preferencias musicales de los usuarios. Además, Melgarejo (2023) destaca por su Sistema de recomendación de prendas basado en reconocimiento corporal (SISCORP), ofreciendo una visión innovadora al utilizar el reconocimiento corporal como factor determinante en las recomendaciones.

El trabajo de Galván (2023) sobre machine learning aplicado a la mercadotecnia digital se presenta como un pilar fundamental para comprender la integración de estas técnicas en entornos comerciales. Por otro lado, Monroy (2023) contribuye al ámbito educativo mediante el diseño de un sistema de aprendizaje adaptativo con machine learning, dirigido específicamente a estudiantes en Colombia.

Por otro lado, Julca-Mejía & Paucar-Curasma (2023) ofrecen un enfoque especializado al presentar un sistema de recomendación basado en contenido para jueces de programación, utilizando procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje profundo. Este estudio demuestra la versatilidad de las técnicas de machine learning en contextos especializados.

Así también, Tenés (2023) destaca en el ámbito de la formación al proponer un sistema para generar recomendaciones de cursos, mientras que Cueva & Ruiz (2022) enfocan su investigación en un sistema de recomendaciones basado en e-learning para la capacitación del personal de embarcaciones.

Mientras que, Arévalo & Moreno (2023) introducen la aplicación móvil como plataforma para sistemas de filtrado de información mediante machine learning, centrada en el sector del calzado. Además, Calderón (2023) aborda la predicción en línea del abandono de carritos de compras en sitios web de e-commerce utilizando técnicas de machine learning, resaltando la aplicabilidad de estas técnicas en el ámbito comercial.

Finalmente, Torres-Herrera et al. (2024) aportan una perspectiva desde la docencia con su revisión sistemática sobre sistemas recomendadores como herramienta en la labor docente.

En conjunto, estas investigaciones contribuyen de manera significativa al entendimiento y aplicación de sistemas de recomendación personalizados, marcando el camino hacia un enfoque más refinado y eficaz en la mejora de la experiencia del usuario en plataformas en línea.

Revisión de literatura

La literatura existente en el ámbito de la implementación de sistemas de recomendación mediante técnicas de machine learning abarca diversas perspectivas y enfoques. Blas et al. (2023) exploraron el uso de inteligencia artificial en sistemas de recomendación médica, con el objetivo de mejorar la precisión y relevancia de las sugerencias en entornos clínicos. La metodología incluyó revisión exhaustiva de estudios médicos y análisis de datos para evaluar la eficacia de las recomendaciones. Concluyeron que la aplicación de técnicas de machine learning puede potenciar significativamente la calidad de las recomendaciones médicas.

Ahora bien, Hortua (2023) se centran en el diseño e implementación de una aplicación web para la recomendación de estudios universitarios. Su enfoque metodológico incorpora encuestas y entrevistas a estudiantes universitarios para comprender sus preferencias y necesidades académicas. Los resultados indican que la implementación de sistemas de recomendación puede ser clave para facilitar la toma de decisiones educativas.

De la misma manera, Álvarez & Quiñonez (2023) presentan una tesis doctoral sobre la implementación de un sistema de recomendaciones para licitación de contrataciones públicas en Ecuador. Su investigación se basó en técnicas de machine learning explicables, utilizando datos de contrataciones previas y entrevistas con profesionales del sector. Las conclusiones resaltan la viabilidad de aplicar estos sistemas en entornos gubernamentales para mejorar la eficiencia en procesos de contratación.

Agregando a lo anterior, Robles (2023) aborda el desarrollo de un aplicativo web para sistemas de recomendación de prácticas preprofesionales en la bolsa de trabajo universitaria. La metodología incluyó encuestas a estudiantes y empresas para comprender las expectativas y necesidades de ambas partes. Los resultados indican que la implementación de sistemas de recomendación puede agilizar la colocación de estudiantes en prácticas profesionales.

En esa misma línea, Isusqui et al. (2023) exploran la aplicación de inteligencia artificial en la gestión educativa. Su investigación se basa en entrevistas y observaciones en instituciones educativas para evaluar la efectividad de la implementación de sistemas de recomendación en la

mejora de la gestión educativa. Los resultados sugieren que estos sistemas pueden contribuir significativamente a la eficiencia administrativa y académica.

Además, Canta (2023) lleva a cabo un estudio sobre un sistema de recomendación avanzado, centrado en el aprendizaje colaborativo de métricas. La metodología incluyó análisis de datos de interacciones entre usuarios y la plataforma de recomendación. Los resultados destacan la importancia del aprendizaje colaborativo en la mejora de la precisión de las recomendaciones.

Por consiguiente, Espino & Meléndez (2023) proponen un sistema de recomendación con machine learning que utiliza reconocimiento facial para sugerir peinados. Su investigación se basó en la recopilación de datos de preferencias de usuarios mediante encuestas y la aplicación de algoritmos de reconocimiento facial. Concluyen que la implementación de técnicas de machine learning, combinadas con el reconocimiento facial, puede personalizar de manera efectiva las recomendaciones.

Por otro lado, Fieiras-Ceide et al. (2023) exploran las tendencias en algoritmos e inteligencia artificial para la personalización de medios de comunicación públicos en Europa. La metodología incluyó revisión de literatura y análisis de tendencias en la implementación de algoritmos en servicios de medios. Los resultados resaltan la necesidad de adaptar los sistemas de recomendación a contextos culturales y sociales específicos.

En consecuencia, Arcos (2023) presenta un módulo de recomendaciones automáticas para un sistema de VR-Shopping. La metodología incorporó pruebas y observaciones de usuarios durante sesiones de realidad virtual. Los resultados indican que la implementación de sistemas de recomendación puede mejorar la experiencia de compra en entornos virtuales.

En conclusión, estas investigaciones ofrecen una visión completa y diversa sobre la implementación de sistemas de recomendación utilizando técnicas de machine learning en distintos contextos, desde la medicina hasta la educación y el comercio. Estos estudios demuestran la versatilidad y efectividad de estas tecnologías en la mejora de la experiencia del usuario en plataformas en línea.

Metodología

En la presente investigación sobre la implementación de sistemas de recomendación utilizando técnicas de machine learning con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario en plataformas en línea, se adoptará una metodología cualitativa de investigación, siguiendo las pautas propuestas

por Hernández et al. (2014). La metodología se enfocará en realizar una revisión exhaustiva de la literatura existente, abordando estudios previos que examinen la implementación y los resultados obtenidos de sistemas de recomendación en diversas áreas, como comercio electrónico, salud, educación y gobierno. Este enfoque cualitativo permitirá identificar patrones, tendencias y desafíos comunes en la implementación de dichos sistemas, brindando una comprensión detallada de las experiencias y prácticas previas en distintos contextos.

En el marco de esta metodología de investigación, se llevará a cabo una síntesis cualitativa de los hallazgos, resaltando lecciones aprendidas y mejores prácticas identificadas en la literatura. Esta síntesis cualitativa permitirá obtener una perspectiva enriquecedora sobre las estrategias y consideraciones clave en la implementación de sistemas de recomendación, destacando tanto los éxitos como las limitaciones experimentadas en estudios previos. A través de este enfoque cualitativo dentro de la metodología de investigación, se busca profundizar en la comprensión de los aspectos cualitativos inherentes a la implementación de sistemas de recomendación, proporcionando orientación valiosa para futuras implementaciones en plataformas en línea.

Resultados

Los resultados de la investigación proporcionan una visión integral de las ventajas y desventajas asociadas a la implementación de sistemas de recomendación mediante técnicas de machine learning en diversos campos. En el ámbito gubernamental, la aplicación de sistemas de recomendación en licitaciones públicas en Ecuador resultó beneficiosa al mejorar la eficiencia administrativa y reducir costos, aunque se destaca la necesidad de abordar la explicabilidad de los algoritmos para garantizar la transparencia.

En el sector del comercio electrónico, la introducción de recomendaciones automáticas en un sistema de VR-Shopping generó un aumento significativo en las ventas. Sin embargo, se identifica la preocupación sobre la privacidad de los usuarios como una desventaja clave, dado que implica el manejo de datos sensibles.

En la industria del calzado, la aplicación de sistemas de filtrado de información en una app móvil brindó beneficios económicos al facilitar la búsqueda de productos. No obstante, se señala la posible creación de burbujas de información como desventaja, limitando la diversidad de opciones para los usuarios.

En el ámbito de la salud, la integración de inteligencia artificial en sistemas de recomendación médica demostró beneficios económicos al mejorar la precisión diagnóstica y reducir costos. La resistencia cultural y ética en la adopción de estos sistemas se destaca como una desventaja crucial, dada la diversidad de prácticas y creencias médicas.

Además, los resultados de otras investigaciones en áreas como la capacitación, la moda y la educación indican beneficios económicos y mejoras en la experiencia del usuario. Sin embargo, desafíos como superar barreras de acceso, abordar preocupaciones sobre la privacidad y gestionar la equidad en el acceso a la tecnología son aspectos críticos a considerar.

En el ámbito de la mercadotecnia digital, el uso de machine learning para personalizar estrategias publicitarias resultó ventajoso al aumentar la efectividad de las campañas, aunque la privacidad del usuario se destacó como una preocupación clave.

En definitiva, la implementación de sistemas de recomendación ofrece beneficios económicos y mejoras en la experiencia del usuario en diversos campos, pero es esencial abordar desafíos relacionados con la privacidad, la equidad en el acceso y la percepción cultural y ética para garantizar una implementación efectiva y aceptación generalizada en la sociedad contemporánea. Estos resultados enfatizan la importancia de un enfoque equilibrado que aproveche las ventajas económicas de estos sistemas mientras se abordan proactivamente las posibles desventajas y preocupaciones asociadas a la cultura y la ética en diferentes áreas de aplicación

Discusión

La implementación de sistemas de recomendación mediante técnicas de machine learning en plataformas en línea ha emergido como un área crucial de investigación, con un impacto significativo tanto en términos económicos como culturales. En este contexto, se presenta una tabla de discusión que aborda específicamente los beneficios económicos y culturales derivados de la aplicación de estos sistemas, tomando como base una cuidadosa revisión de la literatura especializada. Cada entrada en la tabla se sustenta en investigaciones específicas que exploran cómo la personalización de recomendaciones puede generar eficiencias económicas, mejorar la experiencia del usuario y, al mismo tiempo, promover prácticas culturales diversas y auténticas. Este análisis detallado destaca la versatilidad y la importancia de los sistemas de recomendación con machine learning en la optimización de plataformas en línea, evidenciando cómo su aplicación

puede traducirse en beneficios tanto para las dimensiones económicas como para las culturales de la sociedad contemporánea.

Tabla 1.

Beneficios Económicos y Culturales de la Implementación de Sistemas de Recomendación con Machine Learning en Plataformas en Línea

Autores	Beneficios Económicos	Beneficios Culturales
Álvarez & Quiñonez (2023)	La implementación de sistemas de recomendación para licitación de contrataciones públicas en Ecuador, basados en técnicas de machine learning explicables, puede generar eficiencias económicas al optimizar los procesos de contratación y reducir costos administrativos.	Desde una perspectiva cultural, este enfoque puede contribuir a la transparencia en los procesos gubernamentales, fortaleciendo la confianza de la sociedad en las prácticas de contratación. Además, al hacer más accesible la información sobre contrataciones públicas, se fomenta la participación ciudadana.
Arcos (2023)	La introducción de un módulo de recomendaciones automáticas en un sistema de VR-Shopping puede aumentar la eficiencia económica al impulsar las ventas mediante la personalización de la experiencia de compra.	Culturalmente, esta implementación podría transformar la manera en que los consumidores interactúan con las plataformas de comercio electrónico, creando una experiencia de compra más atractiva y adaptada a las preferencias individuales de los usuarios.
Arévalo & Moreno (2023)	La aplicación de sistemas de filtrado de información mediante machine learning en una app móvil centrada en el sector del calzado puede mejorar la eficiencia económica al facilitar la búsqueda y adquisición de productos.	Desde una perspectiva cultural, esta implementación puede preservar y difundir el conocimiento sobre el sector del calzado, promoviendo la diversidad y autenticidad cultural en la industria.

Blas et al. (2023). La incorporación de inteligencia artificial en sistemas de recomendación médica puede conducir a beneficios económicos al mejorar la precisión diagnóstica y reducir costos asociados a tratamientos innecesarios. Culturalmente, esta implementación puede tener un impacto positivo al ofrecer soluciones de salud personalizadas, respetando las particularidades culturales y considerando la diversidad de prácticas y creencias médicas.

Conclusiones

La integración de sistemas de recomendación personalizada mediante técnicas de machine learning se erige como un componente esencial para potenciar la experiencia del usuario en diversas plataformas en línea. Desde la optimización de procesos gubernamentales hasta la simplificación de búsquedas en el comercio electrónico, estos sistemas han desempeñado un papel crucial en la eficiencia y satisfacción de los usuarios.

Sin embargo, la creciente dependencia de estos sistemas plantea desafíos sustanciales, especialmente en lo que respecta a la privacidad y la ética. Inquietudes sobre la gestión de datos sensibles, la transparencia de los algoritmos y la creación de burbujas informativas son aspectos fundamentales que deben abordarse de manera proactiva para garantizar la confianza y aceptación generalizada.

La aplicación de sistemas de recomendación en sectores como la salud y la educación ha ampliado las posibilidades de personalización y adaptación en entornos profesionales y académicos. A pesar de ello, la resistencia cultural y ética en la adopción de estas tecnologías destaca la necesidad de considerar cuidadosamente la diversidad de prácticas y creencias en distintos contextos.

Un enfoque equilibrado en la implementación de sistemas de recomendación resulta crucial para capitalizar sus beneficios económicos sin comprometer valores éticos y culturales. Superar obstáculos de acceso tecnológico y garantizar una distribución equitativa de estas herramientas son aspectos esenciales para asegurar que todos los usuarios, independientemente de su entorno o contexto, se beneficien de manera equitativa.

El horizonte futuro de los sistemas de recomendación con machine learning se avizora prometedor, con avances continuos en la capacidad de personalización y adaptación. La incorporación de

técnicas más avanzadas, como el reconocimiento facial en el sector de la moda, sugiere una evolución constante para mejorar la experiencia del usuario y la eficacia de estas herramientas. A medida que estos sistemas se vuelven más omnipresentes, la necesidad de establecer estándares éticos y regulaciones claras se vuelve imperativa. La colaboración entre expertos en machine learning, ética y privacidad, así como con las comunidades de usuarios, será esencial para desarrollar prácticas sostenibles y responsables que garanticen el beneficio general de la sociedad en la era digital.

Referencias

- Álvarez Villamarín, G. D. R., & Quiñonez Castillo, M. A. (2023). Implementación de un sistema de recomendaciones para licitación de contrataciones públicas en Ecuador basado en técnicas de Machine Learning explicables (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones).
- Arcos, M. G. (2023). Módulo de recomendaciones automáticas para un sistema de VR-Shopping.
- Arévalo Jeréz, G., & Moreno Corzo, F. E. (2023). Diseño de app móvil que utiliza sistemas de filtrado de información mediante machine learning para identificar, recomendar y describir los datos de contacto de personas que laboran en el sector del calzado.
- Blas, J. A. C., Cerdán, M. A., García, A. J. S., & Isidro, S. D. (2023). Inteligencia Artificial en Sistemas de recomendación Médica: Una revisión de la Literatura. *ReCIBE, Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 12(2), C3-20.
- Calderón Mendoza, B. (2023). Predicción en línea del abandono de carrito de compras de un cliente en el sitio web de un e-commerce con técnicas de machine learning.
- Canta Belategui, M. (2023). Estudio sobre un sistema de recomendación avanzado: aprendizaje colaborativo de métricas.
- Cueva Carmona, M. A., & Ruiz Huamani, R. J. (2022). Sistema de recomendaciones basado en E-learning para la capacitación del personal de embarcaciones en la Empresa Servicio Generales Urka EIRL 2022.
- Espino Gallegos, A. S., & Meléndez Acosta, U. Sistema de recomendación con machine learning que utiliza reconocimiento facial para sugerir peinados.

- Fieiras-Ceide, C., Vaz-Álvarez, M., & Túñez-López, M. (2023). Designing personalization of European public service media (PSM): trends on algorithms and artificial intelligence for content distribution. *Profesional de la información*, 32(3).
- Galván Espinoza, A. L. A. N. (2023). Machine learning aplicado a la mercadotecnia digital.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Hortua López, Y. S. (2023). Diseño e implementación de aplicación web para la recomendación de estudios universitarios.
- Isusqui, J. C. P., Villavicencio, I. E. S., Inga, C. V., Gutiérrez, H. O. C., Díaz, B. L. G., & Amaya, K. L. A. (2023). La Inteligencia Artificial al servicio de la gestión y la implementación en la educación.
- Julca-Mejía, W., & Paucar-Curasma, H. (2023). Sistema de Recomendación basado en Contenido para Jueces de Programación utilizando Procesamiento de Lenguaje Natural y Aprendizaje Profundo. *Revista peruana de computación y sistemas*, 5(1), 25-32.
- Melgarejo Paucar, R. A. (2023). Sistema de recomendación de prendas basado en reconocimiento corporal (SISCORP).
- Monroy Durán, C. A. (2023). Diseñar un sistema de aprendizaje adaptativo con machine learning para estudiantes en Colombia.
- Robles Ledesma, M. J. (2023). Desarrollo de un aplicativo web para sistemas de recomendación de prácticas preprofesionales en la bolsa de trabajo para los estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana (Bachelor's thesis).
- Tenés Trillo, E. (2023). Sistema para generar recomendaciones de cursos en una plataforma de formación.
- Torres-Herrera, M., Cuaya-Simbros, G., & Canales-Castillo, C. (2024). Sistemas recomendadores como herramienta en la labor docente: una revisión sistemática. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*
- Ye, C. (2023). Chatbot de recomendación musical basado en Dialogflow.