

Tipo de artículo: Artículo de revisión

## Selección del docente en el área de programación y base de datos mediante un sistema de recomendación: revisión de literatura

### *Selection of the teacher in the area of programming and database through a recommendation system: literature review*

Alfonso A. Guijarro Rodríguez<sup>1\*</sup> , <https://orcid.org/0000-0001-6046-426X>

Silvia Adriana Ruata Avilés<sup>2</sup> , <https://orcid.org/0000-0002-4145-3917>

Erick X. Coronel Monserrate<sup>3</sup> , <https://orcid.org/0009-0000-3210-9789>

Michael A. Sánchez Suárez<sup>4</sup> , <https://orcid.org/0009-0000-8339-6968>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, Universidad de Guayaquil /Guayaquil, Ecuador. Correo: [alfonso.guijarror@ug.edu.ec](mailto:alfonso.guijarror@ug.edu.ec)

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, Universidad de Guayaquil /Guayaquil, Ecuador. Correo: [silvia.ruataav@ug.edu.ec](mailto:silvia.ruataav@ug.edu.ec)

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, Universidad de Guayaquil /Guayaquil, Ecuador. Correo: [erick.coronelm@ug.edu.ec](mailto:erick.coronelm@ug.edu.ec)

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, Universidad de Guayaquil /Guayaquil, Ecuador. Correo: [michael.sanchezs@ug.edu.ec](mailto:michael.sanchezs@ug.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [alfonso.guijarror@ug.edu.ec](mailto:alfonso.guijarror@ug.edu.ec)

#### Resumen

Este trabajo considera como desafío, encontrar los indicadores para el perfil docente del área de programación y bases de datos para optimizar la selección y escoger los docentes más aptos para el dictado de una asignatura, para ello se realizó una revisión de literatura sobre el uso de los sistemas de recomendación (SR) basados en inteligencia artificial (IA). Además se propone analizar los beneficios de los SR en entornos educativos, para personalizar su selección y mejorar la calidad de la enseñanza. El objetivo principal del trabajo es desarrollar una revisión de literatura de los SR que permitan evaluar y seleccionar el perfil de los docentes para el dictado de las asignaturas de programación y bases de datos, basándose en diversos indicadores de desempeño y características profesionales y personales. El método aplica una revisión de literatura sobre los SR y su aplicación en el campo educativo, considera tres categorías principales: filtrado colaborativo, basado en contenido e híbrido, así como otros enfoques de estudios previos. Se analiza el caso de AcademicSR de la Universidad de Milagro, que utiliza algoritmos de filtrado colaborativo para la asignación de docentes con un 98% de precisión. Los resultados de esta revisión sugieren que la implementación de SR puede mejorar significativamente la selección de profesores, optimizando el rendimiento académico de los estudiantes y formando profesionales más competentes. En conclusión, la innovación educativa mediante SR no solo es viable, sino también altamente beneficiosa para las instituciones académicas, porque contribuyen una educación más eficiente y personalizada.

**Palabras clave:** sistema de recomendación, inteligencia artificial, Python, filtrado de datos, educación, aprendizaje automático

#### Abstract

*This work addresses the challenge of identifying indicators for the teaching profile in the areas of programming and databases to optimize the selection process and choose the most suitable instructors for teaching these subjects. To achieve this, a literature*



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**  
(CC BY 4.0)

*review on the use of recommendation systems (RS) based on artificial intelligence (AI) was conducted. Additionally, it proposes to analyze the benefits of RS in educational settings to personalize selection and improve the quality of teaching. The main objective of the work is to develop a literature review of RS that allow for the evaluation and selection of the teaching profile for programming and database subjects, based on various performance indicators and professional and personal characteristics. The method involves a literature review of RS and their application in the educational field, considering three main categories: collaborative filtering, content-based, and hybrid, as well as other approaches from previous studies. The case of AcademicSR from the University of Milagro is analyzed, which uses collaborative filtering algorithms for the assignment of instructors with 98% accuracy. The results of this review suggest that the implementation of RS can significantly improve the selection of teachers, optimizing students' academic performance and producing more competent professionals. In conclusion, educational innovation through RS is not only feasible but also highly beneficial for academic institutions, as it contributes to a more efficient and personalized education.*

**Keywords:** recommendation system, artificial intelligence, Python, data filtering, education, machine learning

**Recibido:** 29/04/2024  
**Aceptado:** 11/07/2024  
**En línea:** 01/08/2024

## Introducción

Con el nacimiento de la Inteligencia Artificial (IA), Turing propuso una pregunta ¿puede pensar una máquina? Para la época era una idea algo descabellada en el año de 1950. Y quizás este fue el inicio de un planteamiento filosófico e informático mucho más grande. Alan Turing, estipulaba realizar un ejercicio simple de una persona interrogada a través de un computador, a otra persona, ambas personas realizaban el ejercicio de alimentar con información preguntas o respuestas a la máquina, tanto el interrogador como interrogado intentaban determinar si la pregunta realizada guardaban relación con la respuesta y si estas eran dadas por la máquina o por la persona al otro lado (Moreno Padilla, 2019).

El propósito de este trabajo es analizar las implicaciones de su uso en entornos académicos. La IA, como herramienta, tiene el potencial de acelerar los descubrimientos científicos, abrir nuevas puertas de conocimiento y facilitar avances en diversos campos de estudio. Las universidades públicas pueden aprovechar la IA para mejorar sus capacidades de investigación y personalizar la educación, todo ello con un costo relativamente bajo. Los modelos de recomendación se suelen agrupar en tres categorías principales: filtrado colaborativo, basado en contenido e híbrido. Sin embargo, algunos autores también mencionan otros tipos, como los basados en conocimiento, demografía o palabras clave.

Por eso las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas busca establecer innovación educativa al desarrollar SR basados en IA que sean capaces de analizar, seleccionar y filtrar los indicadores basados en contenido que forman el perfil de un profesor para poder sugerir un rango de profesores que tengan mejores condiciones para poder realizar el dictado de una asignatura empezando por



el área de programación y bases de datos. Posteriormente, la relevancia del asunto radica en la necesidad de desarrollar este SR, en el que, si mediante este sistema se logra elegir a los docentes más competentes o cualificados para impartir una asignatura específica, evidentemente esto se traducirá en un rendimiento académico superior para los estudiantes logrando a su vez un mejor conocimiento y entendimiento de las materias lo que nos dará mejores profesionales al final de sus carreras.

Según (Charnelli, 2019) los SR aplicados en el ámbito educativo ofrecen una solución para recuperar materiales que se ajusten al perfil de los alumnos y docentes. En este escenario, los SR permiten buscar recursos en uno o varios repositorios y sugieren aquellos que se adaptan no solo a la búsqueda, sino también al perfil y las necesidades educativas del individuo. Para llevar a cabo esta tarea, pueden tener en cuenta palabras clave, objetivos y estilos de enseñanza (para docentes) y de aprendizaje (para estudiantes), así como metadatos y descripciones de los recursos, entre otros.

(Pazmiño y Zapata, 2020) de la Universidad de Milagro nos muestran AcademicSR un SR académico cuyo objetivo es mejorar la eficiencia del proceso de selección de docentes para cada facultad de la UNEMI y evitar inconsistencias al elaborar el distributivo académico en cada período. En el que aplicando algoritmos de recomendación basados en filtrado colaborativo cuya codificación fue desarrollada en el lenguaje de programación Python debido a la flexibilidad de su diseño MTV y la diversidad de sus algoritmos de recomendación, se realizó el proceso del algoritmo KNN para la obtención de recomendación por filtrado colaborativo obteniendo un porcentaje del 98% al momento de asignar docentes a una materia específica.

Por lo tanto, en este trabajo se realiza una revisión de literatura que busca crear innovación educativa mediante el desarrollo de sistemas de recomendación basados en inteligencia artificial que puedan examinar, elegir y depurar los criterios basados en contenido que componen el perfil de un profesor, con el fin de proponer un conjunto de profesionales que cuenten con las aptitudes más adecuadas para enseñar una asignatura, comenzando por el campo de la programación y las bases de datos.

## Materiales y métodos

En este trabajo se aplica la metodología (Torres-Carrión, 2019) así como justificar futuras investigaciones en dicha área. Fernández et al., (2019) explica que este método conduce al investigador de “mi” al “el” estado actual del problema, que divide el proceso en tres subpartes: planificación, realización y presentación de informes sobre los resultados. La tabla 1 muestra las 3 fases de la metodología Torres-Carrión antes mencionadas.



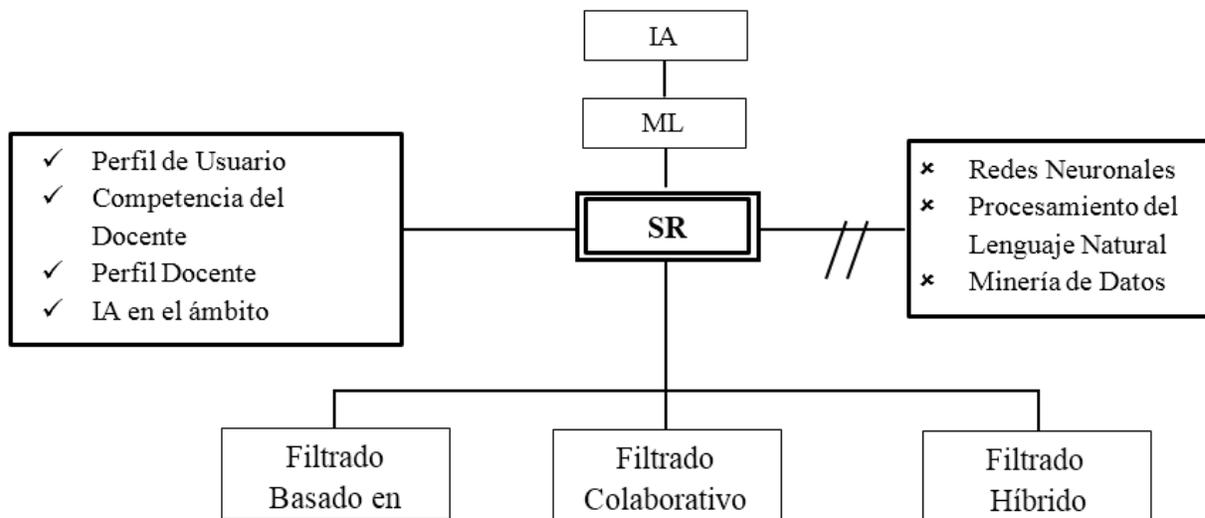
**Tabla 1.** Fases de la Metodología Torres-Carrión (2019)

Planificación	Reporte de la revisión	Presentación de resultados
Mentefacto conceptual	Identificación de la búsqueda	Resultados y conclusiones
Estructura semántica de búsqueda	Selección de estudios primarios	
Preguntas de investigación	Evaluación de la calidad del estudio	
Desarrollo de Protocolos de Revisión	Extracción y seguimiento de datos	
Revisiones Sistemáticas Relacionadas	Síntesis y monitoreo de datos	
Selección de revistas y Base de datos		

### Fase de Planificación

En esta fase se diseña un constructo teórico o es una construcción teórica para comprender un problema determinado y según la metodología aplicada en el estudio, se organiza a través del mentefacto conceptual, que “permite al Investigador centrar su atención en el contexto teórico real de la investigación” (Torres-Carrión, 2019).

### Constructos teóricos



**Figura 1-** Mentefacto conceptual del sistema de recomendación.

El mentefacto presentado en la figura 1 describe la estructura conceptual de los SR, un concepto que surge de las áreas de ML e IA. Según (Bron y Mar, 2022) algunos de los ámbitos o subclases de los SR son el filtrado



colaborativo, el filtrado basado en contenido y el filtrado híbrido. Sin embargo, otros campos relacionados con la IA que no serán objeto de estudio incluyen redes neuronales, procesamiento del lenguaje natural y minería de datos. Las características de los SR que son relevantes para nuestro análisis están visibles en la parte izquierda del mentefacto, incluyen el perfil del usuario, la competencia del docente, el perfil del docente, la IA en el ámbito educativo y el clustering.

### **Desarrollo de Protocolos de Revisión**

Se establecieron criterios generales, de exclusión y de calidad, en relación con las preguntas formuladas.

#### **Criterios Generales**

- Investigaciones o estudios donde involucran SR e IA.
- Publicaciones que no sean anteriores a los 5 últimos años, es decir, desde el año 2019 al 2024.
- La base de datos empleada en esta investigación es Scopus.

#### **Criterios de Exclusión**

- No se incluirán subtemas de IA como Redes neuronales, Procesamiento del lenguaje natural y Minería de datos.
- No se consideraron artículos que no sean de naturaleza científica.
- Se consideraron únicamente publicaciones referentes a Ciencias de la Computación, Ingeniería, Ciencias Sociales.

#### **Criterios de Calidad**

- ISO/IEC JTC 1/SC 42: Comité de la ISO que se ocupa de la estandarización en el campo de la inteligencia artificial.
- IEEE P7003: Estándar para la mitigación de sesgos en sistemas autónomos e inteligentes.
- FAIR Data Principles: Principios que aseguran que los datos sean Findable, Accessible, Interoperable y Reusable.

### **Estructura Semántica de búsqueda**

La búsqueda se organiza en tres niveles: el primer nivel es Machine Learning (L1), el segundo nivel es Inteligencia Artificial (L2), y el tercer nivel incluye la aplicación de cinco Protocolos de Revisión (L3). Existe un nivel adicional entre estos dos últimos, en el cual se aplica la unión de los resultados de L1 y L2, dando el resultado de la unión de estos grandes conjuntos los artículos referentes a IA y ML (283).



**Tabla 2.** Estructura semántica de búsqueda.

Nivel	Unión	Contexto	Cadena de búsqueda	Result.
L1	ML	Recommender System	"recommendation systems" OR "Personalized recommendation" OR "Recommendation algorithm" OR "Recommender engine" OR "recommender systems" OR "rs" OR "sr" AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA , "COMP" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) )	102,095
		Machine Learning	( machine AND learning ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA , "COMP" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ENGI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "SOCI" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) ) AND ( LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Machine Learning" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Classification (of Information)" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Machine Learning Models" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Machine Learning Techniques" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Classification" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Algorithm" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Clustering Algorithms" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "K-means Clustering" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Data Set" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Engineering Education" )	273,993
L2	IA	Artificial Intelligence	"Artificial intelligence" OR IA OR "Intelligence artificial in Education" OR "artificial intelligence in Higer education" AND "Recommender Systems" OR ai OR "Intelligent Systems on education" AND " machine learning based content" OR "teaching distributive" OR "Robotics" OR "Algorithmic Intelligence" OR "Deep Learning" OR "Predictive Analytics" .	139,618
L1 AND L2			[ML AND IA]	283
L3	<b>Protocolo</b>			
	Año	2019-2024		
	Área de estudio	Computer Science, Social Sciences, Engineering		
	Tipo de documento	Artículo		
	Idioma	Inglés		



Palabras clave	Recommender System, Collaborative Filtering Systems, Content Based Filtering
Criterios de Calidad	Revisión de la lectura detallada de cada artículo, y su relación con el área de investigación

### Preguntas de investigación (RQ)

- RQ 1.** De los estándares que describen al SR, ¿Cuáles aplican en entornos educativos?
- RQ 2.** ¿Qué estrategias se han aplicado con SR para evaluar el rendimiento académico en entornos educativos?
- RQ 3.** ¿Cuáles son las características de los SR que se han desarrollado para elegir a los docentes óptimos para las asignaturas?
- RQ 4.** ¿Cuál es el beneficio de implementar un sistema de recomendación para gestionar al personal académico?
- RQ 5.** ¿Cuál es la importancia de contar con un conjunto de datos de calidad para desarrollar un modelo de sistema de recomendación?

## Resultados y discusión

En esta revisión de literatura sobre SR basados en inteligencia artificial (IA) para entorno educativo, se identificaron varios estándares y estrategias relevantes. Entre los estándares, más importantes encontramos aquellos destinados para crear modelos de calidad del software ISO/IEC 25010:2023, además los modelos de calidad de los datos como ISO/IEC 25012:2008, que garantizan la funcionalidad, usabilidad, seguridad y eficiencia de los SR en contextos educativos. Además, se encontraron estrategias para el filtrado basado en contenido, el filtrado colaborativo y el filtrado híbrido, cada uno de ellos con sus propios indicadores de precisión y satisfacción del usuario.

### RQ1: De los estándares que describen al SR, ¿Cuáles aplican en entornos educativos?

Para comprender su funcionamiento, tipos e incluso niveles, es necesario comprender los estándares que describen al SR, así como la estructura del Sistema Educativo.

**Tabla 3** - Estándares de los SR, que se pueden aplicar en entornos educativos.

Variable	Indicador	Referencia bibliográfica
ISO/IEC 25010:2023-Modelos de Calidad del Software y Sistemas	Funcionalidad, Usabilidad Seguridad, Eficiencia	(ISO y IEC, 2023)
ISO/IEC 25012:2008 - Modelo de Calidad de los Datos	Precisión, Consistencia, Seguridad	(ISO y IEC, 2023)
ISO 9241-11:2018 - Ergonomía de la Interacción	Usabilidad y Experiencia del	(ISO y IEC, 2023)



Humano-Sistema	Usuario, Accesibilidad	
Tipos de Educación Superior	Universitaria	(CES, 2022)
	Técnica y Tecnológica	
Niveles de Educación Superior	Pregrado	(CES, 2022)
	Posgrado	
Modalidades de Educación	Modalidad Presencial	(CES, 2022)
	Modalidad en línea	
	Modalidad de Convergencia	

**RQ2: ¿Qué estrategias se han aplicado con SR para evaluar el rendimiento académico en entornos educativos?**

Se analizan las estrategias propuestas para trabajar con sistemas de recomendación y evaluar el rendimiento académico en entornos educativos. Es necesario conocer las intervenciones que han sido aplicadas en estudios previos. En entornos educativos, estos sistemas permiten evaluar el rendimiento académico, las preferencias de aprendizaje y las necesidades individuales de los estudiantes.

**Tabla 4-** Estrategias que se utilizan para evaluar los SR.

Variable	Indicador	Referencia bibliográfica
Filtrado Basado en Contenido	Recolección de datos, Modelado de preferencias, precisión@k y satisfacción del usuario	(Julianti et al., 2022)
Filtrado Colaborativo	Similitud entre usuarios, perfil de usuario, vecino más cercano, coeficiente de correlación de Pearson	(Jafar et al., 2020)
Filtrado Híbrido	Recopilación de datos: manual, automático, análisis de los datos de interacción de los usuarios, análisis de las características	(El Garouani et al., 2024)
	Distancia de Hamming, fitness, métricas de similaridad, Evaluación de la evolución del peso de los criterios	(Esteban, 2022)

**RQ3: ¿Cuáles son las características de los SR que se han desarrollado para elegir a los docentes óptimos para las asignaturas?**

Conocer las características que se usan en el desarrollo de los SR en el entorno educativo diseñados para la elección del docente óptimo, resulta esencial para evaluar la relación que existe entre el docente y las asignaturas.

**Tabla 5 -** Características de los SR en el desarrollo de elección docente.

Variable	Indicador	Referencia bibliográfica
----------	-----------	--------------------------



Análisis de datos históricos	Datos históricos de desempeño docente, evaluaciones de estudiantes y resultados de aprendizaje	(Julianti et al., 2022)
Perfil docente	Perfiles detallados de los docentes basados en su experiencia, especialización, habilidades pedagógicas y evaluaciones previas	(Julianti et al., 2022)
Análisis predictivo	Aprendizaje automático	(Bezbradica et al., 2022)
	Aprendizaje profundo	(Li et al., 2024)
Consideración de factores contextuales	Carga de trabajo del docente, disponibilidad y preferencia de los estudiantes	(Bezbradica et al., 2022)

**RQ4: ¿Cuál es el beneficio de implementar un sistema de recomendación para gestionar al personal académico?**

Conocer los beneficios que nos puede dar la implementación de un SR en el ámbito educativo, específicamente en la gestión docente, permite comparar los objetivos propuestos con dichos beneficios para poder evaluar el SR y poder encontrar posibles conclusiones del proyecto.

**Tabla 6 - Beneficios de la implementación de un SR en la educación.**

Variable	Indicador	Referencia bibliográfica
Optimización de la Asignación de Recursos	Asignación eficiente de cursos y Proyectos de investigación	(Atalla et al., 2023)
Mejora del Desempeño Académico	Emparejamiento docente/estudiante y tutores adecuados u óptimos	(Algarni y Sheldon, 2023)
Desarrollo Profesional	Sugerencias personalizadas de cursos de formación y oportunidades de desarrollo profesional	(Atalla et al., 2023) (Algarni y Sheldon, 2023)
Retención del Personal	Satisfacción laboral y Reducción de la rotación docente	(Atalla et al., 2023)

**RQ5: ¿Cuál es la importancia de contar con un conjunto de datos de calidad para desarrollar un modelo de sistema de recomendación?**

Contar con un conjunto de datos de calidad, es determinante para desarrollar un modelo de SR ya que garantiza que las recomendaciones sean relevantes y precisas. Tener datos completos, precisos y relevantes le permiten al modelo aprender patrones significativos acortando el margen de error, llevando así a la mejora en la satisfacción del usuario y optimiza la eficacia.



**Tabla 7-** Importancia de la calidad de los datos en los SR.

Variable	Indicador	Referencia bibliográfica
Requisitos para los Conjuntos de Datos de Calidad	Compleción, Consistencia, Relevancia, Calidad de la información	(Chen et al., 2024 )
Precisión de las Recomendaciones	Datos precisos y confiables	
Gestión de la calidad de datos	Definición de estándares de calidad de datos, Limpieza y depuración de datos, Integración de datos	(Gómez y Piattini, 2019)

### Revisiones sistemáticas relacionadas

Durante la búsqueda de revisiones sistemáticas (SLR) relacionadas con sistemas de recomendación en el entorno educativo para la gestión académica, aplicando un script general con filtrado orientado a "review", "SLR" y "metaanálisis", se encontraron artículos relevantes. En la publicación de (Algarni y Sheldon, 2023) se menciona que un sistema de recomendación de cursos puede servir como un aliado estratégico para ayudar a estudiantes y asesores a lograr sus objetivos educativos, además de apoyar y promover su plan de estudios. Por lo tanto, se podría afirmar que el uso de un sistema de recomendación podría mejorar significativamente un sistema educativo.

### Selección de revistas y Base de datos

#### Bases de Datos

Se utilizaron distintas bases de datos, entre ellas se destacan Scopus, Sciencedirect y Google Scholar, con el fin de abarcar buena información vinculada al tema de los SR en el ámbito educativo.

#### Listado de Revistas

Los 43 artículos resultantes perteneciente a las revistas con mayor relevancia, siendo la "IEEE" que es una de las organizaciones más relevantes en el campo de la IA, debido a su enfoque en la ética y la estandarización de los estándares que abordan la IA.

### Discusiones

La revisión mostró características para el desarrollo de los SR destinados a seleccionar docentes del área de programación y bases de datos, incluyendo análisis de datos históricos, perfil docente y el uso de sistemas para análisis predictivo. Se encontró un caso de estudio AcademicSR que es un SR que presentó la Universidad de Milagro, mostró una precisión del 98% en la asignación de profesores mediante algoritmos de filtrado colaborativo, con lo cual se puede observar que implementar SR en la gestión académica contribuye en la optimización de la



asignación de docentes, la mejora del desempeño académico, el desarrollo profesional y la retención del personal docente y estudiantes en asignaturas.

La implementación de SR en el entornos educativos presenta ventajas significativas. Por una parte los estándares ISO/IEC que proporcionan una base sólida para asegurar que los SR sean seguros, eficientes y fáciles de usar. Además las estrategias de filtrado colaborativo y basado en contenido que demostraron ser altamente efectivas para personalizar la experiencia educativa y mejorar la satisfacción de los estudiantes al mejorar el rendimiento académico. La precisión de AcademicSR en la asignación de docentes sugiere que estos sistemas pueden tener un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes al optimizar la selección de los docentes con las asignaturas a dictar.

## Conclusiones

Una vez concluida la revisión de literatura, se sugiere que los SR basados en inteligencia artificial pueden mejorar significativamente la selección de docentes en la carrera de software para las asignaturas de programación y bases de datos, esperando que logremos mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y formando profesionales más competentes. Los estándares ISO/IEC y las estrategias de filtrado colaborativo y basado en contenido son esenciales para el desarrollo de SR efectivos.

La implementación de estos sistemas en la gestión académica de la carrera de software no solo es viable, sino también altamente beneficiosa, porque contribuye a una educación más eficiente y personalizada. La calidad de los datos es un factor crítico, por lo que necesario mejorar los conjuntos de datos para asegurar recomendaciones precisas y relevantes en el área de programación y bases de datos.

## Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

## Contribución de los autores

1. Conceptualización: Erick Coronel M., Michael Sánchez Suárez
2. Revisión en bases científicas: Erick Coronel M., Michael Sánchez Suárez
3. Análisis formal: Alfonso Guijarro Rodríguez, Silvia Adriana Ruata Avilés
4. Investigación: Erick Coronel M., Michael Sánchez Suárez, Alfonso Guijarro Rodríguez



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**  
(CC BY 4.0)

5. Metodología: Erick Coronel M., Michael Sánchez Suárez, Silvia Adriana Ruata Avilés
6. Administración del proyecto: Alfonso Guijarro Rodríguez, Silvia Adriana Ruata Avilés
7. Recursos: Erick Coronel M., Michael Sánchez Suárez
8. Software: Erick Coronel M., Michael Sánchez Suárez, Alfonso Guijarro Rodríguez
9. Supervisión: Alfonso Guijarro Rodríguez, Silvia Adriana Ruata Avilés
10. Validación: Alfonso Guijarro Rodríguez
11. Visualización: Alfonso Guijarro Rodríguez
12. Redacción – borrador original: Erick Coronel M., Michael Sánchez Suárez, Alfonso Guijarro, Silvia Adriana Ruata Avilés
13. Rodríguez Redacción – revisión y edición: Erick Coronel M., Michael Sánchez Suárez, Alfonso Guijarro, Silvia Adriana Ruata Avilés

## Financiamiento

Es importante mencionar que los investigadores cubrieron los costos de financiamiento de la investigación como gastos directos, y como gastos indirectos están los recursos con los que contribuye la Universidad de Guayaquil, internet, energía eléctrica, equipos de computación entre otros.

## Referencias

- Algarni, S., y Sheldon, F. (2023). Systematic Review of Recommendation Systems for Course Selection. *Mach. Learn. Knowl. Extr.*, 5(2), 560-596. <https://doi.org/10.3390/make5020033>
- Atalla, S., Daradkeh, M., Gawanmeh, A., y Khalil, H. (2023). An Intelligent Recommendation System for Automating Academic Advising Based on Curriculum Analysis and Performance Modeling. *Mathematics*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/math11051098>
- Bezbradica, M., Mai, T. T., y Crane, M. (2022). Learning behaviours data in programming education: Community analysis and outcome prediction with cleaned data. *Future Generation Computer Systems*, 127, 42-55. <https://doi.org/10.1016/j.future.2021.08.026>
- Bron, B., y Mar, O. (2022). SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6((1)), 149–164. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v6.n1.2022.289>



- CES. (2022). *CES - Consejo de Educación Superior*. ces.gob.ec: <https://www.ces.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Reglamento-de-Re%CC%81gimen-Acade%CC%81mico-vigente-a-partir-del-16-de-septiembre-de-2022.pdf>
- Charnelli, M. E. (2019). *SEDICI*. sedici.unlp.edu.ar: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/85850>
- Chen, R., Lai, R., y Zhang, C. (2024 ). A Survey on Data-Centric Recommender Systems. *arXiv e-prints*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.17878>
- El Garouani, S., Timmi, M., Laaouina, L., Jeghal, A., y Yahyaouy, A. (2024). Educational Video Recommender System. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(3). <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.3.2058>
- Esteban, A. (2022). *Universidad de Córdoba*. helvia.uco: <http://hdl.handle.net/10396/22454>
- Gómez, C. A., y Piattini, V. M. (2019). *Universidad de Castilla-La Mancha*. revista.uclm.com: <https://revista.uclm.es/index.php/ruiderae/article/view/1837>
- ISO, y IEC. (2023). *ISO/IEC*. International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission: <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso-iec:25010:ed-2:v1:en>
- Jafar, A., Nassar, N., y Rahhal, Y. (2020). A novel deep multi-criteria collaborative filtering model for recommendation system. 187. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2019.06.019>
- Julianti, Heryadi, Y., Yulianto, B., y Bud, W. (2022). "Recommendation System Model for Personalized Learning in Higher Education using Content-Based Filtering Method". *Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech55957.2022.9915109>
- Li, J., Liu, P., Liu, K., y Zhao, Y. (2024). Predictive analysis and correlational exploration of public and academic attention in secondary vocational education. *Heliyon*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25947>
- Mahesh, B. (17 de Octubre de 2020). *Machine Learning Algorithms - A Review*. Vol.9. [https://www.researchgate.net/publication/344717762\\_Machine\\_Learning\\_Algorithms\\_-A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/344717762_Machine_Learning_Algorithms_-A_Review)
- Moreno Padilla, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista De Investigación En Tecnologías De La Información*, 7(14), 260–270. <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>



- Pazmiño, B. J., y Zapata, W. F. (2020). *Repositorio Dspace*. repositorio.unemi.edu.ec:  
<https://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/5169>
- Pineda, C. (2022). *Aprendizaje automático y profundo en Python*. Bogotá, Colombia: RA-MA.  
[https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=NEi9EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=Sistema+de+Recomendaci%C3%B3n+con+Python&ots=b3v\\_5vm8O8&sig=8bWP8-](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=NEi9EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=Sistema+de+Recomendaci%C3%B3n+con+Python&ots=b3v_5vm8O8&sig=8bWP8-)
- Torres-Carrión. (2019). Experiencia Afectiva Usuario en ambientes con Inteligencia Artificial, Sensores Biométricos y/o Recursos Digitales Accesibles: Una Revisión Sistemática de Literatura. (No.35).  
<https://doi.org/10.17013/risti.35.35-53>

