

Gamificación y el fortalecimiento de ambientes lúdicos interactivos de aprendizaje en la Educación Superior

Gamification and the strengthening of interactive play environments for learning in Higher Education

Edwin Joao Merchán Carreño¹

¹ Ingeniero en Sistemas, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa. Magister en Informática Empresarial, Doctor en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Docente de la Carrera de Tecnologías de la Información, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa – Ecuador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8128-2764> Correo: edwin.merchán@unesum.edu.ec

Karina Virginia Mero Suárez²

² Ingeniera en Sistemas, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa. Magister en Informática Empresarial, Doctora en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Docente de la Carrera de Tecnologías de la Información, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa – Ecuador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7943-4981>. Correo: karina.mero@unesum.edu.ec

Amalín Ladayse Mayorga Albán³

³ Ingeniera en Sistemas Computacionales, Licenciada en Ciencias de la Educación, Magíster en Gerencia Educativa, Magíster en Gestión de Sistemas de la Información y Comunicación, Doctora en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Docente de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Informática de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad de Guayaquil.,

Guayaquil -Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3667-0888> . Correo: amalin.mayorgaa@ug.edu.ec

Juan Ernesto Fernández Escobar⁴

⁴ Licenciado en Ciencias de la Educación, Especialización Informática. Máster en Educación Superior. Docente de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Informática de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad de Guayaquil., Guayaquil -Ecuador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1890-533X>. Correo: juan.fernandeze@ug.edu.ec

*** Autor para correspondencia: edwin.merchán@unesum.edu.ec**

Resumen

La gamificación es una metodología que sugiere utilizar elementos del juego y el diseño de juegos, para mejorar el compromiso y la motivación de los estudiantes. En la presente investigación se propone la implementación de un sistema de recomendación con el fin de generar recomendaciones sobre las actividades de gamificación asíncrona en la Educación Superior. El sistema de recomendaciones basado en conocimiento se ejecutó en cinco actividades básicas: Obtención de preferencias del estudiante; Recuperación de los objetos de aprendizaje a partir de la consulta obtenida; Filtrado de los objetos de aprendizaje recuperados de acuerdo a las preferencias de gamificación; Análisis de la calidad de un objeto de aprendizaje; Generación de la lista de recomendación. Se realizó un estudio con 15 estudiantes y 3 profesores universitarios, para lo cual se contó con un repositorio de objetos de aprendizaje con 234 juegos clasificados en 8 disciplinas. Después de 14 iteraciones, la cantidad de objetos de aprendizaje revisados por los estudiantes se mantienen entre 3 y 6 objetos, independientemente de la cantidad de objetos recomendados. Generalmente, los objetos revisados, fueron también completados. Con el estudio realizado los estudiantes indicaron que consideran importante para el aprendizaje disponer de una herramienta de recomendación de juegos que tributan al aprendizaje de varias disciplinas. Asimismo declararon que después de realizada la consulta, la herramienta de recomendación le proporcionó juegos relevantes para practicar los contenidos de la disciplina que más le interesa, y fue posible aprovechar más el tiempo de estudio al ayudar a localizar los juegos adecuados en cada momento; de manera que le recomendarían la herramienta a otros estudiantes que no la conocen.

Palabras clave: sistemas de recomendación; inteligencia artificial; jueces en línea; gamificación.

Abstract

Gamification is a methodology that suggests using game elements and game design to improve student engagement and motivation. In the present investigation, the implementation of a recommendation method is proposed in order to generate recommendations on asynchronous gamification activities in Higher Education. The knowledge-based recommendation system was executed in five basic activities: Obtaining student preferences; Recovery of learning objects from the query obtained; Filtering of retrieved learning objects according to gamification preferences; Analysis of the quality of a learning object; Generation of the recommendation list. A study was carried out with 15 students and 3 university professors, for which there was a repository of learning objects with 234 games classified in 8 disciplines. After 14 iterations, the number of learning objects reviewed by students remains between 3 and 6 objects, regardless of the number of recommended objects. Generally, the items reviewed were also completed. With the study carried out, the students indicated that they consider it important for learning to have a game recommendation tool that contributes to the learning of various disciplines. They also declared that after the consultation, the recommendation tool provided them with relevant games to practice the contents of the discipline that interests them the most, and it was possible to make more use of study time by helping to locate the appropriate games at all times; so they would recommend the tool to other students who are not familiar with it.

Keywords: recommender systems; artificial intelligence; online judges; gamification.

Fecha de recibido: 04/01/2023

Fecha de aceptado: 27/03/2023

Fecha de publicado: 28/03/2023

Introducción

La falta de métodos educativos se ha convertido en la principal preocupación entre los profesionales de la educación que han estado utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como herramienta de motivación en las Instituciones de la Educación Superior (IES) en Ecuador. Para los docentes, es importante centrarse en el estilo de aprendizaje de cada estudiante, porque cada estudiante tiene características actitudinales y axiológicas diferentes, siendo necesario atender a sus diferencias individuales.

La gamificación ha despertado la imaginación de personas interesadas en aprender, así como de los docentes en las IES y otras personas interesadas en fomentar el compromiso de los estudiantes. Los juegos tienen un potencial educativo que es evidente en su capacidad para motivar a las personas a dedicar tiempo a un esfuerzo rico en aprendizaje, de forma voluntaria y, a menudo, sin una recompensa en el mundo real. El juego puede implicar la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la participación en investigaciones colaborativas, sin ninguna coerción externa. La aplicación actual ha demostrado la efectividad de la gamificación en resultados de aprendizaje contextuales, motivacionales y conductuales, tal como se demuestra en las investigaciones realizadas por (Kaya & Ercag, 2023; Sailer & Homner, 2020).

La gamificación es muy importante porque ayuda a los estudiantes a representar sus contenidos de estudio y enriquecer sus experiencias de Educación Superior cuando el aprendizaje ocurre de forma asíncrona (Areed et al., 2021). Uno de los factores esenciales para adaptarse al estilo de aprendizaje con gamificación es lograr el equilibrio del juego. La gamificación adaptativa puede soportar condiciones agradables y confiables destinadas a hacer que el ejercicio sea significativo y apropiado individualmente. Con simulaciones de situaciones reales y retroalimentación inmediata, los juegos de computadora pueden proporcionar una estructura práctica para problemas y conocimientos establecidos y, por lo tanto, actuar como valiosas introducciones al aprendizaje dinámico y emocionante. Agregar antecedentes esenciales sobre el conocimiento de los estudiantes a los juegos adaptativos puede proporcionar un mejor apoyo para los niveles de desafío relevantes y adaptativos (del Carmen Toledo-Rodríguez et al., 2023).

La adaptación del juego en el aprendizaje incluye utilizar el conocimiento existente sobre el historial de aprendizaje de un estudiante para proporcionar asistencia de aprendizaje adaptativo. Dado que los Sistemas de Recomendación poseen la ventaja de la recomendación adaptativa, se han aplicado gradualmente a los sistemas de aprendizaje electrónico para recomendar contenido de aprendizaje posterior para los alumnos. En este contexto los investigadores (Khoshkangini et al., 2021; Silva et al., 2013; Su, 2017) han propuesto el empleo de Sistemas de Recomendación para ser implementados en las actividades de gamificación (Sánchez & Vázquez, 2023).

Los Sistemas de Recomendación (*Recommender Systems, SR*) representan un sistema típico de apoyo a la toma de decisiones, destinado a proporcionar un conjunto óptimo de opciones a los usuarios en línea (Łukasik

et al., 2018). Los SR muestran las ventajas de la recomendación adaptativa; se ha aplicado gradualmente a los sistemas de aprendizaje electrónico para recomendar contenido de aprendizaje posterior para los estudiantes. Los estudios muestran dos caminos principales a través de los cuales se entrega la información adaptada en los juegos: la adaptabilidad tiene lugar tanto fuera de línea como en línea. Para la adaptabilidad fuera de línea, el contexto se adapta después de recopilar suficiente conocimiento sobre los estudiantes antes de que comiencen el juego; mientras que con la adaptabilidad en línea (o adaptatividad dinámica), el contenido se adapta en tiempo real en función del rendimiento del alumno. En esta investigación el objetivo se enfoca en la primera opción.

Después de adquirir los estilos de aprendizaje de los alumnos, el sistema podría presentar materiales de juegos adaptables con la secuencia de aprendizaje más adecuada y rastrear y analizar recursos educativos para diferentes estilos. Cuando se tienen en cuenta los estilos de los alumnos a través de un mecanismo de recomendación y se refuerza la participación activa y el aprendizaje interactivo de los usuarios del sistema de recomendación de aprendizaje, se maximizarían los resultados del aprendizaje, logrando así el propósito de la recomendación. Por lo tanto, hacer un sistema de recomendación de aprendizaje más adaptable con un mejor efecto de aprendizaje se convierte en un tema importante.

Una de las etapas más importantes de la gamificación asíncrona es identificar ambientes lúdicos interactivos, dados por la asignación de actividades de gamificación dependiendo de los intereses y necesidades individuales de cada estudiante. La Inteligencia Artificial (IA) ha sido abordada por la ciencia, para casos de este tipo. Las aplicaciones de IA en la Educación Superior están en aumento y han recibido mucha atención en los últimos años. La IA y las tecnologías de aprendizaje adaptativo se destacan como desarrollos importantes en tecnología educativa (Guzmán et al., 2022). El campo de la IA se origina en la informática y la ingeniería, pero está fuertemente influenciado por otras disciplinas como la filosofía, la ciencia cognitiva, la neurociencia y la economía.

En general, este estudio está dirigido a los sistemas de recomendación de recursos de gamificación, enfocados a un número ilimitado de estudiantes que pueden aprender de forma independiente en las IES sin el requisito de respetar un horario de curso fijo. En la presente investigación se propone la implementación de un método de recomendación con el fin de generar recomendaciones sobre las actividades de gamificación asíncrona en la Educación Superior.

Materiales y métodos

Los Sistemas de Recomendación se definen como un campo de la Inteligencia Artificial en donde los investigadores se centran explícitamente en evaluar lo relevante de aquellos elementos que el usuario no conoce. El principal objetivo de estos sistemas es dar solución a problemas de sobrecarga de información, brindándole al usuario información sintetizada que pueda ser utilizada en la toma de decisiones (Cornelio & Fonseca, 2022). Las entidades principales que intervienen en un SR son los usuarios y los objetos. El usuario es la persona que utiliza el sistema de recomendación, ya sea para recibir recomendaciones sobre nuevos objetos que aún no conoce o para aportarlas sobre objetos que ya conoce. Los objetos pueden entenderse como los elementos potencialmente recomendables (Fonseca & Cornelio, 2022).

Aunque esencialmente todos los RS tienen el mismo objetivo, guiar al usuario mediante recomendaciones a aquellos objetos que más le pueden interesar. Las técnicas utilizadas para llevar a cabo estos objetivos difieren unas de otras significativamente, tanto en la información requerida como en los procesos necesarios para llevar a cabo estas recomendaciones. Basado en estos procesos, se puede clasificar los RS en los siguientes grupos:

- Basados en contenido: también conocido como filtrado cognitivo. En este grupo la recomendación de un objeto se basa en la similitud con otros objetos que el usuario ha adquirido anteriormente.
- Filtrado colaborativo: también conocido como filtrado social. Construyen la recomendación como una agregación estadística/probabilística de las preferencias de otros usuarios.
- Basado en inspección: son aquellos que solicitan explícitamente información antes de proporcionar cualquier recomendación. Son sistemas que piden que los usuarios envíen explícitamente la información y/o preferencias personales antes de proporcionar cualquier recomendación. El sistema recomendador demográfico es el más conocido de este tipo, en este tipo de sistema se utiliza el conocimiento demográfico que se tiene de los usuarios y sus opiniones sobre los productos recomendados como base para las recomendaciones.
- Sistemas de filtrado económico: filtran la información teniendo en cuenta factores de costo, como pueden ser el costo de productos adquiridos, el tamaño de productos visitados u otros rasgos evidenciados en las visitas realizadas previamente por los usuarios.
- Sistemas de filtrado basado en reglas: Este enfoque filtra datos e información según un conjunto de reglas que expresa la política de filtrado de la información. Estas reglas pueden ser parte del contenido del perfil del usuario. Este tipo de sistema presenta dos métodos alternativos de filtrado basados en las reglas: reglas basadas en estereotipo y reglas personales.
- Sistemas de recomendación basados en conocimiento: realizan recomendaciones partiendo del conocimiento que da el usuario sobre sus necesidades, y del conocimiento de los objetos a recomendar, buscando los que mejor se adapten a las necesidades de los usuarios, apoyados fundamentalmente en el razonamiento basado en casos.
- Sistemas de recomendación híbridos: Los sistemas híbridos combinan dos o más técnicas de recomendación para incrementar el rendimiento general del sistema resultante, atenuando las deficiencias de cada una de las técnicas utilizadas por separado.

Aunque los Sistemas de Recomendación más utilizados y más conocidos son los colaborativos y los basados en contenido, no en todas las situaciones son los más adecuados. Por ejemplo, los sistemas colaborativos necesitan partir de una base de datos de valoraciones de los usuarios sobre los objetos almacenados para poder realizar recomendaciones precisas y acertadas a cualquiera de estos usuarios. Los basados en contenido buscan nuevos objetos a recomendar basándose en los valorados por el usuario en el pasado. Por tanto, estos sistemas requieren que el usuario haya valorado un mínimo número de objetos para realizar las recomendaciones adecuadas a su proceso de búsqueda de nuevos objetos. Siendo el arranque en frío una de sus principales desventajas.

En el proceso de asignación de actividades de gamificación asíncronas, los modelos anteriores no siempre cumplen su objetivo debido a problemas de datos o de tiempo. Para este tipo de situaciones se han presentado varias alternativas, como pueden ser los Sistemas de Recomendación híbridos o los Sistemas de

Recomendación basados en conocimiento. Estos últimos utilizan el conocimiento que proporciona el usuario sobre sus necesidades y motivaciones, y el conocimiento que tiene el sistema sobre los recursos de gamificación para realizar recomendaciones de las actividades que mejor cubren las necesidades de los estudiantes. Atendiendo a estas valoraciones, en esta investigación se propone un Sistema de recomendación basado en conocimiento para la asignación de actividades de gamificación asíncrona en IES ecuatorianas.

Repositorio de actividades de gamificación

Para la implementación de la propuesta es necesario contar con un repositorio de actividades diseñadas de acuerdo a la técnica de gamificación. Para efectos de esta investigación, las actividades serán abordadas como objetos de aprendizaje. El diseño de estas actividades debe cumplir con las características básicas de un objeto de aprendizaje, con el objetivo de proporcionar un modelo de desarrollo modular basado en estándares que permite la flexibilidad del objeto, la independencia de la plataforma y la reutilización de los contenidos de aprendizaje. Estos recursos gozan de las siguientes características:

- **Accesibilidad:** un objeto de aprendizaje debe ser accesible. Esto quiere decir que los objetos de aprendizaje se marcan con metadatos y así pueden ser almacenados y referenciados desde una base de datos.
- **Reusabilidad:** un objeto de aprendizaje debe tener capacidad de ser reutilizado, es decir, una vez creado debería poder ser utilizado en diferentes contextos.
- **Interoperabilidad:** un objeto de aprendizaje debe ser independiente del gestor de conocimiento y del modo de presentación.

Como elemento fundamental para esta investigación, se debe garantizar la reutilización de estos objetos de aprendizaje diseñados específicamente para la gamificación; por lo tanto, los objetos de aprendizaje serán almacenados en un repositorio de objetos de aprendizaje. Nótese, que en este repositorio, el objeto no necesariamente será diseñado por el propio docente, sino, que podrá ser recopilado de diversas fuentes para enriquecer dicho repositorio. Los repositorios de objetos de aprendizaje permiten una localización común de los recursos y la reutilización de los mismos.

La principal dificultad de los repositorios de objetos de aprendizaje con gamificación, es que en la medida que se incorporan nuevos objetos de aprendizaje, se hace muy difícil identificar aquellos recursos que respondan a los intereses y necesidades individuales de los estudiantes, así como a sus preferencias en materia de juegos, presentando un problema de sobrecarga de información para el usuario. Si un estudiante comienza un juego, y lo abandona antes de terminarlo, y debe buscar una y otra vez, aquel que más productivo le sea, posiblemente pierda el interés, antes de encontrar aquellos juegos que sí son de su agrado.

Resultados y discusión

Con el objetivo de implementar técnicas de gamificación para el fortalecimiento de ambientes lúdicos interactivos de aprendizaje en la Educación Superior, se propone un sistema de recomendación basado en conocimiento para recomendar los objetos de aprendizaje más adecuado para cada estudiante, dependiendo de las preferencias individuales.

La relevancia de un objeto de aprendizaje C para un estudiante U se calculaba como la suma de dos elementos:

1. La relevancia debida a los objetivos cumplidos por C . Cuanto mayor era el número de conceptos de la consulta que C permitía aprender, mayor era el valor de la relevancia. Cuanto más similares eran los conceptos de la consulta y los que L permitía aprender, mayor era el valor de la relevancia.
2. La relevancia debida al grado de adaptación de C al conocimiento actual de U . El conocimiento de U estaba representado en su perfil dentro de un repositorio de perfiles de estudiantes. El objetivo era penalizar a C si incluía conceptos (diferentes de aquellos que satisfacen la consulta) que no se encontraban en el perfil de U .

Actividades del método de recomendación basado en conocimiento

Actividad 1 Obtención de preferencias:

El sistema responde a las preferencias del estudiante. En esta actividad el estudiante genera una consulta con sus preferencias dadas por tipos de juegos, disciplinas, contenidos específicos, ect. Estos datos se corresponden con los objetos de aprendizaje almacenados en el repositorio. La consulta varía atendiendo a las preferencias individuales de cada estudiante. La formulación de consultas permite enriquecer el perfil de estudiantes de manera que el recomendador incorpora las preferencias en el perfil del estudiante para evitar el arranque en frío en próximas iteraciones.

Actividad 2 Recuperación de los objetos de aprendizaje a partir de la consulta obtenida:

Esta actividad está relacionada con la forma en la que se indexan los objetos de aprendizaje y con los métodos que van a ser empleados para recuperar los recursos candidatos a formar parte de la recomendación. Si no hay objetos de aprendizaje que satisfagan de manera estricta la consulta formulada por el estudiante, se podrá recuperar objetos de aprendizaje indexados por un subconjunto similar, que se corresponda con la mayor cantidad de términos contenidos en la consulta.

Actividad 3 Filtrado de los objetos de aprendizaje recuperados de acuerdo a las preferencias de gamificación:

Esta actividad es muy importante ya que los objetos de aprendizaje recuperados no tienen por qué ser necesariamente útiles para los estudiantes, aun cuando tiene un alto grado de correspondencia con la consulta formulada por este; en consecuencia, puede surgir la conveniencia de filtrar los objetos de aprendizaje poco útiles de acuerdo con la información contextual, teniendo en cuenta aspectos como el nivel de competencia que poseen los estudiantes, sus intereses previos, sus preferencias, o sus estilos de aprendizaje, entre otros. Si bien este proceso de filtrado podría formar parte de la propia recuperación, considerarlo aparte permite añadir mayor flexibilidad al enfoque de recomendación resultante.

Actividad 4 Análisis de la calidad de un objeto de aprendizaje:

La recomendación se genera a partir de los objetos de aprendizaje más útiles para el estudiante, es decir, más similares a la consulta formulada por este en la actividad 1. La calidad de un objeto de aprendizaje viene dada por una métrica que puede tener en cuenta algunos de los atributos del objeto de aprendizaje, la consulta y la información contextual. Una primera alternativa básica consiste en una métrica de calidad que tenga en cuenta la similitud con la consulta. Otro factor puede ser la utilidad pedagógica, o su correlación con sus intereses o

estilos de aprendizaje. Así mismo, la métrica de calidad puede enriquecerse teniendo en cuenta más de un factor, de forma que la calidad de un objeto de aprendizaje pueda obtenerse en base a una agregación de múltiples utilidades parciales.

Para calcular la calidad de un objeto de aprendizaje C para un estudiante U que ha proporcionado una consulta Q ($Calidad(C, U, Q)$) se utilizarán dos métricas de calidad:

1. La similitud entre Q y los conceptos cubiertos por C ($Similitud(C, Q)$).
2. La utilidad pedagógica de C con respecto al estudiante U ($IP(C, U)$).

Estas dos métricas siguen patrones de agregación de preferencias. El recomendador sólo hará uso de una de ellas, sin embargo, se ha decidido flexibilizar su uso para obtener mejores niveles de calidad en la lista final de objetos de aprendizaje recomendados. Estas métricas se calculan a partir de las ecuaciones (1) y (2).

$$Calidad(C, U, Q) = \alpha * (Similitud(C, Q) + (1 - \alpha) * IP(C, U), \text{ donde } \alpha \in [0,1] \quad (1)$$

$$Calidad(C, U, Q) = \frac{1}{\frac{\alpha}{Similitud(C, Q)} + \frac{1-\alpha}{IP(C, U)}}, \text{ donde } \alpha \in [0,1] \quad (2)$$

Los valores bajos de α dan mayor peso a la utilidad pedagógica (IP) en contra de la similitud con la consulta. Para el caso de $\alpha = 0$, representa el nivel más alto de personalización a largo plazo, y en este caso, la consulta sólo se utiliza en el proceso de recuperación. Esto asegura que el recomendador propone objetos de aprendizaje que cumplan con los objetivos de la sesión a un nivel mínimo, aunque el orden en el cual son propuestos al estudiante está totalmente influenciado por los objetivos a largo plazo que permiten alcanzar su capacidad de refuerzo de conocimientos mediante la gamificación. Para los valores altos de α , se da la prioridad a la similitud con la consulta frente a la utilidad pedagógica.

Actividad 5 Generación de la lista de recomendación:

Una recomendación suele consistir en una lista formada por el subconjunto de productos de mayor utilidad para el usuario. Para el contexto de la presente investigación, la alternativa más común consistiría en seleccionar los k objetos de aprendizaje más útiles de acuerdo con las valoraciones asignadas por la métrica de calidad. Esta reducción del número de candidatos es especialmente importante para que el estudiante no se sienta agobiado al encontrarse con un conjunto de actividades de gamificación que no son de su interés, o que no necesita. Los objetos de aprendizaje sugeridos se encuentren altamente correlacionados entre ellos. Cuanto mayor es el número de conceptos de la consulta que C permite aprender, mayor será el valor de la similitud. Cuanto más similares sean los conceptos que cubre C y los conceptos explicitados en la consulta, mayor será el valor de similitud.

Resultados de la aplicación práctica de la propuesta

Se realizó un estudio con 15 estudiantes y 3 profesores universitarios, para lo cual se contó con un repositorio de objetos de aprendizaje con 234 juegos clasificados en 8 disciplinas. El objetivo de la actividad fue determinar la acogida que tiene el sistema propuesto como una nueva manera de acceder a los repositorios de objetos de aprendizaje fortalecimiento de ambientes lúdicos interactivos de aprendizaje en la Educación

Superior mediante la Gamificación. De esta manera, se puede obtener una valoración sobre el grado de aceptación y su utilidad esperable para el apoyo a la enseñanza.

Se les pidió a los estudiantes que intercambiaran con la herramienta en un plazo de 14 días, accediendo a ella en días alternos. Además de formular la consulta inicial, debían abrir los objetos de aprendizaje recomendados, y tratar de completarlos.

La Figura 1 muestra la cantidad de objetos de aprendizaje recomendados, aquellos que fueron revisados por los estudiantes, y cuántos completaron, sin tener en cuenta la evaluación.

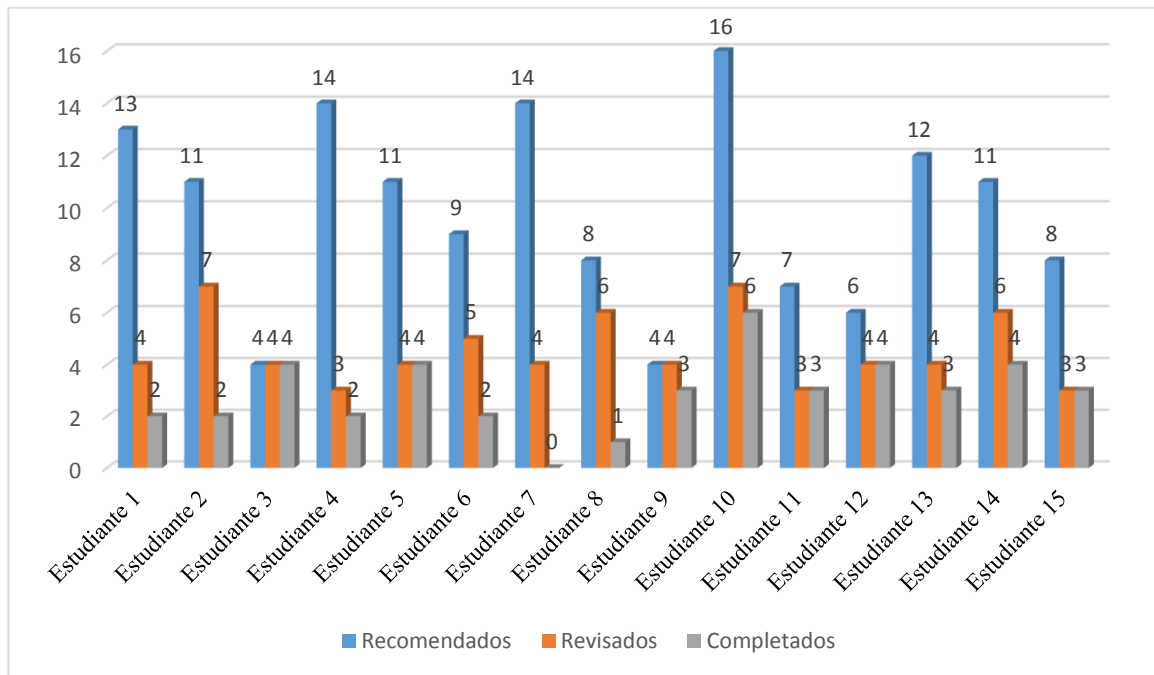


Figura 1. Cantidad de objetos de aprendizaje recomendados en un único día a cada estudiante; cantidad de objetos de aprendizaje revisados por los estudiantes; cantidad de objetos de aprendizaje completados.

La figura 1 muestra que la cantidad de objetos de aprendizaje revisados por los estudiantes se mantienen entre 3 y 6 objetos, independientemente de la cantidad de objetos recomendados. Generalmente, los objetos revisados, fueron también completados. Basado en estos elementos se puede definir un umbral de recomendación donde solo se listen los n primeros objetos más similares a la consulta proporcionada por los estudiantes.

Al analizar la exactitud de las respuestas, en cada uno de los días alternos en que se realizaron las recomendaciones, se pudo identificar que en las respuestas mejoran a medida que los días avanzan. Así mismo se comportó de manera proporcional, la cantidad de juegos completados correctamente, con la cantidad de juegos que fueron revisados por el estudiante. Estos resultados se muestran en la Figura 2.

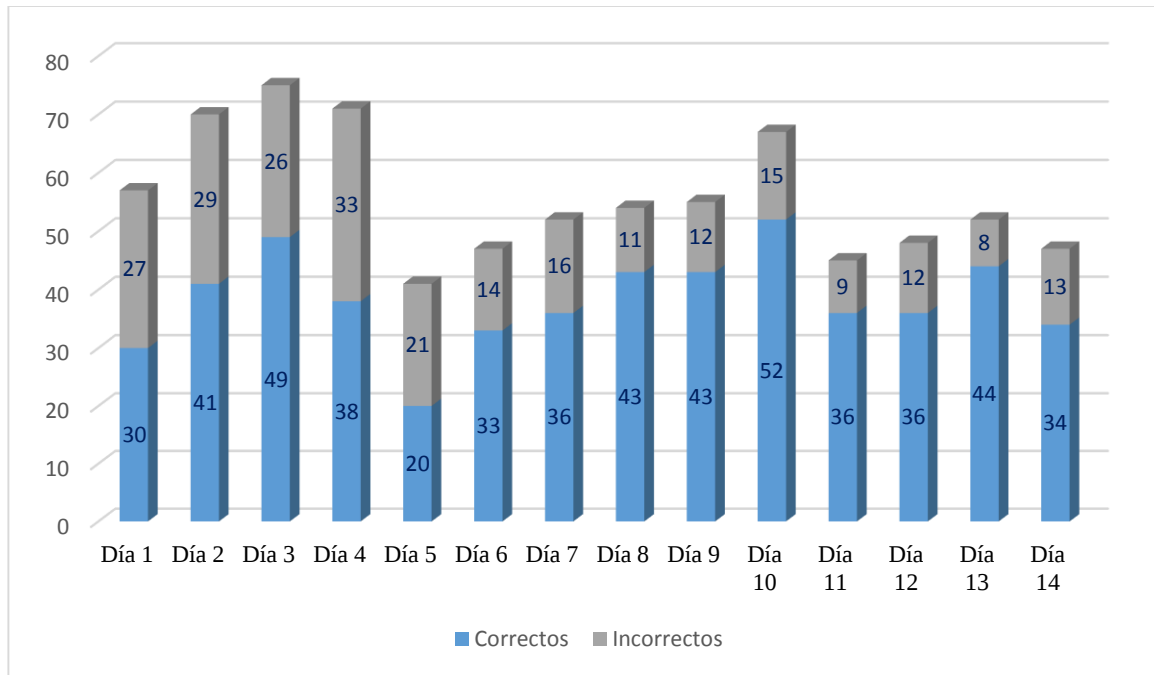


Figura 2. Actividades completadas en 14 iteraciones realizadas en días alternos.

Discusiones

En los últimos años, las TIC emergieron como un instrumento para mejorar la relación enseñanza-aprendizaje de la Educación Superior. Entre las experiencias basadas en tecnologías empleadas en las IES están los objetos virtuales de aprendizaje; los sistemas para la administración del aprendizaje; la realidad aumentada y los juegos serios. Estas potencialidades son empleadas dentro de la gamificación. En esta investigación, los juegos fueron nombrados e indexados con los metadatos de un objeto de aprendizaje para almacenarlos en un repositorio.

La gamificación es identificada como una estrategia útil para influenciar el comportamiento o la actitud de las personas. En el ámbito educativo, la finalidad de la gamificación es promover el compromiso de los estudiantes con su propio aprendizaje y hacerlos protagonistas de su proceso formativo mediante actividades jugables que fomenten el aprendizaje significativo (Ardila-Muñoz, 2019).

La gamificación puede ser empleada para soportar la capacidad de toma de decisiones, por medio de un proceso divertido y motivador. Asimismo, procura que las personas por medio de las mecánicas de juego puedan resolver problemas propuestos por un gamificador. Con la formación de competencias para la toma de decisiones y la resolución de problemas, se espera que la gamificación comprometa a los estudiantes con aprender, sin que la relación enseñanza-aprendizaje se considere tediosa y obligatoria (Echavarría & González, 2023).

Se han desarrollado una variedad de aplicaciones basadas en el concepto de gamificación. Para involucrar y motivar a los estudiantes, las IES están invirtiendo tiempo y dinero en la gamificación. Se ha demostrado el

impacto del desarrollo de sitios web para que los estudiantes puedan elegir los juegos de su preferencia y a medida que los estudiantes avanzan hacia sus objetivos, se otorgan recompensas en línea, como puntos e insignias. Para quienes responden correctamente la mayor cantidad de actividades publicadas en el repositorio, se podrán obtener recompensas como puntos de reputación. Después de acumular una cierta cantidad de puntos, se les otorgarán privilegios especiales de acuerdo al contexto en que se desarrolle la actividad (Fernández Torres et al., 2023).

Conclusiones

No existe un modelo único para todos para la gamificación exitosa de un salón de clases. Un educador interesado en aprovechar las dinámicas que subyacen a los juegos puede lograr resultados muy positivos en el aprendizaje significativo de sus estudiantes. Es importante generar ambientes lúdicos de aprendizaje centrados en los perfiles de los estudiantes, ya que los métodos que pueden funcionar bien en un contexto no garantizan que funcionen bien en otro. El concepto de progresión agudamente diseñada en los juegos tiene vínculos directos con el concepto de aprendizaje andamiado en pedagogía; ambos estructuran el aprendizaje en incrementos cuidadosamente planificados para aumentar el compromiso y dominar los sentimientos de impotencia y desorientación. El sistema de recomendación propuesto se basa en las consultas formuladas por el propio estudiante, para recuperar aquellos juegos que más interesantes y necesarios les resulta.

Con el estudio realizado los estudiantes indicaron que considera importante para el aprendizaje disponer de una herramienta de recomendación de juegos que tributan al aprendizaje de varias disciplinas. Asimismo declararon que después de realizada la consulta, la herramienta de recomendación le proporcionó juegos relevantes para practicar los contenidos de la disciplina que más le interesa y fue posible aprovechar más el tiempo de estudio, al ayudar a localizar los juegos adecuados en cada momento, de manera que le recomendarían la herramienta a otros estudiantes que no la conocen.

Referencias

- Ardila-Muñoz, J. Y. (2019). Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 71-84. <https://www.redalyc.org/journal/2810/281060624006/281060624006.pdf>
- Areed, M. F., Amasha, M. A., Abougalala, R. A., Alkhalaf, S., & Khairy, D. (2021). Developing gamification e-quizzes based on an android app: the impact of asynchronous form. *Education and Information Technologies*, 26, 4857-4878. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-021-10469-4>
- Cornelio, O. M., & Fonseca, B. B. (2022). Sistemas de recomendación para la Gestión de Proyectos. Análisis Bibliométrico. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15(5), 70-84. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590705>
- del Carmen Toledo-Rodríguez, O., Alejo-Machado, O. J., & Vitloch-Fernández, S. A. (2023). La gamificación como estrategia didáctica en la educación del tecnólogo de contabilidad. *Portal de la Ciencia*, 4(1), 38-50. <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/portal/article/view/336>

- Echavarría, P. E., & González, C. L. (2023). Estrategias de gamificación para el aprendizaje en una carrera de formación artística en educación superior. *Revista Iberoamericana de Investigación en Educación*(7). <https://www.riied.org/index.php/v1/article/view/86>
- Fernández Torres, I., García Martínez, L. M., Guerrero Trevijano, C., Asencio Pascual, C., Franch Fluxá, J., Román Agudo, A., & Rodríguez Lorenzo, P. (2023). BLENDLEDMER II: Una experiencia innovadora de blended learning en Derecho Mercantil. *Ene*, 18, 13. https://eprints.ucm.es/id/eprint/76111/1/Memoria%20final_283.pdf
- Fonseca, B. B., & Cornelio, O. M. (2022). Sistemas de recomendación para la toma de decisiones. Estado del arte. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria. ISSN 2602-8166*, 6(1), 149-164. <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/download/289/554>
- Guzmán, R. S. H., De La Rosa, C. G. B., Barrezueta, L. D. R., & Sánchez, P. M. M. (2022). Fundamentos de la auditoría: Una aproximación del estado del arte. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15(12), 245-266. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1282>
- Kaya, O. S., & Ercag, E. (2023). The impact of applying challenge-based gamification program on students' learning outcomes: Academic achievement, motivation and flow. *Education and Information Technologies*, 1-26. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-023-11585-z>
- Khoshkangini, R., Valetto, G., Marconi, A., & Pistore, M. (2021). Automatic generation and recommendation of personalized challenges for gamification. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 31, 1-34. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11257-019-09255-2>
- Łukasik, S., Smęt, M., & Królewski, J. (2018, 8-13 July 2018). Generating Textual Descriptions for Recommendation Results using Fuzzy Linguistic Summaries. 2018 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE),
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77-112. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Sánchez, J. G. S., & Vázquez, D. J. (2023). Prácticas educativas innovadoras en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 5(1), 23-37.
- Silva, F., Analide, C., Rosa, L., Felgueiras, G., & Pimenta, C. (2013). Social networks gamification for sustainability recommendation systems. Distributed Computing and Artificial Intelligence: 10th International Conference,
- Su, C. (2017). Designing and developing a novel hybrid adaptive learning path recommendation system (ALPRS) for gamification mathematics geometry course. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2275-2298. <https://www.ejmste.com/article/designing-and-developing-a-novel-hybrid-adaptive-learning-path-recommendation-system-alprs-for-4770>