

# UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



## PROYECTO DE TESIS

Desarrollo de un Sistema Web con gamificación para mejorar el aprendizaje de lectura en las Instituciones Educativas de nivel secundaria

**AUTOR:**

Manuel Alberto Chunga Vargas

**ASESOR:**

Dr. Hugo Froilán Vega Huerta

**Lima-Perú**

**2023**

## Tabla de contenido

<b>CAPÍTULO 1: VISIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>3</b>
1.1. Antecedentes del problema	3
1.2. Descripción del Problema	3
1.3. Objetivos del Proyecto	4
<b>CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE</b>	<b>6</b>
1.1. Artículos	6

# CAPÍTULO 1: VISIÓN DEL PROYECTO

## 1.1. Antecedentes del problema

El aprendizaje de la lectura es una habilidad fundamental que se adquiere durante la educación primaria y se perfecciona durante la educación secundaria. Sin embargo, diversos estudios han demostrado que existen dificultades en el proceso de aprendizaje de la lectura en los estudiantes de nivel secundaria.

Según el informe PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes), en el año 2021 el rendimiento promedio de estudiantes de 2do grado de secundaria al rendir pruebas de lectura fue de 587, esto refleja una caída considerable a comparación de los demás años donde se obtuvo un puntaje mayor a 600.

En la mayoría de las instituciones educativas, tanto en el Perú como en otros países, no existe un sistema web para que los estudiantes puedan reforzar los conocimientos aprendidos en clase. Aunque actualmente se están implementando algunas soluciones tecnológicas para mejorar la educación, muchas veces estas no incluyen herramientas específicas para el refuerzo de los conocimientos adquiridos.

## 1.2. Descripción del Problema

### 1.2.1. Problema Principal

La falta de habilidad de los estudiantes de secundaria en el desarrollo de prácticas de lectura se debe a la baja comprensión lectora (63.3%) de estos. Esto se debe a que muchas veces, fuera de la escuela, no hay un reforzamiento extra por parte de los alumnos, esto genera un bajo rendimiento en la estructuración y formación de palabras (31.4%). También, el limitado conocimiento en el uso correcto de las palabras (45%) genera una deficiencia en el aprendizaje de lectura en instituciones educativas de nivel secundaria, esto puede causar un rendimiento de nivel moderado de respuestas correctas al realizar pruebas de comprensión lectora (44.9%). Al igual que un bajo nivel de acierto frente a preguntas de morfología (23%) y un rendimiento limitado en la identificación y uso correcto de la estructura de las oraciones (34%).

(Variable 1: Comprensión lectora según Smartick (2022): valor 63.3%)

<https://www.smartick.es/blog/wp-content/uploads/2022/06/informe-reto-lectura-PERU.pdf>

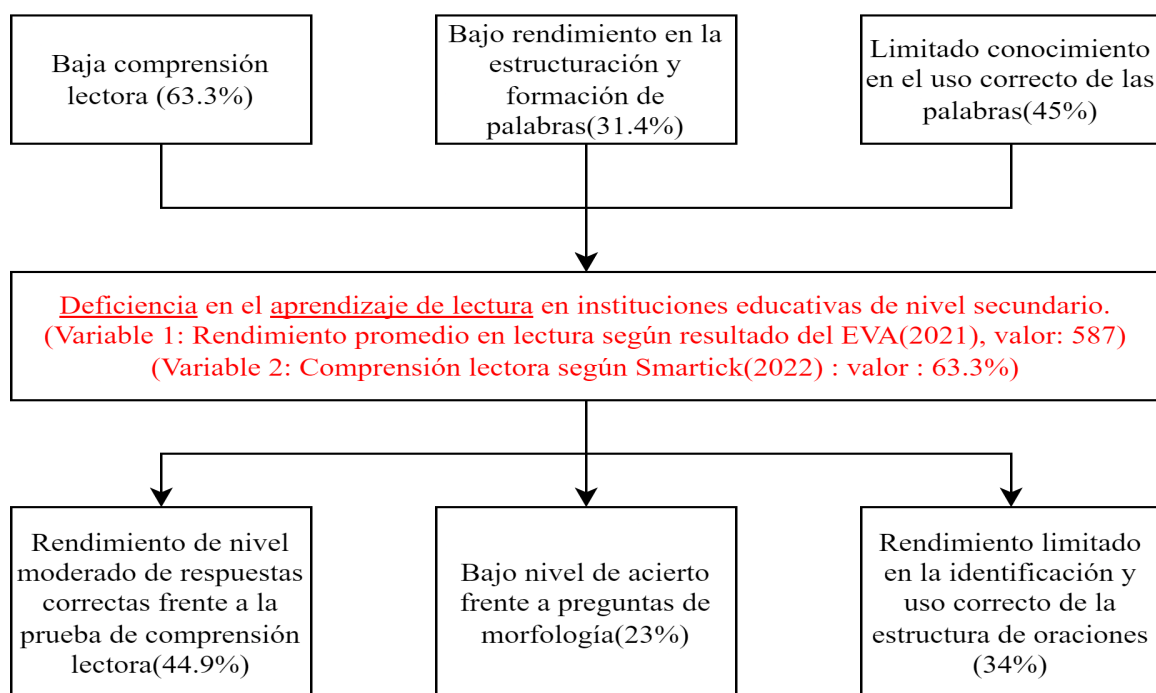
(Variable 2: Rendimiento promedio en lectura según resultados del EVA (2021), valor: 587)

<https://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2023/02/PPT-WEB-EVA.pdf>

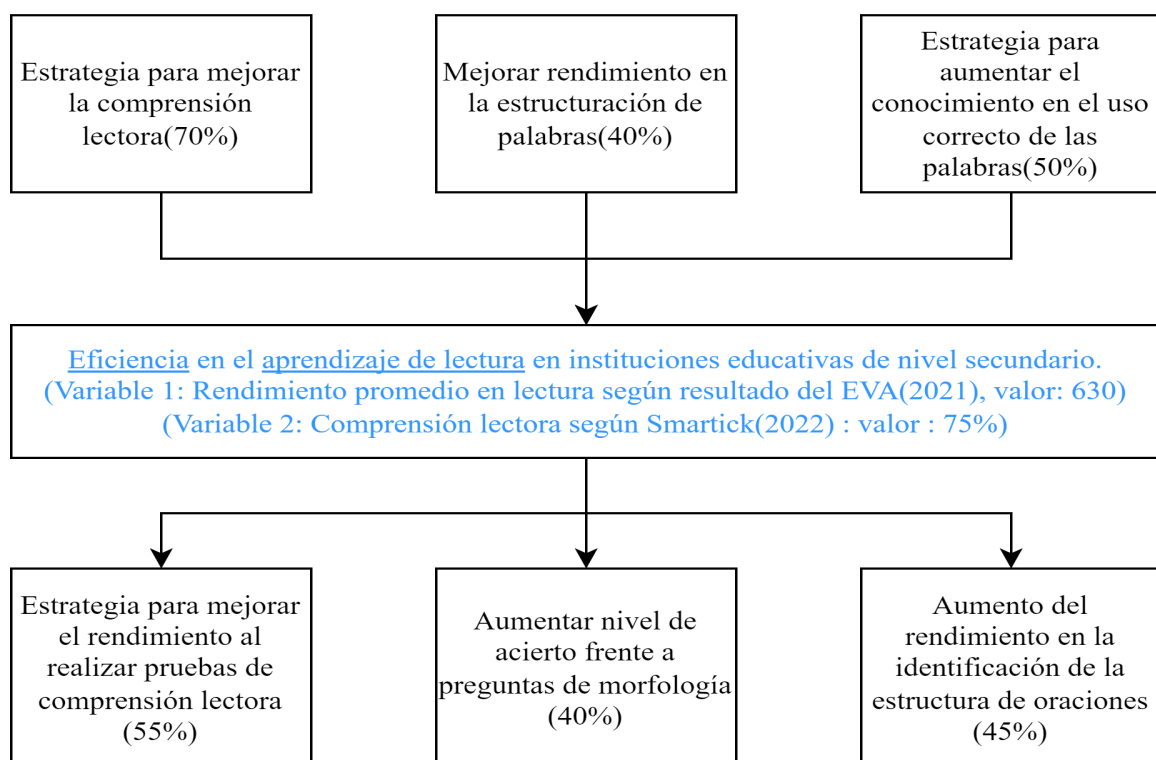
### 1.3. Objetivos del Proyecto

#### 1.3.1. Marco Lógico

##### 1.3.1.1. Árbol de Problemas



##### 1.3.1.2. Árbol de Objetivos



### 1.3.2. Objetivo General

Desarrollar un Sistema Web educativo con gamificación, que permitirá elaborar estrategias para mejorar la comprensión lectora(70%), así como también mejorar el rendimiento en la estructuración de palabras(40%) y desarrollar estrategias para aumentar el conocimiento en el uso correcto de las palabras(50%) para aprender de manera eficiente el aprendizaje en lectura en las instituciones educativas de nivel secundario; y en consecuencia, aumentar el rendimiento de los estudiantes al realizar las pruebas de comprensión lectora(55%), así como también aumentar el nivel de acierto frente a preguntas de morfología(40%) y aumentar el rendimiento en la identificación de las estructuras de oraciones(45%).

# CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE

## 2.1. Artículos

### 2.1.1. SOFTWARE DE SOPORTE MATEMÁTICO INTELECTUAL Y ARQUITECTURA INTERNA DE LMS MAI CLASS.NET [1] (DOI: 10.14529/mmp210304) (16 Citations) (Fuente: Web of Science)

En el presente artículo los autores hablan sobre el Learning Management System (LMS), que es un sistema de gestión y publicación de información en la educación a distancia. El LMS permite organizar y realizar un seguimiento de las clases educativas, la carga de trabajo y el progreso de los alumnos, y se integra con otros sistemas de información. El LMS CLASS.NET del Instituto Aviación de Moscú tiene una aplicación matemática especial porque utiliza métodos de estadísticas matemáticas para resolver problemas de evaluación de nivel de conocimiento de los estudiantes, formación de nivel de dificultad de problemas y generación de conjuntos de problemas de prueba.

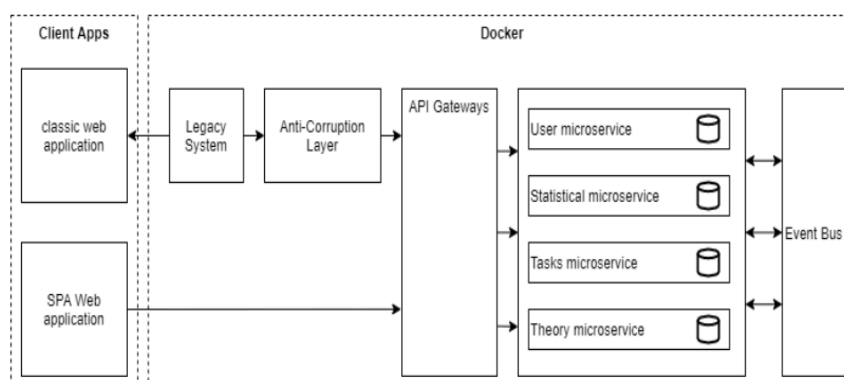
El LMS MAI CLASS.NET tiene un módulo especial para soporte matemático. Este módulo es un conjunto de algoritmos estadísticos que permiten resolver problemas de optimización y [aprendizaje automático para obtener ciertos datos que permiten optimizar el proceso educativo y formar una ruta de aprendizaje individual](#).

Sin embargo, la construcción de un sistema de información complejo con la interacción efectiva de sus componentes internos es difícil. La mayoría de las soluciones efectivas presentadas en el mercado de TI moderno tiene una arquitectura cerrada y resuelven los problemas de una empresa o negocio en particular. El uso de sistemas abiertos de aprendizaje a distancia es poco práctico debido a la baja calidad del rendimiento y la falta de funcionalidad adecuada. Además, se menciona que la calidad de los métodos abiertos para organizar las arquitecturas de aplicaciones está mejorando en el mundo moderno de la tecnología de la información, y están apareciendo nuevos escenarios de diseño y protocolos para la transferencia y sincronización de datos.

#### A. Metodología

Los autores plantean utilizar una arquitectura de microservicios para CLASS.NET LMS, que se muestra en la Fig. 1, lo que significa que el sistema estará compuesto por servicios que interactúan débilmente acoplados, cada uno con su propia base de datos y utilizando un protocolo síncrono o asíncrono para comunicarse con otros servicios. Sugieren utilizar el Diseño Dirigido por Dominio (DDD) para definir cada servicio y dividir el sistema en subdominios. También

recomiendan utilizar una Capa Anticorrupción para migrar gradualmente de un sistema monolítico a una nueva arquitectura y una API Gateway para la interacción principal entre el cliente y el sistema. La arquitectura de microservicios tiene ventajas como la alta disponibilidad del sistema, mejor capacidad de prueba y la posibilidad de implementar servicios de forma independiente, pero también presenta desafíos, como tener en cuenta las características de un sistema distribuido y la necesidad de implementar una lógica específica para la comunicación y sincronización entre servicios



*Figura 1: Arquitectura de microservicios del LMS MAI CLASS.NET*

*Fuente: (Zharkov & Malygin, 2021)*

## B. Recopilación de datos

En los cursos en línea, los usuarios suelen prestar atención sólo a las respuestas correctas o la puntuación recibida en las preguntas de evaluación, pero el tiempo que dedican a responder también es importante. Este dato revela información sobre el proceso de pensamiento del usuario. Analizar el tiempo de respuesta ayuda a cuantificar la complejidad de las preguntas y las habilidades del usuario, lo que es relevante para el diseño del curso. Para recopilar esta información, se agregó un servicio adicional que recopila datos analíticos sobre la actividad del usuario, incluyendo el tiempo de respuesta a cada pregunta.

## C. Conclusión

Este artículo presenta los resultados de las pruebas de estrés realizadas en dos soluciones arquitectónicas diferentes para un LMS. Se crearon tres escenarios de prueba de carga, donde se aumentó gradualmente el número de usuarios y se mantuvo la carga durante un tiempo determinado. A pesar de las pequeñas diferencias en el rendimiento, se concluyó que el uso de LMS MAI CLASS.NET en producción

confirma la efectividad y confiabilidad del enfoque de la arquitectura de microservicios. El uso del algoritmo de estimación del tiempo de respuesta de tareas permitió analizar la actividad de los usuarios y detectar aquellos que hayan preparado las respuestas con anticipación. Además, se pudo identificar tareas que fueron comprometidas anteriormente y eliminarlas o reemplazarlas por otras similares. Esto ayudó a mejorar la integridad y confiabilidad del conjunto de tareas del curso en línea.

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

Gracias al aporte de este artículo se pudo deducir que el analizar el tiempo de respuesta es algo muy importante en la aplicación porque permite cuantificar la complejidad de las preguntas y las habilidades del usuario, estos datos permiten optimizar el proceso educativo y formar una ruta de aprendizaje individual, debido a ello se creará un servicio encargado de recopilar datos analíticos de las actividades y el tiempo que pasan los usuarios en cada sección de la página.

#### **2.1.2. Examinando los efectos del e-Learning en la mejora de la comprensión y la motivación lectoras de los estudiantes de inglés como lengua extranjera [2] (DOI: 10.47750/pegegog.12.03.21) (3 Citaciones) (Fuente: Web of Science)**

El artículo habla sobre el e-learning como una alternativa a los métodos tradicionales de enseñanza, definido como un entorno de aprendizaje y enseñanza mediado por computadora que utiliza tecnología multimedia e Internet para mejorar la calidad del aprendizaje. Los autores destacan que el e-learning incluye la tecnología informática para promover y mejorar el aprendizaje. Aunque el uso de la tecnología en la educación puede parecer sencillo, hay muchos factores que intervienen y están interconectados. Este puede ser utilizado para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes, ya que la comprensión lectora es una habilidad crucial para el éxito académico y en la sociedad en general.

#### **A) Metodología**

Este es un estudio realizado en un Instituto de Idioma Inglés en Ahvaz, Irán, en el que participaron 101 estudiantes mujeres de EFL intermedio, con edades entre 20 y 33 años. Los participantes fueron seleccionados mediante el enfoque de muestreo por conveniencia y separados en dos grupos al azar: GE y GC. El nivel de competencia en inglés de los participantes fue medido a través del examen Oxford Quick Placement



Test (OQPT), y su dominio del idioma fue confirmado mediante una prueba preliminar de lectura de 40 preguntas objetivas. Además, se utilizó un cuestionario de motivación para la lectura adoptado de Wigfield y Guthrie, que incluía 30 ítems que medían siete aspectos de la motivación lectora. Este cuestionario se aplicó tanto como pretest como postest. El GE recibió un tratamiento a través de e-learning, enseñándoles ocho lecciones del Connect Book 4 en línea mediante la aplicación WhatsApp. Se evaluó a los participantes previamente en comprensión y motivación lectora antes de aplicar el tratamiento.

## B) Resultados

Los grupos tenían puntuaciones similares antes del tratamiento y el grupo experimental tuvo un mejor desempeño en la prueba posterior de lectura, tal y como se puede apreciar en la Tabla 4. La motivación de lectura de ambos grupos estaba en el mismo nivel antes del tratamiento y el grupo experimental tuvo una puntuación media superior en la prueba posterior de motivación lectora, lo que se evidencia en la Tabla 5.

Tabla 2: Medias y desviaciones estándar de ambos grupos en el postest de comprensión lectora

Grupos	norte	Significar	estándar desviación	estándar error medio
C.G.	30	14.23	2.29	0.41
P.Ej	30	17.50	2.12	0.38

Fuente: (Patra et al., 2022)

Tabla 3: Medias y desviaciones estándar de ambos grupos en el postest de motivación lectora

Grupos	norte	Significar	estándar desviación	estándar error medio
C.G.	30	74.13	22.51	4.11
P.Ej	30	111.86	13.92	2.54

Fuente: (Patra et al., 2022)

## C) Conclusión

En conclusión, los resultados de esta investigación sugieren que el e-learning puede tener un impacto positivo en la mejora de las habilidades de comprensión lectora y el deseo de leer de los estudiantes de EFL. Los participantes experimentales que recibieron instrucción a través de e-learning mostraron un mejor desempeño en las pruebas posteriores en comparación con sus contrapartes en el grupo de control. Estos hallazgos están respaldados por estudios previos que han demostrado la efectividad del e-learning en la mejora de las habilidades orales, la reducción de la

ansiedad y el fomento de la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. En general, el e-learning tiene el potencial de ser una plataforma valiosa para ofrecer una variedad de técnicas de entrega para una variedad de tipos de alumnos, permitiendo a los estudiantes aprender de manera más conveniente, efectiva e independiente.

#### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

Por medio de este artículo se puede resaltar la importancia de desarrollar evaluaciones que permitan determinar la motivación para la lectura que tienen los estudiantes por la lectura para poder reducir la ansiedad, también la importancia de fomentar la participación, debido a ello se crearán cuestionarios que permitan evaluar la motivación del alumno y también una guía acerca de cómo puede incrementar su participación.

#### **2.1.3. Comprensión de texto en e-Learning: estrategias de soporte y memoria de trabajo [3] (DOI: 10.14529/mmp210304) (2 Citaciones) (Fuente: Web of Science)**

Según los autores, las investigaciones previas sobre la lectura y comprensión se han centrado en ámbitos controlados, como el laboratorio o el aula. Sin embargo, en el aprendizaje a distancia mediado por computadora o e-Learning, los estudiantes trabajan en sus propios dispositivos y sin supervisión directa, lo que puede afectar su forma de leer y procesar la información. Además, el uso de dispositivos digitales fuera del ámbito escolar se relaciona con prácticas de lectura recreativas y de ocio. Por lo tanto, en e-Learning, se necesita prestar más atención a los aspectos metacognitivos.

El objetivo del estudio fue analizar la contribución de las estrategias espontáneas de soporte a la lectura y la memoria de trabajo en la comprensión de textos expositivos en un entorno de e-Learning. Para ello, se utilizó una muestra de estudiantes universitarios que completaron tareas de lectura y comprensión en una plataforma de e-Learning y luego respondieron un cuestionario sobre sus estrategias. La memoria de trabajo también fue evaluada en una sesión presencial para analizar su relación con las estrategias utilizadas.

#### **A) Metodología**

En un estudio participaron 224 estudiantes universitarios que fueron asignados aleatoriamente a uno de dos cursos. Cada curso incluía dos textos expositivos de bajo conocimiento previo sobre Astronomía y Física, y se evaluó la comprensión de los textos y las estrategias de lectura digital utilizadas por los participantes, estas estrategias se muestran en la Tabla 6. También se evaluó la memoria de trabajo de los participantes. Los

participantes completaron las tareas en su casa o lugar habitual de estudio después de firmar un consentimiento informado.

*Tabla 4 : Estrategias de soporte para la comprensión de textos digitales*

Descripción de la estrategia	Tipo de estrategia
Leí todo el texto, después respondí en base a lo que me acordaba.	Solo lee
Fui tomando notas en papel, después las consulté para responder.	Toma nota
Abri un documento en Word, Notepad, Bloc de notas o similar, y fui anotando, o copiando y pegando partes del texto para consultarlo.	Toma nota
Hice click derecho y abrí el texto en otra pestaña, o me fijé en el texto clickeando en Atrás, o en el Historial, o algo similar, así tenía el material a mano para responder en función de las preguntas.	Estrategias digitales
Hice capturas de pantalla, o le saqué una foto a los textos con el celular, así los tenía a mano para responder.	Estrategias digitales
Busqué en Google, Wikipedia o similar.	Estrategias digitales
Busqué las preguntas en Youtube o sitio de videos.	Estrategias digitales
Consulté las preguntas a otras personas por chat, Facebook, Whatsapp o similar en el mismo momento.	Estrategias digitales
Otros (explicar)	Otras estrategias digitales

*Fuente: (Martínez et al., 2019)*

## **B) Resultados**

En este estudio se analizó la estrategia utilizada por los participantes al leer y responder preguntas de dos textos. Se encontró que la mayoría de los participantes (50.9%) solo leía y luego respondía las preguntas. Además, algunos participantes tomaron notas en papel o digital (23.1%), utilizaron otras estrategias digitales (26.2%), buscaron en Google o preguntaron a otra persona. Se dicotomizó la capacidad de memoria de trabajo en baja y alta, y se encontró que la estrategia utilizada y la capacidad de memoria de trabajo tuvieron un efecto significativo en la comprensión. Los participantes con baja capacidad de memoria de trabajo que solo leían comprendían menos que aquellos con alta capacidad de memoria de trabajo que solo leían. Sin embargo, esta diferencia no se observó en aquellos que tomaron notas o utilizaron otras estrategias digitales. Como se muestra en la Tabla 7, se encontraron estadísticas descriptivas para la comprensión en función de la estrategia y la memoria de trabajo. Como se muestra en la Figura 3, se presentan los porcentajes de respuesta para cada estrategia utilizada.

Tabla 5 : Estadísticas descriptivos de la comprensión en función de la estrategia y memoria de trabajo.

Estrategia	N	M	DT
Baja MT	105	-.07	.98
Alta MT	95	.12	1.01
Sólo lee + baja MT	51	-.18	1.15
Sólo lee + alta MT	51	.27	1.07
Toma nota + baja MT	26	-.06	.87
Toma nota + alta MT	18	.24	.93
Estrategias digitales + baja MT	28	.11	.69
Estrategias digitales + alta MT	26	-.24	.86

Fuente: (Martínez et al., 2019)

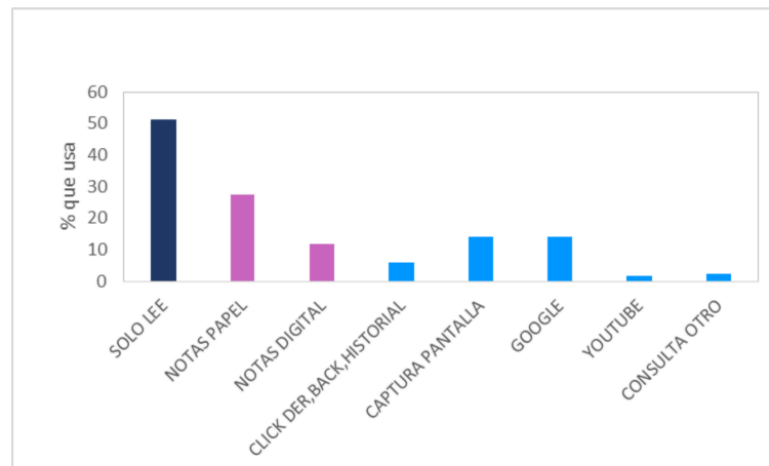


Figura 3 : Porcentajes de respuesta para cada estrategia utilizada

Fuente: (Martínez et al., 2019)

### C) Conclusiones

En conclusión, se encontró una variedad de estrategias, incluyendo la lectura pasiva y la toma de notas en papel o digitalmente. Se observó que la capacidad de memoria de trabajo influye en la comprensión de aquellos que solo leen, mientras que aquellos que utilizan estrategias activas tienen un mejor rendimiento en general. Se sugiere que se desarrollen programas de entrenamiento en estrategias digitales similares a los abocados a la lectura tradicional para mejorar la comprensión lectora.

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

Por medio de este artículo se puede resaltar la importancia de dar soporte a la lectura, memoria del trabajo y las estrategias digitales, se pudo observar cómo estas influyen en la comprensión lectora, debido a ello se implementarán secciones en la página que permitan un desarrollo de la memoria del trabajo y guías de estrategias digitales.

#### **2.1.4. Arquitectura de microservicios en E-learning [4] (DOI: <https://orcid.org/0000-0001-5282-881>) (0 Citaciones) (Fuente: Web of Science)**

Según los autores, la arquitectura de microservicios se refiere al enfoque de desarrollo de aplicaciones que se organizan como un conjunto de pequeños servicios independientes que se comunican principalmente mediante el protocolo HTTP. Estos servicios se despliegan de manera independiente y su gestión se realiza centralmente como un servicio separado.

El objetivo de implementar microservicios de forma independiente es permitir cambios en un servicio sin depender de los cambios en otros servicios, evitando así la orquestación de implementaciones de servicios diferentes. Además, se destaca la importancia de aislar las fallas y tomar decisiones sobre cuándo sacrificar la disponibilidad y la consistencia en beneficio del funcionamiento general del sistema.

La arquitectura de microservicios se utiliza para implementar soluciones más flexibles y reutilizar partes existentes del sistema, lo que permite una adopción más rápida de nuevas tecnologías y reduce los riesgos asociados. En contraste, en una arquitectura monolítica, los cambios en la tecnología afectan a todo el sistema.

#### **A) Metodología**

Según la metodología utilizada para crear una arquitectura de microservicios personalizada en el contexto de la educación electrónica, se emplea el enfoque de diseño dirigido por dominios y los contextos acotados. Para integrar los microservicios con la plataforma Moodle, se identificaron varios contextos de e-learning, estos se muestran en la Tabla 7, como autenticación, búsqueda de recursos, aprendizaje a través del juego, comunicación y análisis e informes. Cada uno de estos contextos corresponde a un microservicio específico.

Tabla 6 : Identificar contextos

No.	Microservice architecture Contexts	
	<i>E-learning Contexts</i>	<i>Cloud Data Platform layers</i>
1.	Authentication	Ingest
2.	Resource search	Storage
3.	Learning through play	Processing
4.	Communication	Serving
5.	Analytics and reporting	

Fuente: (Milovanović, n.d.)

Los microservicios se comunican entre sí y con Moodle LMS utilizando un patrón asíncrono de publicación/suscripción a través de un Message Broker. Esto significa que los mensajes enviados a un tema específico son recibidos por los microservicios de aprendizaje electrónico que están suscritos a ese tema.

En la integración con Moodle, se utiliza el protocolo LTI (Learning Tools Interoperability) para permitir que el proveedor LTI se conecte con éxito a la plataforma. Esta parte de la arquitectura implica la interacción entre el navegador web, el proveedor LTI y Moodle LMS. Esta arquitectura se observa en la Figura 1.

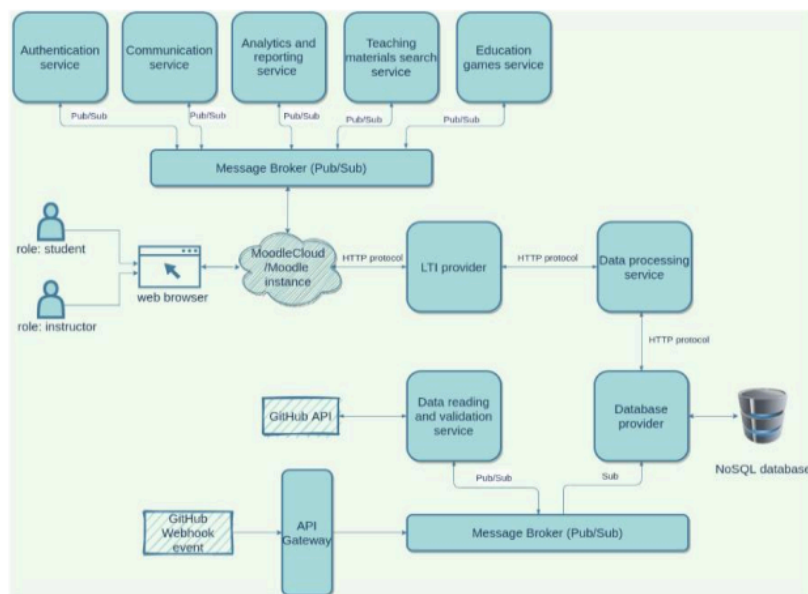


Figura 4 : Diagrama de arquitectura de microservicios

Fuente: (Milovanović, n.d.)

## B) Resultados

Los resultados de la exploración de la literatura indican que la integración de la arquitectura de microservicios con las soluciones LMS existentes, como Moodle, es escasa en la práctica de los entornos de aprendizaje electrónico. Con el objetivo de abordar esta falta de integración, se propone una arquitectura de microservicios específica para la educación electrónica.

La propuesta de arquitectura se centra en la comunicación asíncrona entre los microservicios, utilizando el principio del patrón Pub/Sub y empleando un Message Broker para facilitar la comunicación. Se destaca que [Kafka puede ser utilizado para implementar este patrón, como se menciona en un artículo de referencia.](#)

Se identificaron los microservicios de e-learning que se integran con Moodle, los cuales son una extensión de la solución LMS y aprovechan los datos disponibles a través de la API de Moodle. En esta propuesta, se considera la integración de una Cloud Data Platform personalizada con la arquitectura de microservicios, donde GitHub se identifica como origen de eventos y se utiliza el concepto de webhooks para invocar los servicios adecuados en la plataforma.

### Utilidad del artículo para el proyecto de tesis

Gracias a este artículo, se ha resaltado la importancia de la [arquitectura basada en microservicios](#), la cual [no depende de los cambios que ocurran en otros servicios](#). Esto brinda una [solución más flexible y favorece la reutilización de partes del sistema](#). Además, se destaca el uso de [Kafka](#) para la comunicación asíncrona entre microservicios. Por ese motivo, se plantea [desarrollar un sistema basado en la arquitectura de microservicios e implementar Kafka](#) para la comunicación asíncrona.

#### **2.1.5. Un sistema de anotación de lectura colaborativa basado en la web con mecanismos de gamificación para mejorar el rendimiento de lectura. [5] (DOI 10.1016/j.compedu.2019.103697) (35 Citaciones) (Fuente: Web of Science)**

Según los autores de varios estudios, [el uso de herramientas de anotación social en la lectura ofrece numerosas ventajas](#). Estas herramientas fomentan la participación y la interacción de los estudiantes, [promoviendo el aprendizaje colaborativo y comportamientos como la autorreflexión](#), la elaboración, la internalización y la demostración de apoyo entre compañeros. Además, facilitan el pensamiento crítico y la comprensión lectora.

Además, se ha encontrado que los logros de aprendizaje de los estudiantes se correlacionan positivamente con la cantidad de anotaciones realizadas por ellos. Sin embargo, se ha observado que los estudiantes pueden tener menos incentivos para hacer anotaciones cuando pueden acceder fácilmente a las anotaciones de otros. Por lo tanto, resulta importante encontrar formas efectivas de motivar a los estudiantes para que realicen anotaciones significativas y de calidad en la lectura digital con el apoyo de herramientas de anotación colaborativa.

En el artículo se destaca que la [gamificación ha sido ampliamente estudiada como una estrategia efectiva para promover la motivación, el compromiso y la eficacia del aprendizaje](#). Se resalta que la gamificación consiste en incorporar elementos de diseño de juegos en contextos no relacionados con los juegos en sí.

También se encontró que los estudiantes en entornos gamificados participaban más activamente en los foros de discusión en línea, iniciaban más hilos de discusión y se sentían motivados para abordar tareas más desafiantes. También se encontró una correlación positiva entre el número de publicaciones realizadas por los estudiantes y sus calificaciones finales en cursos que empleaban el diseño de gamificación.

#### **A. Metodología**

En el estudio, participaron un total de 55 estudiantes de quinto grado de una escuela primaria en Taiwán. Se formaron dos grupos: uno experimental y otro de control. El grupo experimental consistió en 28 estudiantes que utilizaron un WCRAS con mecanismos de gamificación para apoyar la lectura digital, mientras que el grupo de control, compuesto por 27 estudiantes, utilizó el WCRAS sin gamificación. No se encontraron diferencias significativas en las habilidades de lectura en chino entre los dos grupos al inicio del estudio, lo que indica que tenían niveles de habilidad equivalentes.

#### **B. Sistema de anotaciones**

El WCRAS desarrollado en este estudio permite a los estudiantes leer artículos y realizar anotaciones en colaboración. Se proporcionan dos tipos de anotaciones: anotaciones de lectura y anotaciones de respuesta. Estas anotaciones están diseñadas para [ayudar a los estudiantes a compartir sus ideas sobre el artículo de lectura y a responder a las anotaciones de otros estudiantes](#). También se proporcionan ejemplos de anotación para guiar a los estudiantes en la realización de anotaciones apropiadas y en la lectura y discusión del artículo. Los tipos de anotación fueron validados por maestros de primaria con experiencia en la enseñanza del idioma chino, estas se muestran en la Tabla 8.



**Tabla 7 : Descripciones de los tipos de anotaciones de lectura y respuesta**

tipo de anotación	Anotación de lectura	Anotación de respuesta
Sé	Proporcionar comprensión o hechos conocidos de un texto	Dar respuestas a las preguntas planteadas en las anotaciones de otros
Nuevos conocimientos	anotado Identificar nuevos conocimientos aprendidos de un	estudiantes Identificar nuevos conocimientos aprendidos de las anotaciones de
no entiendo	texto anotado Indicar un texto anotado que no entiendo Indicar	otros estudiantes Indicar anotaciones de otros estudiantes que no entiendo
Ideas diferentes	el texto que es diferente de lo que pienso, y dar razones	Indicar anotaciones de otros estudiantes que son diferentes a lo que pienso, y
		dar razones
información adicional	Proporcione información complementaria para un texto anotado utilizando	Proporcione información complementaria para las anotaciones de otros estudiantes mediante el uso de
	una herramienta de búsqueda en línea en WCRAS	una herramienta de búsqueda en línea en WCRAS
quiero decir	Dar comentarios a un texto anotado e invitar a otros	Responder a los comentarios o discusiones de otros estudiantes sobre un texto anotado
	estudiantes a discutir sus ideas.	
Corrección	-	Recuerde a otros estudiantes que corrijan sus anotaciones problemáticas o el
		uso inapropiado de los tipos de anotaciones o la redacción

*Fuente: (Chen et al., 2020)*

En el presente estudio, se diseñaron mecanismos de gamificación para el WCRAS con el propósito de motivar la participación de los estudiantes y guiar su comprensión de los artículos de lectura. Dos mecanismos populares de gamificación, nivel y tabla de clasificación fueron empleados para lograr estos objetivos educativos, como se muestra en la Tabla 9. Se establecieron cinco niveles con roles correspondientes, y se asignaron tareas de anotación de lectura y respuesta para cada nivel. Conforme los estudiantes avanzaban de nivel, se les permitía interactuar y realizar anotaciones más avanzadas. Además, se estableció una tabla de clasificación para fomentar la competencia y el esfuerzo, y se otorgaron beneficios relacionados con la tarea a los estudiantes con mejor desempeño.

**Tabla 8: Tareas de logro y permiso de función de anotación de cada nivel**

Nivel	Permiso de anotación	La tarea de subir de nivel
Soldado (Nivel 1) Caballero (Nivel 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer anotaciones de lectura personales</li> <li>Hacer anotaciones de lectura personales</li> <li>Hacer anotaciones de respuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haga 6 anotaciones en el texto y use diferentes tipos de anotaciones para cada anotación</li> <li>Haga 7 anotaciones en el texto (incluidas 4 anotaciones "Lo sé" y 3 "No entiendo")</li> </ul>
Obispo (Nivel 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leer las anotaciones de lectura de los compañeros</li> <li>Hacer anotaciones de lectura personales</li> <li>Hacer anotaciones de respuesta</li> <li>Leer las anotaciones de lectura de los compañeros Leer</li> <li>las anotaciones de respuesta de los compañeros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responder a las anotaciones de otros 3 estudiantes</li> <li>Hacer 8 anotaciones en el texto (4 anotaciones de "Nuevos conocimientos" y 4 de "Información adicional")</li> <li>Responder a las anotaciones de otros 6 estudiantes</li> <li>Obtenga respuestas de otros 3 estudiantes</li> </ul>
Castellano (Nivel 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer anotaciones de lectura personales</li> <li>Hacer anotaciones de respuesta</li> <li>Leer las anotaciones de lectura de los compañeros</li> <li>Leer las anotaciones de las respuestas de los compañeros Usar el icono del "corazón"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer 8 anotaciones en el texto (5 "Quiero decir" y 3 "Diferentes ideas") Usar 3 anotaciones</li> <li>de "Corrección" para responder a las anotaciones de otros estudiantes</li> <li>Dar "corazón" a las anotaciones de otros estudiantes</li> <li>El número total de anotaciones llega a los tres primeros de la clase.</li> </ul>
Rey (Nivel 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer anotaciones de lectura personales</li> <li>Hacer anotaciones de respuesta</li> <li>Leer las anotaciones de lectura de los compañeros</li> <li>Leer las anotaciones de las respuestas de los compañeros Usar el icono del "corazón"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El número total de anotaciones aportadas se mantiene entre los tres primeros de la clase.</li> </ul>

*Fuente: (Chen et al., 2020)*

## C. Resultados

En cuanto a los comportamientos de anotación de los estudiantes, se observaron diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo de control, como se muestra en la Tabla 3. El grupo experimental, que utilizó el WCRAS gamificado, realizó un total de 1268 anotaciones, de las cuales el 70,9% fueron anotaciones de lectura y el 29,1% fueron anotaciones de respuesta. Por otro lado, el grupo de control realizó 593 anotaciones, con un 90,6% de anotaciones de lectura y un 9,4% de anotaciones de respuesta. Se destaca que el número total de anotaciones fue más del doble en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. Además, en el grupo experimental, no solo se hicieron más anotaciones en general, sino que la proporción de anotaciones de respuesta fue significativamente mayor que en el grupo de control, como se observa en la Tabla 10.

Tabla 9 : Frecuencia de anotación y porcentajes de los dos grupos

Tipo de anotación	Grupo Control (n= 27)		Grupo Experimental (n= 28)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<b>Anotación de lectura</b>				
lo sé	214	39,9%	182	20,2%
Nuevos conocimientos	40	7,4%	107	11,9%
no entiendo	77	14,3%	128	14,2%
Ideas diferentes	18	3,4%	78	8,7%
información adicional	135	25,1%	257	28,6%
quiero decir	53	9,9%	147	16,4%
<b>Total</b>	<b>537</b>	<b>100,0%</b>	<b>899</b>	<b>100,0%</b>
<b>Anotación de respuesta</b>				
lo sé	15	26,8%	127	34,4%
Nuevos conocimientos	0	0,0%	18	4,9%
no entiendo	2	3,6%	30	8,1%
Ideas diferentes	3	5,4%	25	6,8%
información adicional	0	0,0%	19	5,1%
quiero decir	26	46,4%	75	20,3%
Corrección	10	17,9%	75	20,3%
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100,0%</b>	<b>369</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: (Chen et al., 2020)

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

Gracias al aporte de este artículo se pudo resaltar la importancia de [desarrollar herramientas de anotación colaborativas](#) para promover el aprendizaje el [aprendizaje colaborativo y comportamiento como la autorreflexión](#). Estos permiten al estudiante [compartir sus ideas](#) sobre las lecturas que deban responder. También se destaca el uso de la [gamificación](#) para [promover la motivación, el compromiso y la eficacia del aprendizaje](#), por ese motivo, se plantea [agregar una herramienta de anotación e incorporar elementos de diseño de juegos](#) en cada lectura que decidan subir los profesores, esto permitirá que los estudiantes puedan realizar sus anotaciones y también compartirlas.

**2.1.6. Una revisión sistemática sobre la predicción del rendimiento académico**  
[6] (DOI: <https://doi.org/10.3844/jcssp.2022.1219.1231>) (2 Citaciones)  
(ScienceDirect)

En el artículo se menciona el rendimiento académico de los estudiantes es un aspecto crucial en la educación, y su predicción temprana es fundamental para tomar medidas adecuadas. Se han realizado numerosos estudios que emplean técnicas de Machine Learning para predecir el rendimiento académico, pero aún no existe consenso sobre su eficacia. Por tanto, se busca identificar los factores determinantes de dicho rendimiento. El estudio revisa investigaciones realizadas entre 2016 y 2022, con el objetivo de comprender las técnicas y modelos utilizados, comparar su desempeño y comprender los factores influyentes. Además, se destacan las limitaciones y desafíos de la investigación en este campo.

**A) Materiales y métodos**

Este estudio es una revisión sistemática de 54 estudios de investigación cualitativa realizados entre enero de 2016 y julio de 2022. Se seleccionaron 51 estudios para la revisión, los cuales abordan la predicción del rendimiento académico. Los factores determinantes, las técnicas de predicción y los objetivos de estos estudios fueron analizados. Se utilizaron diversas fuentes, como libros, revistas y conferencias, y se empleó la herramienta Scopus para la búsqueda y recuperación de estudios. Se aplicó el modelo PICO para abordar las preguntas de investigación, y se utilizaron repositorios científicos en línea para acceder a los estudios revisados. Los criterios de inclusión y la metodología PRISMA se utilizaron para seleccionar y evaluar críticamente los estudios, estos pasos se muestran en la Figura 13.

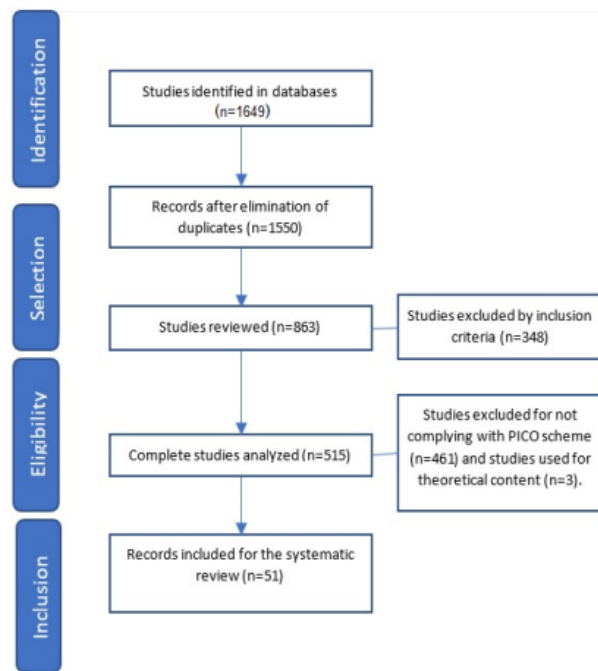


Figura 5 : Diagrama de flujo PRISMA de la metodología de revisión

Fuente: (De-La-Cruz et al., 2022)

En esta revisión sistemática de 51 estudios publicados en revistas y congresos entre 2016 y 2022, se analizaron los métodos y algoritmos utilizados para predecir el rendimiento académico. La Figura 14 muestra los tipos de documentos revisados, mientras que la Figura 15 presenta la distribución de publicación de los estudios. Se encontró que la mayoría de los estudios emplearon algoritmos de clasificación basados en aprendizaje automático, como Support Vector Machine (SVM), Naive Bayes (NB), Decision Trees (DT), Random Forests (RF) y Artificial Neural Networks (ANN), debido a su mayor precisión. Además, se identificaron 11 estudios que utilizaron enfoques híbridos combinando varios algoritmos para mejorar la precisión. Se observó que 16 estudios propusieron mejoras en la predicción del rendimiento académico, obteniendo mayor precisión que otros métodos utilizados. Los estudios se categorizaron en aprendizaje automático supervisado, no supervisado, sistemas de recomendación y minería de datos. Los algoritmos mencionados se destacaron en la predicción del rendimiento académico.

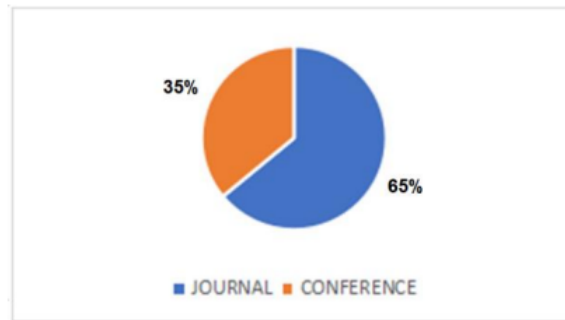


Figura 6: Estadísticas sobre el tipo de documento revisado en la literatura

Fuente: (De-La-Cruz et al., 2022)

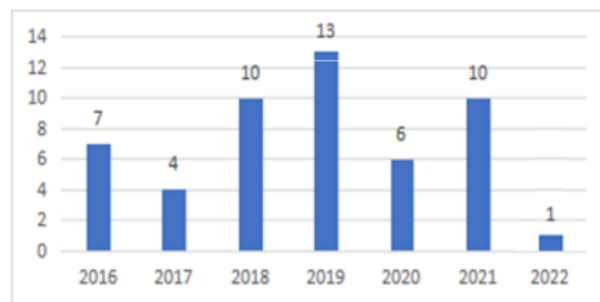


Figura 7 : Número de artículos según el año de publicación

Fuente: (De-La-Cruz et al., 2022)

El factor académico fue el más relevante en 45 estudios, seguido de factores demográficos, sociales y conductuales. Otros factores incluyeron el económico, el tiempo, el psicológico, el comportamiento en internet y el comportamiento multimedia. La gestión del tiempo, las calificaciones académicas, los datos demográficos, las relaciones sociales y los aspectos psicológicos fueron algunos de los aspectos estudiados. Estos factores son importantes para predecir el rendimiento académico y tomar decisiones en las escuelas, estos factores se observan en la Tabla 18.

Tabla 10 : Cómo afectan los factores al rendimiento

Factor	Importance	How factors affect performance
Time	The investment of time in teaching and learning the process is correlated with the academic performance	Determining the number of hours/days spent by the of students or teachers in academic activities that contribute to the prediction of university academic performance
Academician	Factor that qualitatively involves academic performance based grades obtained from the student	It is directly related to academic performance; grades determine the academic situation of the student and their decision-making
Demographic	Factor that links student indicators such as age, gender, etc., with their Local environment	Determining these factors helps select and classify data to analyze academic performance
Social	This factor is linked to social and family contexts They determine the influence external to the student	Affect the student's performance according to the influence perceived by the family and society, which influences the learning process
Psychological	It can positively or negatively affect the academic performance of the student such as attitudes self-esteem, motivation among others	The psychological factor affects the student because causes a positive or negative stimulus that will determine the academic performance
Economic	This factor considers the financial support that the student receives (family or external) to improve their academic performance	This factor improves opportunities for access to resources, which improves the quality of the student learning
Internet behavior	This factor is associated with the use of the internet and the investigation of its proper use	Proper use helps the student to improve performance, but uncontrolled use can be distracting
Multimedia behavior	It involves the management of teaching and use of the resources provided by virtual educational platforms by the student and the teacher	Platforms such as Moodle or virtual classrooms and other digital resources help in the teaching process that facilitates better interaction with students

Fuente: (De-La-Cruz et al., 2022)

## B) Conclusión

En este estudio se realizó una revisión sistemática de 51 artículos relevantes sobre la predicción del rendimiento académico de estudiantes universitarios. Los factores académicos, demográficos, sociales y de comportamiento fueron identificados como los más relevantes. Los algoritmos más utilizados fueron Redes Neuronales (ANN), Máquinas de Vectores de Soporte (SVM), Clasificador Bayesiano Ingenuo (NB), Árboles de Decisión (DT) y Bosques Aleatorios (RF). El aprendizaje automático supervisado se mostró efectivo en la predicción. Los objetivos principales fueron el rendimiento académico, el riesgo de fracaso, la búsqueda de conocimiento, la prevención de la deserción y la toma de decisiones. Se concluye que la precisión de la predicción depende de la selección de factores, algoritmos y técnicas, y se sugiere más investigación en el tema.

## Utilidad del artículo para el proyecto de tesis

Con el aporte de este artículo se pudo resaltar la importancia de dar un seguimiento al rendimiento académico porque esto ayuda a la prevención de la deserción, toma de decisiones y a predecir el rendimiento académico. Por ese motivo, se plantea agregar un interfaz donde el docente pueda visualizar mediante gráficos el avance académico de los estudiantes.

**2.1.7. La regulación metacognitiva contribuye a la comprensión digital del texto en el E-learning [7] (DOI 10.1007/s11409-020-09226-8) (5 Citaciones) (Fuente: Web of Science)**

Según los autores, el e-learning presenta un escenario especial de texto digital en el que se brinda instrucción a través de lecciones basadas en texto o video dentro de un sistema cerrado de administración de contenido de aprendizaje. A diferencia de otros entornos de texto digital, el e-learning se concibe como un dispositivo de autoaprendizaje, sin la presencia de un docente o investigador que guíe y monitoree el proceso. Además, los cursos en línea son autónomos y proporcionan la información necesaria dentro del propio curso, sin requerir la búsqueda y evaluación de fuentes externas. Sin embargo, la autorregulación juega un papel importante en la comprensión de textos digitales en el e-learning, ya que los estudiantes deben navegar, integrar la información y regular su propio comportamiento hacia los objetivos de aprendizaje.

La autorregulación implica dimensiones metacognitivas como la planificación, el seguimiento y las actividades estratégicas, y los estudiantes autorregulados establecen metas, planifican su actividad, monitorean su progreso y utilizan estrategias dirigidas a esas metas. Los estudios han demostrado que la metacognición desempeña un papel relevante en la comprensión de textos digitales en entornos de laboratorio o aula, mediante el uso de protocolos de pensamiento en voz alta y programas de instrucción o intervención. Estos enfoques buscan capturar el flujo dinámico de la regulación metacognitiva y mejorar la comprensión digital de los estudiantes.

En el artículo se menciona que se han desarrollado sistemas de tutoría inteligente o agentes pedagógicos que fomentan la autorregulación y proporcionan retroalimentación a lo largo del proceso de aprendizaje. Estos sistemas buscan involucrar a los estudiantes en la planificación, el seguimiento y los comportamientos estratégicos, pero su efectividad ha sido mixta y depende del tipo de texto y las habilidades de lectura de los estudiantes. También se ha observado que la motivación, la calidad de la instrucción y la interacción entre pares desempeñan un papel importante en la metacognición y la comprensión en el e-learning.

**A) Metodología**

En este estudio participaron inicialmente 228 estudiantes de primer año de pregrado en psicología de una universidad pública. Sin embargo, se descartaron nueve participantes debido a que no completaron las tareas de lectura y comprensión o respondieron el cuestionario de comprensión en

menos de dos minutos. Por lo tanto, la muestra final consistió en 219 participantes, de los cuales 168 eran mujeres y 51 hombres, con una edad promedio de 22.79 años y una desviación estándar de 6.44.

Para llevar a cabo el estudio, se utilizaron dos textos expositivos sobre temas de astronomía y física de partículas, cómo se observa en la Figura 4. Estos textos fueron adaptados de fuentes en línea, tenían una estructura argumentativa similar y fueron analizados con un software de legibilidad automatizado. Los textos se presentaron en ocho pantallas, con títulos y algunas imágenes decorativas para aumentar la validez ecológica.

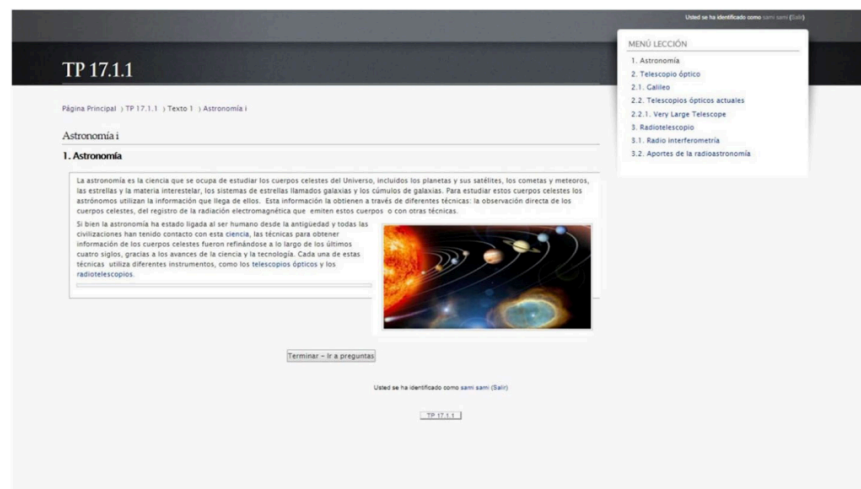


Figura 1 Páginas de texto de muestra (recortadas)

Figura 8 : Páginas de texto de muestra(recortadas)

Fuente: (Burin et al., 2020)

## B) Resultados

En el estudio realizado, se examinó la relación entre la habilidad verbal, la memoria de trabajo, la experiencia en internet, la metacognición y la comprensión de textos digitales, esto se puede observar en la Tabla 11. Los datos fueron analizados utilizando estadísticas descriptivas y correlacionales.



**Tabla 11 : Correlaciones entra la habilidad verbal, la memoria de trabajo, la experiencia en Internet, la metacognición y la comprensión de texto digitales**

Tabla 4 Correlaciones entre la habilidad verbal, la memoria de trabajo, la experiencia en Internet, la metacognición y la comprensión de textos digitales

	Internet Experiencia	Laboral Memoria	Verbal Capacidad	Dig Text Compr Global / Monitor	
memoria de trabajo	0.073				
Habilidad verbal	0.213**	0.283***			
Compr texto digital	0.253***	0.128	0.413***		
Global/Supervisar	0.095	- 0,009	- 0,068	0.210**	
Resolución de problemas	0.046	0.026	- 0,107	0.075	0.568***

*Fuente: (Burin et al., 2020)*

Se obtuvieron puntajes estandarizados para la capacidad verbal total y la memoria de trabajo, y se expresaron como puntajes z. Se encontró que tanto la capacidad verbal como la memoria de trabajo estaban moderadamente correlacionadas entre sí. La experiencia en internet mostró una correlación pequeña pero significativa con la habilidad verbal. La comprensión de textos digitales también mostró correlaciones pequeñas pero significativas con la experiencia en internet y las puntuaciones metacognitivas del factor Global/Monitor, y correlaciones moderadas y significativas con la capacidad verbal.

Además, se encontró que la metacognición, medida a través de los factores Global/Monitor y Resolución de Problemas, estaba moderadamente correlacionada consigo misma. Sin embargo, la correlación entre la metacognición y la comprensión de textos digitales no fue significativa.

Se realizó un análisis de regresión para evaluar la contribución de la capacidad verbal, la memoria de trabajo, la experiencia en internet y la metacognición a la comprensión de textos digitales. Los resultados mostraron que la comprensión de textos digitales fue significativamente predicha por la habilidad verbal, la metacognición (factor Global/Monitor) y la experiencia en internet. Sin embargo, la memoria de trabajo no mostró una relación significativa con la comprensión de textos digitales.

### C) Conclusión

El estudio realizado se centró en tres hipótesis relacionadas con la comprensión de textos digitales en un entorno de aprendizaje electrónico y

su relación con la actividad metacognitiva, la capacidad verbal y la experiencia en Internet.

La primera hipótesis se refería a las propiedades psicométricas del Inventario Metacognitivo y su validez factorial y fiabilidad. Mediante análisis factoriales exploratorios y confirmatorios, se identificaron tres factores: regulación de monitoreo global de la dimensión de lectura, resolución de problemas locales y organización de la tarea de lectura. Sin embargo, se encontraron problemas métricos con el tercer factor. Un modelo de dos factores mostró buenos índices de ajuste, excluyendo el factor de organización. Se replicó la estructura propuesta por el MARSI, pero se adaptaron los ítems a una tarea de lectura digital real.

La segunda hipótesis investigó la influencia de la capacidad verbal, la experiencia en Internet y la memoria de trabajo en la comprensión de textos digitales. Los resultados mostraron una correlación significativa entre la comprensión y la experiencia en Internet, así como la capacidad verbal. Sin embargo, no se encontró una correlación significativa con la memoria de trabajo. Estos hallazgos se alinean con investigaciones previas que destacan la importancia de las habilidades verbales y la experiencia en Internet para la comprensión de textos digitales.

La tercera hipótesis examinó la relación entre la actividad metacognitiva y la comprensión de textos digitales. Se encontró una correlación significativa entre las puntuaciones metacognitivas y la comprensión, específicamente en la dimensión de regulación de monitoreo global. Estos resultados respaldan la idea de que la actividad metacognitiva está relacionada con una mejor comprensión de textos digitales en entornos de e-learning.

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

Con el aporte de este artículo se pudo resaltar la importancia de desarrollar las habilidades metacognitivas como la planificación, el seguimiento y las actividades estratégicas. Estas habilidades benefician a la comprensión de textos digitales en entornos de e-learning. Por ese motivo, se plantea elaborar ejercicios que permitan identificar y desarrollar estas habilidades, también agregar guías que permitan al estudiante ser consciente de las estrategias de aprendizaje que debe adquirir.

#### 2.1.8. Mejorar las habilidades de lectura a través del aprendizaje electrónico adaptativo [8] (DOI10.1108/ITSE-07-2018-0047) (7 Citaciones) (Fuente: Web of Science)

Según los autores, el aprendizaje electrónico adaptativo ha ganado interés en el campo educativo debido a sus posibilidades de individualización. Sin embargo, se plantea la pregunta sobre la efectividad del e-learning adaptativo en el desarrollo de competencias transversales, como la comprensión, el vocabulario y la gramática. El artículo presenta un estudio de caso centrado en la competencia de comprensión, con el objetivo de investigar la eficacia de una herramienta de aprendizaje electrónico adaptativo en este ámbito. Se destaca la importancia de desarrollar entornos en línea que sean adaptables a las necesidades de los alumnos y que permitan a los profesores implementar la enseñanza combinada. Aunque se reconoce la creciente utilización de actividades en línea en el aula, se señala la falta de pruebas empíricas que respalden la eficacia general del e-learning en comparación con métodos convencionales. Por lo tanto, el estudio busca llenar ese vacío y proporcionar evidencia sobre la evaluación de este enfoque. Se enfatiza la importancia de considerar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes y diseñar intervenciones adaptadas a sus necesidades individuales. En resumen, el artículo se centra en la investigación del e-learning adaptativo y su efectividad en el desarrollo de competencias transversales, destacando la importancia de adaptar los entornos de aprendizaje en línea a las necesidades individuales de los alumnos.

El artículo aborda la complejidad de la comprensión, destacando que implica múltiples habilidades, incluyendo la comprensión literal, la producción de inferencias y otros procesos como la identificación fonológica y ortográfica, conocimiento sintáctico y semántico, decodificación de palabras, vocabulario, morfología, sintaxis y construcción de inferencias. Se centra en la tarea implícita de producción de inferencias y su importancia en el nivel de comprensión, las inferencias utilizadas se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12 : Inferencia clasificación utilizada en la plataforma

Tipos de inferencias	Definición	Ejemplo
gramatical – anáfora	Esas inferencias permiten al lector vincular una palabra utilizada como reemplazo o sustituto (como un pronombre) a su referente (Lefebvre et al., 2012, pag. 11)	Un coche se estrelló contra un árbol, que era un viejo roble. Dado su estado, nunca más volverá a funcionar.
Marcas gramaticales – lingüísticas	Aquellas inferencias permiten al lector identificar información a partir de signos de género, número, plural y singular	¿Que representa? [El auto] Vi a Jenny y Tom la semana pasada. ella es doctora ahora ¿Quién es médico? [Jenny]
sintáctico	Aquellas inferencias permiten al lector deducir información a través del lugar de la puntuación	"Panda. Mamífero grande parecido a un oso blanco y negro, nativo de China. Come, dispara y se va" (Truss, 2003) ¿Qué come el panda? [El texto no nos permite responder]
Hipotético/condicional	Hay elementos en el texto que permiten al lector formular una hipótesis, o que condicionan la respuesta a la pregunta	Cuando sea grande, construiré un castillo con cuatro torres. ¿Cuántas torres tiene mi castillo? [Ninguno]
Numérico	La respuesta se puede deducir del cálculo.	Hay diez turnos en este juego. Gané cuatro y perdí tres. Si gano otro, me aseguraré de ganar el juego. ¿Cuántos turnos se necesitan para ganar? [cinco]
semántica global	La respuesta se puede deducir de la interacción entre el significado de las palabras y el conocimiento general o la habilidad.	En la familia de Jane, las mujeres han sido maestras durante tres generaciones. ¿Cuál era el trabajo de la abuela de Jane? [maestro]
semántica local	La respuesta se puede deducir de las sugerencias y pistas que se pueden derivar de los significados de algunos palabras clave	Después de la carrera, Gillian obtuvo una medalla de oro. ¿Por qué Gillian obtuvo una medalla? [Porque ganó la carrera]
espaciotemporal	Las inferencias se refieren a elementos relativos a la información espacial o temporal	El día después de mañana es el comienzo de la semana. ¿Qué día somos? [Sábado]

Fuente: (Villesseche et al., 2019)

El estudio mencionado muestra que los estudiantes se dividen en cuatro grupos según su desempeño en tareas implícitas, desde aquellos que pueden encontrar información explícita hasta aquellos que pueden interpretar las intenciones y sentimientos de los personajes y comprender conceptos más complejos. Además, se menciona la diversidad en los niveles de los estudiantes y en los tipos de inferencias realizadas.

El artículo también menciona la necesidad de herramientas y entornos de e-learning que se centren en la comprensión y las inferencias implícitas, ya que la mayoría de los existentes no se enfocan en esta cuestión.

## A) Metodología

La metodología utilizada en este estudio se basó en la creación de ejercicios para evaluar la comprensión implícita. Se generaron 1.000 ejercicios, de los cuales se enviaron las primeras 200 a los alumnos como preguntas abiertas, con el objetivo de recopilar respuestas incorrectas que reflejaran las estrategias de error más comunes. Estas respuestas se utilizaron para diseñar los deflectores de los ejercicios finales, que consistieron en preguntas de opción múltiple.

Cada ejercicio constaba de un texto seguido de una pregunta inferencial y cuatro posibles respuestas. Se utilizaron diferentes longitudes de ejercicios

para ajustar la dificultad y se presentaron a alumnos de diferentes edades, desde primaria hasta secundaria. La distribución de los estudiantes se visualiza en la Tabla 13.

*Tabla 13 : Distribución de los alumnos por nivel escolar y género en el estudio actual*

	CE1	CE2	Niveles de escuela primaria		Total
			CM1	CM2	
Femenino	432	1,414	2,209	2,719	6,774
Masculino	444	1,469	2,219	2,934	7,066
Total	876	2,883	4,428	5,653	13,840

*Fuente: (Villesseche et al., 2019)*

Los 800 ejercicios restantes fueron creados por los investigadores y profesores voluntarios. Luego, los 1.000 ejercicios se administraron a 2.300 alumnos para establecer una escala de dificultad y crear evaluaciones sumativas que evaluarán las competencias de los alumnos de manera similar.

La teoría de respuesta al ítem (TRI) fue utilizada para representar el nivel de competencia de los alumnos y la dificultad de los ejercicios en un continuo. El modelo de Rasch se utilizó para este propósito y se probó utilizando el paquete RLRsim en el entorno R.

Una vez creados los ejercicios y establecida su dificultad, se realizó un estudio con alumnos de primaria para modelar la varianza de los resultados de la última evaluación. Se utilizó una regresión lineal bayesiana por pasos para identificar las variables predictoras más relevantes, considerando el nivel de partida de los alumnos, el número de ejercicios de entrenamiento, la duración de los entrenamientos y otras variables complementarias como el sexo y el nivel escolar.

## **B) Resultados**

El modelo de regresión muestra que la cantidad de días de entrenamiento tiene un impacto mayor en los alumnos con un nivel inicial bajo. También se observa un progreso más destacado en las alumnas y en los alumnos de bajo nivel. Asimismo, se encuentra que un nivel escolar más alto favorece los resultados de la última evaluación.

La efectividad de la herramienta de aprendizaje electrónico adaptativo se confirma mediante la relación positiva entre el número de ejercicios realizados y los resultados finales de la evaluación. Además, se destaca la

importancia de la dinámica de cada clase, que puede influir en la magnitud de los efectos mencionados anteriormente. Factores como el estilo pedagógico, el clima del aula y la frecuencia de uso de la plataforma también pueden influir en los resultados.

### **C) Conclusión**

En conclusión, el e-learning adaptativo se ha demostrado como una solución efectiva para mejorar la comprensión de los estudiantes de primaria. Los maestros han informado que la plataforma se integra fácilmente en las lecciones y logra su objetivo de mejorar el rendimiento de los alumnos en comprensión de lectura. Los avances obtenidos muestran la utilidad de las soluciones adaptativas para la comprensión de información implícita, especialmente para aquellos que se forman durante períodos más largos y para los alumnos de mayor edad. Se observa un mayor progreso en la plataforma por parte de los alumnos que enfrentan mayores dificultades.

Sin embargo, aún quedan preguntas por responder en futuros estudios. Se debe analizar si la plataforma es eficiente para todos los niveles escolares, ya que hasta ahora solo se han analizado datos de alumnos de primaria. También es necesario investigar si la plataforma es efectiva para todas las competencias, como el vocabulario. Además, se plantea la cuestión de si el e-learning adaptativo es eficiente en sesiones de autonomía total, especialmente en contextos universitarios.

Es importante considerar las variables externas que pueden influir en el éxito de la plataforma, como las variables motivacionales y la procrastinación. Aunque se han destacado los efectos positivos de la tecnología en entornos educativos, es crucial realizar estudios a gran escala para evaluar su potencial real.

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

En este artículo, se destacó la relevancia de desarrollar competencias transversales, como comprensión, vocabulario y gramática, así como habilidades de inferencia, estos son importantes para mejorar el rendimiento en comprensión de lectura. Para abordar este tema, se propone desarrollar ejercicios que permiten evaluar el nivel de inferencia y ayudar a incrementarlo.

### 2.1.9. Utilización sin servidor en la plataforma de aprendizaje electrónico de microservicios. [9]

(DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.128>) (0 Citaciones) (Fuente: ScienceDirect)

En este artículo se discute el cambio en los métodos de aprendizaje a lo largo del tiempo, especialmente en la era de la información. Con el avance de la tecnología de Internet, el e-learning se ha vuelto popular como plataforma de entrega de información y conocimiento a través de la red. La pandemia de COVID-19 ha impulsado aún más el uso del e-learning debido a las restricciones sociales y la necesidad de distanciamiento físico. El aumento en el tráfico de e-learning ha creado la necesidad de optimizar el sistema, y la computación en la nube se presenta como una solución para manejar cargas altas y fluctuantes. Sin embargo, el e-learning tiene ciclos de tráfico que siguen el ciclo humano de sueño/vigilia, lo que plantea desafíos para mantener la disponibilidad y eficiencia del sistema. Se propone una arquitectura híbrida que combina microservicios en máquinas virtuales y servicios sin servidor para reducir costos y garantizar la accesibilidad del sistema en diferentes momentos de tráfico.

#### A. Metodología

En el método de este estudio, se investigó la mejora de la usabilidad de un sitio web de aprendizaje electrónico basado en Moodle. Se analizaron los requisitos y el diseño del sistema, centrándose en la gestión de clases, estudiantes, cursos, exámenes y tareas por parte de los maestros, así como en el acceso de los estudiantes a los detalles del curso y la participación en el foro. Se utilizó Moodle como plataforma base para implementar el sistema e-learning.

En la Figura 7 y Figura 8, se muestra la selección de materias y los detalles de un tema en el sistema e-learning. La página de selección de materias muestra las materias en las que el usuario está inscrito, mientras que el detalle del tema proporciona información como la clase, los capítulos, los materiales y los foros correspondientes. Los profesores con acceso al curso pueden gestionar los contenidos. Además, se mencionan otras páginas como el foro y la página de examen. La interfaz de usuario se implementa como páginas web utilizando aplicaciones de reacción estática, y se comunica con el servidor a través de una API REST.

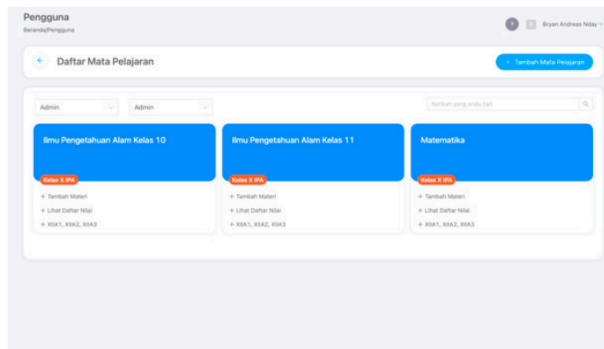


Figura 11 : Página de selección de asignaturas

Fuente: (Nday et al., 2023)

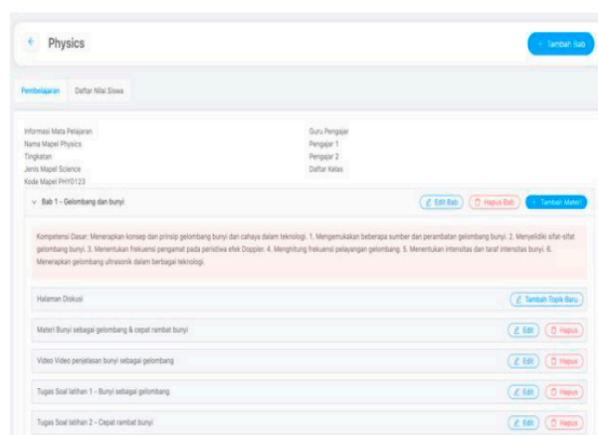


Figura 12 : Página de detalles de la asignatura

Fuente: (Nday et al., 2023)

En cuanto a la arquitectura propuesta, se plantea la creación de un sistema de aprendizaje electrónico que se implemente en una instancia EC2 de AWS y en instancias sin servidor. La arquitectura consta de una interfaz de frontend y un backend con microservicios, un backend sin servidor y una base de datos. El sistema sin servidor contiene métodos del sistema de microservicios que se pueden activar desde una aplicación web estática mediante la API REST. **El sistema sin servidor se llama solo en horas de poco tráfico para evitar problemas de rendimiento,** y se programa su activación antes de que la instancia EC2 se apague. También se menciona la posibilidad de agregar ciclos adicionales para servicios de informes en momentos de mucho tráfico o al final del plazo.

Los autores proponen una arquitectura de sistema e-learning implementado en instancias EC2 y sin servidor. Se utilizan páginas web estáticas para la interfaz de usuario, se emplea JavaScript tanto en el lado del cliente como del servidor, se implementan microservicios con NodeJS y se utiliza AWS Lambda para la aplicación sin servidor, como se observa en la Tabla 15.



**Tabla 15 : Especificación de la instancia de AWS Lambda sin servidor**

Table 2. Serverless AWS Lambda Instance Specification

Instance Type	AWS Lambda
Memory	1 GB (1024 mb)
Runtime	NodeJS
Max Execution Duration	900 seconds
Region	Ap Southeast 1 Singapore

*Fuente: (Nday et al., 2023)*

## B. Resultados

En la evaluación de la arquitectura del sistema, se compararon las implementaciones de microservicios y sin servidor en función de los atributos de rendimiento, escalabilidad y asequibilidad. Se utilizaron pruebas de carga con Apache JMeter para evaluar el rendimiento y la escalabilidad de ambas arquitecturas.

Los resultados de la evaluación del tiempo de respuesta mostraron que el tiempo de respuesta promedio aumentaba a partir de los 400 usuarios concurrentes en la implementación de microservicios en la instancia. En comparación, la implementación sin servidor en AWS Lambda proporcionaba un tiempo de respuesta promedio de alrededor de 120 ms en 100 usuarios simultáneos, pero comenzaba a aumentar en 300 usuarios simultáneos.

Las pruebas de carga con aumento gradual y prueba de picos revelaron que la implementación sin servidor era bastante estable en el primer pico, pero experimentaba un aumento significativo en el tiempo de respuesta en el segundo pico. Por otro lado, la implementación de microservicios en la instancia mostró poco impacto en el primer pico y menos impacto en el segundo pico.

En términos de rendimiento, la implementación de microservicios en la instancia demostró un tiempo de respuesta más estable en comparación con la implementación sin servidor. Sin embargo, la implementación sin servidor presentaba un aumento repentino del tiempo de respuesta cuando se superaba un cierto número de usuarios simultáneos.

En cuanto a la asequibilidad, se realizó un cálculo de costos para ambas implementaciones. Se encontró que la implementación sin servidor, utilizando el programa de nivel gratuito de AWS Lambda, resultaba en

un ahorro del 20,16% en comparación con la implementación de microservicios en la instancia.

### C. Conclusión

La arquitectura sin servidor impulsada por la computación en la nube se presenta como una [alternativa para optimizar los costos en comparación con el método de implementación de instancia/servidor actual](#). Aunque esta arquitectura puede tener un tiempo de respuesta ligeramente mayor, puede reducir los costos hasta en un 20,16%. [Se propone una arquitectura híbrida sin servidor que puede ser adecuada para sistemas con horas de tráfico muy bajas o inactivas en un día](#). Sin embargo, no se recomienda su uso para servicios/API con un alto tráfico constante. Se sugiere mejorar esta arquitectura mediante la adición de un sistema de almacenamiento en caché de cliente/servidor para reducir aún más el tiempo de respuesta y el tráfico entrante. Además, se menciona la posibilidad de investigar configuraciones de tráfico basadas en horarios o automatización para generar horas activas y de bajo tráfico en tiempo real, lo que permitiría una conmutación más precisa y flexible.

### Utilidad del artículo para el proyecto de tesis

Gracias a la información proporcionada en este artículo, se [utilizará una arquitectura híbrida sin servidor](#) en los días con poco tráfico de información. Esto permitirá [optimizar los costos en comparación con los métodos de implementación basados en instancias de servidor tradicionales](#), también reducir el [alto tráfico en las plataformas e-learning](#), por esos motivos [la arquitectura híbrida es la mejor opción](#), el [sistema sin servidor](#) se usará en los días con poco tráfico para evitar problemas de rendimiento.

**2.1.10. Los efectos del modo de aprendizaje por indagación basado en la web con el apoyo del sistema colaborativo de anotación de lectura digital en la instrucción de alfabetización informacional. [10] (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104428>) (6 Citaciones) (Fuente: ScienceDirect)**

Según los autores, en la era de Internet, la adquisición y aplicación de información se ha convertido en un problema importante para las personas. La competencia en alfabetización informacional se ha vuelto esencial para el aprendizaje continuo de los seres humanos. Sin embargo, la gran cantidad de información no filtrada en Internet plantea problemas de veracidad, validez y

confiabilidad. La educación en alfabetización informacional en las escuelas, especialmente en las bibliotecas, es fundamental para abordar este problema. Se ha observado que el aprendizaje basado en la indagación, apoyado por tecnología web, es efectivo para promover la alfabetización informacional. Además, el uso de herramientas de anotación en línea puede mejorar las discusiones de los estudiantes y su comprensión del texto, como se muestra en la Figura 9. Este estudio propone un modelo de aprendizaje basado en la indagación con el apoyo de un sistema de anotación digital colaborativo para promover la alfabetización informacional. Se examinará la efectividad de este modelo en comparación con un modelo de aprendizaje basado en la indagación con apoyo de un foro de discusión general. También se investigará si el nivel de conocimiento previo y el estilo cognitivo de los estudiantes afectan la efectividad del aprendizaje y la aceptación de la tecnología.



Figura 13 : CDRAS: Hacer respuestas y discusiones para el texto anotado

Fuente: (Chen et al., 2022)

## A) Metodología

En este estudio, se reclutaron al azar 50 estudiantes de quinto grado de dos clases en una escuela primaria en Taiwán para participar en un experimento de instrucción. Los estudiantes ya tenían habilidades básicas de computación e Internet, incluyendo habilidades de escritura en chino e inglés y el uso de software de presentación, procesamiento de texto, navegadores web y correo electrónico. Se formaron dos grupos, uno experimental y otro de control, cada uno con 25 estudiantes, y se aplicó un enfoque de aprendizaje colaborativo durante un curso de 3 semanas sobre juicio y evaluación de información en Internet.

Antes del experimento, se agruparon a los estudiantes heterogéneamente en base a su nivel de conocimiento previo y estilo cognitivo. Se evaluaron los niveles de conocimiento previo de los estudiantes a través de una prueba preliminar relacionada con los contenidos del curso. El grupo experimental utilizó un sistema de anotación de lectura digital colaborativa (CDRAS) llamado WILM-CDRASS, este se puede observar en la Figura 11, mientras que el grupo de control utilizó un panel de discusión general (GDB) llamado WILM-GDBS, como se muestra en la Figura 10. Ambos grupos aprendieron los mismos contenidos del curso y siguieron las mismas fases de indagación.

The image displays a digital reading interface on the left and a series of evaluation prompts on the right. The blog post, titled '波免看世界' (Wave-free World), discusses the 'Iceberg Light Bulb' (冰島極光懶人包) and includes sections on the aurora's appearance, timing, and viewing locations. The evaluation prompts on the right are structured as follows:

- S1:** 領導: 3.2 [文章A] 討論區 (Leader: 3.2 [Article A] Discussion Forum). Prompt: 4.客觀性 (Objectivity). Answer: Web address of the article.
- S2:** 領導: 3.2 [文章A] 討論區 (Leader: 3.2 [Article A] Discussion Forum). Prompt: 根據維基百科說法 (According to Wikipedia). Answer: Accuracy.
- S3:** 領導: 3.2 [文章A] 討論區 (Leader: 3.2 [Article A] Discussion Forum). Prompt: May 15 Wed 2015. Answer: Date of the article.
- S4:** 領導: 3.2 [文章A] 討論區 (Leader: 3.2 [Article A] Discussion Forum). Prompt: 5.時效性 (Currency). Answer: Currency.
- S5:** 領導: 3.2 [文章A] 討論區 (Leader: 3.2 [Article A] Discussion Forum). Prompt: 回應: 3.2 [文章A] 討論區 (Response: 3.2 [Article A] Discussion Forum). Answer: Accuracy, Coverage, Authority.
- S6:** 領導: 3.2 [文章A] 討論區 (Leader: 3.2 [Article A] Discussion Forum). Prompt: 3.可靠性 (Reliability). Answer: Accuracy.

Figura 14 : Un ejemplo de aplicación de principios de evaluación usando GDBS

Fuente: (Chen et al., 2022)



Figura 15: Un ejemplo de aplicación de principios de evaluación usando CDRASS

Fuente: (Chen et al., 2022)

## B) Resultados

Los resultados mostraron que tanto WILM-CDRASS como WILM-GDBS fueron efectivos para mejorar la efectividad del aprendizaje de los estudiantes en el curso. Además, se encontró que ambos enfoques de aprendizaje fueron más efectivos para los estudiantes con un bajo nivel de conocimiento previo en "Juicio y evaluación de la información de Internet". En cuanto a los estilos cognitivos, WILM-CDRASS fue más efectivo para los estudiantes independientes del campo, mientras que WILM-GDBS fue más efectivo para los estudiantes dependientes del campo de estudio. En términos de la aceptación de la tecnología, no se encontraron diferencias significativas entre el grupo que utilizó WILM-CDRASS y el grupo que utilizó WILM-GDBS en cuanto a la aceptación general de la tecnología. Los estudiantes mostraron un alto nivel de aceptación tecnológica y percibieron ambos enfoques como útiles y fáciles de usar.

## C) Conclusión

En conclusión, el estudio encontró que WILM-CDRASS fue más efectivo que WILM-GDBS para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a la evaluación de la información en Internet. Específicamente, WILM-CDRASS fue beneficioso para estudiantes con bajo conocimiento previo y un estilo cognitivo de procesamiento de información profundo (FI), mientras que WILM-GDBS fue más adecuado para estudiantes con un estilo cognitivo de procesamiento de información superficial (DF). Ambas

tecnologías fueron bien recibidas por los estudiantes y consideradas fáciles de usar.

En términos de implementación, se sugiere que los maestros guíen a los estudiantes con diferentes niveles de conocimiento previo y estilos cognitivos a participar en actividades de aprendizaje colaborativas basadas en la investigación utilizando el CDRAS en entornos de aprendizaje basados en la investigación. Además, se recomienda desarrollar cursos de alfabetización informacional utilizando WILM-CDRASS para mejorar la capacidad de los estudiantes para evaluar y seleccionar información en Internet. También se sugiere ampliar los cursos de pensamiento crítico utilizando WILM-CDRASS y aplicarlos en diversas áreas de aprendizaje.

Para investigaciones futuras, se sugiere ampliar el tiempo experimental para evaluar el impacto a largo plazo del uso de WILM-CDRASS en el desarrollo de la competencia de alfabetización informacional. Además, se propone analizar en profundidad el comportamiento de anotación de lectura colaborativa y el proceso de interacción en el aprendizaje basado en la indagación. Asimismo, se recomienda integrar el concepto de transferencia de aprendizaje en el aprendizaje asistido por tecnología para desarrollar habilidades de resolución de problemas en los estudiantes y evaluar su capacidad para aplicar los principios de evaluación de información en situaciones reales de búsqueda de información en Internet.

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

En base a la información de este artículo, se destaca la importancia del uso de herramientas de anotaciones colaborativo para mejorar la efectividad del aprendizaje. Por ello, se planea desarrollar una herramienta que permita crear y almacenar anotaciones en el sistema.

#### **2.1.11. Concepciones de los maestros en servicio sobre el aprendizaje en línea en la educación a distancia de emergencia: ¿Cómo se define y qué habilidades de aprendizaje autorregulado están asociadas con él? [11] (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103669>) (12 Citaciones) (Fuente: ScienceDirect)**

Según los autores, la crisis del COVID-19 en los primeros meses de 2020 aceleró la transición hacia el aprendizaje digital y en línea en los entornos de educación superior. Aunque esta transformación ha generado desafíos en los planes de estudio a nivel mundial, también ha brindado una oportunidad para



capacitar a los futuros maestros en la enseñanza en línea. El aprendizaje en línea se está utilizando cada vez más en los programas de formación docente como una forma efectiva de preparar a los futuros maestros para la enseñanza en línea.

El presente estudio se centra en investigar las concepciones de los futuros docentes sobre el aprendizaje en línea durante la transición hacia la educación a distancia de emergencia en Italia, Suecia e Irán. Se analiza cómo los futuros docentes definen el aprendizaje en línea, qué habilidades le asocian y cómo lo comparan con el aprendizaje presencial. Además, se examinan las prácticas de implementación del aprendizaje en línea en cada país para comprender las condiciones del aprendizaje en línea y las experiencias de los futuros docentes.

En el estudio, se utilizó un enfoque abductivo basado en la teoría fundamentada para analizar los datos sobre las concepciones del aprendizaje en línea (OL\_EDE). Los investigadores crearon una estructura de codificación basada en conceptos sensibilizadores extraídos de la literatura previa. Las respuestas de los participantes fueron codificadas por investigadores capacitados, con un acuerdo aceptable entre los evaluadores. Se compararon el OL\_EDE y la educación presencial a través de preguntas abiertas, y se identificaron temas emergentes mediante un enfoque de teoría fundamentada. Se agruparon los códigos en macrocategorías para capturar las ventajas mencionadas por los participantes.

En el estudio, se tomaron en consideración diferentes estrategias metacognitivas y estrategias de gestión de recursos y tareas, las cuales fueron examinadas en relación con el aprendizaje en línea. Estas estrategias se describen detalladamente en la Tabla 16.

**Tabla 16 : Códigos para las habilidades asociadas con el aprendizaje en línea**

Code	Definition	Anchor examples
Technology	Using technology to facilitate learning	<i>Online learning is learning through the help of technology</i>
Synonymous terms	Using synonymous terms	<i>Online learning is a form of distance education</i>
Time - asynchronous	Activities done asynchronously	<i>We can watch videos when it suits us</i>
Time - synchronous	Activities done synchronously	<i>It is possible to follow lectures from home</i>
Problems in the field	Issues defining the term	<i>Online learning does not have a clear definition</i>
Interactivity	Interactive nature of the educational content	<i>The student is interacting with the instructor, other students; assignments have automated feedback or videos</i>
Physical distance	Physical/geographical distance	<i>Online learning is similar to distance education</i>
Educational context	The necessity of a specific education programme	<i>It is important to adapt the curriculum and teaching methods when learning online</i>
Comparison	Compare/contrast with face-to-face learning	<i>Online learning is different from traditional lectures because ...</i>
Modernity*	Sign of modernity	<i>Online learning is an advanced approach to education that is suitable for this modern world</i>

Note. \*The code "Modernity" was included, as it frequently emerged from the protocols of the Iranian sample and may account for relevant cross-country differences.

*Fuente: (Tarchi et al., 2022)*

## A) Metodología

Este estudio involucró a 218 estudiantes universitarios matriculados en un curso de enseñanza en escuelas secundarias. Hubo 128 mujeres, 97 hombres y 3 participantes que no declararon su género. Los participantes incluyeron 83 estudiantes italianos, 41 estudiantes suecos y 104 estudiantes iraníes. Las tres submuestras diferían en edad, siendo los participantes suecos

significativamente mayores que los italianos y los iraníes. Todos los participantes dieron su consentimiento informado y los datos se recopilaron y mantuvieron de forma anónima. El estudio fue aprobado por el comité ético de la Universidad de Florencia.

Las universidades participantes se consideraron representativas de la población general de futuros docentes en cada país en términos de preparación digital y consecuencias relacionadas con el COVID-19. Las universidades no tenían un enfoque pedagógico específico para el aprendizaje en línea antes de la pandemia.

Se utilizó un cuestionario en línea para recopilar los datos, que incluía preguntas abiertas y de opción múltiple. Los participantes respondieron preguntas sobre las características del curso, la definición de aprendizaje en línea y habilidades asociadas, y compararon la educación presencial con el aprendizaje en línea.

Los datos fueron analizados utilizando un enfoque de teoría fundamentada, donde se crearon estructuras de codificación para cada pregunta abierta. Los investigadores se basaron en la literatura previa para informar el análisis de los datos. Se obtuvo un acuerdo aceptable entre los evaluadores en la codificación de los datos.

## **B) Resultados**

En esta sección se analizó la distribución del tamaño de las clases y los componentes de los cursos en línea a los que asistieron los participantes de Italia, Suecia e Irán. Se encontró que los participantes italianos principalmente asistieron a cursos en línea con 75-100 estudiantes, mientras que los suecos se incluyeron en cursos con 25-50 estudiantes y los iraníes en cursos con menos de 25 estudiantes.

En cuanto a los componentes de los cursos en línea, se identificaron tres actividades principales: exámenes, conferencias transmitidas y tareas. Estas actividades fueron similares en las muestras italiana y sueca, pero hubo una distribución más equilibrada de actividades en la muestra iraní. Las actividades menos comunes incluyeron foros, trabajo en grupo asincrónico y cuestionarios, siendo el foro menos común en la muestra sueca, en la Figura 12 se puede observar la frecuencia de los diferentes componentes encontrados en los cursos en línea.



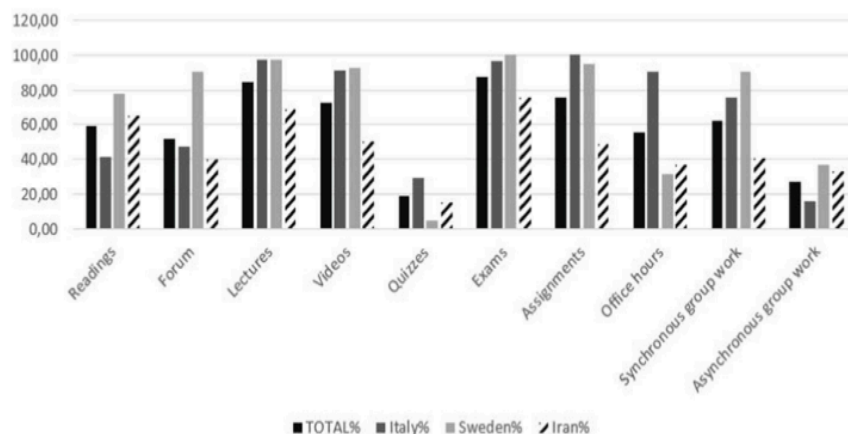


Figura 16 : Porcentaje de componentes en cursos en línea asistidos

Fuente: (Tarchi et al., 2022)

Se realizaron pruebas de chi-cuadrado para analizar la interacción entre los países y la presencia de actividades en los cursos en línea. Se encontraron diferencias significativas entre los países en varios aspectos. Suecia e Irán incluyeron más lecturas en sus cursos en línea que Italia. Suecia tuvo más actividades en el foro, mientras que Italia y Suecia tuvieron más conferencias grabadas que Irán. Italia y Suecia tuvieron más asignaciones en línea, más horas de oficina de los profesores y más trabajo en grupo sincrónico en línea que Irán.

En cuanto a la utilidad percibida de las actividades en los cursos en línea, se encontró que las conferencias transmitidas, las tareas en línea y las horas de oficina de los maestros fueron las actividades más útiles en general. Sin embargo, hubo diferencias entre los países. Italia consideró las conferencias en línea más útiles que Suecia e Irán, mientras que Irán consideró los cuestionarios en línea más útiles que Italia y Suecia. Italia consideró las horas de oficina más útiles que los otros dos países, y también consideró el trabajo en grupo asíncrono más útil. Irán consideró el trabajo en grupo asíncrono más útil que los otros dos países.

En cuanto a la definición de la educación en línea a distancia (OL\_EDE), se encontró que la tecnología fue el componente más utilizado para definirla en todos los países, esto se puede visualizar en la Tabla 17. La distancia física también fue mencionada como un componente importante. Solo los estudiantes iraníes mencionaron que OL\_EDE es un signo de modernidad, y ningún participante mencionó las definiciones múltiples y superpuestas de OL\_EDE.

Tabla 17 : Resultados de la prueba chi-cuadrado sobre la definición de OL\_EDE

DV	$\chi^2$	p
Technology	25.20	<0.001
Synonymous	1.20	0.55
Asynchronous	6.73	0.04
Synchronous	2.17	0.34
Problems	NA	NA
Interactivity	2.52	0.28
Physical distance	0.51	0.78
Educational context	5.01	0.08
Comparison	24.90	<0.001
Modernity	NA	NA

Fuente: (Tarchi et al., 2022)

Se realizaron pruebas de chi-cuadrado para analizar las diferencias entre los países en la definición de OL\_EDE. Se encontraron diferencias significativas en relación con la tecnología y la comparación con el aprendizaje presencial. Más italianos definieron OL\_EDE a través del uso de la tecnología y la comparación con el aprendizaje presencial en comparación con los suecos e iraníes.

### C) Conclusiones

Este estudio amplía nuestra comprensión de las concepciones de los futuros maestros sobre el aprendizaje en línea en situaciones de educación a distancia de emergencia. Aunque no se pueden extraer conclusiones definitivas debido al diseño de investigación y las circunstancias excepcionales del estudio, proporciona información sobre las experiencias de los estudiantes y cómo conciben el aprendizaje en línea. El cambio abrupto al aprendizaje en línea, con poco tiempo de adaptación, puede afectar la forma en que los futuros maestros perciben esta modalidad de aprendizaje.

Se encontró que las concepciones de aprendizaje de los futuros maestros son menos desarrolladas que las definiciones teóricas. No relacionaron el cambio en el entorno de aprendizaje con un cambio en el enfoque pedagógico y se enfocaron principalmente en las habilidades básicas requeridas para aprender en línea. Sin embargo, el aprendizaje en línea implica más que solo el dominio de herramientas tecnológicas, y los programas de formación docente en línea deberían incorporar innovaciones pedagógicas adicionales.

Es fundamental prestar atención a los aspectos motivacionales y de atención de los estudiantes, ya que parecen ser sensibles al contexto. Se recomienda ofrecer talleres que ayuden a los estudiantes a adaptar sus estrategias de autorregulación del aprendizaje al entorno en línea. Los instructores deben estructurar explícitamente estas estrategias y abordar los desafíos de mantener la interacción y la comunicación grupal efectiva en entornos de aprendizaje en línea.

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

A través de la revisión de este artículo, se ha destacado la **importancia de incrementar el uso de los foros y cuestionarios en línea**, así como el desarrollo de estrategias de aprendizaje autodirigido para los estudiantes mediante guías. Se reconoce que el **aspecto emocional desempeña un papel fundamental en el aprendizaje en línea**.

En base a estos hallazgos, se propone **implementar foros y cuestionarios en línea** como parte de las actividades educativas porque brindan un espacio interactivo donde los estudiantes pueden participar en discusiones, plantear preguntas y compartir ideas.

#### **2.1.12. Apoyo al aprendizaje autorregulado en entornos de aprendizaje en línea y MOOC: una revisión sistemática [12] (DOI10.1080/10447318.2018.1543084) (171 Citaciones) (Fuente: Web of Science)**

Según los autores el aprendizaje en línea presenta desafíos únicos que pueden requerir apoyo adicional para tener éxito. Los estudios previos han demostrado que las **estrategias de aprendizaje regulado (SRL) son efectivas en mejorar el compromiso y el éxito académico en línea**. Sin embargo, la influencia de factores biológicos, de desarrollo y contextuales en la capacidad de los alumnos para regular su motivación y comportamiento son factores importantes para considerar. La revisión sistemática busca informar sobre enfoques para apoyar las estrategias de SRL en entornos de aprendizaje en línea, incluyendo MOOC, y transformar este conocimiento en sugerencias para futuras investigaciones. La revisión también considera estudios en otros entornos de aprendizaje en línea, ya que estos conocimientos son valiosos para comprender cómo funciona SRL en MOOC.

Los investigadores consideran que los alumnos que pueden autorregularse de manera efectiva son los más eficaces, también mencionan que los estudiantes abandonan estos cursos por una variedad de razones, incluyendo no tener a nadie a quien pedir ayuda, falta de tiempo para seguir el curso, conocimiento previo insuficiente e incapacidad para comprender el contenido del curso. Los autores también mencionan que la SRL (autorregulación del aprendizaje) es importante para los estudiantes en entornos de aprendizaje en línea que brindan altos niveles de autonomía del estudiante y bajos niveles de presencia del maestro.

#### **A) Metodología**

En esta revisión se seguirá la metodología de cinco pasos. El primer paso consiste en formular una pregunta específica para la revisión, se

identificaron términos claves para la búsqueda de artículo, esto se muestra en la Tabla 18. El segundo paso es identificar los estudios relevantes para responder a la pregunta formulada. En el tercer paso se evalúa la calidad de los estudios seleccionados. El cuarto paso implica resumir la evidencia encontrada en los estudios. Finalmente, en el quinto paso se interpretan los hallazgos de manera crítica.

*Tabla 18 : Términos claves utilizados para la búsqueda*

Concept 1	Concept 2	Concept 3
1. Self-regulat* learning strategy*	1. Massive Open Online Course*	1. human factor*
2. Self-regulat* learning	2. MOOC*	2. individual differences
3. Metacognition	3. Massively Open Online Course	3. culture
	4. Online learning environment*	4. age
	5. Online	5. gender
	6. Internet	6. expertise
	7. Distance education	
	8. Personal learning environment	
	9. Web based	
	10. E-learning	

*Fuente: (Wong et al., 2019)*

## **B) Enfoque**

Un resumen de los enfoques se encuentra en la Tabla 19, este proporciona un resumen de los enfoques y la cantidad de documentos que se revisaron utilizando dichos enfoques. Los enfoques fueron identificados a través de los términos utilizados en los documentos revisados, y algunos de ellos incluyen aviso, retroalimentación, sistemas de apoyo integrados, así como otros enfoques.

La revisión examinó cómo las indicaciones pueden ser utilizadas para fomentar la autorregulación del aprendizaje en entornos en línea. Se revisaron estudios que proporcionaron preguntas y sugerencias para fomentar actividades de SRL. La suposición es que los estudiantes no utilizan estrategias SRL de forma espontánea, por lo que las indicaciones pueden inducir estrategias SRL y mejorar los resultados del aprendizaje.

Tabla 19 : Resumen de enfoques y número de estudios revisados a través de enfoques

Approaches	Number of studies
Prompts	14
Feedback	2
Prompts and Feedback	4
Integrated Support Systems	10
Other approaches	
Self-monitoring form	1
E-journal	1
Training	2
Conceptualization of learning outcomes	1

Fuente: (Wong et al., 2019)

### C) Conclusión

La investigación ha identificado diversas formas de apoyar efectivamente el SRL en estudiantes en línea, reconociendo que cada estudiante se beneficia de manera diferente de cada tipo de apoyo. Los factores humanos son importantes en la comprensión de los soportes de SRL en el aprendizaje en línea y deben ser considerados en el diseño de entornos de aprendizaje en línea adaptativos para optimizar el aprendizaje individual.

#### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

Por medio de este artículo, se puede resaltar la importancia de las [estrategias de aprendizaje autorregulado \(SRL\)](#), debido a que son efectivas en [mejorar el compromiso y el éxito académico en línea](#), la [fomentación de la autorregulación](#) puede darse con la ayuda [de las indicaciones](#), debido a ello se [usarán](#) los apoyos, como [las indicaciones, los comentarios y los sistemas de apoyo](#) integrados porque pueden ser útiles para mejorar el aprendizaje de lectura línea.

#### **2.1.13. Análisis del aprendizaje y grupos colaborativos de estudiantes en educación a distancia: un estudio de mapeo sistemático. [13] (DOI10.15388/infedu.2022.05) (5 Citaciones) (Fuente: Web of Science)**

##### **Análisis de aprendizaje y grupos colaborativos de estudiantes en educación a distancia: Un estudio de mapeo sistemático**

En este artículo se realiza un mapeo sistemático, [examina cómo se ha aplicado el aprendizaje analítico y los servicios inteligentes en entornos de educación a distancia](#), centrándose en la organización de grupos colaborativos de estudiantes

para mejorar el aprendizaje. Se seleccionaron 51 artículos de un total de 55,832 para su análisis y se presentan los resultados y consideraciones finales.

#### A) Metodología

El estudio utiliza un enfoque de mapeo sistemático para obtener una visión general de la investigación existente sobre el uso de análisis de aprendizaje y servicios inteligentes en la educación a distancia. Se establecen preguntas de investigación en diferentes categorías y se aplican criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los artículos relevantes, como se muestra en la Tabla 19. El objetivo es comprender los métodos, técnicas y beneficios del análisis de datos en la educación a distancia, así como analizar los servicios para la formación y gestión de grupos colaborativos de estudiantes. También se examinan los países y bases de datos donde se publicaron los artículos.

*Tabla 20: Preguntas de investigación*

ID	Questions	Categories
<b>General Questions</b>		
GQ1	What methods/techniques of data analysis have been applied in distance education environments?	Methods/techniques of data analysis
GQ2	What benefits have been obtained for students, teachers and managers through data analysis in distance education?	Benefits
<b>Focal Questions</b>		
FQ1	Are there methods/techniques of data analysis that have been using historical log records of students in the field of distance education?	Historical log records
FQ2	Are there intelligent services for collaborative groups of learners in the field of distance education?	Collaborative intelligent services
FQ3	What are the perceived trends?	Trends
<b>Statistical Questions</b>		
SQ1	In which databases were the articles published?	Databases
SQ2	Where were the works developed?	Work countries

*Fuente: (Da Silva et al., 2022)*

Para la definición de la cadena de búsqueda, se utilizaron términos relacionados con la educación a distancia, el aprendizaje, los servicios inteligentes, el análisis de datos y la minería de datos, como se observa en la Tabla 21. Estos términos se combinaron utilizando expresiones booleanas para formar conjuntos de interés. Se realizaron búsquedas en varias bases de datos, como se muestra en la Tabla 22, y se obtuvo un número inicial de artículos encontrados.

*Tabla 21: Cadena de búsqueda*

Major Terms	Search Terms
Distance learning	(Distance learning OR Distance education OR E-Learning OR online education OR Educational technology OR virtual learning environment OR learning management system) AND
Learning Analytics	(Learning Analytics OR learning analytic OR data analysis OR data Science OR educational data mining OR learning data mining OR academic data mining OR school data mining) AND
Intelligent services	(smart services OR smart service OR smart methods OR Intelligent service OR intelligent task OR intelligent systems OR Smart processes OR Intelligent processes)

*Fuente: (Da Silva et al., 2022)*

*Tabla 22: Bases de datos buscadas*

Databases	Initial Search
ACM Digital Library	45.969
IEEE Xplore Digital Library	6.519
ScienceDirect	3.487
Springer Library	3.036
Scopus	308

*Fuente: (Da Silva et al., 2022)*

## B) Resultados

En la Tabla 22 se encuentra una lista de los 51 artículos seleccionados, con detalles como referencia, año de publicación, nombre de los autores y sus técnicas de análisis de datos. Estos artículos fueron analizados en relación con las preguntas de investigación planteadas en el estudio. Proporcionan una visión amplia de los estudios relacionados con el análisis de datos y servicios inteligentes en la educación a distancia.

Tabla 23: Lista de artículos con métodos/técnicas de análisis de datos

References/Authors	Data analysis methods / techniques
Altaf <i>et al.</i> (2019)	Neural Networks to predict student performance based on data from the log file.
Chaffai <i>et al.</i> (2017)	Scalable ETL pipeline infrastructure architecture.
Chang and Chu (2010)	Learning behavioral model based on LBPN (learning behavioral Petri Nets).
Clarizia <i>et al.</i> (2018)	Mixed graph of terms, obtained by using the latent directory allocation approach, as a tool for the classification of feelings.
Graf <i>et al.</i> (2011)	Academic analysis tool developed in the Moodle Analytics project.
Guo <i>et al.</i> (2020)	LA-based method, which has a structure designed and implemented to meet the problem of predicting the attitude of student.
Hussain <i>et al.</i> (2018)	Machine Learning statistical technique using predictive analysis.
Islam <i>et al.</i> (2019)	Data mining techniques such as clustering and association.
Jovanovic <i>et al.</i> (2020)	Explanatory model of student behavior, identifying patterns in online activity.
Kotsiantis <i>et al.</i> (2010)	System that combines an incremental version of Naive Bayes, 1-NN and WINNOW algorithms, using the voting methodology.
Lara <i>et al.</i> (2014)	Educational Data Mining System.
Okubo <i>et al.</i> (2017)	Method for predicting final grades of students by an RNN from the registration data stored in educational systems.
Olivé <i>et al.</i> (2018)	Software structures for developing educational data mining and LA forecasting models.
Omar and Abdesselam (2017)	Clustering algorithms applied to an e-learning platform.
Peñafiel <i>et al.</i> (2018)	Application of data mining using computational techniques, such as text mining and sentiment analysis.
Qu <i>et al.</i> (2018)	Student performance prediction framework, which includes data processing using data stored in the warehouse.
Olanrewaju <i>et al.</i> (2016)	Approach called Feedback Analysis Mechanism distributed for Big Data.
Rayón <i>et al.</i> (2014)	SCALA System – Scalable Competence Assessment through a Learning Analysis approach.
Ros <i>et al.</i> (2017)	PCA Algorithm – Principal Component Analysis.
Sorour <i>et al.</i> (2015)	Methods based on a latent statistical class for the task of forecasting the student's grade.
Spatiotis <i>et al.</i> (2018)	Opinion mining platform capable of classifying the opinions of participants in classes.
Uzir <i>et al.</i> (2020)	Learning analysis methodology that combines three complementary techniques – agglomerative hierarchical cluster, epistemic network analysis and process mining.
Yang <i>et al.</i> (2014)	Learning style prediction method based on a pattern recognition technique.
Zorrilla <i>et al.</i> (2010)	System oriented to results analysis, generic for different e-learning platforms.

Fuente: (Da Silva *et al.*, 2022)

### C) Conclusión

Este estudio de mapeo sistemático sobre el uso de análisis de datos y servicios inteligentes en la educación a distancia encontró que estas herramientas contribuyen a la identificación de patrones de comportamiento de los estudiantes, permitiendo predecir su progreso académico y abordar problemas como la deserción. Se observó un aumento en la investigación relacionada con servicios inteligentes y análisis de aprendizaje, pero se identificó una brecha en servicios colaborativos inteligentes. Se planea realizar investigaciones adicionales con estudiantes y docentes y desarrollar sistemas de recomendación inteligentes para mejorar el rendimiento académico y abordar las causas de deserción en cursos a distancia.



### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

Gracias al aporte de este artículo en donde se ha utilizado el [aprendizaje analítico](#) para poder en entornos de [educación a distancia](#) para identificar los [patrones de comportamiento de los estudiantes](#), y así [predecir su progreso](#). Todo esto se tomará en cuenta para [implementar una interfaz que muestre el avance académico de los estudiantes](#), así los profesores puedan ir identificando a los estudiantes con bajo rendimiento.

#### **2.1.14. Arquitectura con microservicios: un estudio de mapeo sistemático. [14] (DOI 10.1016/j.jss.2019.01.001) (75 Citaciones) (Fuente: Web of Science)**

##### **Arquitectura con microservicios: un estudio de mapeo sistemático**

En este artículo se plantea la investigación de diversos textos relacionados con los microservicios. El objetivo principal de este trabajo es proporcionar una visión actualizada de esta arquitectura y ofrecer información valiosa sobre su implementación y adopción en diferentes entornos. A través de este estudio, [se busca brindar una visión general y actualizada de los microservicios](#), lo que resulta de gran utilidad para aquellos interesados en comprender y aprovechar esta arquitectura en diversos contextos.

##### **A) Metodología**

El estudio se plantea iniciando en base a tres preguntas, para poder refinar la búsqueda. Las cuales son:

- RQ1: ¿Cuáles son las tendencias de publicación de investigación sobre Arquitectura de microservicios?
- RQ2: ¿Cuál es el foco de investigación sobre la arquitectura con microservicios?
- RQ3: ¿Cuál es el potencial de adopción industrial de existir investigación sobre la arquitectura con microservicios?

Luego se establecieron diferentes procesos para poder ir seleccionando los artículos de interés, como se muestra en la Figura 16.

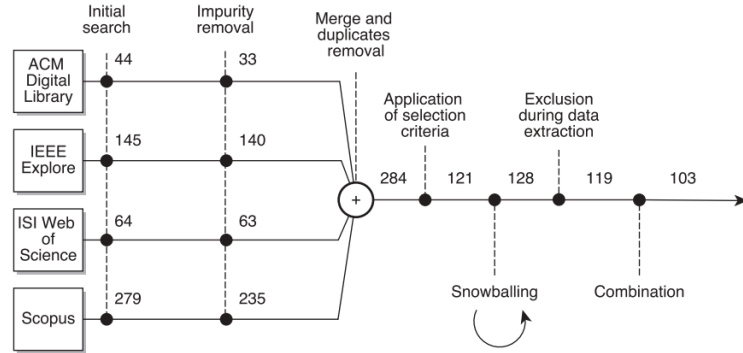


Figura 17: Resumen y números del proceso de búsqueda y selección

Fuente: (Di Francesco et al., 2019)

## B) Resultados

En esta sección, se realiza un análisis de las tendencias de investigación relacionadas con el RQ1 (primera pregunta de investigación). Se examinaron los parámetros del marco de clasificación y se identificaron algunas tendencias relevantes. Por ejemplo, se observó un aumento en las publicaciones de conferencias durante los años 2015 y 2016. Sin embargo, algunas tendencias no pudieron ser analizadas debido a la falta de datos o ya se habían discutido en el análisis anterior. Se destaca que a partir de 2014 ha habido un crecimiento en las propuestas de solución, aunque las investigaciones de evaluación, que implican metodologías enfocadas en la industria y los profesionales, están rezagadas y no muestran una tendencia prometedora a lo largo de los años. Esto subraya la importancia de abordar este vacío y mejorar la relevancia industrial de las evaluaciones realizadas.

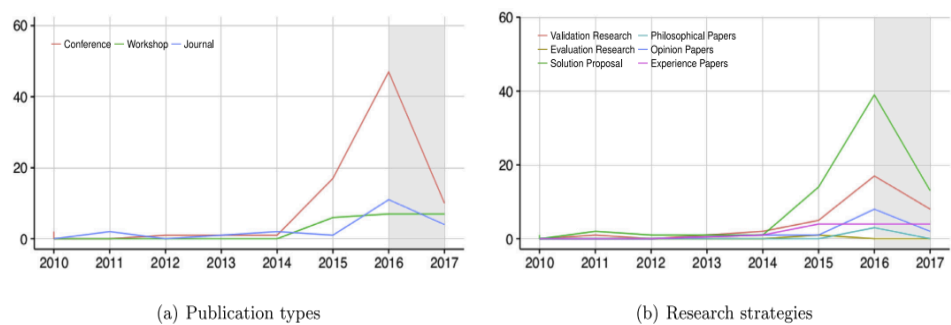
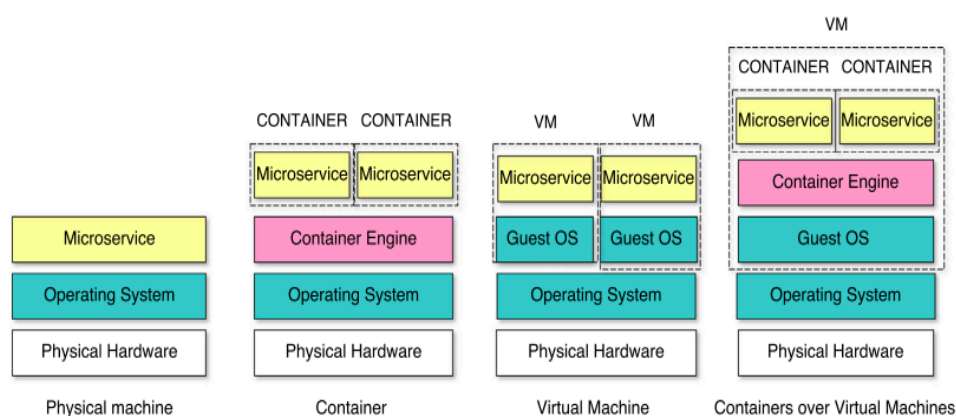


Figura 18 : Análisis de tendencias (RQ1)

Fuente: (Di Francesco et al., 2019)

Con respecto a la pregunta RQ2, el área principal de investigación se centra en la calidad del sistema, especialmente en términos de rendimiento y mantenibilidad. Se destaca el impacto directo del estilo arquitectónico de microservicios en el diseño de un sistema, y los

investigadores continúan explorando cómo aprovechar sus características. Hay una atención significativa en el uso de microservicios en entornos de nube, especialmente en técnicas de [migración de aplicaciones monolíticas hacia microservicios](#). También se mencionan áreas de investigación adicionales, como la recuperación de la arquitectura de microservicios y la definición de modelos de costos de implementación. En cuanto a la capa de abstracción que se muestra en la Figura 19, se mencionan diferentes opciones de implementación de microservicios, desde ejecutarlos en una [máquina física hasta ejecutarlos sobre un entorno virtualizado](#). La mayoría de los estudios se centran únicamente en la capa de microservicios, lo cual está alineado con la tendencia emergente de las funciones sin servidor en la nube, donde los desarrolladores se enfocan en proporcionar la lógica empresarial mientras que la plataforma se encarga de la operación.



*Figura 19 : Capas de abstracción*

*Fuente: (Di Francesco et al., 2019)*

Para la RQ3, los resultados indican que la investigación sobre arquitectura con microservicios está en una fase inicial en términos de transferibilidad a la industria. Sin embargo, se observa un crecimiento en la participación de la industria en estos estudios. Existe una necesidad de mejorar el soporte de herramientas, especialmente mediante la combinación de herramientas basadas en conocimientos y software. Además, se requiere un sistema de evaluación comparativa realista y diverso. Aumentar el número de microservicios utilizados en las evaluaciones también es importante para impulsar la adopción industrial de la investigación sobre arquitecturas de microservicios.

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

Gracias al aporte de este artículo, se ha explorado el uso de arquitecturas basadas en [microservicios](#), las cuales operan en un [entorno virtualizado](#). Lo

cual permite que los desarrolladores puedan centrarse en la lógica empresarial, mientras que la plataforma en la nube se encarga de proporcionar y gestionar los recursos necesarios para su ejecución. Además, se ha investigado la [migración de arquitecturas monolíticas hacia microservicios](#) con el objetivo de mejorar el [rendimiento](#) y la [mantenibilidad](#) de los sistemas.

En este sentido, se plantea la [implementación](#) de una [arquitectura de microservicios en la nube](#), sin la necesidad de utilizar servidores tradicionales.

#### 2.1.15. Sistema inteligente para predecir el abandono escolar de estudiantes universitarios [15] (DOI: 10.3991/ijoe.v18i14.34435.) (Fuente: Scopus)

Sistema inteligente para predecir la deserción de estudiantes universitarios

Este artículo se centra en el problema de la [deserción estudiantil](#) en las universidades, con un enfoque particular en el caso de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (FISI-UNMSM) en Perú. [Se menciona que los estudiantes enfrentan diversas dificultades que los llevan a abandonar sus estudios, como problemas económicos, restricciones de acceso a internet y problemas familiares.](#) Según datos del Ministerio de Educación del Perú, en el año 2020 la tasa de deserción universitaria alcanzó el 18.6%, un aumento significativo en comparación con el año anterior. En el caso específico de FISI-UNMSM, se muestra que solo el 68% de los estudiantes ingresantes entre 2004 y 2014 lograron graduarse, lo que indica una alta tasa de abandono del 32%, esto se puede ver en la Figura 22. Estos datos revelan la necesidad de mejorar la detección de patrones de deserción estudiantil en la institución.

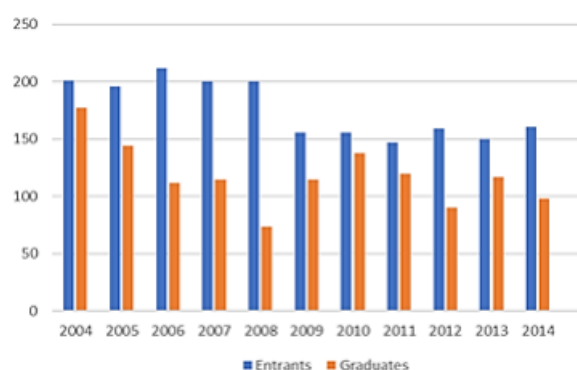


Figura 22 : Ingresantes vs egresados de FISI-UNMSM (2004-2014)

[17]

#### A) Metodología

Se utilizó un conjunto de datos de 1300 instancias con 40 atributos proporcionados por la unidad de inscripción de la Facultad de Ingeniería de Sistemas. Se realizaron transformaciones de atributos numéricos a

categoricos y se aplicaron algoritmos de selección de atributos para reducir la alta dimensionalidad del conjunto de datos. Se resolvió el problema de desequilibrio de datos utilizando el algoritmo de balanceo SMOTE. Luego, se entrenó un modelo predictivo utilizando el algoritmo de Árbol de Decisión y se evaluó su rendimiento utilizando un conjunto de validación. El modelo mostró una tasa de predicción del 90.43%, lo que indica su calidad y eficacia en la detección de estudiantes en riesgo de deserción.

## B) Implementación

El estudio propone una solución para predecir la deserción estudiantil en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNMSM. Se presenta un modelo conceptual de minería de datos que destaca los procesos importantes desde el registro de datos hasta el desarrollo del modelo predictivo, como se puede visualizar en la Figura 23. Se muestra el diagrama de casos de uso del sistema, donde se describen los principales procesos realizados por los usuarios. En la Figura 24 se muestra la arquitectura del sistema, el cual se basa en una estructura de tres capas implementada en Python. Además, se presentan prototipos del sistema que se han desarrollado tomando como referencia otros prototipos existentes.

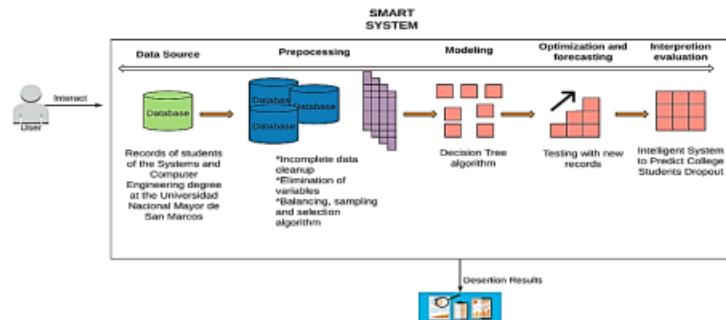


Figura 23: Modelo conceptual del proyecto

[17]

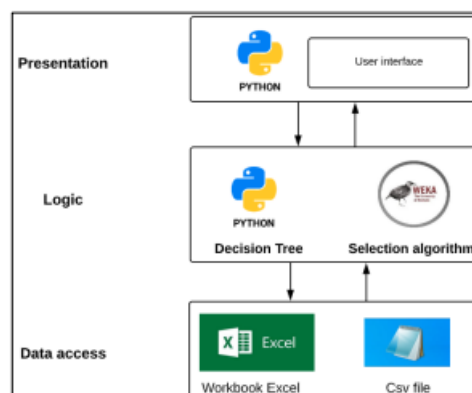


Figura 24 : Arquitectura del sistema

[17]

### C) Conclusión

Este trabajo ha implementado un sistema inteligente que puede predecir con alta precisión (90,43%) qué estudiantes están en riesgo de desertar. También se han identificado los factores clave que contribuyen a la deserción, como el promedio ponderado histórico, el promedio ponderado del último ciclo y el número de créditos aprobados. El sistema ha permitido a la FISI-UNMSM tomar medidas preventivas y brindar apoyo personalizado a los estudiantes en riesgo. Como trabajo futuro, se sugiere mejorar la seguridad de la información y expandir el sistema a otras facultades de la UNMSM.

### Utilidad del artículo para el proyecto de tesis

Gracias a este artículo, se ha resaltado la importancia de prevenir la deserción estudiantil, que esta relacionado con problemas económicos, restricciones de acceso a internet y problemas familiar, otro factor importante es el promedio ponderado. Por ese motivo, se va a implementar un interfaz de control para los docentes con el fin de prevenir la deserción estudiantil, esta herramienta ayudará a dar un seguimiento a la cantidad de anotaciones que cada estudiante realiza.

#### 2.1.16. Sistema de aprendizaje activo orientado a objetivos (GOAL) para promover el compromiso con la lectura, el comportamiento de aprendizaje autodirigido y la motivación en la lectura extensiva. [16] (DOI:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104239>) (22 Citaciones) (Fuente: ScienceDirect)

Según los autores, la tecnología avanza rápidamente, lo cual ha llevado a que el aprendizaje autodirigido (SDL, por sus siglas en inglés) cobre cada vez más importancia en la actualidad. Esto implica la necesidad de un cambio en el modelo educativo tradicional impartido por los tutores. El aprendizaje autodirigido se basa en establecer metas, buscar información o recursos por cuenta propia, y también implica la autoevaluación del propio aprendizaje. Los estudiantes son los encargados de decidir qué es lo que van a aprender y como lo van a hacer.

La lectura extensiva (ER) es un enfoque que implica la lectura de una gran cantidad de libros utilizando técnicas de lectura rápida, con el objetivo de centrarse más en el significado de las palabras. Este enfoque está ganando relevancia debido a que se ha identificado como una forma efectiva de fomentar el desarrollo lingüístico de los estudiantes. Sin embargo, también es importante tener en cuenta las diferencias en las habilidades de establecimiento de objetivos

y seguimiento, ya que esto puede influir en el compromiso del estudiante. Hasta ahora, ha habido poca investigación sobre este tema en las escuelas, y no se le ha prestado mucha atención a la relación entre el aprendizaje autodirigido (SDL) y la lectura extensiva (ER).

Uno de los principales problemas es la falta de tiempo para implementar programas que guíen las lecturas de los estudiantes, lo que lleva a que estas actividades se realicen fuera de la escuela. Debido a su alta demanda, los profesores se limitan a verificar si los estudiantes están leyendo y qué están leyendo. Sin embargo, esto también fomenta la autonomía de los estudiantes, ya que les permite tomar decisiones con respecto a su propio aprendizaje.

Los autores plantean utilizar libros electrónicos de BookRoll y también el sistema GOAL, que es un sistema de gestión de aprendizaje. Este repositorio electrónico ofrece diferentes opciones, siendo una de la más importante el crear anotaciones y buscar palabras claves. El sistema GOAL se encargará de registrar todos los movimientos del estudiante. Este sistema seguirá 5 fases: la recopilación de datos, análisis de datos, planificación, el seguimiento y la reflexión, como se muestra en la Figura 5 y la Tabla 1.

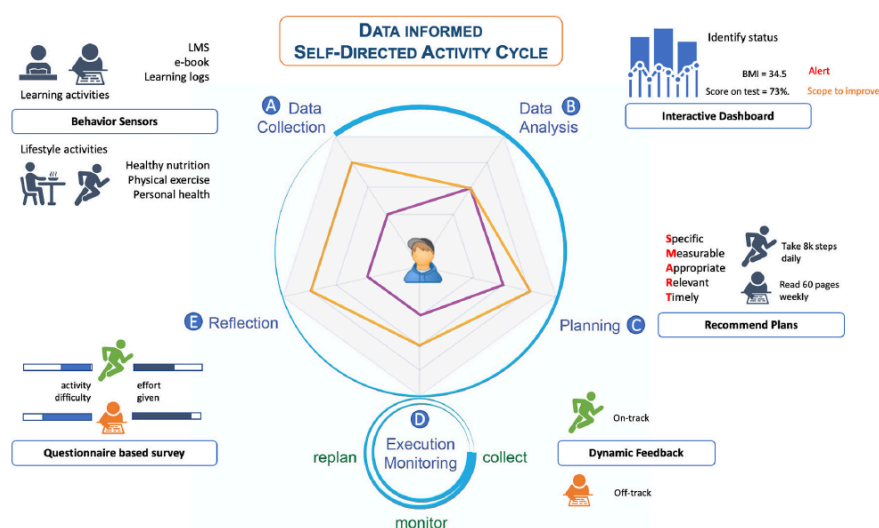


Figura 9 : Modelo DAPER de ejecución y adquisición de la capacidad de autodirección

Fuente: (Li et al., 2021)

*Tabla 14 : Fase, objetivo, función basada en el modelo DAPER en el sistema GOAL*

Phase	Objective	Function
Data collection	Data sufficiency	Learners take the initiative to collect available behavioral data of their self-directed activities of interest in. Data from most of the activity context can be automatically recorded in GOAL through behavioral sensors, like e-book readers. For example, the time spent and pages read in extensive reading can be logged by BookRoll. Learners can also add their own activity data manually. Those manual inputs can supplement the automatic logging.
Analysis	Status identification	Learners can conduct an analysis of visualized data to identify current status in any context. The analysis tasks are given by checking their own daily value in the previous week and comparing their value with the average value of the group in that context. For example, the learners can analyze their extensive reading status with respect to the average value of their cohort.
Planning	SMART planning	Learners set SMART (Specific, Measurable, Appropriate, Relevant, and Timely) goals in the analyzed context. They choose a specific context to prepare their own goals and create their own plans using a plan template. For example, learners can create a daily plan for time spent in extensive reading.
Execution monitoring	Regular tracking	Learners can execute the plan and track the progress regularly. The progress of the plan is visualized by comparing the actual value of the selected context with the target value of the plan. This phase often includes multiple cycles of re-planning, execution monitoring and ongoing reflection.
Reflection	Strategic evaluation	Learners review the outcomes of the plan and the whole planning-monitoring-reflection process. The detail of the plan and achievements during the plan are shown to learners. Supported by these representative reference data, learners reflect on their strategies by rating key indicators in the planning-monitoring-reflection process, including the degree of plan difficulty, the target achievement rate, and the effort to achieve the plan. Furthermore, Learners can input unstructured thoughts in an additional comment area, such as the current problems, specific strategies, or further actions in extensive reading.

*Fuente: (Li et al., 2021)*

## A) Metodología

Estas pruebas duraron seis semanas en la escuela secundaria de Japón, se seleccionaron diferentes libros ilustrados de BookRoll, durante las actividades los alumnos utilizaron el sistema GOAL para poder crear sus planes de estudio y también para monitorear su avance y así puedan reflexionar sobre sus estrategias.

Se trabajaron con 117 estudiantes de secundaria (45 niños y 72 niñas, con un promedio de 13 años). Se dividieron en dos grupos, el primer grupo estaba conformado por estudiante con alta capacidad de aprendizaje autodirigido y el segundo con baja capacidad de aprendizaje autodirigido. Durante las siguientes semanas, los estudiantes participaron en lecturas extensas e interactuaron con el sistema GOAL a su propio ritmo, como se muestra en la Figura 1, estableciendo planes, monitoreando su progreso y reflexionando sobre estrategias. Al final del período de experimentación de seis semanas, se realizó un cuestionario posterior. Se utilizaron escalas de evaluación para medir la capacidad de aprendizaje autodirigido, la motivación y la autonomía en la lectura extensiva.



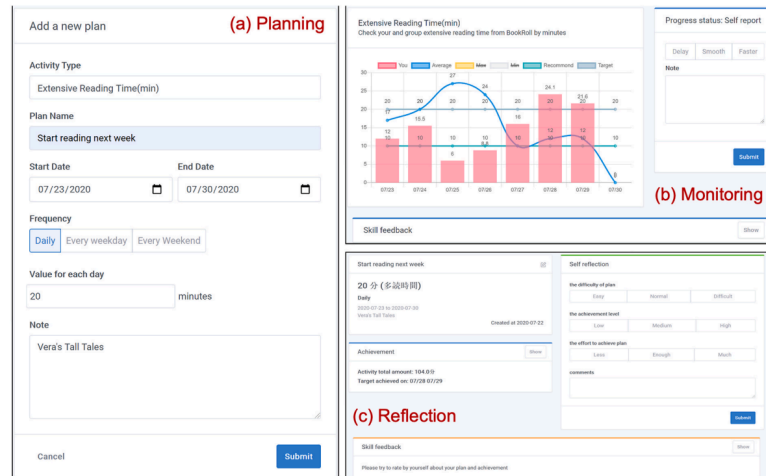


Figura 10: Interfaces del sistema GOAL para (a) planificación, (b) seguimiento y (c) reflexión

Fuente: (Li et al., 2021)

## B) Resultados

El estudio encontró que los estudiantes con habilidades de aprendizaje autodirigido (SDL) altas mostraron un mayor compromiso en términos de tiempo total leído y páginas leídas en comparación con aquellos con habilidades SDL bajas. También se observó que los estudiantes con habilidades SDL altas participaron más en la planificación y el seguimiento de las interacciones en el sistema GOAL en comparación con aquellos con habilidades SDL bajas. En cuanto a la motivación y autonomía en la lectura extensiva, los estudiantes con habilidades SDL altas percibieron una mayor motivación y autonomía que aquellos con habilidades SDL bajas.

## C) Conclusión

Este estudio concluye que la percepción de la capacidad de aprendizaje autodirigido (SDL) desempeña un papel importante en la lectura extensiva (ER). Los estudiantes con habilidades SDL altas mostraron mayor compromiso en la lectura, mayor participación en comportamientos de SDL y mayor motivación y autonomía en comparación con aquellos con habilidades SDL bajas. Estos hallazgos subrayan la importancia de la percepción de la capacidad SDL en entornos de lectura en línea autodirigida. Además, el estudio destaca la utilidad del sistema GOAL propuesto para apoyar el desarrollo de habilidades SDL y enfatiza la necesidad de adaptar el apoyo tecnológico a los diferentes niveles de habilidad SDL de los estudiantes. Se sugieren investigaciones futuras para explorar los efectos de la capacidad SDL en diferentes entornos de aprendizaje y examinar otras diferencias individuales. Asimismo, se plantean vías de investigación adicionales, como la creación de un modelo estructural y el desarrollo de sistemas de retroalimentación que faciliten las estrategias SDL para los estudiantes.

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

En este artículo se destaca la importancia del [aprendizaje autodirigido](#) y de que los estudiantes [creen sus propias notas y busquen palabras en clave](#) en las lecturas. Además, en el estudio se demostró que los [estudiantes con habilidades SDL altas mostraron mayor en la lectura](#). Para lograr esto, se propone la [implementación](#) de una sección en el sistema que permita a los estudiantes [registrar sus anotaciones y crear un plan estratégico](#) que pueda ser visualizado por el docente.

#### **2.1.17. Gamificación en MOOCS: Test de Aplicación de Compromiso en Cursos de Sostenibilidad Energética [17] (DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2903230) (40 Citaciones) (Fuente: Web of Science)**

El tema que se trabaja en este artículo es el de mejorar el compromiso en los cursos de sostenibilidad energética, por lo que se buscara una [estrategia gamificada](#) que permita aumentar la tasa de participación y finalización, en los cursos que ofrece la plataforma MexicoX. Los autores proponen un Modelo Teórico Integrado de Gamificación en Entornos de e-Learning (EMIGA) para analizar y categorizar las dimensiones e indicadores de la gamificación en entornos educativos en línea, incluyendo los MOOC (Massive Open Online Courses).

##### **A) Metodología**

La metodología utilizada en este estudio involucró un enfoque mixto cuasi experimental para comparar el impacto de la gamificación en las tasas de participación y finalización de los MOOC en las plataformas MexicoX y edX. Solo en la plataforma de MexicoX se aplicó el [tablero de gamificación](#), como se muestra en la Figura1.

USER	RESPONSE TIME	NUMBER OF ATTEMPTS	BADGE
USER_1	00:01:23	1	
USER_2	00:02:01	2	
USER_3	00:12:45	3	

*Figura 11: Tablero de gamificación incorporado en el MOOC con clasificación e insignias*

*(Romero-Rodriguez et al., 2019)*

## B) Resultados

Los resultados del estudio indicaron que el uso de la gamificación en los MOOC de la plataforma MexicoX tuvo un [impacto positivo en las tasas de participación y finalización](#) en comparación con los cursos de la plataforma edX, que no implementaron ninguna experiencia gamificada.

En la tabla IV se observó que, aunque el número de participantes  $n$  en edX era 10 veces menor que en MexicoX, las tasas de finalización  $C_R$  variaron en un 7.217%. Esto significa que MexicoX tuvo el doble de la tasa de finalización en comparación con edX.

Tabla 15: Diferencias en tasas de finalización por plataforma

Platform	$n$ (e)	$n$ (f)	$C_R$
edX (without gamification)	10629	655	6.162%
MexicoX (with gamification)	112495	16232	14.429%
<b>TOTAL</b>	<b>123124</b>	<b>16887</b>	<b>DIF: 7.217</b>

(Romero-Rodriguez et al., 2019)

Además, se analizó la tasa de finalización de las actividades del MOOC (tareas). Los cursos en MexicoX reportaron una tasa promedio de finalización de ejercicios del 28.032%, mientras que los cursos en edX tuvieron un promedio del 13.252%. Estos resultados demostraron que la gamificación en MexicoX promovió una [mayor participación y compromiso](#) por parte de los estudiantes.

## C) Conclusión

La gamificación fomentó la interacción y el compromiso social, creando comunidades de aprendizaje. Además, se observó que los MOOC tradicionales pueden resultar monótonos y disminuir la participación debido a la falta de interactividad y personalización. Por tanto, se recomienda incluir [estrategias innovadoras y elementos de gamificación para mejorar la experiencia de aprendizaje](#) y aumentar el compromiso social en los MOOC.

### Utilidad del artículo para el proyecto de tesis

Gracias a los hallazgos de este artículo, se destaca la importancia de implementar [estrategias de gamificación](#), como el uso de un [tablero de gamificación](#). Esta herramienta aumenta la [participación, el compromiso y la finalización de los cursos en línea](#). Por lo tanto, se propone [desarrollar un tablero de gamificación que permita a los estudiantes visualizar su posición en una tabla y recibir insignias correspondientes a su progreso y logros en el curso](#).

**2.1.18. Gamificación: Un determinante clave de los cursos masivos abiertos en línea (MOOC) [18] (DOI10.1016/j.im.2018.06.003) (118 Citaciones) (Fuente: Web of Science)**

En el artículo se menciona que existe una relación entre la gamificación y el éxito de los MOOCS, la gamificación puede constituir un ambiente lúdico o no, una explicación de estos conceptos se muestra en la Figura 12. El éxito lo define en base a la aceptación y el impacto positivo que genera en cada uno del estudiante. Algunas variables que se toman en cuenta en unos estudios son el uso, la satisfacción del usuario y los impactos y el beneficio que genera dentro de la organización. También se resalta las características que debe tener estos sistemas, como la barra de progreso, los desafíos, las tablas de puntajes y las insignias.

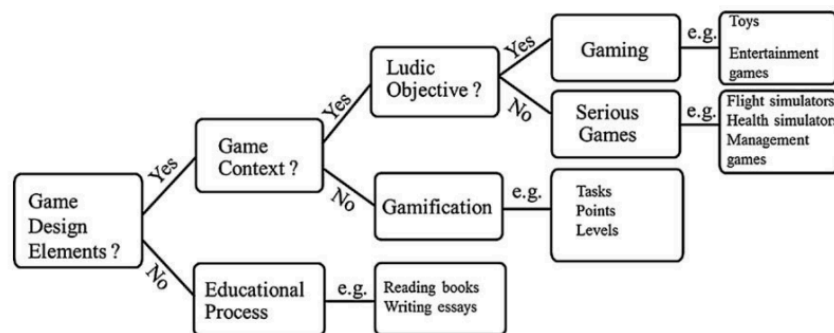


Figura 12: Relación de la gamificación con los conceptos vecinos.

[18]

**A) Modelo de investigación**

Se van a trabajar con 10 dimensiones: calidad de la información, calidad de los sistemas, calidad del servicio, uso, satisfacción del usuario, gamificación, disfrute, desafío, impactos individuales e impactos organizacionales.

En el documento se plantean varias hipótesis que toman en cuenta la satisfacción del usuario, organización y el impacto que tiene la gamificación en los MOOC.

**B) Resultados**

Los resultados demostraron que la gamificación tiene un gran impacto en los MOOCS, el impacto es a los individuos y la organización. En la tabla 9 se puede visualizar la información sintetizada de cada una de las hipótesis. Otro punto para tomar en cuenta es el impacto de la gamificación de manera individual y organizacional. Cuando el impacto empieza a crecer se muestra una gran diferencia entre estos dos, como se muestra en la Figura 13.

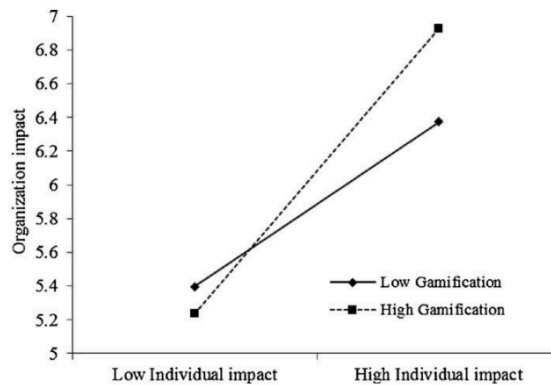


Figura 13 : Efecto de moderación de la gamificación

[18]

### C) Conclusiones

El artículo concluye que los elementos de gamificación influyen en los MOOCS. Si los usuarios piensan que un sistema es fácil de usar, navegar, comprensible y bien estructurado, esto influye en que su nivel de satisfacción será alto. Este impacto positivo ocurre tanto en el ámbito organizacional y personal, por lo que cumple un rol importante en el éxito de los MOOCS.

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

Gracias a los hallazgos de este artículo, se destaca la importancia de implementar la gamificación para el éxito de los MOOCS, como el uso de una tabla de puntajes y desafíos porque esto tiene un gran impacto en el usuario, generando satisfacción porque los sistemas son fáciles de usar y navegar. Por lo tanto, se propone desarrollar una sección de desafíos donde el estudiante resolver ejercicios adicionales para lograr seguir subiendo de nivel.

### **2.1.19. Un examen de un sistema de cuestionarios electrónicos gamificados en el fomento de hábito, interés y capacidad de lectura de los estudiantes. [19] (DOI: 10.1002/pr2.2018.14505501032) (9 citaciones) (Fuente: Scopus)**

En el artículo se menciona el impacto positivo que tiene la gamificación en las aplicaciones TIC, esto influye en la motivación del estudiante por adquirir nuevos conocimientos. Esto ha llevado a que se creen aplicaciones que mezclen la lectura de libros impresos con aspectos gamificados.

#### A. Método de investigación

Se trabajo con 39 estudiantes, 23 padres y 7 profesores, cada uno de ellos trabajo con Readding Battle.

Se trabajaron más de 5000 preguntas para unos 500 libros infantiles. El género de las lecturas abarca ficción, cuentos de hadas, folclore ciencia e historia. Se evaluará como el sistema de gamificación afecto a los hábitos de lectura, al rendimiento académico, competencia lectora y motivación de los estudiantes.

#### B. Resultados

Hubo un gran impacto en los lectores, muchos de ellos manifestaron que mejoraron en su hábito de lectura gracias a que jugaban Reading Battle, como se muestra en la Tabla 16.

*Tabla 16 : Ejemplo de codificación del cambio de hábitos de los lectores*

Concept	Sub-concepts	Coding example
Reading habits	Reading frequency	- In the past, I only read very few books, like 2-3 each week. Now I read 6-7 books each week. (HL-STU-LSC)
	Reading initiative	- My mum used to ask me to read more books, but now she no longer does that because I will read by myself now. (HL-STU-PLC)
	Selection of books	- I used to read more comic books, but now I will read books with more texts like novels. (HL-STU-LSC)
	Reading independency	- In the past, I needed my mother when reading, but now, I can do it myself. (LTM-STU-WTY)

[19]

También se observó que la motivación estudiantes aumento al usar Reading Battle, esto debido a la tabla de clasificaciones, el tener la tabla de clasificación en la página genero una gran estimulación extrínseca, el sentimiento de logro que generaba también era un motivador para ellos, como se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17 : Motivación de los estudiantes en el uso de Reading Battle

Domain	Items	Students (n=37)	Parents (n=20)	Teachers (n=7)
Extrinsic motivation	Affordance-Badges(awards)	5 (14%)	0 (0%)	2 (29%)
	Affordance-Leaderboard(ranking)	23 (62%)	10 (50%)	7 (100%)
	Affordance- Points(scores)	11 (30%)	11 (55%)	1 (14%)
	Affordance- Questions(function)	10 (27%)	2 (10%)	0 (0%)
	Affordance-Contents	8 (22%)	3 (15%)	0 (0%)
Intrinsic motivation	Novelty (Curiosity)	13 (35%)	5 (25%)	1 (14%)
	Potential challenges	7 (19%)	3 (15%)	2 (29%)
	Sense of achievement	18 (49%)	5 (25%)	6 (86%)
	Sense of involvement (enjoyment)	6 (16%)	1 (10%)	0 (0%)

[19]

### C. Conclusiones

La plataforma de aprendizaje gamificada "Reading Battle" demostró ser efectiva al mejorar los hábitos de lectura, rendimiento académico y competencia lectora de los estudiantes, además [de motivarlos a leer más a través de logros intrínsecos y extrínsecos](#), según datos recopilados. Benefició a profesores y alumnos al actualizar los resultados educativos, yendo más allá de la lectura y escritura [para mejorar habilidades adicionales de alfabetización, como la interpretación y las inferencias](#). Aunque algunos estudiantes tenían ciertas habilidades de lectura previas, jugarlo resultó en un progreso significativo en la interpretación y las inferencias, competencias clave según la evaluación PIRLS 2011.

### **Utilidad del artículo para el proyecto de tesis**

En este artículo se destaca el [impacto positivo](#) de la [gamificación](#) en las aplicaciones [TIC](#), este afecta al [rendimiento académico](#) y [motivación de los estudiantes](#). Siendo la [tabla de clasificación](#) la principal [motivación extrínseca](#) para los estudiantes al realizar las pruebas, lo cuál los [motiva a leer más](#), esto les ayuda a adquirir habilidades como la [interpretación y las inferencias](#). Para lograr esto, se va a [implementar](#) una [barra de progreso y una tabla de clasificación](#) en el navbar de la página, de manera que el estudiante siempre pueda visualizar el nivel en el que se encuentra.

#### 2.1.20.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] E. A. Zharkov and V. D. Malygin, "Intellectual mathematical support software and inner architecture of lms mai class.net," *Bulletin of the South Ural State University, Series: Mathematical Modelling, Programming and Computer Software*, vol. 14, no. 3, pp. 46–60, Aug. 2021, doi: 10.14529/mmp210304.
- [2] H. İ. Özok and R. N. ÇelİK, "The Effect of Web-Supported Accurate and Fast Reading Development Program on The Reading Skills of Primary School Students," *Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi*, vol. 12, no. 3, pp. 197–207, 2022, doi: 10.47750/pegegog.12.03.21.
- [3] M. Martínez, J. Marujo, M. Perillo, F. M. González, and D. Burin, "Reading comprehension in e-Learning: Support strategies and working memory," *OCNOS*, vol. 18, no. 2, pp. 31–43, 2019, doi: 10.18239/ocnos\_2019.18.2.1988.
- [4] A. Milovanović, "Microservice architecture in E-learning." [Online]. Available: <https://orcid.org/0000-0001-5282-881>
- [5] C. M. Chen, M. C. Li, and T. C. Chen, "A web-based collaborative reading annotation system with gamification mechanisms to improve reading performance," *Comput Educ*, vol. 144, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.compedu.2019.103697.
- [6] P. De-La-Cruz, R. Rojas-Coaquira, H. Vega-Huerta, J. Pérez-Quintanilla, and M. Lagos-Barzola, "A Systematic Review Regarding the Prediction of Academic Performance," *Journal of Computer Science*, vol. 18, no. 12. Science Publications, pp. 1219–1231, 2022. doi: 10.3844/JCSSP.2022.1219.1231.
- [7] D. I. Burin, F. M. Gonzalez, J. P. Barreyro, and I. Injoque-Ricle, "Metacognitive regulation contributes to digital text comprehension in E-learning," *Metacogn Learn*, vol. 15, no. 3, pp. 391–410, Dec. 2020, doi: 10.1007/s11409-020-09226-8.
- [8] J. Villesseche *et al.*, "Enhancing reading skills through adaptive e-learning," *Interactive Technology and Smart Education*, vol. 16, no. 1, pp. 2–17, Mar. 2019, doi: 10.1108/ITSE-07-2018-0047.
- [9] B. A. Nday, G. P. Kusuma, and R. Fredyan, "Serverless utilization in microservice e-learning platform," *Procedia Comput Sci*, vol. 216, pp. 204–212, 2023, doi: 10.1016/j.procs.2022.12.128.
- [10] C. M. Chen, M. C. Li, and Y. T. Chen, "The effects of web-based inquiry learning mode with the support of collaborative digital reading annotation system on information literacy instruction," *Comput Educ*, vol. 179, Apr. 2022, doi: 10.1016/j.compedu.2021.104428.
- [11] C. Tarchi, E. W. Brante, M. Jokar, and E. Manzari, "Pre-service teachers' conceptions of online learning in emergency distance education: How is it defined and what self-regulated learning skills are associated with it?," *Teach Teach Educ*, vol. 113, May 2022, doi: 10.1016/j.tate.2022.103669.
- [12] J. Wong, M. Baars, D. Davis, T. Van Der Zee, G. J. Houben, and F. Paas, "Supporting Self-Regulated Learning in Online Learning Environments and MOOCs: A Systematic Review," *Int J Hum Comput Interact*, vol. 35, no. 4–5, pp. 356–373, Mar. 2019, doi: 10.1080/10447318.2018.1543084.
- [13] L. M. Da Silva *et al.*, "Learning Analytics and Collaborative Groups of Learners in Distance Education: A Systematic Mapping Study," *Informatics in Education*, vol. 21, no. 1, pp. 113–146, 2022, doi: 10.15388/infedu.2022.05.
- [14] P. Di Francesco, P. Lago, and I. Malavolta, "Architecting with microservices: A systematic mapping study," *Journal of Systems and Software*, vol. 150, pp. 77–97, Apr. 2019, doi: 10.1016/j.jss.2019.01.001.



- [15] H. Vega, E. Sanéz, P. De La Cruz, S. Moquillaza, and J. Pretell, "Intelligent System to Predict University Students Dropout," *International journal of online and biomedical engineering*, vol. 18, no. 7, pp. 27–43, 2022, doi: 10.3991/ijoe.v18i07.30195.
- [16] H. Li, R. Majumdar, M. R. A. Chen, and H. Ogata, "Goal-oriented active learning (GOAL) system to promote reading engagement, self-directed learning behavior, and motivation in extensive reading," *Comput Educ*, vol. 171, Oct. 2021, doi: 10.1016/j.compedu.2021.104239.
- [17] L. M. Romero-Rodriguez, M. S. Ramirez-Montoya, and J. R. V. Gonzalez, "Gamification in MOOCs: Engagement Application Test in Energy Sustainability Courses," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 32093–32101, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2903230.
- [18] M. Aparicio, T. Oliveira, F. Bacao, and M. Painho, "Gamification: A key determinant of massive open online course (MOOC) success," 2018, doi: 10.1016/j.im.2018.06.003.
- [19] X. Li, S. W. Mok, Y. Y. J. Cheng, and S. K. W. Chu, "An examination of a gamified E-quizz system in fostering students' reading habit, interest and ability," *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, vol. 55, no. 1, pp. 290–299, Jan. 2018, doi: 10.1002/PRA2.2018.14505501032.