

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas



Una Institución Adventista

**Plataformas y herramientas e-learning para el aprendizaje
autónomo de matemáticas en la Educación Básica Regular:
Una revisión sistemática de la literatura**

Trabajo de Investigación para Obtener el Grado Académico
Bachiller en Ingeniería de Sistemas

Por:

Yudith Yulida Hinostroza Quispe
Sindy Raquely Epiquien Rojas

Asesor:

Dr. Guillermo Mamani Apaza

Lima, septiembre 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Guillermo Mamani Apaza, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente trabajo de investigación titulado: “PLATAFORMAS Y HERRAMIENTAS E-LEARNING PARA EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO DE MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA” constituye la memoria que presentan las estudiantes Sindy Raquely Epiquien Rojas y Yudith Yulida Hinostroza Quispe para aspirar al grado de bachiller en Ingeniería de Sistemas, cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este trabajo de investigación son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Lima, a los 18, septiembre de 2020.



Dr. Guillermo Mamani Apaza

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a18..... día(s) del mes deseptiembre..... del año 2020 siendo las08:15.... horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):Dra. Erika Inés Acuña Salinas....., el(la) secretario(a):Mg. Omar Leonel Loaiza Jara.... y los demás miembros:Mg. Lizeth Geanina Huanca López.... y el(la) asesor(a):Dr. Guillermo Mamani Apaza.... con el propósito de administrar el acto académico de sustentación del trabajo de

Investigación titulada: Plataformas y herramientas e-learning para el aprendizaje autónomo de matemáticas en la Educación Básica Regular: Una revisión sistemática de la literatura de los (las) egresados (as): a)Sindy Raquely Epiquien Rojas b) Yudith Yulida Hinostrza Quispe.... conducente a la obtención del grado académico de Bachiller en

.....Ingeniería de Sistemas.....
(Denominación del Grado Académico de Bachiller)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando ...a las... candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por ...las... candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato/a (a):Sindy Raquely Epiquien Rojas.....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Con nominación muy bueno	Sobresaliente

Candidato/a (b):Yudith Yulida Hinostrza Quispe.....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Con nominación muy bueno	Sobresaliente

(*) Ver parte posterior

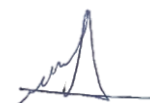
Finalmente, el Presidente del jurado invitó ...a las... candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente
Dra. Erika Inés Acuña
Salinas

Asesor
Dr. Guillermo Mamani
Apaza

Candidato/a (a)
Sindy Raquely
Epiquien Rojas

Miembro



Secretario
Mg. Omar Leonel
Loaiza Jara

Miembro
Mg. Lizeth Geanina
Huanca López

Candidato/a (b)
Yudith Yulida
Hinostrza Quispe

ÍNDICE

1	Introducción	3
2	Revisión de la literatura	3
2.1	E-learning	3
2.2	Plataformas E-learning	4
2.3	Herramientas e-learning	4
2.4	Tecnologías de Información (TI) en el aprendizaje autónomo	4
2.5	Herramientas de evaluación online	5
3	Método del artículo de revisión.....	5
3.1	Revisión Sistemática de la Literatura (RSL)	5
3.2	Preguntas para la revisión sistemática.....	6
3.3	Estrategia de búsqueda	7
3.5	Evaluar la calidad de los datos.....	10
4	Resultados	11
4.1	Resultados de la estrategia de búsqueda.....	11
4.2	Evaluar la calidad de los estudios	12
4.3	Extraer datos relevantes.....	13
4.4	Análisis bibliométrico	14
4.5	Preguntas de investigación	15
5	Conclusiones	23
6	Referencias.....	24

Plataformas y herramientas e-learning para el aprendizaje autónomo de matemáticas en la Educación Básica Regular: Una revisión sistemática de la literatura

E-learning platforms and tools for the autonomous learning of mathematics in Regular Basic Education: A systematic review of the literature

Sindy Epiquien ^[1], Yudith Hinostroza ^[2]

¹Ingeniería de Sistemas, Universidad Peruana Unión, Perú

¹sindyepiquien@upeu.edu.pe

²yudithhinoastroza@upeu.edu.pe

Resumen. Dados los últimos acontecimientos que se viene atravesando en todo el mundo; la aparición del coronavirus (COVID 19), la educación tradicional ahora se desarrolla de manera virtual; el propósito de este trabajo es identificar las plataformas y herramientas e-learning para matemáticas que apoye en el autoaprendizaje de los alumnos de la Educación Básica Regular (EBR) y de esa manera complementar lo impartido en clases y lograr alcanzar las competencias. Se realizó una revisión sistemática de la literatura (RSL) gracias a la cual se obtuvo los resultados de esta investigación, que muestra las plataformas y herramientas e-learning que apoyan en el proceso de aprendizaje de matemáticas de los alumnos. Se concluye en base a los resultados de la investigación y gracias al desarrollo del análisis de las preguntas propuestas, que las plataformas e-learning para matemáticas más utilizadas son: Moodle y Khan Academy, seguidos por otras herramientas como Quizizz (evaluación), los MOOCs, GeoGebra, entre otros.

Abstract. Given the latest events that have been going on all over the world; the appearance of the coronavirus (COVID 19), traditional education is now developed in a virtual way; the purpose of this work is to identify the platforms and e-learning tools for mathematics that support the self-learning of students in Regular Basic Education (EBR) and in that way complement what is taught in classes and achieve the competences. A systematic review of the literature (RSL) was carried out, thanks to which the results of this research were obtained, showing the e-learning platforms and tools that support the students' learning process in mathematics. It is concluded, based on the results of the research and thanks to the development of the analysis of the proposed questions, that the most used e-learning platforms for mathematics are Moodle and Khan Academy, followed by other tools such as Quizizz (evaluation), the MOOCs, GeoGebra, among others.

Palabras claves: e-learning, plataformas, herramientas, aprendizaje autónomo.

Keywords: e-learning; platforms, tools, autonomous learning.

1 Introducción

Debido al contexto que se vive hoy en día, a consecuencia de la pandemia que se desató a nivel mundial y las políticas de estado que se ha decretado en diferentes países, siendo el Perú uno de ellos, al pasar de las clases presenciales a virtuales, nace así una gran necesidad por parte del sector educativo la adquisición de plataformas y herramientas informáticas para adecuarse a la nueva modalidad de clases [1]. Sin embargo, se han identificado diferentes problemas en la conexión a internet, dificultad para interactuar en la red o en las plataformas digitales, la escasa retroalimentación por parte de los docentes, entre otros, lo que genera deficiencias en el aprendizaje de los alumnos. Por tanto, es de vital importancia identificar los elementos y/o componentes de las diferentes plataformas virtuales (chat, foros, sistemas de premios/recompensas, etc.) y las herramientas informáticas asociadas al área de matemáticas, la estructura de contenidos, así como de la dinámica de las sesiones, entre otros, a fin de identificar las plataformas y herramientas que se adecúe a las necesidades de las instituciones educativas y facilite a los estudiantes el aprendizaje de matemáticas, para algunos estudiantes por la complejidad de éstas, o por la falta de motivación y la escasez de uso de herramientas adecuadas que ayuden en su retroalimentación, no alcanzan las competencias requeridas.

El objetivo de la revisión sistemática, es identificar y comprender los componentes y sus características de las plataformas virtuales y las herramientas informáticas asociadas al área de matemática que permiten el aprendizaje autónomo en estudiantes de Educación Básica Regular.

El documento está organizado de la siguiente manera: en primera instancia se muestra la revisión de la literatura, posterior a ello se detalla el método utilizado y finalmente los resultados de la investigación y las conclusiones.

2 Revisión de la literatura

2.1 E-learning

Básicamente, e-learning es el uso de la tecnología en la enseñanza; haciendo uso de cualquier dispositivo electrónico (Pc, Laptop, Tablet, celular) los alumnos pueden acceder a diversos cursos en línea. El e-learning al ser bien empleado, puede mejorar la calidad del aprendizaje, por la presentación de los contenidos digitales, el uso de diversas herramientas y plataformas para ofrecer diversos cursos en línea. [3]

El e-learning ha contribuido en gran manera a mejorar el aprendizaje autónomo en diversas universidades, aunque en la EBR, no ha existido presencia de ello, sin embargo dadas las circunstancias, el Ministerio de Educación (MINEDU) ha implementado una plataforma (<https://aprendoencasa.pe>) que está a disposición de toda la población, en ella se puede visualizar el contenido digital de diversas áreas incluidas las matemáticas, la cual a su vez hace uso de recursos adicionales como Khan Academy para reforzar el aprendizaje de los alumnos.

E-learning es, en esencia, cualquier uso de material electrónico y medios didácticos para lograr efectivamente el objetivo de aprendizaje, y se implementa en particular / no solo a través de redes informáticas [21].

2.2 Plataformas E-learning

Es un entorno virtual basado para gestionar el proceso de aprendizaje a través de Internet, de manera que para los estudiantes se establece un sistema basado en el uso de las tecnologías, en la cual se convierte el instructor de su propio auto aprendizaje [4].

Debe garantizar un entorno adecuado de aprendizaje que permita la interactividad de los usuarios y la gestión y organización de las actividades como también del contenido, teniendo en cuenta los requerimientos necesarios como hardware y software, y la compatibilidad entre otras plataformas, de esa forma sea más dinámica para los estudiantes.[5] Por una parte las plataformas e -learning han procurado establecer una estructura estandarizada que permita organizar los contenidos por temas y secuenciarse a través de diversos objetivos y de acuerdo al diseño de cada plataforma para que goce de identidad y autonomía propia y sea un entorno educativo extensible.[6]

Existen plataformas e-learning de código abierto como también de licencia que son las más reconocidas como: Moodle, Canvas LMS, Chamilo, Sakai, Blackboard, eDucativa, FirstClass, Neo, etc. [10]

2.3 Herramientas e-learning

Actualmente el Internet es uno de los medios más utilizados, la mayoría de personas de casi todas las edades interactúa y navega a través de Internet; algunas herramientas como las redes sociales, como Facebook, pueden ser utilizadas como herramientas para el aprendizaje autónomos, debido a su creciente uso en estos últimos años. Existe una gran cantidad de estudiantes que afirman que Facebook puede ser utilizada como un medio de aprendizaje, para compartir información que contribuya a su educación y una de las ventajas que ofrece dicha red social es que no se necesita de una capacitación previa para poder utilizarla, como en el caso de la plataforma Moodle por ejemplo, que si bien tiene mayor acogida, por su posición que ha alcanzado a nivel mundial en la educación, pero requiere de una previa orientación para poder ser utilizada, tanto para los estudiantes como para docentes [7].

2.4 Tecnologías de Información (TI) en el aprendizaje autónomo

Los recursos y tecnologías de aprendizaje pueden estar disponibles en Internet, donde se puede encontrar materiales educativos para que el estudiante pueda continuar con su aprendizaje autónomo, utilizando un entorno tecnológico adecuado que mejore su crecimiento de su conocimiento a través de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS). Donde se basan en las tecnologías digitales enfatizando la interactividad, como el soporte para las nuevas formas de interacción y mediación del aprendizaje. El uso de las Tecnologías de la Información, desde un plano más académico se convierte en herramientas para el aprendizaje, según la perspectiva de innovación tecnológica.[20]

Según el Ministerio de Educación (MINEDU). El uso apropiado de la Tecnología de Información, como herramienta de apoyo al proceso de aprendizaje de la matemática se ha hecho más frecuente debido que en el ámbito educativo ha sido impresionante. Son instrumentos indispensables para las instituciones educativas. Y también por las múltiples posibilidades de manejar dinámicamente las matemáticas, ya que la tecnología abre espacios para que los estudiantes vivan las matemáticas de una manera diferente. [2]

2.5 Herramientas de evaluación online

De manera gradual en los últimos años se ha ido introduciendo el uso de las herramientas e-learning. La tecnología es utilizada tanto para la enseñanza como para la evaluación; los docentes necesitan información de sus alumnos, para poder identificar las falencias en su aprendizaje o la efectividad de la enseñanza que transmiten. La evaluación apoya el proceso de aprendizaje exitoso, ayuda a identificar las áreas que necesitan ser reforzadas, refuerza y mejora la retención de la información y motiva a los estudiantes a cumplir sus metas; y las herramientas de evaluación online son un buen aliado para llevar a cabo este fin, promoviendo a su vez el autoaprendizaje [22].

3 Método del artículo de revisión

3.1 Revisión Sistemática de la Literatura (RSL)

La revisión sistemática de la literatura nos ayuda a recolectar información de las diferentes bases de datos y librerías digitales que tengan relación con el objetivo [8]. La necesidad de realizar una RSL surge con el fin de obtener el estado del arte, respecto a la temática a desarrollar, identificar las plataformas y herramientas e-learning que se utilizan hoy en día en la enseñanza de matemáticas. Esta necesidad se basa en la situación de cómo se están llevando a cabo las clases en las distintas instituciones en todo el mundo [1].

Además, de identificar las plataformas y herramientas e-learning, se requiere también conocer cuáles son las características y componentes de éstas, debido a la cual se podría determinar qué plataforma o herramienta serían las que se adecúen a las necesidades actuales.

Para elaborar el objetivo de la investigación, se utilizó los componentes que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla I. Elaboración del objetivo de la investigación

Campo	Valor
Objeto de estudio	Componentes y características
Propósito	Identificar
Foco	Plataformas y herramientas
Involucrados	E-learning, aprendizaje autónomo, matemáticas, Educación
Factor de contexto	Educación a distancia

3.2 Preguntas para la revisión sistemática

Para la definición de la estructura y elaboración de las preguntas sistemáticas se tomó información planteada en la Tabla 1; en la Tabla 2 se detallan las preguntas planteadas con su respectiva motivación.

Tabla II. Preguntas de investigación y motivación

ID	Preguntas	Motivación
PI-01	¿Qué recursos y/o herramientas e-learning de matemática existen, que contribuyan con el aprendizaje autónomo?	Identificar los recursos y herramientas e-learning para matemáticas.
PI-02	¿Cuáles son los componentes indispensables de una plataforma de e-learning?	Identificar los componentes esenciales para una plataforma e-learning.
PI-03	¿Cuál sería la estructura de un sistema de premios/incentivos que motiven el aprendizaje autónomo de matemáticas?	Identificar la estructura de los sistemas de premios/incentivos que contribuyen al aprendizaje de matemáticas.
PI-04	¿Cuáles serían los elementos de integración entre las plataformas virtuales y herramientas e-learning de matemáticas?	Identificar elementos para poder realizar la integración entre plataformas virtuales y herramientas e-learning de matemáticas.
PI-05	¿Cuáles son las estructuras de contenidos digitales que debe tener una plataforma virtual?	Identificar las estructuras de contenidos digitales que deben tener una plataforma virtual.
PI-06	¿Cuáles son los componentes de una herramienta para el manejo de la dinámica de contenidos, en una sesión virtual?	Identificar componentes de herramientas para el manejo de contenidos de forma dinámica en sesión virtual.
PI-07	¿Qué herramientas de evaluación online son dinámicas e interactivas y permiten una retroalimentación en tiempo real para matemática?	Identificar herramientas de evaluación online y que sean dinámicas e interactivas de matemáticas.

Posteriormente, en la Tabla 3, se muestran las preguntas bibliométricas planteadas con la finalidad de obtener visibilidad de la evolución y tendencia de estudios en el transcurso del tiempo.

Tabla III. Preguntas bibliométricas

ID	Pregunta	Motivación
PB-01	¿En qué medios de publicación se han encontrado mayores publicaciones sobre el tema?	Identificar las bases de datos o librerías digitales en donde se encuentra la mayor cantidad de artículos relacionados al tema.
PB-02	¿Cómo ha evolucionado en el tiempo la frecuencia de las publicaciones sobre este tema?	Identificar la frecuencia de las publicaciones a través del tiempo.
PB-03	¿Cuáles son los métodos de investigación aplicados con mayor frecuencia y en qué contexto de estudio?	Identificar los métodos de investigación utilizados con mayor frecuencia de acuerdo al objetivo de estudio.

3.3 Estrategia de búsqueda

La estrategia para la elaboración de la cadena de búsqueda fue, la estrategia PICOC [9], priorizando la búsqueda en librerías indexadas y bases de datos. Dicha estrategia tiene la siguiente estructura:

Población:

- Término principal: Plataformas y herramientas e-learning
- Términos alternos: Componentes, características, modelos
- Justificante: Se selecciona el término por ser el objeto de estudio de la revisión a ejecutar.

Intervención:

- Entidad: Aplicado a plataformas y herramientas e-learning
- Término principal: Plataformas y herramientas e-learning
- Términos alternos: Herramientas e-learning de matemáticas, la organización de los componentes, características y modelos de las plataformas.
- Justificación: Se selecciona el término por ser los elementos por el cual se aplicará en la revisión y los términos alternos de ser parte del objetivo para la ejecución del estudio.

Comparación:

No aplica, ya que en la RSL no se hace contraste alguno con algún patrón de referencia

Resultado:

- Entidad: Propuestas y experiencia del uso de plataformas y herramientas e-learning.
- Término principal: Experiencias
- Términos alternos: Propuestas, modelos, evaluación.
- Justificante: Se selecciona el término por ser los elementos por el cual se aplicará en la revisión y los términos alternos de ser parte del objetivo para la ejecución del estudio.

Para realizar la cadena de búsqueda se ha elegido el idioma inglés, ya que es el que más se utiliza en la elaboración de artículos. Basados en la estrategia PICOC, se obtuvo la siguiente cadena de búsqueda:

Tabla IV. Cadena de búsqueda

Concepto	Términos
Población	(" E-learning platforms" OR " e-learning tools" OR "impact")
Intervención	("Acceptance" OR "configuration")
Comparación	No aplica
Resultado	("components" OR "evaluation" OR "models")
Contexto	Necesidad de usar plataformas e-learning tras la aparición de la pandemia (COVID19)-Educación a distancia.

3.4 Criterios de inclusión y exclusión. De acuerdo a lo establecido por Kitchenham [8], una vez ejecutada la cadena de búsqueda en las bases de datos y librerías digitales indexadas, se realiza una evaluación para seleccionar los artículos que se alinean con el objetivo de investigación. Teniendo en cuenta ello, se ha establecido los siguientes criterios:

Tabla V. Criterios de inclusión

ID	Criterios de Inclusión
CI-01	Los que contengan plataformas y/o herramientas para matemáticas
CI-02	Los que contengan plataformas y/o herramientas e-learning
CI-03	Artículos provenientes de librerías digitales indexadas y bases de datos

CI-04	Artículos cuyo rango de años esté conformado desde el año 2010 hasta la actualidad.
CI-05	Artículos que contengan herramientas de evaluación en una plataforma e-learning
CI-06	Los que contengan modelos de plataformas e-learning

Tabla VI. Criterios de exclusión

ID	Criterios de Exclusión
CE-01	Artículos de años inferiores a 2010
CE-02	Artículos cuyo resumen no contenga un contenido similar al objetivo
CE-03	Todos los artículos duplicados
CE-04	Artículos cuyo título no tenga relación con el objeto de estudio.

Fuentes de datos. Las fuentes científicas utilizadas para la obtención de los artículos fueron las siguientes:

- ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com>)
- IEEE Xplore: (<http://ieeexplore.ieee.org>)
- ACM Digital Library (<https://dl.acm.org>)
- ISI Web of Science (<http://www.isiknowledge.com>)

Procedimientos para la selección de estudios. Se considera el siguiente procedimiento para la selección de artículos de la RSL:

- **Paso 1:** Se realizó la búsqueda de los artículos, haciendo uso de la cadena de búsqueda definida, aplicando los criterios de inclusión y exclusión definidas en la Tabla 5 y 6. Dichos resultados fueron guardados para una posterior revisión y selección.
- **Paso 2:** Se revisaron los títulos de los artículos obtenidos en el paso 1, excluyendo únicamente a los que no tenían ninguna relación con el objetivo de investigación y los que no están dentro del rango de tiempo definido.
- **Paso 3:** Se revisaron los resúmenes de los artículos resultantes del paso 2, para posterior a ello aplicar los criterios de inclusión y exclusión, siendo excluidos solamente los artículos que no tenían relación con el objeto de estudio y los artículos duplicados.
- **Paso 4:** Se llevó a cabo una revisión preliminar del contenido de los artículos seleccionados, posterior al paso 3, con especial atención a los bloques de introducción y conclusión. para luego aplicar los criterios de selección según la Tabla 7.

Tabla VII. Procedimientos y criterios de inclusión

Procedimiento	Criterio de selección
Paso 1	CI 02, CI 03, CI 05, CI 06
Paso 2	CE 01, CE 04, CI 04
Paso 3	CE 02, CE 03
Paso 4	CI 01, CI 02

3.5 Evaluar la calidad de los datos

Siguiendo con la guía planteada por Kitchenham [8], se procedió con la definición del esquema de evaluación de calidad, con el cual se evaluó la calidad de los estudios seleccionados.

En el esquema se define un listado de criterios de calidad, con la finalidad de comprobar la calidad de los artículos seleccionados, el puntaje está basado en la escala de Rouhani, [24] que consiste en:

(S) = 1; Si cumple

(P) = 0.5; Cumple parcialmente

(N) = 0; No cumple

Tabla VIII. Criterios de evaluación de calidad

ID	Criterios de evaluación de calidad
C-01	<p>¿Qué herramientas de evaluación online son dinámicas e interactivas y permiten una retroalimentación en tiempo real para matemática? S: La herramienta de evaluación es dinámica e interactiva y permite la retroalimentación en tiempo real.</p> <p>P: La herramienta de evaluación es parcialmente dinámica e interactiva y permite la retroalimentación en tiempo real</p> <p>N: La herramienta de evaluación no es dinámica e interactiva y permite la retroalimentación en tiempo real</p>
C-02	<p>¿Cuáles son los componentes de una herramienta para el manejo de la dinámica de contenidos, en una sesión virtual?</p> <p>S: El estudio muestra los componentes de herramientas para el manejo de contenidos.</p> <p>P: El estudio muestra parcialmente los componentes de herramientas para el manejo de contenidos.</p> <p>N: El estudio no muestra los componentes de herramientas para el manejo de contenidos.</p>

C-03	<p>¿Cuáles son las estructuras de contenidos digitales que debe tener una plataforma virtual?</p> <p>S: El estudio muestra la estructura de contenidos digitales.</p> <p>P: El estudio muestra parcialmente la estructura de contenidos digitales.</p> <p>N: El estudio no muestra la estructura de contenidos digitales.</p>
C-04	<p>¿Qué recursos y/o herramientas e-learning de matemática existen, que contribuyan con el aprendizaje autónomo?</p> <p>S: El estudio muestra herramientas e-learning de matemáticas.</p> <p>P: El estudio muestra parcialmente herramientas e-learning de matemáticas.</p> <p>N: El estudio no muestra herramientas e-learning de matemáticas.</p>
C-05	<p>¿Cuáles son los componentes indispensables de una plataforma de e-learning?</p> <p>S: El estudio muestra los componentes de una plataforma e-learning.</p> <p>P: El estudio muestra parcialmente los componentes de una plataforma e-learning.</p> <p>N: El estudio no muestra los componentes de una plataforma e-learning.</p>
C-06	<p>¿Cuál sería la estructura de un sistema de premios/incentivos que motiven el aprendizaje autónomo de matemáticas?</p> <p>S: El trabajo de investigación describe la estructura de un sistema de premios/incentivos en matemáticas.</p> <p>P: El trabajo de investigación describe parcialmente la estructura de un sistema de premios/incentivos en matemáticas.</p> <p>N: El trabajo de investigación no describe la estructura de un sistema de premios/incentivos en matemáticas.</p>
C-07	<p>¿Cuáles serían los elementos de integración entre las plataformas virtuales y herramientas e-learning de matemáticas?</p> <p>S: El estudio muestra los elementos de integración entre plataformas y herramientas e-learning.</p> <p>P: El estudio muestra parcialmente los elementos de integración entre plataformas y herramientas e-learning.</p> <p>N: El estudio no muestra los elementos de integración entre plataformas y herramientas e-learning.</p>

4 Resultados

De acuerdo a las pautas de la guía de Kitchenham para la Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) [8] se procede a detallar todos los pasos del método que se ejecutaron.

4.1 Resultados de la estrategia de búsqueda

Consiste en la ejecución de la cadena de búsqueda en las bases de datos e indexadores de trabajos de investigación. Todos los artículos encontrados en las diferentes bases de datos fueron exportados en formato BibTex e importados en la herramienta de Parsifal. Se utilizó los pasos descritos en la sección 2.4, representados en la Tabla VII. A continuación, se muestra los resultados a partir de ello, en la Tabla IX:

Tabla IX. Resultados del proceso de selección de estudios.

Base de datos	Artículos descubiertos	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
ACM Digital Library	22	17	12	9	1
IEEE Xplore	44	37	32	10	8
ISI Web of Science	73	73	57	12	11
ScienceDirect	38	33	30	8	2
Total	176	162	133	39	22

4.2 Evaluar la calidad de los estudios

Sobre el total de 22 artículos resultantes luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se aplicó los criterios de calidad que fueron definidos en la Tabla VIII. Los criterios de calidad se dividen en tres categorías, Y =1 si cumple, P = 0.5 cumple parcialmente y N = 0.0 no cumple.

En la tabla X se detalla la puntuación que consiguen los 22 artículos luego de pasar los criterios de calidad. La media aceptable de la evaluación de la calidad de estudios de los artículos es 3.5.

Tabla X. Evaluación de calidad de estudios

ID	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	TOTAL
01	1	1	0.5	0.5	0.5	1	0.5	5.0
02	1	0	0	1	0	0	1	3.0
03	1	0.5	1	1	1	0	1	5.5
04	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	5.0
05	1	1	0.5	1	0.5	0.5	1	5.5
06	1	1	0	1	1	1	0	5.0
07	0.5	1	0.5	1	1	0	1	5.0
08	1	1	0.5	0.5	1	0.5	0	4.5
09	1	0.5	1	1	0.5	1	0.5	5.5
10	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5	5.0
11	1	0.5	0.5	1	1	1	1	6.0
12	0	1	1	1	1	0	0.5	4.5
13	1	0.5	0	1	0.5	0	1	4.0
14	1	1	1	1	0.5	0.5	1	6.0

15	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.5
16	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	4.5
17	1	1	0	0.5	1	0	0.5	4.0
18	1	1	0.5	1	0.5	0.5	0.5	5.0
19	0	1	1	1	1	0	0	4.0
20	1	1	1	1	1	1	1	7.0
21	0.5	1	1	1	1	0	0	4.5
22	1	0.5	0	1	0.5	1	0	4

4.3 Extraer datos relevantes

De acuerdo con lo descrito en la guía de Kitchenham, se menciona que los formularios para la extracción de datos deben ser diseñados con la finalidad de recolectar toda la información necesaria para resolver las preguntas de investigación [8]. Teniendo en cuenta esto se diseñó el formulario para dicha extracción de datos, a continuación, se muestra un ejemplo de uno de los artículos que tiene mayor importancia en esta investigación.

Tabla XI. Extracción de datos relevantes

Criterio	Factores	Relevancia
Identificador	20	
Fuente	ACM Digital Library	PB-01, PB-02
Título	A digital platform for teaching mathematics	
Autores	Ombretta Gaggi, Giulia Petenazzi	
Publicación	GoodTechs '19: Proceedings of the 5th EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good	PB-02
Año	2019	PB-02
Objetivo de estudio	Desarrollar una plataforma de manera innovadora para aprender matemáticas en niños de educación primaria.	
DOI	https://doi.org/10.1145/3342428.3342666	
Método de investigación	Caso de uso	PB-03
Plataformas y herramientas e-learning	Google Classroom, Plataforma (PizzaAl-Lancio), Messenger Quest, Volcanic Riddles	PI-01, PI-02, PI-03, PI-05, PI-07

4.4 Análisis bibliométrico

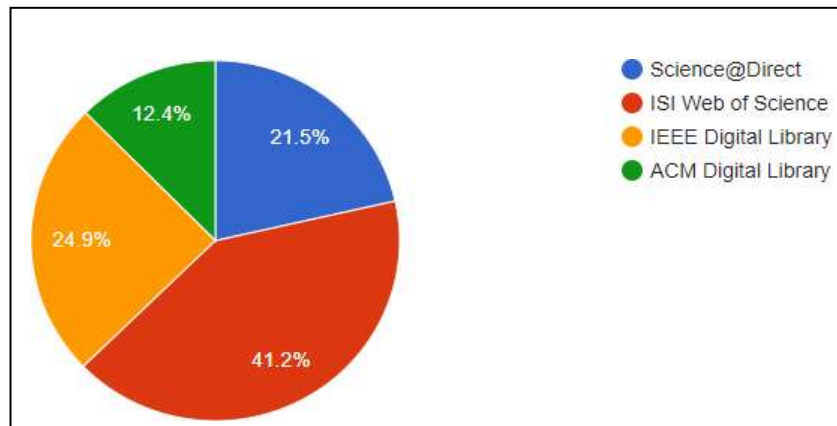
En esta sección se describe el análisis de los artículos seleccionados de acuerdo a ciertos factores como tiempo, medios de publicación y métodos de investigación.

1. Pregunta bibliometría 1 (PB - 01).

¿En qué medios de publicación se han encontrado mayores publicaciones sobre el tema?

En la Fig. 1 se muestran los medios de publicación en donde se ha encontrado la mayor cantidad de artículos. Siendo Web of Science la base de datos con mayor cantidad de artículos, representando el 41,2% del total, seguido por IEEE con el 24,9%, mientras que ScienceDirect alcanzó un 21,5% y ACM Digital Library un 12,4%.

Fig. 1. Cantidad de publicaciones por medios de publicación. *Parsifal*

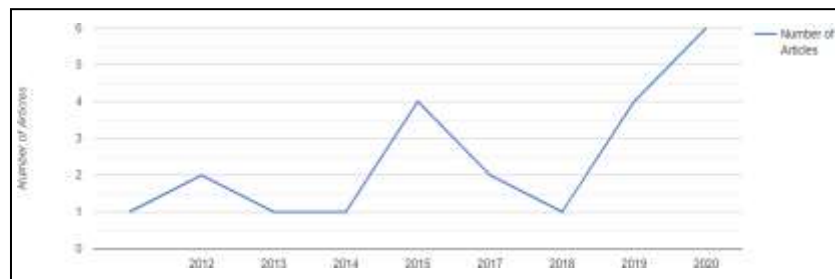


2. Pregunta bibliometría 2 (PB - 02).

¿Cómo ha evolucionado en el tiempo la frecuencia de las publicaciones sobre este tema?

En la Fig. 2 se muestra la frecuencia de publicaciones a través del tiempo, tomando como punto de partida el año 2010 en adelante.

Fig. 2. Frecuencia de publicaciones.

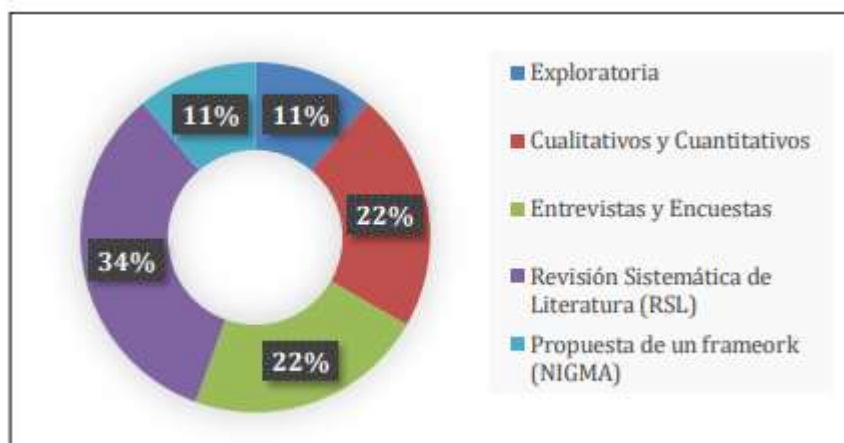


3. Pregunta bibliométrica 3 (PB - 03).

¿Cuáles son los métodos de investigación aplicados con mayor frecuencia y en qué contexto de estudio?

En la Fig. 3, se muestra los métodos de investigación aplicados en los artículos como: Revisión Sistemática de la Literatura y Cualitativos. Estos métodos han sido aplicados con mayor frecuencia. En el contexto de las TI y académico.

Fig. 3. Métodos de investigación



4.5 Preguntas de investigación

1. Pregunta de investigación 1 (PI-01).

¿Qué recursos y/o herramientas e-learning de matemática existen, que contribuyan con el aprendizaje autónomo?

Tabla XII. Recursos y herramientas e-learning

ID	Título	Herramientas e-learning de matemática
01	Incorporating effective e-learning principles to improve student engagement in middle-school mathematics	Genie 3
02	Automated Assessment in Mathematics	ARCE - Maple T.A.
03	A digital platform for teaching mathematics	Plataforma (PizzaAl-Lancio)

04	Learning Math Using Gesture	Blender
05	A Feedback Effectiveness Oriented Math Word Problem E-Tutor for E-Learning Environment	Marco e_Tutor (para retroalimentación)
06	Analysis of student feedback when using gamification tools in Math subjects	Kahoot, Socrative
07	Integration of e-Learning for Mathematics on Resource-Based Learning: Increasing Mathematical Creative Thinking and Self-Confidence	Application Designed specifically for Rectangles, GeoGebra applications, and Powerpoint
08	GeoGebra in e-learning environments: a possible integration in mathematics and beyond	GeoGebra
09	Selected E-learning Systems and Their Comparison	A_Tutor, Chamilo, Moodle
10	Learning outside the classroom through MOOCs	Udacity, Coursera, edX, Open2Study, FutureLearn, Rwaq, Iversity, FUN y Edraak
11	Gamification-based assessment: the washback effect of quizizz on students' learning in higher education	Quizizz
12	The Use of Khan Academy in Chilean Classrooms: Study of an Intel Funded Pilot Program in Chile	Khan Academy
13	Mobile Classroom-Blended Learning Through Use of Technology	Khan Academy
14	The Use of Moodle e-learning Platform: A Study in a Portuguese University	Moodle
15	Cloud computing services and its Effect on tertiary education: Using Google Classroom	Google Classroom

2. Pregunta de investigación 2 (PI-02).

¿Cuáles son los componentes indispensables de una plataforma de e-learning?

En [11], se muestra la herramienta para matemáticas: Genie 3, diseñada bajo tres principios de aprendizaje: personalización, utiliza un estilo de conversación, discurso cortés y entrenadores virtuales (simulated tutor), así como dos compañeros virtuales (virtual peers). En cuanto a la modalidad, se presenta las palabras como audio, en lugar de texto; y finalmente en cuanto a la redundancia para evitar el aburrimiento y la distracción de los alumnos, en la sesión virtual se explica los elementos visuales con palabras o textos hablados, no con ambos. Encontramos también a Moodle, [12] y Google Classroom, que es una plataforma gratuita muy utilizada hoy en día, [25]

Tabla XIII. Componentes de plataformas e-learning.

ID	Artículo	Componentes
01	Incorporating effective e-learning principles to improve student engagement in middle-school mathematics	Genie 3: <ul style="list-style-type: none"> • Estudio guiado • Tareas • Muro de dominio (desafíos para los estudiantes) • Tests y Quizzes (simulate ideal classroom)
02	The use of Moodle e-learning platform: a study in a Portuguese University	Moodle: <ul style="list-style-type: none"> • Database • Lecciones • Tareas • Talleres • Quiz • Feedback • Wikis • Chats, foros • Cuestionarios, test y encuestas en línea • SCORM • Herramientas externas.
03	Cloud computing services and its Effect on tertiary education: Using Google Classroom	Google Classroom <ul style="list-style-type: none"> • Gratuito • Servicio en la nube • Accesibilidad y facilidad de uso • Almacenamiento de recursos compartidos. • Tareas Herramientas (Google Docs, Google calendar, Gmail, Meet)

3. Pregunta de investigación 3 (PI-03).

¿Cuál sería la estructura de un sistema de premios/incentivos que motiven el aprendizaje autónomo de matemáticas?

Al analizar los resultados se cree que la motivación es un factor importante para un estudiante en el aprendizaje autónomo. Existe un modelo que incluye cuatro factores que son atención, relevancia, confianza y satisfacción. La investigación señala que factores como la retroalimentación, las recompensas y la facilidad de uso percibida afectarán la satisfacción del estudiante a través del sistema.[12]

Atención:

- Los materiales de instrucción deben llamar la atención.
- Diseño apropiado,
- Contenidos que estimulan y sostienen interés en los estudiantes.

Relevancia:

- El contenido debe estar alineado con su autoaprendizaje, objetivos y experiencias.

Confianza:

- Percibe que su aprendizaje es exitoso cuando el estudiante está más motivado para hacer más esfuerzo y mejorar su rendimiento.
- Feedback que muestre en el sistema.

Satisfacción:

- En el proceso del autoaprendizaje el estudiante estará motivado cuando perciban que su experiencia está satisfecha.

En [22] se menciona una herramienta de evaluación (Quizizz platform), el cual es un juego, que permite crear cuestionarios y motiva a los participantes mediante la clasificación del puesto, otorgando puntos beneficiosos para obtener mejores resultados en el juego, etc. Motivando de ese modo al estudiante a seguir mejorando y aprendiendo.

La mejor manera de aprender es jugando, Genie 3, es una plataforma que además de brindar un estudio guiado a los estudiantes, cuenta con una interesante manera de interactuar e incentivar al estudiante presentando un tutor simulado y dos “virtual peers” (compañeros virtuales) que ayudan en el proceso de desarrollar los ejercicios, compitiendo entre ellos e incluso dando retos a sus “virtual peers” [3].

Tabla XIV. Estructura de un sistema premios/incentivos.

ID	Artículo	Estructura
01	Incorporating effective e-learning principles to improve student engagement in middle-school mathematics	Genie 3: Tests y Quizzes (simulate ideal classroom) <ul style="list-style-type: none"> • Tutor simulated • Virtual peers
02	Gamification-based assessment: the washback effect of quizizz on students' learning in higher education	Plataforma Quizizz (https://quizizz.com/)
03	Learners' Motivation in an Augmented Reality E-learning System	Realidad aumentada (AR) <ul style="list-style-type: none"> • Imágenes en 3D • Gráficos • Videoclips
04	Analysis of student feedback when using gamification tools in Math subjects	Kahoot <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios • Preguntas (Opción múltiple) • Juegos (individual y equipos) Socrative <ul style="list-style-type: none"> • Quiz • Cuestionarios • Editor de ecuaciones

4. Pregunta de investigación 4 (PI-04).

¿Cuáles serían los elementos de integración entre las plataformas virtuales y herramientas e-learning de matemáticas?

Para integrar algunas herramientas e-learning de matemáticas a una plataforma virtual se debe considerar el nivel de dificultad y ver la compatibilidad de las plataformas. Como GeoGebra y presentaciones de Powerpoint con animación. Por lo tanto, se debe considerar los siguientes aspectos como la flexibilidad, originalidad y elaboración. Los estudiantes pueden dominar mejor el aprendizaje de las matemáticas a través de los nuevos medios audiovisuales que son compatibles y se entiende más fácilmente con los medios interactivos basados en e-learning.[13]

GIFT (GeoGebra Interactive Formative Test) es una aplicación realizada con GeoGebra e integrado en una plataforma e-learning. Moodle es una plataforma soportada por una gran comunidad de usuarios y desarrolladores que han permitido la integración de diversas herramientas relacionadas con un dominio específico del conocimiento, como GeoGebra, software dinámico de matemáticas, utilizado en la enseñanza de geometría, álgebra, análisis y estadísticas en cualquier nivel escolar. Además, GeoGebra puede integrarse fácilmente en Moodle, utilizando complementos ad-hoc incorporados o incrustando en un marco que invoca la aplicación GeoGebra.[15]

Se propuso un objeto de aprendizaje auto adaptativo compartible (SALO), que incluye contenido de aprendizaje y describe su propio comportamiento respaldado por lenguajes dinámicos, permitiendo de ese modo se integrado en plataformas e-learning como Moodle [19].

Tabla XV. Elementos de integración entre plataformas y herramientas e-learning.

ID	Artículo	Elementos de integración
01	Integration of e-Learning for Mathematics on Resource Based Learning: Increasing Mathematical Creative Thinking and Self-Confidence	GeoGebra Powerpoint
02	GeoGebra in e-learning environments: a possible integration in mathematics and beyond.	Moodle: GeoGebra Complementos de ad-hoc La aplicación GIFT (GeoGebra Interactive Formative Test).
03	Learners' Motivation in an Augmented Reality E-learning System	Realidad aumentada (AR)

5. Pregunta de investigación 5 (PI-05).

¿Cuáles son las estructuras de contenidos digitales que debe tener una plataforma virtual?

Aunque para muchas personas los juegos representan una fuente distracción y pérdida de tiempo para los niños, existen juegos como “Pizza al Lancio” (juego serio), que tiene como objetivo complementar el aprendizaje de los estudiantes del nivel primario, para matemáticas. “Pizza al Lancio” está compuesto por un website y una aplicación multiplataforma [14]. Gaggi y Petenazzi, nos muestran su funcionamiento y composición de la siguiente manera:

El sitio web es utilizado por docentes para:

- Asignar los ejercicios de matemáticas relacionados con fracciones con entrada de datos aleatorios.
- Puede crear diversos ejercicios desde la pestaña Numeric Values, asignando valores a los numeradores y denominadores de los ejercicios.
- Y desde la página Exercise Creation, el docente crea sus propios ejercicios utilizando diversos objetos gráficos y define las reglas del juego.

La página web está compuesta por:

- Login: Acceso para los docentes.
- Exercises page: Para asignar y crear los ejercicios.
- Estructura:
 - Lienzo: donde el docente puede insertar elementos gráficos.
 - Caja de herramientas: el profesor puede definir el comportamiento del ejercicio, utilizando un lenguaje de programación basado en bloques (Blockly).
- Race page: Se muestran los resultados de los alumnos, utilizando motor-scooter.

Por otro lado, también en [11] existe una manera muy interesante de la presentación del contenido para los alumnos, motivándolos en el aprendizaje, al presentar en su plataforma Genie 3, un tutor y dos compañeros virtuales, con los cuales puede interactuar, tanto resolviendo ejercicios o calificando los ejercicios de sus simulated peers.

6. Pregunta de investigación 6 (PI-06).

¿Cuáles son los componentes de una herramienta para el manejo de la dinámica de contenidos, en una sesión virtual?

En una plataforma e-learning, las herramientas que se puedan integrar juegan un papel muy importante, ya que se utilizan para reforzar una sesión virtual, incluyendo, por ejemplo, websites externos como ixl.com en el caso de matemáticas. La plataforma MOODLE proporciona un medio para monitorear la calidad de la evaluación y la retroalimentación proporcionada por los instructores/maestros, y de esa manera realizar seguimiento de los estudiantes en su aprendizaje [17].

Según [18], en un curso en línea los estudiantes pueden acceder a los contenidos de sus cursos en diferentes formatos (texto, imagen, sonido), así como interactuar con sus maestros o compañeros, mediante foros, chats, videoconferencias u otras herramientas de comunicación. Moodle, permite configurar los cursos en línea, páginas de asignaturas, grupos de trabajos y comunidades de aprendizaje.

Moodle utiliza en su plataforma, recursos y módulos para sus funcionalidades, en los recursos tenemos a los contenidos digitales como: las páginas web, archivos de PowerPoint, documentos de Word, animaciones flash, archivos de video y audio; los módulos por su lado, son creados para crear interacción entre estudiantes y profesores; en ellos Moodle utiliza: Base de datos, Lecciones, Asignaciones, talleres de trabajo, chats, foros, noticias, glosario, respuestas múltiples (choice), quiz, encuesta, retroalimentación, SCORM (Shareable Content Object Reference Model) y herramientas externas [18].

Tabla XVI. Componentes de una herramienta e-learning para el manejo dinámica de contenidos.

ID	Artículo	Componentes
01	Impact of MOODLE platform on the pedagogy of students and staff: Cross-curricular comparison	Moodle: websites
02	The Use of Moodle e-learning Platform: A Study in a Portuguese University	Texto, imagen, sonido, foros, chats, videoconferencias, paginas, PowerPoint, Word, animaciones flash.

7. Pregunta de investigación 7 (PI-07).

¿Qué herramientas de evaluación online son dinámicas e interactivas y permiten una retroalimentación en tiempo real para matemática?

Maple TA: es una herramienta de evaluación automatizada que incluye el ACE Maple, herramienta de modelado y simulación física MapleSim, MapleNet, lo que hace que los contenidos de Maple estén disponibles en la web integrable dentro de un sistema de gestión de contenido de aprendizaje y la solución para Testing y Assessment Maple TA. También se puede aplicar para insertar gráficos, cálculos y parámetros aleatorios que varían dentro de una pregunta, así como para evaluar la corrección matemática y respuestas independientemente del formulario, por lo que son dinámicas e interactivas de fácil uso para los estudiantes. Si fallan, son guiados en un camino paso a paso hacia la solución; entonces se les da un problema similar, con diferentes números y datos, para que puedan repetir y aprender el procedimiento y lograr resolver el problema [16].

Quizizz Platform: es una herramienta que presenta sus contenidos de evaluación de manera dinámica, motivando a los estudiantes a querer aprender más, y esto gracias a sus elementos del juego, como su tabla de contenido, memes, restricción del tiempo e informe de pruebas [22].

Khan Academy: En el desarrollo de los temas, esta plataforma presenta prácticas en donde el estudiante puede afianzar sus conocimientos, recibiendo retroalimentación en tiempo real, brindando ayuda con las respuestas siendo explicadas a detalle, sugerencias y lecciones en video de ser necesario y sistemas de recompensas para motivar a los estudiantes [23].

Kahoot: Es una plataforma de aprendizaje basado en juegos, los cuales se denominan kahoots y constan de cuestionarios de opción múltiple que se pueden responder desde cualquier dispositivo electrónico conectado a internet. Al finalizar cada juego se muestra la información de clasificación final, motivando a los estudiantes a dar su mejor esfuerzo por salir en pantalla [26].

Tabla XVII. Herramientas de evaluación online.

ID	Artículo	Herramientas
01	Automated Assessment in Mathematics	Maple TA
02	Gamification-Based Assessment: The Washback Effect of Quizizz on Students	Quizizz Platform
03	A Method of Assessing Academic Learning Experiences in Virtual Learning Environments	Khan Academy
04	Analysis of student feedback when using gamification tools in Math subjects	Kahoot

5 Conclusiones

En esta investigación se muestra los resultados de la revisión sistemática realizada a 22 artículos académicos encontrados en las diferentes librerías digitales y bases de datos indexadas relevantes en el ámbito científico y académico. Se presentan los resultados del análisis bibliométrico por cantidad de artículos encontrados en las bases de datos, año de publicación, considerando las investigaciones a partir del año 2010, lo que prueba que hay interés en la utilización de las plataformas y herramientas e-learning para matemáticas.

Con respecto a las preguntas de investigación, en la pregunta 1 se identificó a las plataformas y herramientas e-learning para matemáticas como se muestra en la tabla XII, siendo las más utilizadas: Moodle y Khan Academy. Por otro lado, en la pregunta 2, los componentes más utilizados de dichas plataformas y herramientas e-learning para matemáticas, son: test, tareas, quizzes y foros, descritas en la tabla XIII.

En la pregunta 3, se muestra las principales características a considerar para un sistema de premios/recompensas, diseñar los materiales y contenidos de una sesión que logre captar la atención del estudiante, que muestre relevancia y pueda recibir retroalimentación en tiempo real que permita percibir el aprendizaje generando confianza y satisfacción, que contiene medios de monitoreo de calidad para los contenidos.

En la pregunta 4, se ha encontrado algunas herramientas que se puede integrar en las plataformas virtuales: la aplicación de GeoGebra, que se puede adaptar en las plataformas que se muestra en la tabla XV. En el caso de la pregunta 5, se llega a la conclusión que la mejor manera de estructurar un sistema de premios/recompensas, es a través del juego (juego serio) que ayuden a los estudiantes a seguir aprendiendo.

En la pregunta 6, se han identificado los componentes de una herramienta sobre la dinámica de contenidos, en la plataforma Moodle se usa las páginas webs, PowerPoint, documentos de Word, animaciones flash, archivos de video y audio, foros, noticias y encuestas. Para proporcionar buenos contenidos a los estudiantes en su aprendizaje autónomo, descritas en la tabla XVI.

En la pregunta 7, las herramientas e-learning más interactivas para matemáticas son, Maple TA, una herramienta de evaluación online que incluye gráficos y evaluación de las respuestas, Quizizz platform que se utiliza para evaluar a los estudiantes a través del juego, Khan Academy, gracias a la cual el estudiante puede afianzar sus conocimientos, recibiendo retroalimentación en tiempo real y Kahoot muy utilizado hoy en día.

6 Referencias

- [1] J. A. M. Moreira, S. Henriques, and D. Barros, "Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia," *Dialogia*, no. 34, pp. 351–364, Jun. 2020, doi: 10.5585/dialogia.n34.17123.
- [2] C. G. Alvites Huamaní, "Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática: Caso Escuela PopUp, Piura-Perú", *Revista semestral de divulgación científica*, vol. 4, n° 1, p. 18, Jun. 2017, DOI: 10.21503/hamu.v4i1.1393.
- [3] M. Janelli, "E-learning in theory, practice, and research," *Sotsiologicheskoe Obozr.*, vol. 17, no. 4, pp. 81–98, 2018, doi: 10.17323/1814-9545-2018-4-81-98.
- [4] A. Carmary, B. Villegas, "Uso de las aulas virtuales bajo la modalidad de aprendizaje dialógico interactivo ", *Revista de Teoría Didáctica de las Ciencias Sociales*, vol. 1, n° 19, pp. 121-141, Dic. 2013.
- [5] A. Fernández Naranjo, M. Rivero López, "Las plataformas de aprendizajes, una alternativa a tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje", *Revista Cubana de Informática* , vol. 6, n° 2, pp. 207-221, Oct. 2014.
- [6] M. Montagud Mascarell, J. Gandía Cabedo, "Virtual learning environment and academic outcomes: Empirical evidence for the teaching of Management Accounting", *Revista de Contabilidad-Spanish Accounting Review*, vol. 17, n° 2, pp. 108-115, 2017.
- [7] M. Delgado-García, F. J. García-Prieto, and I. Gómez-Hurtado, "Moodle and facebook as virtual learning teaching tools of mediation: The opinion of teachers and university students," *Rev. Complut. Educ.*, vol. 29, no. 3, pp. 807–827, jul. 2018, doi: 10.5209/RCED.53968.
- [8] B. Kitchenham y S. Charters, "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering," *Elsevier*, 2007.
- [9] C. Mamédio, C. Santos, C. Andrucio De Mattos Pimenta, M. Roberto, and C. Nobre, "Online A ESTRATÉGIA PICO PARA A CONSTRUÇÃO DA PERGUNTA DE PESQUISA E BUSCA DE EVIDÊNCIAS." [Online]. Available: www.eerp.usp.br/rlaeArtigodeAtualização.

- [10] Comunica Web, "Top 10 mejores plataformas e-learning." [Online]. Available: www.comunica-web.com/verarticulo-plataformas-elearning_849.php.
- [11] K. Mulqueeny, V. Kostyuk, R. S. Baker, and J. Ocumpaugh, "Incorporating effective e-learning principles to improve student engagement in middle-school mathematics," *Int. J. STEM Educ.*, vol. 2, no. 1, Dic. 2015, doi: 10.1186/s40594-015-0028-6.
- [12] Yu-ching Chen, "Learners' motivation in an augmented reality E-learning system" *International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE) & IEEE International Technology Management Conference.*, 2013, doi: 10.1109/ITMC.2013.7352609.
- [13] P. Yaniawati, R. Kariadinata, N. M. Sari, E. E. Pramiarsih, M. Mariani, "Integration of e-Learning for Mathematics on ResourceBased Learning: Increasing Mathematical Creative Thinking and Self-Confidence," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 15, no. 6, 2020, p. 60, doi: 10.3991/ijet.v15i06.11915.
- [14] O. Gaggi and G. Petenazzi, "A digital platform for teaching mathematics," in *ACM International Conference Proceeding Series*, Sep. 2019, pp. 37–42, doi: 10.1145/3342428.3342666.
- [15] G. Albano, U. Dello "GeoGebra in e-learning environments: a possible integration in mathematics and beyond," in *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, vol. 10, no. 11, oct. 2018, pp. 4331-4343, doi: <https://doi.org/10.1007/s12652-018-1111-x>.
- [16] A. Barana, M. Marchisio, S. Rabellino, "Automated Assessment in Mathematics," in *IEEE 39th Annual Computer Software and Applications Conference*, vol. 3, pp. 670-671, 2015, doi: 10.1109/COMPSAC.2015.105.
- [17] E. A. Jackson, "Impact of MOODLE platform on the pedagogy of students and staff: Cross-curricular comparison," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 22, no. 1, pp. 177–193, Jan. 2017, doi: 10.1007/s10639-015-9438-9.
- [18] C. Costa, H. Alvelos, and L. Teixeira, "The Use of Moodle e-learning Platform: A Study in a Portuguese University," *Procedia Technol.*, vol. 5, pp. 334–343, 2012, doi: 10.1016/j.protcy.2012.09.037.
- [19] I. Gutiérrez, V. Álvarez, M. Paule, J. Pérez-Pérez, and S. de Freitas, "Adaptation in E-Learning Content Specifications with Dynamic Sharable Objects," *Systems*, vol. 4, no. 2, p. 24, Jun. 2016, doi: 10.3390/systems4020024.
- [20] C., Limongelli C., Sciarrone F. & temperini M., "MoodleREC: A recommendation system for creating courses using the moodle e-learning platform, *Computers in Human Behavior*", *Computers in Human Behavior*, vol 104, Oct 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106168>.

- [21] P. Poulouva, B. Klimova, and M. Krizek, "Selected E-learning Systems and Their Comparison," 2019.
- [22] M. D. Pitoyo, S. Sumardi, and A. Asib, "Gamification-Based Assessment: The Washback Effect of Quizizz on Students' Learning in Higher Education," *Int. J. Lang. Educ.*, vol. 4, no. 2, p. 1, Mar. 2020, doi: 10.26858/ijole.v4i2.8188.
- [23] D. Light, E. Pierson, "The Use of Khan Academy in Chilean Classrooms.", 2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies, pp. 201-203, 2014, doi: 10.1109/ICALT.2014.65.
- [24] B. D. Rouhani, M. N. Z. R. Mahrin, F. Nikpay, R. B. Ahmad, and P. Nikfard, "A systematic literature review on Enterprise Architecture Implementation Methodologies," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 62, no. 1, pp. 1–20, 2015.
- [25] Q. Alajmi, A. Sadiq, A. Kamaludin, and M. A. Al-Sharafi, "E-learning models: The effectiveness of the cloud-based E-learning model over the traditional E-learning model," *ICIT 2017 - 8th Int. Conf. Inf. Technol. Proc.*, pp. 12–16, 2017.
- [26] J. Bullon, A. Hernández, M. Jesús, and V. Gayoso, "Analysis of student feedback when using gamification tools in Math subjects," *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pp. 1818, 2018.