

TECNOLOGÍA: RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

DOI: 10.35588/gpt.v16i48.6506

Metodología de diseño sobre las aplicaciones web educativas para el campo de las matemáticas

Design methodology on educational web applications for the field of mathematics

Edición N°48 – Diciembre de 2023

Artículo Recibido: Marzo 13 de 2023

Aprobado: Noviembre 23 de 2023

Autor

Ricardo Adán Salas Rueda¹

Resumen:

Este estudio propone la creación y el uso de la metodología de Diseño sobre las Aplicaciones web Educativas para el Campo de las Matemáticas (DAECM) para construir la aplicación web sobre la depreciación. El objetivo de esta investigación mixta es analizar las percepciones de los estudiantes sobre el uso de esta herramienta tecnológica. Los participantes son 25 estudiantes que cursaron la asignatura Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Nacional Autónoma de México durante el ciclo escolar 2023-2. La metodología DAECM facilitó la construcción de la aplicación web educativa sobre la depreciación por medio de las etapas: Análisis del contexto educativo matemático, Análisis de los lenguajes de programación web, Diseño de contenidos, Estética y Evaluación. Los resultados de esta investigación mixta indican que la aplicación web educativa es útil, facilita la personalización del aprendizaje a través de los simuladores, favorece la creación de un entorno virtual agradable, permite la educación durante la pospandemia COVID-19 y fomenta el aprendizaje de las matemáticas. Este

¹ Doctor en Diseño de Nuevas Tecnologías. Investigador de tiempo completo en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. Correo electrónico: ricardo.salas@icat.unam.mx, <http://orcid.org/0000-0002-4188-4610>

estudio recomienda la incorporación de las herramientas tecnológicas como las aplicaciones web debido a que los docentes pueden crear nuevos espacios virtuales que ayuden a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. En conclusión, los educadores pueden utilizar la metodología DAECM para actualizar las prácticas educativas e innovar las actividades de los cursos por medio de la planeación y construcción de aplicaciones web.

Palabras clave: TIC, tecnología educativa, aplicación web, metodología de diseño, matemáticas.

Abstract:

This study proposes the creation and use of the Design methodology on Educational Web Applications for the Field of Mathematics (DAECM) to build the web application on depreciation. The objective of this mixed research is to analyze the perceptions of the students about the use of this technological tool. The participants are 25 students who took the Information and Communication Technologies course at the National Autonomous University of Mexico during the 2023-2 school year. The DAECM methodology facilitated the construction of the educational web application on depreciation through the stages Analysis of the mathematical educational context, Analysis of web programming languages, Content design, Aesthetics and Evaluation. The results of this mixed research indicate that the educational web application is useful, facilitates the personalization of learning through simulators, favors the creation of a pleasant virtual environment, allows the education during the COVID-19 post-pandemic and encourages the learning of the math. This study recommends the incorporation of technological tools such as web applications because teachers can create new virtual spaces that help the students during the learning process. In conclusion, educators can use the DAECM methodology to update educational practices and innovate the course activities through the planning and construction of web applications.

Keywords: ICT, educational technology, web application, design methodology, math.

1. INTRODUCCIÓN

Durante el periodo de la postpandemia COVID-19, las instituciones educativas incorporan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) con la finalidad de ofrecer nuevas formas de aprender los temas de los cursos (Annamalai *et al.*, 2023; Li *et al.*, 2023; Mutya & Masuhay, 2023). Por ejemplo, los video tutoriales en línea son una herramienta tecnológica que favorece la asimilación del conocimiento en el campo de la computación y el desarrollo de las habilidades sobre la programación (Multazam *et al.*, 2023).

Desde la revolución tecnológica, los educadores han adquirido habilidades para la creación y el uso de las herramientas digitales con el propósito de facilitar el aprendizaje desde cualquier lugar (Ioseliani *et al.*, 2023; Nikoceviq-Kurti, 2023; Pham, 2023). En particular, el docente del curso Matemáticas financieras construyó una aplicación web con el propósito de innovar el proceso educativo relacionado con el Interés simple (Salas-Rueda & Alvarado-Zamorano, 2022).

Los avances en las TIC y las necesidades originadas por el COVID-19 han provocado que las universidades consideren a la educación en línea como una opción viable del presente y futuro (Huang, 2023; Rehman *et al.*, 2023). Incluso, esta reorganización de la sociedad está impulsado a los educadores a crear nuevos contextos virtuales de enseñanza-aprendizaje (Lowell & Yang, 2023; Sipitanos, 2023). Por ejemplo, Romero-Rodríguez (2023) diseñó un video juego para incrementar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de Ingeniería.

Por consiguiente, este estudio mixto propone la creación y el uso de la metodología de Diseño sobre las Aplicaciones web Educativas para el Campo de las Matemáticas (DAECM) para construir la aplicación web sobre la depreciación. El objetivo de esta investigación mixta es analizar las percepciones de los estudiantes sobre el uso de esta herramienta tecnológica.

Las preguntas de investigación son:

- ¿Cuáles son las etapas de la metodología DAECM?

- ¿Cómo se construye la aplicación web educativa sobre la depreciación a través de la metodología DAECM?
- ¿Cuáles son las percepciones de los estudiantes sobre el uso de esta aplicación web educativa?

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Creación de entornos virtuales educativos

Actualmente, los educadores buscan crear nuevos espacios educativos donde el estudiante aprenda y adquiera un rol activo (Chuang & Jamiat, 2023; Medero *et al.*, 2023; Romero-Rodríguez, 2023). De hecho, los entornos virtuales educativos han mejorado el proceso de enseñanza-aprendizaje en los cursos de Computación (Multazam *et al.*, 2023), Informática (Richardson *et al.*, 2023), Matemáticas Financieras (Salas-Rueda & Alvarado-Zamorano, 2022), Inglés (Annamalai *et al.*, 2023; Farkish *et al.*, 2023) e Ingeniería (Romero-Rodríguez, 2023).

Por ejemplo, el diseño de recursos multimedia considerando la metodología Mayer incrementó el rendimiento académico de los estudiantes en el curso de Inglés (Farkish *et al.*, 2023). Del mismo modo, el uso de la realidad aumentada en el curso Lengua extranjera propició la participación de manera activa durante el proceso educativo del idioma Inglés (Annamalai *et al.*, 2023).

Incluso, Richardson *et al.* (2023) diseñó una metodología llamada HPT-OER para crear repositorios digitales. En particular, Richardson *et al.* (2023) utilizaron esta metodología para construir un repositorio digital llamado Purdue Repository for Online Teaching and Learning (PoRTAL), el cual va dirigido a estudiantes del nivel superior que desean mejorar sus habilidades tecnológicas.

Según Romero-Rodríguez (2023), las instituciones educativas junto con los profesores deben de crear herramientas digitales relacionadas con la gamificación para fomentar el aprendizaje activo. Por ejemplo, los estudiantes de Ingeniería incrementaron su motivación, repasaron los temas y mejoraron su rendimiento académico por medio de un video juego (Romero-Rodríguez, 2023).

De acuerdo con Salas-Rueda & Alvarado-Zamorano (2022), los simuladores web facilitan la creación de espacios educativos, la realización de actividades escolares desde cualquier lugar y la comprensión de los temas en el campo de las matemáticas. En particular, los estudiantes del curso Matemáticas Financieras utilizaron un simulador web para asimilar el conocimiento sobre el uso del interés simple en las cuentas de ahorro bancario (Salas-Rueda & Alvarado-Zamorano, 2022).

Multazam *et al.* (2023) proponen la creación de entornos virtuales educativos sobre la programación considerando una introducción por medio de la consulta de los contenidos audiovisuales (Etapa 1), la presentación de video tutoriales en línea (Etapa 2), la resolución de un cuestionario de preguntas y respuestas (Etapa 3), la presentación de una retroalimentación (Etapa 4) y la discusión de los temas aprendidos a través de los video tutoriales en línea (Etapa 5). De acuerdo con Multazam *et al.* (2023), los estudiantes de Informática aprendieron los temas sobre el lenguaje de programación PHP, las variables, las instrucciones lógicas y de condición, el uso del manejador de Base de datos MySql y las instrucciones SQL (Structured Query Language) por medio de este entorno virtual.

Por último, el diseño y la creación de entornos virtuales educativos se apoyan en los avances tecnológicos como los video tutoriales (Multazam *et al.*, 2023), los simuladores web (Salas-Rueda & Alvarado-Zamorano, 2022), los recursos multimedia (Farkish *et al.*, 2023), la realidad aumentada (Annamalai *et al.*, 2023), los repositorios digitales (Richardson *et al.*, 2023) y los video juegos (Romero-Rodríguez, 2023).

3. MÉTODO

Los objetivos particulares de esta investigación mixta son (1) proponer las etapas de la metodología DAECM (2) construir la aplicación web educativa sobre la depreciación considerando la metodología DAECM y (3) analizar la percepción de los estudiantes sobre el uso de esta herramienta tecnológica.

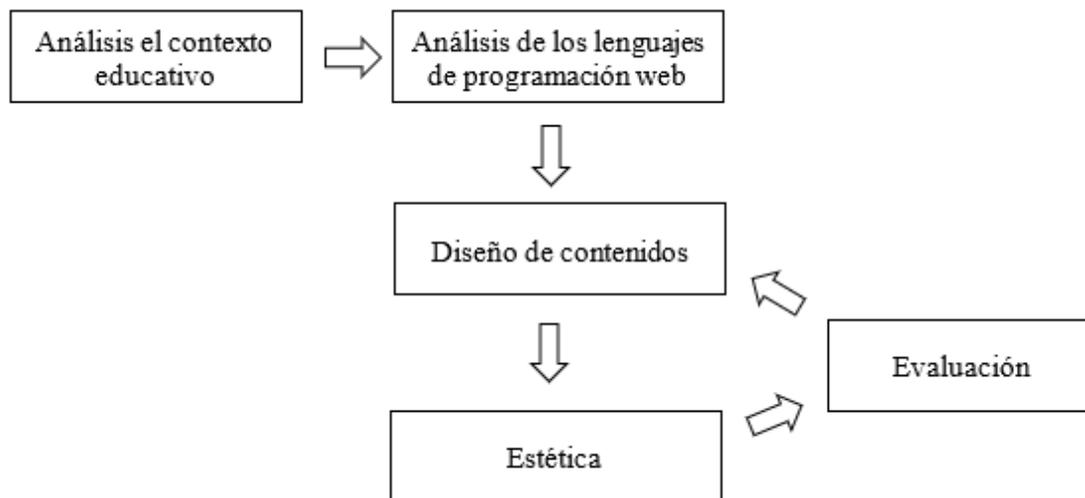
3.1 Participantes

Los participantes son 25 estudiantes que cursaron la asignatura Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Nacional Autónoma de México durante el ciclo escolar 2023-2.

3.2 Procedimiento

El procedimiento de este estudio inició con la creación de la metodología de Diseño sobre las Aplicaciones web Educativas para el Campo de las Matemáticas (DAECM). La Figura 1 muestra las etapas de la Metodología DAECM.

Figura 1. Metodología DAECM



Fuente: elaboración propia

La Tabla 1 muestra la descripción de las etapas en la Metodología DAECM.

Tabla 1. Metodología DAECM

	Etapa	Descripción
1	Análisis el contexto educativo matemático	1.1 Identificar el perfil de los estudiantes
		1.2 Establecer los objetivos de aprendizaje
2	Análisis de los lenguajes de programación web	2.1 Seleccionar el lenguaje de programación para las computadoras de escritorio
		2.2 Seleccionar el lenguaje de programación para los dispositivos móviles
3	Diseño de contenidos	3.1 Diseñar los contenidos audiovisuales
		3.2 Diseñar los contenidos visuales
		3.3 Diseñar los contenidos interactivos
4	Estética	4.1 Uso de color
		4.2 Uso de fuentes legibles
		4.3 Uso de lenguaje cotidiano
5	Evaluación	5.1 Evaluación por medio del enfoque cuantitativo
		5.2 Evaluación por medio del enfoque cualitativo

Fuente: Elaboración propia

Por medio de la metodología DAECM se construyó la aplicación web educativa sobre la depreciación (Ver Figura 2).

Figura 2. Uso de la metodología DAECM

**DEPRECIACIÓN:
MÉTODO DE LÍNEA RECTA**

Valor de la máquina

Valor de rescate

Propociona los datos sobre la depreciación para el período de 4 años

CONTINUAR

Fuente: Elaboración propia

3.3 Recolección de datos

La recolección de datos se realizó en el mes de febrero del 2023 en la Universidad Nacional Autónoma de México (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Cuestionario

Variable	Dimensión	Pregunta	Respuesta	n	%
Aplicación web educativa	Estética	1. La estética de la aplicación web (color, legibilidad de la fuente y lenguaje cotidiano) facilita la comprensión del tema	Mucho (1)	9	38.00%
			Bastante (2)	11	44.00%
			Poco (3)	4	16.00%
			Muy poco (4)	1	4.00%
	Entorno virtual agradable	2. El uso de la aplicación web facilita la creación un entorno virtual agradable	Mucho (1)	6	24.00%
			Bastante (2)	9	36.00%
			Poco (3)	9	36.00%
			Muy poco (4)	1	4.00%
	Aprendizaje de las matemáticas	3. El uso de la aplicación web facilita el aprendizaje de las matemáticas	Mucho (1)	11	44.00%
			Bastante (2)	8	32.00%
			Poco (3)	6	24.00%
			Muy poco (4)	0	0.00%
Educación durante la postpandemia	4. El uso de la aplicación web facilita la educación durante la postpandemia COVID-19	Mucho (1)	13	52.00%	
		Bastante (2)	8	32.00%	
		Poco (3)	4	16.00%	
		Muy poco (4)	0	0.00%	
Percepción	Estudiantes	5. ¿Consideras que la aplicación web es útil durante la postpandemia COVID-19? Si/No. Justifica	Abierta	-	-
		6. ¿La aplicación web educativa permite la personalización del proceso de aprendizaje? Si/No. Justifica	Abierta	-	-

Fuente: elaboración propia.

3.4 Análisis de datos

Este estudio mixto utilizó las siguientes herramientas tecnológicas: la hoja de cálculo Excel (enfoque cuantitativo) y la aplicación Nube de Palabras (enfoque cualitativo). En el enfoque cuantitativo se analizó el uso de la aplicación web educativa sobre la depreciación por medio de las variables de Estética, Entorno virtual agradable, Aprendizaje de las matemáticas y Educación durante la postpandemia.

Por otro lado, la aplicación Nube de Palabras permitió analizar las percepciones de los estudiantes sobre el uso de la aplicación web educativa considerando los aspectos de la utilidad y la personalización del aprendizaje.

4. RESULTADOS

4.1 Metodología DAECM

Durante la construcción de la aplicación web educativa se utilizó la metodología DAECM (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Uso de la metodología DAECM

	Etapa	Descripción
1	Análisis el contexto educativo matemático	Perfil de los usuarios: Estudiantes del nivel educativo superior Objetivos de aprendizaje: a) Comprender y usar el método Línea recta para calcular la depreciación b) Comprender los temas sobre la depreciación anual, la depreciación acumulada, el valor contable y el valor de rescate
2	Análisis de los lenguajes de programación web	El Lenguaje de Programación PHP permite transmitir los contenidos educativos en las computadoras de escritorio y dispositivos móviles. Asimismo, este lenguaje de programación permite la construcción del simulador web
3	Diseño de contenidos	Diseño de contenidos interactivos por medio de un simulador web
4	Estética	Los colores rojo, negro y gris son empleados para guiar al estudiante durante el uso de la aplicación web educativa. Asimismo, se utiliza un lenguaje cotidiano para facilitar el aprendizaje. Por último, se utilizan diferentes tipos de letras para orientar al usuario durante la navegación web.
5	Evaluación	Los datos obtenidos del cuestionario son analizados por medio de los enfoques cuantitativo y cualitativo. La hoja de cálculo Excel permite realizar el análisis por medio del enfoque cuantitativo. Por otro lado, la aplicación Nube de Palabras es utilizada en el enfoque cualitativo.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 3 muestra la aplicación web educativa sobre la depreciación, la cual está disponible en: <http://sistemasusables.com/2023PAPIME/dep/inicio.html>

Figura 3. Aplicación web educativa

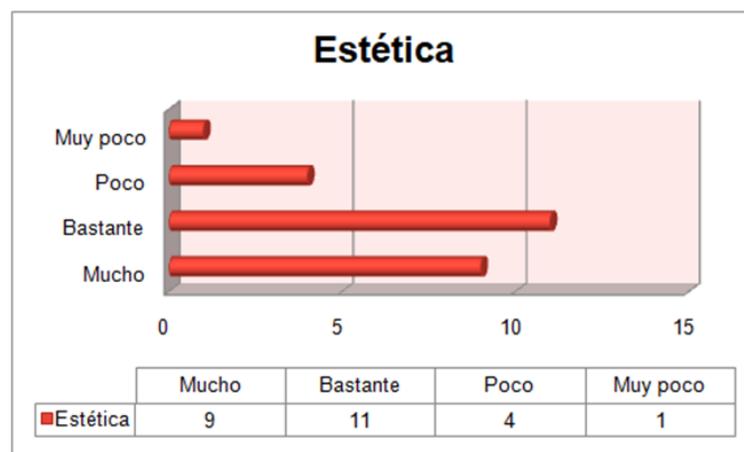


Fuente: Elaboración propia

4.2 Uso de la aplicación web educativa

La estética de la aplicación web facilita mucho (n = 9, 36,00%), bastante (n = 11, 44,00%), poco (n = 4, 16,00%) y muy poco (n = 1, 4,00%) la comprensión del tema (Ver Gráfica 1).

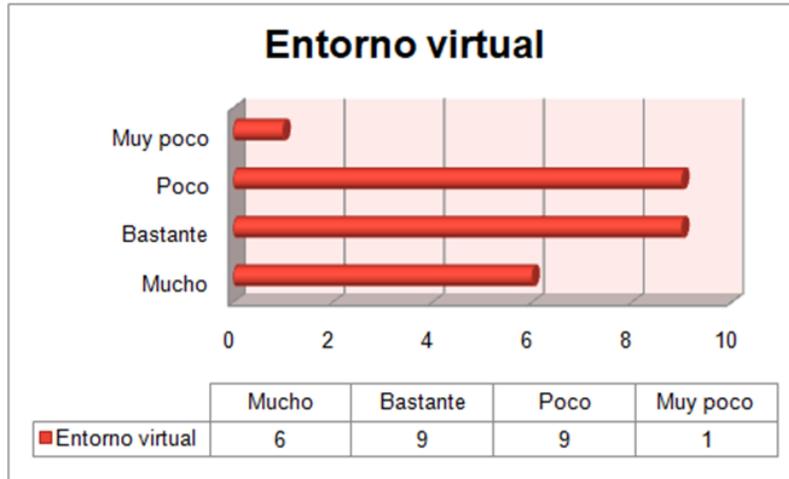
Gráfica 1. Estética en la aplicación web educativa



Fuente: elaboración propia

El uso de la aplicación web facilita mucho (n = 6, 24,00%), bastante (n = 9, 36,00%), poco (n = 9, 36,00%) y muy poco (n = 1, 4,00%) la creación un entorno virtual agradable (Ver Gráfica 2).

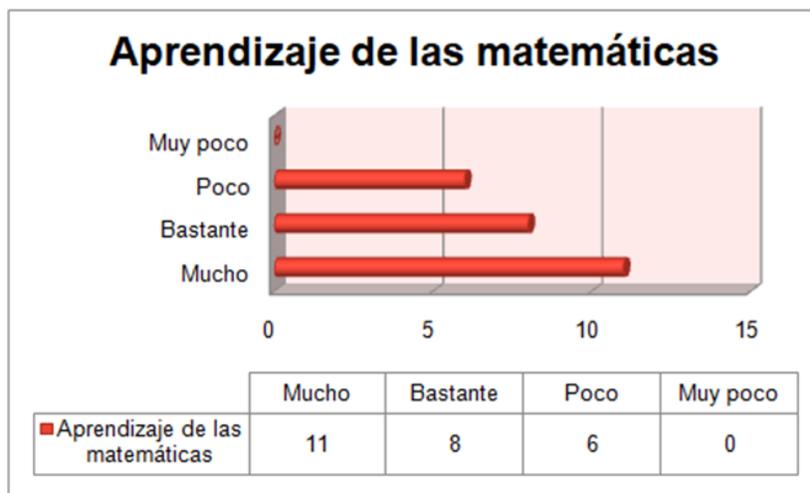
Gráfica 2. Entorno virtual de la aplicación web



Fuente: elaboración propia

El uso de la aplicación web facilita mucho (n = 11, 44,00%), bastante (n = 8, 32,00%) y poco (n = 6, 24,00%) el aprendizaje de las matemáticas (Ver Gráfica 3).

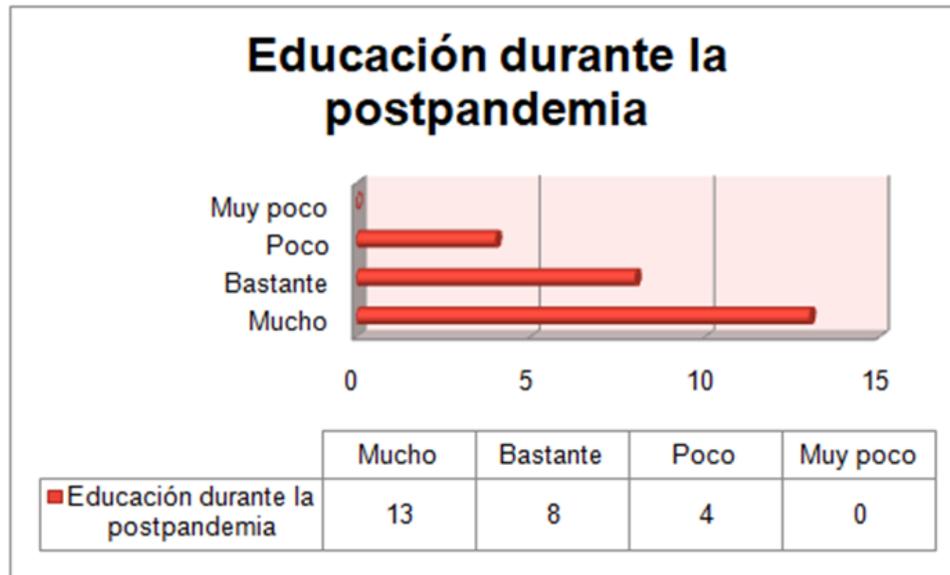
Gráfica 3. Aprendizaje de las matemáticas a través de la aplicación web



Fuente: elaboración propia

El uso de la aplicación web facilita mucho (n = 13, 52,00%), bastante (n = 8, 32,00%) y poco (n = 4, 16,00%) la educación durante la postpandemia COVID-19 (Ver Gráfico 4).

Gráfica 4. Educación durante la postpandemia a través de la aplicación web



Fuente: elaboración propia

4.3 Utilidad

Durante la postpandemia COVID-19, la tecnología adquiere un rol fundamental para la realización de las actividades escolares. Este estudio construyó la aplicación web sobre la depreciación considerando la metodología DAECM.

“Sí, nos acostumbramos a aprender con las herramientas digitales y ahora nos damos cuenta del enorme beneficio” (Estudiante no. 5).

“Sí, porque aun pasando la pandemia seguimos recurriendo a las herramientas web” (Estudiante no. 6).

Como lo mencionan los estudiantes de la UNAM, la aplicación web educativa sobre la depreciación facilitó el aprendizaje.

“Sí, totalmente facilitó mi aprendizaje y mejoró algunas habilidades tecnológicas” (Estudiante no. 8).

“Claro, ya estamos acostumbrados a trabajar en línea, como consecuencia de la pandemia. Por lo tanto, esta aplicación web sigue cumpliendo su función muy eficazmente” (Estudiante no. 10).

La aplicación web educativa es útil debido a que los alumnos pueden aprender paso a paso el procedimiento matemático.

“Sí, ya que facilita el aprendizaje” (Estudiante no. 1).

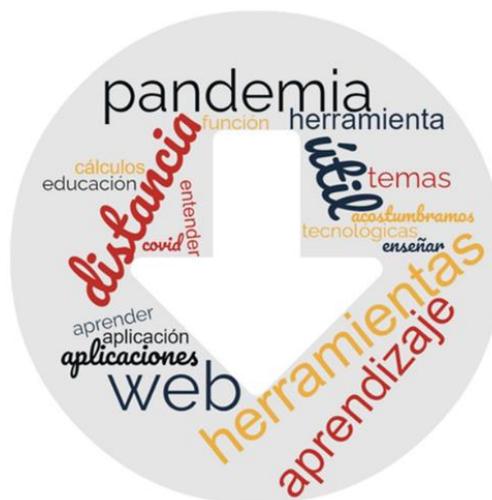
Por último, la aplicación web educativa es útil debido a que los contenidos pueden ser consultados desde cualquier lugar.

“Sí es muy útil, pues al estar confinados y no poder asistir a la escuela, se podían enseñar temas a distancia por medio de estas aplicaciones web” (Estudiante no. 15).

“Sí, nos acostumbramos a trabajar a distancia y descubrimos una comodidad en obtener información y conocimientos a distancia, algo que se seguirá utilizando” (Estudiante no. 23).

La Figura 4 muestra que las palabras con mayor frecuencia son web (n =7), distancia (n = 6), herramientas (n = 6), pandemia (n = 6), útil (n = 6), aprendizaje (n = 5) y tecnológicas (n = 4).

Figura 4. Nube de palabras sobre la utilidad



Fuente: elaboración propia.

4.4 Personalización de proceso de aprendizaje

Según los participantes de la UNAM, una de las ventajas de la aplicación web es la presentación del procedimiento matemático de forma personalizada.

“Sí, es personalizable de una manera sencilla y todos podemos hacerlo”
(Estudiante no. 7).

“En este caso, materias matemáticas si, ya que se pueden desarrollar el procedimiento realizado” (Estudiante no. 10).

Debido a que la aplicación web solicita el valor de la máquina y el valor de rescate, los estudiantes tienen la posibilidad de aprender de forma práctica y personalizada.

“Sí porque algunos usuarios se sentirán más cómodos con este método para reforzar lo que aprenden en clase o probablemente prefieran aprender a través de simuladores, más que de la pura teoría” (Estudiante no. 17).

“Sí lo hace puesto que se adapta a las necesidades actuales de los alumnos” (Estudiante no. 20).

La aplicación web facilita la construcción de espacios virtuales donde el alumno aprende de forma individual y grupal los temas de depreciación.

“Efectivamente, puesto que permite un proceso individualizado como colectivo además de que crea escenarios más reales. Definitivamente es innovador para la educación, que hace unos diez años no existía” (Estudiante no. 5).

“Sí, porque permite estudiar un fenómeno en condiciones diferentes de manera fácil y rápida” (Estudiante no. 9).

Por último, la aplicación web educativa fomenta el aprendizaje personalizado desde cualquier lugar.

“Sí, porque el estudiante puede repetir los ejercicios las veces que quiera y fomenta su participación activa” (Estudiante no. 2).

“Por supuesto, cómo dije anteriormente aprendes a tu ritmo en el lugar que tú escojas a la hora que elijas. Se adapta a ti el aprendizaje” (Estudiante no. 4).

La Figura 5 muestra que las palabras con mayor frecuencia son aprendizaje (n = 4), diferentes (n = 4), web (n = 4), adapta (n = 3), aprenden (n = 3), calidad (n = 2), aprender (n = 2) y atención (n = 2).

Figura 5. Nube de palabras sobre el aprendizaje personalizado



Fuente: elaboración propia

4.5 Discusión

La metodología DAECM permitió la construcción de la aplicación web educativa sobre la depreciación por medio de las etapas: Análisis del contexto educativo matemático, Análisis de los lenguajes de programación web, Diseño de contenidos, Estética y Evaluación. Según los participantes de la UNAM, una de las ventajas de la aplicación web es la presentación del procedimiento matemático de forma personalizada. Como lo mencionan Multazam *et al.* (2023), es necesario la creación de nuevos espacios

educativos que satisfagan las necesidades de los estudiantes durante la postpandemia COVID-19.

Del mismo modo, Romero-Rodríguez (2023) establece que la creación de entornos educativos debe ser útil y favorecer el incremento de la motivación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con los estudiantes de la UNAM, la aplicación web educativa es útil debido a que los contenidos pueden ser consultados desde cualquier lugar y el simulador web presenta el procedimiento matemático detallado sobre el cálculo de la depreciación.

Romero-Rodríguez (2023) explica que la creación de espacios virtuales debe favorecer el proceso de aprendizaje desde cualquier lugar. De acuerdo con los participantes, la aplicación web facilita la construcción de espacios virtuales donde el alumno aprende de forma individual y grupal los temas de depreciación. En particular, el 80.00% estudiantes de la UNAM considera que la estética de la aplicación web facilita mucho y bastante la comprensión del tema. Por lo tanto, la mayoría de los alumnos tienen una opinión favorable.

Del mismo modo, la aplicación web educativa fomenta el aprendizaje personalizado sobre la depreciación desde cualquier lugar. De acuerdo con el 60.00% de la muestra, el uso de la aplicación web facilita mucho y bastante la creación un entorno virtual agradable sobre la depreciación. Por lo tanto, la mayoría de los participantes tienen una opinión favorable sobre este criterio.

Como lo señalan Richardson *et al.* (2023), los avances tecnológicos favorecen la planeación de espacios web educativos. De hecho, la aplicación web educativa es útil debido a que los contenidos sobre la depreciación pueden ser consultados en cualquier momento. Incluso, el 76.00% de los alumnos piensa que el uso de la aplicación web facilita mucho y bastante el aprendizaje de las matemáticas. Por lo tanto, la mayoría de los estudiantes tienen una opinión favorable.

Cabe mencionar que la aplicación web educativa es útil debido a que los alumnos pueden aprender paso a paso el procedimiento matemático sobre la depreciación. El 84.00% de los participantes considera que el uso de la aplicación web facilita mucho y bastante la

educación durante la postpandemia COVID-19. Por lo tanto, la mayoría de los alumnos tienen una opinión favorable sobre este criterio.

Por último, Farkish *et al.* (2023) mencionan que es indispensable el uso de metodologías para garantizar el éxito durante la construcción de los entornos virtuales educativos. En este estudio, la metodología DAECM permitió la creación de una aplicación web educativa que facilita la personalización del proceso de aprendizaje sobre la depreciación por medio del simulador web. Asimismo, esta metodología originó la organización de la aplicación web educativa que es útil, agradable y fácil de utilizar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

5. CONCLUSIÓN

La metodología DAECM facilitó la construcción de la aplicación web educativa sobre la depreciación por medio de las etapas Análisis el contexto educativo matemático, Análisis de los lenguajes de programación web, Diseño de contenidos, Estética y Evaluación. Los resultados de esta investigación mixta indican que esta herramienta tecnológica es útil, facilita la personalización del aprendizaje a través de los simuladores, favorece la creación de un entorno virtual agradable, permite la educación durante la pospandemia COVID-19 y fomenta el aprendizaje de las matemáticas.

Las ventajas de la aplicación web educativa son la flexibilidad de tiempo y espacio, la autonomía de los estudiantes durante el proceso educativo sobre la depreciación y la facilidad de uso. Las limitaciones de este estudio son el tamaño de la muestra y las variables utilizadas. Por consiguiente, las futuras investigaciones pueden analizar el uso de la aplicación web educativa sobre la depreciación en diversas instituciones educativas considerando otros criterios relacionados con la usabilidad web. Asimismo, las metodologías de diseño pueden considerar el aspecto de adaptación por el nivel de conocimiento.

Este estudio recomienda la incorporación de las herramientas tecnológicas como las aplicaciones web durante la pospandemia COVID-19 debido a que los docentes pueden crear nuevos espacios virtuales que ayuden a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. En conclusión, los educadores pueden utilizar la metodología DAECM para

actualizar las prácticas educativas e innovar las actividades de los cursos por medio de la planeación y construcción de aplicaciones web.

Agradecimientos

Trabajo realizado con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIME: “Construcción e implementación de una aplicación web educativa considerando el blended learning” con clave PE400323. Asimismo, se agradece el apoyo de la Dra. Clara Alvarado-Zamorano, Dra. Selene-Marisol Martínez-Ramírez, la maestra Ana-Libia Eslava-Cervantes, el maestro Jesús Ramírez-Ortega y el maestro Ricardo Castañeda-Martínez durante la realización de este proyecto de investigación.

6. Referencias Bibliográficas

- Annamalai, N., Uthayakumaran, A. & Zyoud, S. H. (2023). High school teachers' perception of AR and VR in English language teaching and learning activities: A developing country perspective. *Education and Information Technologies*, 28, 3117-3143. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11275-2>
- Chuang, C., & Jamiat, N. (2023). A systematic review on the effectiveness of children's interactive reading applications for promoting their emergent literacy in the multimedia context. *Contemporary Educational Technology*, 15(2), ep412. <https://doi.org/10.30935/cedtech/12941>
- Farkish, A., Bosaghzadeh, A., & Amiri, S. H. (2023). Evaluating the Effects of Educational Multimedia Design Principles on Cognitive Load Using EEG Signal Analysis. *Education and Information Technologies*, 28, 2827-2843. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11283-2>
- Huang, W. (2023). Deep Learning Becomes a Reality when Emerging Technologies Meet Learning Design. *TechTrends*, 67, 178-188. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00778-x>
- Ioseliani, A. D., Orekhovskaya, N. A., Svintsova, M. N., Panov, E. G., Skvortsova, E. M., & Bayanova, A. R. (2023). Bibliometric analysis of articles on digital educational environments. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep426. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13100>

- Li, S., Craig, S. D., & Schroeder, N. L. (2023). Lessons Learned from Online Learning at Scale: a Study of Exemplar Learning Organizations. *TechTrends*, 67, 84-97. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00761-6>
- Lowell, V. L., & Yang, M. (2023). Authentic Learning Experiences to Improve Online Instructor's Performance and Self-Efficacy: The Design of an Online Mentoring Program. *TechTrends*, 67, 112–123. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00770-5>
- Pham, A. T. (2023). The impact of gamified learning using Quizizz on ESL learners' grammar achievement. *Contemporary Educational Technology*, 15(2), ep410. <https://doi.org/10.30935/cedtech/12923>
- Medero, G. S., Pastor Albaladejo, G., Cuevas Lanchares, J. C., Soto Sainz, O., Pérez Hernanz, J., García Solana, M. J., Resina de la Fuente, J., & Mairal Medina, P. (2023). Collaborative design of audio-visual materials in Political Science and Administration. *Contemporary Educational Technology*, 15(3), ep427. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13101>
- Multazam, M., Syahrial, Z. & Rusmono, R. (2023). Development of learning models in web programming courses with computer-based learning tutorials. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 24(2), 232-244. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tojde/issue/76597/1081507>
- Mutya, R. C., & Masuhay, A. L. (2023). The extent of implementation of blended learning in senior high school science education vis-a-vis students' academic achievement. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 24(2), 47-63. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tojde/issue/76597/1107412>
- Nikoceviq-Kurti, E. (2023). Uncovering challenges and opportunities for improvements of distance learning in teacher education: kosovo's experience. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 24(2), 245-260. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tojde/issue/76597/1088388>
- Rehman, S. U., Elshareif, E. E. & Khan, F. (2023). New learners' satisfaction with online education: a longitudinal study. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 24(2), 272-283. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tojde/issue/76597/1010050>

- Richardson, J. C., Castellanos-Reyes, D., & Janakiraman, S. (2023). The Process of Developing a Digital Repository for Online Teaching Using Design-Based Research. *TechTrends*, 67, 217-230. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00795-w>
- Romero-Rodríguez, L. (2023). Engaging future engineers: the case study of a serious game implementation. *Education and Information Technologies*, 28, 2909-2939. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11279-y>
- Salas-Rueda, R. A., & Alvarado-Zamorano, C. (2022). Design of creative virtual spaces through the use of a web application during the educational process about bank savings. *Creativity Studies*, 15(2), 299-315. <https://doi.org/10.3846/cs.2022.12304>
- Sipitanos, K. (2023). Students' discourses during the online distance learning in the first wave of the covid19 pandemic: an action research with students as co-researchers. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 24(2), 308-324. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tojde/issue/76597/967406>