



1859



Universidad  
Nacional  
de Loja

**Universidad Nacional de Loja**  
**Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación**  
**Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales**

**La calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024.**

**Trabajo de Integración Curricular,  
previo a la obtención del título de  
Licenciado en Pedagogía de la  
Informática.**

**AUTOR:**

Jonathan Patricio Paltin Medina

**DIRECTOR:**

Lic. Marlon Alexander Maldonado González, Mg. Sc.

**Loja - Ecuador**

**2024**

## Certificación

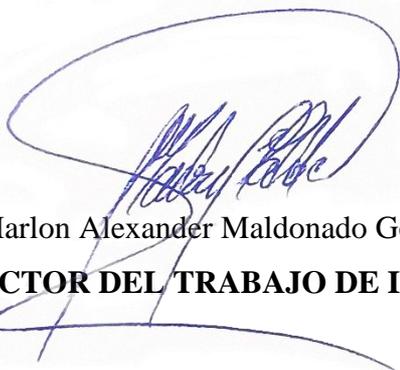
Loja, 22 de noviembre de 2024

Lic. Marlon Alexander Maldonado González, Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### **CERTIFICO:**

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del trabajo de Integración Curricular denominado: **La calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024.**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Pedagogía de la Informática**, de autoría del estudiante **Jonathan Patricio Paltin Medina**, con **cédula de identidad Nro. 1104800774**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.



Lic. Marlon Alexander Maldonado González, Mg. Sc.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## **Autoría**

Yo, **Jonathan Patricio Paltin Medina**, declaro ser autor del presente trabajo de integración curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mí del trabajo de integración curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



**Firma:**.....

**Cédula de Identidad:** 1104800774.

**Fecha:** 22 de noviembre de 2024.

**Correo electrónico:** jonathan.p.paltin@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0939375353.

**Carta de autorización por parte del autor, para la consulta, reproducción parcial o total, y/o publicación electrónica de texto completo del Trabajo de Integración Curricular.**

Yo **Jonathan Patricio Paltin Medina** declaro ser autor del trabajo de integración curricular denominado: **La calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024.**, como requisito para optar el título de **Licenciado en Pedagogía de la Informática**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del trabajo de integración curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los veintidós días del mes de noviembre del dos mil veinticuatro.



**Firma:**.....

**Autor:** Jonathan Patricio Paltin Medina.

**Cédula:** 1104800774.

**Dirección:** Cantón Loja, Malacatos, Barrio el Prado Bajo.

**Correo electrónico:** [jonathan.p.paltin@unl.edu.ec](mailto:jonathan.p.paltin@unl.edu.ec).

**Teléfono:** 0939375353.

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director del Trabajo de Integración Curricular:** Lic. Marlon Alexander Maldonado González, Mg. Sc.

## **Dedicatoria**

El presente trabajo investigativo, fruto de la dedicación, esfuerzo y pasión por el conocimiento, dedicó principalmente a Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de mi vida académica.

A mis padres y hermanos, quienes con su apoyo incondicional han sido mi mayor inspiración. Me han dado la fuerza para superar los obstáculos más grandes en mi vida, cada desafío enfrentado, he encontrado en ellos un pilar de fortaleza y motivación. Sin su respaldo constante, no habría podido alcanzar mis metas y crecer como persona. Expreso mi más grande agradecimiento a su presencia en mi vida y por todo lo que han hecho por mí.

***Jonathan Patricio Paltin Medina***

## **Agradecimiento**

En primera instancia, quiero agradecer a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, quienes han sido un gran motivo para llegar a cumplir esta etapa de formación profesional.

Agradezco a los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática por compartir su conocimiento e inculcar en mí los valores necesarios para mi formación profesional. Su dedicación y enseñanza han sido fundamentales para mi desarrollo personal; cada lección aprendida, cada consejo dado, y desafíos planteados ha contribuido a forjar mi camino.

De manera especial, expreso mi profundo agradecimiento al Lic. Marlon Alexander Maldonado Gonzáles, Mg. Sc., quién, con su generosidad se ha tomado el tiempo para coordinar el Trabajo de Integración Curricular, su compromiso con mi formación y su paciencia para resolver mis dudas. A la Ing. Fanny Soraya Zúñiga Tinizaray, Mg. Sc., tutora de este trabajo de investigación, su orientación, por su conocimiento profundo en el área y capacidad para motivarme a dar lo mejor de mí.

***Jonathan Patricio Paltin Medina***

## Índice de contenidos

<b>Portada</b> .....	<b>i</b>
<b>Certificación</b> .....	<b>ii</b>
<b>Autoría</b> .....	<b>iii</b>
<b>Carta de autorización</b> .....	<b>iv</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>vii</b>
Índice de tablas .....	viii
Índice de figuras.....	ix
Índice de anexos.....	ix
<b>1. Título</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Resumen</b> .....	<b>2</b>
Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Marco teórico</b> .....	<b>6</b>
4.1 Las Tecnologías de la información y la comunicación en la educación.....	6
4.2. Recursos Educativos .....	7
4.3. Recursos educativos digitales .....	8
4.3.1 <i>Clasificación de recursos educativos digitales</i> .....	9
4.3.2. <i>Características de los Recursos Educativos Digitales</i> .....	11
4.4. Evaluación de la calidad de los recursos educativos digitales.....	15
4.5. Modelos de evaluación de la calidad de los recursos educativos digitales.....	16
4.5.1. <i>LORI-AD</i> .....	19
4.5.2. <i>COdA</i> .....	20
4.5.3. <i>ECOBA</i> .....	21
4.5.3. <i>Norma UNE 71362:2020</i> .....	21
4.6 Currículo Nacional Ecuatoriano .....	24
<b>5. Metodología</b> .....	<b>26</b>
5.1 Área de estudio .....	26
5.2. Procedimiento Metodológico.....	26
<b>6. Resultados</b> .....	<b>28</b>
<b>7. Discusión</b> .....	<b>58</b>
<b>8. Conclusiones</b> .....	<b>62</b>
<b>9. Recomendaciones</b> .....	<b>63</b>
<b>10. Bibliografía</b> .....	<b>64</b>

**11. Anexos ..... 69**

**Índice de tablas:**

**Tabla 1.** Clasificación según el alcance didáctico y medio para el que fueron creados .....9

**Tabla 2.** Clasificación de los recursos educativos digitales según el formato ..... 10

**Tabla 3.** Modelos de evaluación de la calidad de los recursos educativos digitales con sus criterios ..... 17

**Tabla 4.** Caracterización de la estructura técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space .....29

**Tabla 5.** Modelos de evaluación de la calidad de los recursos educativos digitales.....32

**Tabla 6.** Selección del modelo de evaluación de la calidad aplicado al recurso educativo digital Math Space.....36

**Tabla 7.** Información del perfil del participante .....38

**Tabla 8.** Análisis de la calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space.....56

## Índice de figuras:

<b>Figura 1.</b> Ubicación de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa.....	26
<b>Figura 2.</b> Descripción didáctica de Math Space .....	39
<b>Figura 3.</b> Calidad del contenido de Math Space .....	41
<b>Figura 4.</b> Capacidad para generar aprendizaje de Math Space .....	42
<b>Figura 5.</b> Adaptabilidad de Math Space.....	43
<b>Figura 6.</b> Interactividad de Math Space .....	44
<b>Figura 7.</b> Motivación de Math Space.....	45
<b>Figura 8.</b> Reusabilidad de Math Space .....	46
<b>Figura 9.</b> Portabilidad de Math Space.....	47
<b>Figura 10.</b> Robustez, Estabilidad técnica de Math Space .....	48
<b>Figura 11.</b> Operabilidad de Math Space .....	49
<b>Figura 12.</b> Navegación de Math Space .....	50
<b>Figura 13.</b> Formato y diseño de Math Space .....	52
<b>Figura 14.</b> Estructura del Escenario de Aprendizaje de Math Space.....	53
<b>Figura 15.</b> Accesibilidad del contenido audiovisual de Math Space .....	54
<b>Figura 16.</b> Accesibilidad del contenido textual de Math Space.....	55

## Índice de Anexos:

<b>Anexo 1.</b> Pertinencia del Proyecto de Integración Curricular .....	69
<b>Anexo 2.</b> Oficio de designación de director de Trabajo de Integración Curricular.....	70
<b>Anexo 3.</b> Oficio de aceptación para la aplicación del instrumento de evaluación. ....	71
<b>Anexo 4.</b> Instrumento de evaluación de los recursos educativos digitales aplicado a los docentes del área de Matemática. ....	72
<b>Anexo 5.</b> Ficha de caracterización de la estructura técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space.....	78
<b>Anexo 6.</b> Descripción de la estructura técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space. ....	81
<b>Anexo 7.</b> Certificación de traducción del resumen del Trabajo de Integración Curricular. ....	93

## **1. Título**

**La calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024.**

## 2. Resumen

Actualmente, la tecnología en la educación ha facilitado la creación y difusión de recursos educativos digitales (RED), proporcionando a los educadores herramientas valiosas para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquier modalidad de estudio. Aunque los recursos disponibles son numerosos, no siempre se ajustan a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, motivo por el cual es fundamental evaluar su calidad en aspectos pedagógicos, técnicos, de navegabilidad y diseño, a fin de asegurar su eficiencia y promover la excelencia académica. En este contexto, la presente investigación analiza la calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024. Para ello, se empleó una metodología fundamentada en un enfoque cuantitativo con un método de estudio deductivo, correspondiente al tipo de investigación descriptiva y de diseño transversal. La población de estudio es de 9 docentes del área de Matemática, a quienes mediante la técnica de la encuesta se les aplicó un cuestionario basado en la Norma UNE-71362:2020 como instrumento de investigación. Con respecto a los resultados, en las características técnicas, pedagógicas, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space, evidencian que el mismo mantiene coherencia con cada uno de los criterios evaluados, los cuales son un factor determinante para lograr su finalidad didáctica. Seguido, los modelos de evaluación examinados, demuestran que la Norma UNE 71362:2020, es la más completa para evaluar la calidad del recurso. Finalmente, con base al instrumento aplicado, se describió la calidad del recurso, evidenciando que, las dimensiones que más destacan su calidad son: la pedagógica y de diseño, mientras que la de menor valoración es la técnica y de navegabilidad.

**Palabras clave:** *Recursos educativos digitales, Evaluación de la calidad, Modelos de evaluación, Área de Matemática.*

## **Abstract**

At the present time, technology in education has facilitated the creation and dissemination of digital educational resources (RED), providing educators with valuable tools to enrich the teaching-learning process in any modality of study. Although the available resources are numerous, they do not always meet the learning needs of students, which is why it is essential to evaluate their quality in pedagogical, technical, navigability and design aspects, in order to ensure their efficiency and promote academic excellence. In this context, this research analyzes the technical, pedagogical, navigability and design quality of the digital educational resource Math Space as determined by the teachers of the Mathematics area of the La Dolorosa Fiscomisional Educational Unit in the school year 2023-2024. For this purpose, a methodology based on a quantitative approach with a deductive study method was used, corresponding to the type of descriptive research and cross-sectional design. The study population consisted of 9 teachers in the area of Mathematics, whom a questionnaire based on the UNE-71362:2020 Standard was applied as a research instrument using the survey technique. With respect to the results, the technical, pedagogical, navigability and design characteristics of the digital educational resource Math Space, show that it is consistent with each of the evaluated criteria, which are a determining factor to achieve its didactic purpose. Next, the evaluation models examined show that the UNE 71362:2020 Standard is the most complete for evaluating the quality of the resource. Finally, based on the instrument applied, the quality of the resource was described, showing that the dimensions that most emphasize its quality are: pedagogical and design, while those with the lowest evaluation are technical and navigability.

**Key words:** *Digital educational resources, Assessment of quality, Assessment models, Mathematics area.*

### 3. Introducción

En el panorama actual de la educación, el acceso a la tecnología ha permitido superar las barreras temporales y geográficas que antes limitaban la enseñanza. La disponibilidad de los Recursos Educativos Digitales (RED) apoyan esta premisa al proporcionar herramientas y materiales que facilitan y enriquecen los procesos de formación en cualquier tiempo y espacio. En este contexto los docentes juegan un papel fundamental, al innovar en sus métodos para adaptar e integrar los recursos con la finalidad de mejorar la proyección de los procesos pedagógicos.

Para los docentes, contar con una variedad de RED representa un desafío como una oportunidad, ya que es fundamental potenciar las competencias necesarias para integrar la tecnología en el aula. Esto implica, según Mendoza (2022), la necesidad de desarrollar habilidades en el diseño y elaboración de contenido educativo digital, y su participación a través de la tecnología, lo que permite a los docentes no solo utilizar herramientas digitales, sino también saber adaptarlas y evaluarlas adecuadamente para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que los mismos deben ser de calidad para lograr los objetivos y el plan curricular.

Razón por el cual, el presente estudio titulado; La calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024. Establece su problemática en garantizar RED idóneos para ser incorporados en la práctica docente, donde Montero et. al (2022) manifiesta que, existe una gran difusión de recursos educativos en plataformas digitales, y algunos de ellos no cumplen con la calidad mínima para ser implementado en un contexto educativo. Por esta razón, es crucial disponer de un modelo o guía de evaluación para analizar y certificar la calidad de los mismos, considerando aspectos técnicos, pedagógicos, de diseño entre otros. Dichos factores son fundamentales para determinar su impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Delgado, 2018).

En esta misma línea, la integración de dichos recursos sin un estudio previo sobre su uso o selección, podría limitar el potencial de aprendizaje y la participación del estudiante, ya que no responde a sus necesidades y características (Mineduc, 2023). Por ello, se destaca la importancia de la evaluación que proporcione información valiosa, permitiendo al docente

reflexionar sobre la implementación de un RED en su metodología de trabajo. Por tal razón, Mendoza (2022) señala directamente a la calidad como la clave para asegurar la efectividad del uso de los recursos en un contexto educativo.

En base a lo anteriormente mencionado, se planteó el objetivo general que consistió en analizar la calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño tiene el recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024. Esta investigación tiene como finalidad aportar a la comunidad educativa recursos de calidad, garantizando ser idóneos para implementar en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y asentar bases sólidas para impulsar futuras investigaciones en relación a la evaluación de la calidad de los RED.

## **4. Marco teórico**

### **4.1 Las Tecnologías de la información y la comunicación en la educación.**

En el ámbito educativo, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han marcado un antes y un después al hacer posibles ambientes de aprendizaje más dinámicos y creativos, proporcionando recursos innovadores como medios para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. De acuerdo con Díaz et al. (2021), las TIC contribuyen a la calidad educativa, ya que permiten aminorar la práctica de pedagógicas tradicionales e innovar en estrategias y métodos para su correcta integración en los diferentes contextos educativos.

En la perspectiva de Díaz et al. (2021), las tecnologías proporcionan una perspectiva transformadora e innovadora, ya que los docentes y discentes, en unidad, se familiarizan y desarrollan competencias en el manejo de nuevas herramientas tecnológicas. Lo cual es un proceso continuo, puesto que la sociedad cambia y surgen nuevas necesidades y tecnologías a las que la educación debe adaptarse. En este sentido, el papel del docente es mantenerse actualizado y adecuar sus conocimientos en las TIC para enseñar de manera innovadora y ser estratégico en el aula, de modo que los estudiantes puedan utilizarlos para su aprendizaje.

Estas tecnologías proporcionan un abanico de posibilidades para mejorar los procesos de formación de manera transversal e integral ya que, según Carneiro et al. (2021), favorecen la motivación en los educandos, despertando su interés por aprender en las diferentes áreas del conocimiento, y poder desarrollar de habilidades para la vida, como: la capacidad para resolver problemas, la percepción, el trabajo en equipo, la autoestima, entre otros, además de fomentar la creatividad, la imaginación y la comunicación.

En virtud de la connotación antes descrita, Guzman (2023) menciona que, las TIC han permitido ampliar las oportunidades de aprendizaje, brindando acceso a un sin número de recursos educativos en cualquier tiempo y espacio. Además, con el surgimiento de plataformas educativas han facilitado la comunicación y colaboración entre estudiantes y docentes, generando un intercambio de conocimiento y maximizando el desarrollo de habilidades digitales.

Por ello, el papel del docente es crucial para hacer posible una educación inclusiva y de calidad. Su continua capacitación en el desarrollo de nuevas habilidades y destrezas, son necesarias para reducir las brechas digitales y acoplar adecuadamente las herramientas

tecnológicas con el fin de generar cambios significativos e innovadores al sistema educativo, si bien las generaciones actuales dominan el uso de dichas tecnologías, carecen de la capacidad para aprovecharlas en beneficio de su educación (Rodríguez et al., 2021). Por tal razón, las mismas no deben reemplazar la labor del docente, sino que debe ser intencionada como una herramienta para enriquecer experiencias de aprendizaje.

## 4.2. Recursos Educativos

Los recursos educativos (RE) son herramientas imprescindibles debido a su papel que evoluciona en consonancia con los cambios sociales. Por ello, según Jama et al. (2019), resulta crucial utilizar una terminología adecuada para definir estos elementos y su impacto en la educación actual. A continuación, se presentarán definiciones claves para entender el concepto:

**Medio:** cualquier elemento utilizado como canal para transmitir el contenido educativo, es decir, aquel que propicia la experiencia de transmisión o intercambio de saberes. Por ejemplo, incluye un soporte físico o material como papel impreso, computador, teléfonos inteligentes, libro, etc.

**Recurso:** cualquier medio que, en caso de necesidad, puede ser utilizado para lograr un objetivo específico. Ejemplos: un ábaco, una laptop, cámara, etc.

**Material:** recursos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del sistema educativo global. Conjunto de elementos, útiles o estrategias que utiliza el docente como soporte, complemento o ayuda para su labor. Ejemplo: material inmobiliario, audiovisual, bibliográfico, etc.

En este contexto, se entiende por RE a todo material que es empleado didácticamente con la intención de lograr el dominio de un conocimiento en una disciplina específica. Dichos recursos pueden ser seleccionados y utilizados por los docentes según la intención educativa, que puede ser apoyar, complementar, acompañar o evaluar el proceso de formación del estudiante. Aunque cualquier medio puede ser considerado un recurso educativo, existe una distinción entre aquellos diseñados específicamente para este fin, y los objetos cotidianos que, por sus características particulares, pueden ser integrados en el proceso educativo según el criterio e intención que le otorgue el docente. Esto permite comprender que no todo recurso educativo puede ser didáctico.

En esta misma línea, coincide con Beltrán (2020) quién señala que, los RE “es todo material u objeto utilizado para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje”, los cuales se clasifican según su naturaleza y finalidad, a continuación:

**Específicos:** objetos creados con una intención didáctica, es decir, específicamente para la enseñanza. Ejemplos: software educativo, pizarrón, libros de texto, manuales, etc.

**Inespecíficos:** aquellos que no son didácticos, pero por sus características particulares, pueden ser integrados en el proceso educativo. Además de ser utilizados para profundizar o evaluar el contenido a enseñar y dependen de la finalidad que el docente decida otorgarles para emplearlos en clase. Ejemplos: películas, entrevistas, láminas, poemas, videojuegos, etc.

### **4.3. Recursos educativos digitales**

El creciente uso de la tecnología en la sociedad ha llevado a la educación a adaptarse a nuevos métodos para enriquecer las prácticas pedagógicas, mediante la implementación de recursos digitales a fin de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, y democratizar la información. Por consiguiente, los recursos educativos digitales (RED) en los últimos años se han posicionado como excelentes herramientas para el aprendizaje, debido a que están al alcance de todos y, por sus características dinámicas e interactivas facilitan lograr los objetivos educativos (Moreira y Pinargote, 2022).

En este contexto, dichos recursos han sido descritos como herramientas culturales, como señala Otolina (2022), debido a su capacidad para transformarse tecnológicamente en consonancia con los cambios sociales, pasando de ser analógicos a electrónicos o digitales. De este modo, se ha facilitado su integración en cualquier área y nivel educativo, permitiendo a los docentes presentar el contenido de manera cercana, accesible y concreta a los estudiantes, lo que enriquece su práctica pedagógica.

En relación con lo anteriormente descrito, los RED se definen como herramientas o materiales codificados y almacenados en ordenadores o dispositivos digitales de manera local o en servidores en línea, diseñados con una intención educativa, lo que implica alcanzar un objetivo pedagógico. Según el Mineduc (2023), el propósito de dichos recursos es facilitar la labor docente para mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje, ofreciendo al estudiante experiencias más interactivas y adaptadas a sus necesidades e intereses, y mejorando el acceso a la información y al conocimiento.

Estos recursos se integran dentro de los entornos de aprendizaje establecidos por los docentes y estudiantes, lo que permite estar siempre contextualizados y alineados a objetivos educativos establecidos. De esta manera, según Napa (2023), estos recursos tienen un impacto significativo en la educación de los estudiantes, ya que influyen en su motivación, atención e interés, lo que facilita profundizar en los contenidos. Además, su característica interactiva favorece la comunicación entre los actores involucrados, permitiendo al estudiante no solo ser receptor de información, sino ser agente activo en la construcción de su conocimiento, y el docente ser un guía y encargado del direccionamiento pedagógico de los RED.

En esta misma línea, el autor destaca la importancia de los RED, resaltando la variedad de información que ofrecen y su capacidad para crear entornos de aprendizaje personalizados y adaptados a las necesidades de los estudiantes. Permitiendo romper las barreras espaciales y temporales, facilitando la comunicación y acceso a la información. Además, diversifican los medios para presentar el contenido educativo en diferentes formatos electrónicos, como audios, videos, presentaciones, y la comunicación a través de mensajes de texto, reuniones sincrónicas y plataformas educativas. De este modo, fomentan el aprendizaje autónomo y colaborativo, además de la interacción con otras tecnologías, lo que contribuye al desarrollo de habilidades digitales importantes para el futuro del estudiante.

#### ***4.3.1 Clasificación de recursos educativos digitales***

Los recursos educativos, según Rivera (2021), se clasifican según el alcance didáctico y el medio para el que fueron creados, y según el formato, como se describe a continuación:

**Tabla 1**

*Clasificación según el alcance didáctico y medio para el que fueron creados*

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Recursos Informativos</b>	Proporcionan conocimiento sobre teorías o procesos apoyados por una variedad de elementos como conceptos, datos, gráficas o cifras que contribuyan al objetivo didáctico. Informan sobre un tema en concreto, siendo de mucha utilidad para	Bibliotecas, libros digitales, podcast, blogs informativos, multimedia, entre otros.

	docentes y estudiantes en sus prácticas educativas.	
<b>Recursos de apoyo didáctico</b>	Fomenta el aprendizaje a través de actividades didácticas de manera dinámica y práctica, permitiendo la participación activa del estudiante al interactuar con el recurso.	Libros digitales, juegos educativos, simuladores, realidad virtual, recursos e-learning, entre otros.
<b>Recursos interactivos</b>	Fundamentales para el aprendizaje aplicado a la realidad, con la interacción e intercambio conocimiento de manera sincrónica y asincrónica, permite fomentar la participación activa, la práctica y la experimentación.	Cursos o plataformas educativas virtuales entre otros.

*Nota.* Adaptado de Rivera (2021).

En esta perspectiva, los recursos educativos digitales también pueden ser clasificados según el formato en el que se presenta el contenido, en la **tabla 2** se puede evidenciar dicha clasificación, a continuación:

**Tabla 2**

*Clasificación de los recursos educativos digitales según el formato.*

<b>Formatos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Textuales</b>	Presentan la información de manera escrita. Son utilizados para proporcionar contenido teórico.	Presentaciones, documentos PDF, revistas digitales, blog.
<b>Visuales</b>	Permiten el aprendizaje mediante el sentido de la vista. Facilita la comprensión de conceptos complejos y retener la información a través de representaciones visuales.	Diagramas, esquemas, infografías, imágenes, mapas, fotografías.
<b>Sonoros</b>	Comunica la información a través del audio. Ideal para el aprendizaje auditivo para transmitir ideas, explicaciones o narraciones.	Podcast, audiolibros, música, lecciones de audio.

<b>Audiovisuales</b>	Combina elementos visuales y sonoros para ofrecer una experiencia de aprendizaje más dinámica y divertida.	Videos educativos, documentales, vblog.
<b>Interactivos (Multimediales)</b>	Integra todos tipo de formatos, caracterizándose por su alta interacción. Requieren la participación activa del estudiante para aplicar lo aprendido.	Cursos en línea, plataformas educativas, realidad aumentada, videojuegos, simuladores.

Nota. Adaptado de Rivera (2021) y Alvares (2021)

En este sentido, dichos recursos con diversos fines didácticos y formatos, facilitan la labor del docente al ofrecer múltiples posibilidades para enriquecer sus metodologías de enseñanza, ofreciendo a los estudiantes contenido educativo atractivo, dinámico y accesible, cualidades que los recursos tradicionales no poseen. De esta manera, permiten a los docentes personalizar la enseñanza para abordar diferentes estilos de aprendizaje, brindando a los estudiantes más oportunidades de aprender según sus necesidades, preferencias y habilidades (Lozano, 2022).

#### ***4.3.2. Características de los Recursos Educativos Digitales***

En la práctica educativa, es fundamental que los docentes conozcan las características de los recursos educativos digitales, ya que esto les permite explorar todo el potencial pedagógico para hacer el aprendizaje más dinámico y motivador. Según Pineda (2018), estos aspectos son estimulantes para potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje, y destaca las siguientes características:

##### **Características pedagógicas:**

- **Objetivos de aprendizaje:** deben estar enfocados en el estudiante, considerando sus necesidades e intereses. En ellos se delimitan las habilidades, conocimiento o actitudes que se espera que el estudiante logre. Deben ser claros, alcanzables y evaluables. Además, se debe especificar el objetivo del recurso como también, para las actividades asignadas.
- **Actividades de Aprendizaje:** son acciones que tienen como fin proporcionar al estudiante una situación de aprendizaje. Sirven para aprender, adquirir o construir conocimiento, así como evidenciar una competencia adquirida de una asignatura. La

taxonomía de Bloom, las actividades se distinguen según los niveles cognitivos; recordar, comprender, aplicar, sintetizar y evaluar.

- **Contenido Disciplinar:** los contenidos curriculares abarcan el conjunto de conocimientos, procedimientos, valores y actitudes que los estudiantes deben aprender de las diferentes áreas. Es decir, especifica aquello que se va a enseñar con el propósito de lograr los objetivos educativos.
- **Autoevaluación:** proceso en que el estudiante aprende y reflexiona sobre su propio desempeño en su formación. Está ligado a la autonomía, ya que en dicho proceso permite al estudiante conocer sus logros, fortalezas y dificultades, lo cual facilita desarrollar una actitud de permanente conciencia y responsabilidad.
- **Fuentes de información:** para elaborar un trabajo escrito o de investigación, las fuentes son esenciales para respaldar argumentos y evidenciar la veracidad de la información. En este contexto, las fuentes de información son el conjunto de textos que incluye todas las publicaciones utilizadas para enriquecer el contenido del RED, brindando reconocimiento a los autores de dichas publicaciones. Además, fomentan la búsqueda independiente del estudiante.
- **Preguntas:** son enunciados interrogativos que se emiten con la intención de que alguien responda, con el fin de conocer algo u obtener información.
- **Conocimientos previos:** información almacenada en la memoria de la estudiante adquirida en base a su realidad. Es crucial en el proceso de enseñanza y aprendizaje, puesto que condiciona lo que es necesario explicar y lo que no. Además, es un elemento fundamental para construir nuevos conocimientos.
- **Espacios de intercambio:** la comunicación y exposición de ideas son importantes para generar un aprendizaje significativo. Los RED deben contar con espacios como foros, mensajerías, wikis, entre otros.
- **Ejemplificación:** la ejemplificación es la manera de mostrar, verificar, ilustrar o respaldar a través de ejemplos, a fin de que el estudiante pueda comprender el contenido que ofrece el RED.
- **Indicaciones o instrucciones:** conjunto de reglas o advertencias con un propósito específico, en caso de los RED se refiere a la navegación.

### **Características técnicas:**

- **Acceso y catalogación del recurso:** proceso técnico destinado a organizar los RED siguiendo normas que aseguren su coherencia y unidad. La catalogación se basa en directrices institucionales, estándares internacionales como LOM (metadatos para objetos de aprendizaje) y normas de calidad como ISO/IEC 25010 para definir y evaluar la calidad de los RED.
- **Navegabilidad:** la estructura se basa en nodos de información interconectados, lo que permite al usuario navegar por una ruta que no está previamente definida. El diseño del programa determinará la libertad de navegación, incluyendo el número de enlaces por pantalla, la jerarquía de la información, así como herramientas (botones e íconos) y una interfaz que facilite la experiencia (ayudas de seguimiento, mecanismos para mostrar u ocultar contenido, cambios de color, configuración de audio, efectos visuales, etc.). Esta libertad permite navegar por los hipertextos, a la vez construir estructuras cognitivas a través de la asociación y las conexiones conceptuales, ya que requiere un mayor esfuerzo cognitivo por parte del estudiante. Es fundamental establecer un límite de libertad para evitar que el recurso sea rígido o confuso, ya que un mayor esfuerzo cognitivo puede generar dificultades de aprendizaje, especialmente en la comprensión de la información.
- **Funcionalidad:** el recurso opera correctamente desde el punto de vista técnico. La funcionalidad está relacionada con la utilidad, que puede entenderse como la capacidad técnica del recurso para realizar cualquier tarea que el usuario desee.
- **Portabilidad:** sigue sistemas estándar de empaquetado y transferencia para que los RED puedan ser compartidos e integrados de manera efectiva y con plena funcionalidad en diferentes entornos y sistemas.
- **Interactividad:** se refiere al grado en que el RED responde y permite al usuario tener un control significativo sobre su proceso de aprendizaje. Esta se da en tres grados, según Delgado (2018), el primer grado en la interacción inmediata al pulsar un tecla o un botón. El segundo grado a sus efectos en el tiempo, una acción que recibe una respuesta inmediata (de primer grado), que posteriormente tendrá una consecuencia. Y el tercer grado se requiere de una mayor actitud activa para explorar y resolver enigmas y problemas lógicos, se caracteriza por ser dinámico.
- **Hipertextualidad:** tipo de texto electrónico no lineal, que se compone de enlaces y permite al usuario explorar diferentes trayectorias de lectura dentro de un conjunto de bloques de texto. En los RED los estudiantes pueden navegar por la información

basándose en criterios, como la relevancia personal del contenido, su interés y nivel de experiencia o necesidad de información. El hipertexto puede ser un ejemplo de interactividad simple, ya que les da la oportunidad de involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje.

- **Accesibilidad:** los RED deben ser accesibles para todo tipo de usuarios, incluidos a aquellos usuarios con necesidades educativas especiales. Debe responder a un grado idóneo de neutralidad tecnológica para que se adecue a diferentes contextos y necesidades, y permita presentar el contenido de manera organizada, asimilable, funcional y usable.
- **Licenciamiento:** protege los RED mediante leyes, mecanismo o herramientas. Se refiere a lo comúnmente denominado derechos de autor, cuyo propósito es definir cómo se puede utilizar una obra. Una de las licencias más comunes es Creative Commons, que permite a los creadores definir cómo utilizar sus obras, y establecer condiciones que se integran digitalmente, facilitando su búsqueda.

A estas características, se agrega, según Edullab et al. (2019), el diseño, en el sentido de la composición gráfica tanto estética y funcional, para proporcionar al usuario un entorno motivador, interesante y agradable, lo cual facilita el aprendizaje. Algunas características a considerar son:

#### **Características de Diseño:**

- **Presentación del contenido:** diseño de pantallas y medios gráficos son claros y atractivos, y van de acuerdo a las características psicoevolutivas de los usuarios. La presentación de contenidos visuales se prioriza los formatos dinámicos (videos, presentaciones, etc.), sobre los estáticos (imágenes o dibujos). Es importante ofrecer un menú coherente que facilite la navegación, y utilizar marcadores visuales para estructurar la información, evitando excesos de cambios de color, tipografías y rótulos.
- **Accesibilidad textual y audiovisual:** proporcionales subtítulos en caso de incluir audio, tiempo suficiente para leer e interactuar con el contenido, y ofrecer alternativas para el contenido no textual, de manera que pueda ajustarse a las necesidades de los usuarios (aumento en el tamaño de letra o símbolos), y formas que posibiliten localizar el contenido.
- **Experiencia gráfica:** debe existir coherencia entre las ilustraciones y elementos gráficos que contribuyan a enriquecer el contenido, y facilitar su comprensión, su

tamaño debe ser adecuado para su correcta visualización. Los iconos, botones y símbolos deben ser originales, y fáciles de entender por los usuarios. Su aspecto gráfico debe ser uniforme y no abusar de exceso de gama de colores. Todos los elementos mencionados garantizan que sea intuitiva y fácil de usar.

- **Multimedia:** los videos, imágenes, audios, entre otros, deben ser de buena calidad. En cuanto a los audios, se deben escuchar con claridad y evitar integrar sonidos demasiado estridentes. Los textos no deben ser largos ni excesivos, y debe existir un contraste adecuado con el fondo para que se lean correctamente. La información debe destacarse mediante algún mecanismo simbólico, como color, recuadro, etc., sin romper la estética del RED.

#### **4.4. Evaluación de la calidad de los recursos educativos digitales**

En los últimos años, los recursos educativos (RED) digitales han tomado gran relevancia debido a sus importantes beneficios para la educación en línea, presencial o híbrida, para facilitar el aprendizaje y la interacción entre los actores involucrados. De esta manera, Redecker (2020) citado por Jordá et al. (2022), menciona que existe una gran proliferación de dichos recursos, y conocer sus ventajas y limitaciones es importante para aprovechar todo el potencial pedagógico que ofrece dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, labor que es detectada por el docente.

En esta misma línea, el autor menciona que una de las competencias pedagógicas digitales importantes del docente, se centra en la selección, creación y modificación de RED, atendiendo el contexto educativo, objetivos de aprendizaje, y su enfoque pedagógico y metodológico. En este contexto, los docentes deben aprender a crear, seleccionar y evaluar estos recursos, lo que implica profundizar en conceptos de valoración y evaluación de la calidad para su adecuada implementación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En esta perspectiva, la calidad es un término genérico que no se puede medir directamente. Por ello, según Urrego (2021), expertos proponen la descomposición genérica de calidad en características o atributos, que son jerarquizados para poder ser valorados mediante métricas. De este modo, coincide con Delgado (2018), quien menciona que la calidad se relaciona con resultados, y considera una serie de criterios que son jerarquizados en un modelo de evaluación de la calidad, que luego es aplicados a un recurso para obtener una

resultante sobre la calidad del mismo. Algunos criterios a considerar están divididos en dimensiones, que se detallan a continuación:

**Dimensión Pedagógica:** se refiere a criterios relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, tales como la coherencia de los objetivos didácticos, los destinatarios, y destrezas a desarrollar; la calidad de los contenidos y actividades; la interactividad, adaptabilidad, y la motivación. En general si un recurso es capaz de promover nuevos aprendizajes al estudiante y mantener el interés por aprender.

**Dimensión técnica:** se refiere a criterios relacionados con la funcionalidad y usabilidad del recurso, incluye: si el RED funciona correctamente sin fallas técnicas; la accesibilidad, que implica la adaptación del recurso para personas con necesidades educativas especiales, como problemas visuales, auditivas o motoras; la reusabilidad, que se refiere a la posibilidad de utilizar el RED o sus componentes en diferentes contextos; la interoperabilidad, con la posibilidad de ser utilizado en sistemas informáticos; y la navegabilidad, con el correcto funcionamiento de sus enlaces, y lo sencillo e intuitivo para navegar por el contenido educativo.

**Dimensión de diseño:** se refiere a criterios que tienen que ver con la estructura visual del recurso, y cómo impacta en el aprendizaje, incluye: la integración de elementos multimedia en buena calidad, la estética del material (color, formas, símbolos, entre otros.), elementos que permiten enriquecer la experiencia de aprendizaje.

Por tanto, disponer de un modelo de evaluación de la calidad de los RED es fundamental para medir su eficiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Según Fernández (2022) dicho modelo proporciona al docente una herramienta valiosa para conocer el valor pedagógico de los mismos, y determinar su eficiencia para lograr los objetivos de aprendizaje, y evaluar su utilidad práctica en un contexto específico.

#### **4.5. Modelos de evaluación de la calidad de los recursos educativos digitales**

Montero et. al (2022) realizaron una recopilación de modelos de evaluación de materiales educativos digitales, mostrando una diversidad de modelos únicos y con características propias para ser utilizados en un contexto educativo. A continuación, en la **tabla 3** se mostrarán los modelos con sus respectivos criterios de evaluación:

**Tabla 3**

*Modelos de evaluación de la calidad los recursos educativos digitales con sus criterios.*

<b>Modelos</b>	<b>Criterios</b>
Norma UNE 71362:2020	1. Descripción didáctica; 2. Calidad de contenidos; 3. Capacidad para generar aprendizajes; 4. Adaptabilidad; 5. Interactividad; 6. Motivación; 7. Formato y diseño; 8. Reusabilidad; 9. Portabilidad; 10. Robustez; estabilidad técnica; 11. Estructura del escenario de aprendizaje; 12. Navegación; 13. Operabilidad; 14. Accesibilidad del contenido audiovisual; 15. Accesibilidad del contenido textual.
EVALUAREED	1. Calidad del contenido; 2. Objetivos de aprendizaje; 3. Feedback; 4. Usabilidad; 5. Motivación; 6. Accesibilidad; 7. Requerimientos técnicos; 8. Propiedad intelectual; 9. Efectividad del recurso desde el punto de vista del aprendizaje.
Lori-AD	1. Calidad de contenido; 2. Correspondencia con el objetivo o competencia; 3. Retroalimentación y adaptación; 4. Motivación; 5. Diseño y presentación; 6. Interacción y usabilidad; 7. Accesibilidad; 8. Reusabilidad; 9. Cumplimiento de normas.
ISO 9126	1. Funcionalidad; 2. Confiabilidad; 3. Usabilidad; 4. Eficiencia; 5. Mantenibilidad; 6. Portabilidad.
Norma Española de Calidad de los materiales educativos digitales (COdA)	1. Objetivo y coherencia didáctica; 2. Calidad del contenido; 3. Capacidad de generar reflexión, crítica e innovación; 4. Interactividad y adaptabilidad; 5. Motivación; 6. Formato y diseño; 7. Usabilidad; 8. Accesibilidad; 9. Reusabilidad; 10. Interoperabilidad.
Developing a usability evaluation method for e-learning applications	1. Contenido; 2. Aprendizaje y apoyo; 3. Diseño visual; 4. Navegación; 5. Accesibilidad; 6. Interactividad; 7. Autoevaluación; 8. Capacidad de aprendizaje.
HEODAR	<b>1. Categoría didáctico- Curricular</b> (contexto, objetivos, tiempo de aprendizaje, contenidos, actividades, retroalimentación). <b>2. Diseño de interfaz</b> (texto, imagen, animaciones, multimedia, sonido, video).

---

3. **Diseño de navegación** (página de inicio, navegabilidad).

---

SREB-SCORE 1. Calidad de contenido; 2. Alineación de objetivos. 3. Feedback o retroalimentación; 4. Motivación; 5. Diseño; 6. Usabilidad de interfaz; 7. Accesibilidad; 8. Reusabilidad; 9. Conformidad con estándares; 10. Derechos de autor.

---

An empirical assessment of pedagogical usability Criteria 4. Aprendizaje cooperativo; 5. Aplicabilidad 6; Valor agregado; 7. Motivación; 8. Conocimientos previos; 9. Flexibilidad; 10. Feedback.

---

LORI (Instrumento para la evaluación de objetos de aprendizaje) 1. Calidad de contenidos; 2. Objetivos de aprendizaje; 3. Capacidad de aprendizaje de manera activa y participativa en relación al contexto; 4. Motivación; 5. Diseño y presentación; 6. Interactividad y usabilidad; 7. Accesibilidad; 8. Reusabilidad; 9. Estándares y especificaciones.

---

Evaluating selecting and managing learning resources: A guide. 1. Contenido de calidad; 2. Formato; 3. Metodología; 4. Evaluación, 5. Factores sociales; 6. Diseño Instruccional, 7; Diseño con enfoque técnico.

---

LOAM (Learning Object Attribute Metric Tool) 1. Interactividad con el usuario; 2. Objetivos de aprendizaje; 3. Modalidades de texto; 4; Entorno de uso; 5. Cumplimiento normativo; 6. Prerrequisitos; 7. Información de ayuda; 8. Retroalimentación; 9. Adaptabilidad; 10; Navegación secuencial y no secuencial Autoevaluación. 11; Alineación entre el nivel de evaluación y los objetivos.

---

Open ECBCheck Quality Criteria for Programmes **Pedagógica** (Coherencia didáctica y calidad de contenido, adaptabilidad y la motivación).

European Foundation for Quality in eLearning **Tecnológica** (Reusabilidad, accesibilidad, usabilidad e interacción).

(EFQUEL)

---

*Nota:* Adaptado de Montero et. al (2022).

En palabras de los autores, la recopilación de estos modelos de evaluación es dejar constancia de que no existe un único modelo, ni con características homogéneas para ser utilizado en escenarios educativos. Por tal razón, los mismos dependiendo de su tipología,

estructura, composición y alcance permiten realizar una evaluación general, objetiva y precisa de la calidad de los recursos educativos digitales desde un enfoque cuantitativo, priorizando criterios de calidad más significativos.

Los modelos de evaluación, según Vela et al. (2022), permiten valorar la calidad de los RED a partir de componentes pedagógicos-didácticos, técnicos, de diseño, entre otros, y también orientar la creación y selección de los mismos. En este sentido, se destacan varios modelos específicos para evaluar la calidad de los RED, como: LORI-AD, COdA, ECOBA y la Norma UNE 71362, siendo esta última la más actual. A continuación:

#### **4.5.1. LORI-AD**

Por sus siglas en inglés Instrument Learning Object Review (LORI) fue desarrollado por investigadores académicos de la Universidad Canadiense Simón Fraser en el año 2002. El modelo proporciona un marco para la participación en la evaluación de los RED, bajo una escala de valoración de cinco estrellas en relación a sus parámetros e ítems de calidad e idoneidad. De esta manera permitirá a los usuarios seleccionar recursos de calidad y pertinentes en relación a un escenario educativo y guiar el diseño de un recurso.

En la investigación de Adame, R. (2019) sobre el "Instrumento para evaluar los Recursos Digitales, LORI – AD", resalta que la implementación de LORI brinda una perspectiva más subjetiva en relación a la calidad de los recursos. Como resultado, llevó a cabo una adaptación denominada LORI-AD que incorpora "una serie de indicadores cuantitativos discretos" para la medicación, reporte y la toma de decisiones, lo que contribuye a lograr una evaluación más objetiva. El modelo evalúa en función de nueve criterios:

- **Calidad de contenido:** presenta la información de manera clara, verídica y objetiva, sin errores ortográficos o gramaticales que podrían confundir al usuario. Se enfatiza en puntos clave sin sesgos ideológicos o culturales.
- **Adecuación de los objetivos de aprendizaje:** son coherentes entre los objetivos, competencias, actividades de aprendizaje, evaluación y autoevaluación de acuerdo con el perfil del estudiante.
- **Retroalimentación y adaptación:** da respuesta a cada interacción con el usuario y su estilo de aprendizaje.
- **Motivación:** el contenido es significativo y se adapta a los intereses particulares y metas personales de los estudiantes.

- **Diseño de presentación:** favorece a la presentación audiovisual del contenido adecuándose a los estilos de aprendizaje de los estudiantes.
- **Usabilidad en la interacción:** facilidad de navegación por la interfaz. Sus componentes visuales ayudan al entendimiento de la interfaz al usuario.
- **Accesibilidad:** es equitativo y puede ser accedido por cualquier usuario, adaptándose a diferentes plataformas como también a usuarios con necesidades educativas particulares.
- **Reusabilidad:** capacidad para ser usado en distintos contextos y escenarios de aprendizaje.
- **Cumplimiento de normas:** Normativas establecidas por estándares internacionales como identificativo del recurso educativo (metadatos).

#### **4.5.2. COdA**

Calidad de Objetos de aprendizaje (COdA) fue desarrollado en el año 2012 y consiste en la implementación de una rúbrica de evaluación para determinar la calidad y mejora de un objeto de aprendizaje, en relación al cumplimiento de criterios específicos que valoran la efectividad técnica, pedagógica y didáctica. Su escala de valoración va desde el 1 al 5 por cada criterio, siendo 1 la más baja y 5 la más alta, y ofrece una guía para orientar al evaluador la puntuación de dichos criterios (Acuña, 2021). Es importante mencionar que COdA cuenta con diez criterios de valoración, cinco de ellos son de carácter didáctico, mientras que los otros cinco son de carácter tecnológico, a continuación:

##### **Carácter didáctico**

- Objetivos y coherencia didáctica.
- Calidad de contenidos.
- Capacidad para reflexión, pensamiento crítico e innovación.
- Interactividad.
- Motivación.

##### **Carácter Tecnológico**

- Diseño y formato.
- Usabilidad.
- Accesibilidad.
- Reusabilidad.

- Interoperabilidad.

Al igual que modelos anteriores, cada criterio está dividido por subcriterios para obtener un resultado más preciso en la evaluación, de esta manera se puede identificar las áreas de mejora y tomar decisiones acertadas en la selección y desarrollo de los recursos.

#### **4.5.3. ECOBA**

El formato ECOBA, es un modelo de evaluación desarrollado por Ruiz González en 2007, que permite cotejar el nivel alcanzado en un recurso, utilizando una escala de valoración basada en un sistema de ponderaciones. Este modelo tiene como fin obtener un resultado claro y objetivo de la calidad, evitando la ambigüedad. Para valorar la calidad propone tres ejes principales determinando la calidad de cada uno:

- **Pertinencia y veracidad de los contenidos:** presentación del tema a tratar, meta pedagógica, estructura lógica de contenidos, ejemplos prácticos y aplicación, metadatos estándar, actualización de contenidos, autoría del contenido, fuentes de información, etc.
- **Diseño estético y funcional:** instrucciones e indicaciones claras, identificación de habilidades y competencias a desarrollar, actividades de acuerdo al nivel educativo, los contenidos cubren de manera concreta el tema tratado, fomenta el trabajo autónomo, etc.
- **Diseño instruccional y aseguramiento de competencias:** Pertinencia de los recursos audiovisuales, uso de colores para enfatizar la jerarquía de la temática, compatibilidad con distintos navegadores, los recursos visuales aportan valor al texto, cuenta con metadatos estandarizados, etc.

#### **4.5.3. Norma UNE 71362:2020**

La Norma UNE 71362:2020 ha sido emitida por la Asociación Española de Normalización (UNE, 2020) cuyo objetivo primordial es proporcionar un marco y herramienta para evaluar la calidad de los RED empleados en los procesos de enseñanza- aprendizaje. Además de fomentar y apoyar la creación, selección, evaluación e innovación de dichos recursos en las prácticas educativas, tanto en su enfoque didáctico-pedagógico, técnico y en diseño. Es importante mencionar que, la norma define objetivos específicos en la aplicación en dicho modelo, estos son:

- Facilitar la creación y desarrollo de recursos de calidad;
- Valorar de manera sistemática y objetiva los recursos por profesores, instituciones, organizaciones, empresas, entre otros;
- Posibilitar a los usuarios la selección de adecuados recursos de acuerdo a las necesidades educativas; y
- Evaluar acciones y propuestas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en ambientes electrónicos, en relación a la calidad de los recursos como eje central en el logro de objetivos educativos.

El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF, 2020) indica que la Norma UNE 71362:2020 es una herramienta de medición para determinar la calidad de los materiales educativos digitales a partir de 15 criterios que especifican las características imprescindibles que debe tener un recurso para ser considerado de calidad. Los criterios de evaluación son:

- **Descripción didáctica:** define con claridad los objetivos didácticos, los destinatarios, las competencias que busca desarrollar y las instrucciones para el correcto uso del recurso. El criterio establece un enfoque valioso y coherente a las necesidades pedagógicas en los procesos educativos.
- **Calidad de los contenidos:** se presenta de manera clara y comprensible, se relacionan con los objetivos didácticos, se respeta los derechos de propiedad intelectual de la información, el nivel es adecuado para los destinatarios, el contenido educativo está científicamente sustentado garantizando su confiabilidad y veracidad, además que ser actual y objetivo sin sesgos ideológicos que entorpecen la diversificación del conocimiento.
- **Capacidad para generar aprendizajes:** promueve el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias cognitivas como la creatividad, el pensamiento crítico, la reflexión, y competencias emocionales como la motivación.
- **Adaptabilidad:** es adecuado para los estudiantes que los dispongan, se ajusta al niveles educativos y estilos de aprendizajes, además de aprovechar diversas maneras de lograr los objetivos didácticos.
- **Interactividad:** la tipología de las actividades de aprendizaje es variadas, además de visualizar el progreso del estudiante en el desarrollo de las mismas, el aprendizaje está

acompañado por el docente. En general existe una interacción entre el estudiante con el recurso.

- **Motivación:** está vinculado a vivencias significativas que se relacionan con lo aprendido y el ambiente social del estudiante, además permite el desarrollo del aprendizaje autónomo, se adecúa al ritmo de aprendizaje y los contenidos se presentan de manera atractiva e innovadora despertando la curiosidad e intereses del estudiante, fortaleciendo competencias sociales para interactuar y relacionarse en diferentes contextos.
- **Formato y diseño:** el contenido educativo presenta una estructura bien definida y organizada. Es intuitiva permitiendo que los medios audiovisuales faciliten el aprendizaje y otorgan dinamismo en los elementos con diversos formatos, como texto, imágenes, audios y videos. La información e instrucciones son precisas y claras, y el recurso permite su adaptación y personalización según las necesidades particulares del estudiante.
- **Reusabilidad:** es flexible y versátil ya que está compuesto por módulos que ofrecen la posibilidad de organizarlos para crear nuevos recursos que pueden ser adaptados de manera interdisciplinar y es distintos grupos de estudiantes.
- **Portabilidad:** presenta un formato estándar y ampliamente accesible para su uso. De no ser el caso, proporciona un software para que pueda ser utilizado por los usuarios en distintas plataformas, con o sin conexión a internet. Además, permite exportarlo a dichas plataformas con un empaquetado normalizado.
- **Estabilidad técnica:** su funcionamiento es fluido. Se ejecuta sin errores técnicos al reproducir audio y vídeo da respuesta a la interacción con el usuario. Además de ofrecer asistencia para resolver dificultades que surgen durante el uso del recurso.
- **Estructura de escenario:** la información de los escenarios es coherente y relevante, fomentado la accesibilidad. Es flexible, lo cual permite su movilidad y adaptación en los distintos escenarios de aprendizaje (presenta tamaños y ventanas configurables para personalizar la experiencia de aprendizaje).
- **Navegabilidad:** proporciona información sobre la ubicación del usuario en el recurso. Los enlaces presentan información relevante, significativa y distintiva ante otros enlaces, permitiendo acceder al escenario de aprendizaje. La experiencia del usuario es primordial, se garantiza la coherencia; el estado, progreso, gestión de tiempos para leer y utilizar el contenido, así como salir en cualquier momento.

- **Operabilidad:** puede ser utilizado por dispositivos periféricos como mouse, teclado, entre otros. Proporciona métodos abreviados como atajos y teclas para acceder fácilmente a funciones específicas del recurso.
- **Accesibilidad al contenido audiovisual:** cada componente visual es funcional y porta de manera significativa a la comprensión del usuario, las imágenes son acompañadas por una descripción textual que enriquecen el contenido, el contraste es adecuado. El usuario tiene el dominio sobre la reproducción del contenido del recurso.
- **Accesibilidad al contenido textual:** posibilita el modificar el tamaño de texto según la necesidades o preferencias del usuario, el nivel de contraste es adecuado. Se hace uso de diferentes componentes se muestran con una estructura clara y legibles.

#### 4.6 Currículo Nacional Ecuatoriano

Es un reflejo de proyecto educativo diseñado para promover el desarrollo e integración de las nuevas generaciones, en general a todos los actores que lo componen, proporcionando directrices sobre como alcanzar y evaluarlas. En la sociedades un currículo coherente y adaptado a las necesidades de la sociedad, en consonancia con los recursos necesarios, garantiza una excelente calidad en la enseñanza y aprendizaje. Además, cumple el propósito de guiar al docente en los objetivos a lograr, y como referente para la rendición de cuentas del sistema educativo ecuatoriano para las evaluaciones de su calidad (Ministerio de educación, 2016).

Según el Artículo 26 de la constitución de la república del Ecuador 2008, el estado ecuatoriano debe garantizar el derecho a la educación de manera ineludible e inexcusable a lo largo de la vida de las personas. Así mismo el Artículo 2.3 literal h de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), en garantizar un educación de calidad y calidez, pertinente y adecuada para los estudiantes, en todos los niveles, subniveles y modalidades (Ministerio de Educación, 2021).

En esta misma línea, en este contexto el Ministerio de educación (2021), el currículo establece su estructura por áreas que se dividen en subniveles; preparatoria, 1er grado de Educación General Básica; Básica elemental, 2do, 3ro, 4to grado de Educación General Básica; básica media, 5to, 6to, 7mo grado de Educación General Básica; y básica superior, 8vo, 9no, 10mo de Educación General Básica. Además, el aprendizaje se organiza en bloques curriculares que mismas que de acuerdo al área de conocimiento maneja los elementos como:

objetivos del área por subnivel, criterios de evaluación, destrezas con criterio de desempeño, e indicadores de evaluación.

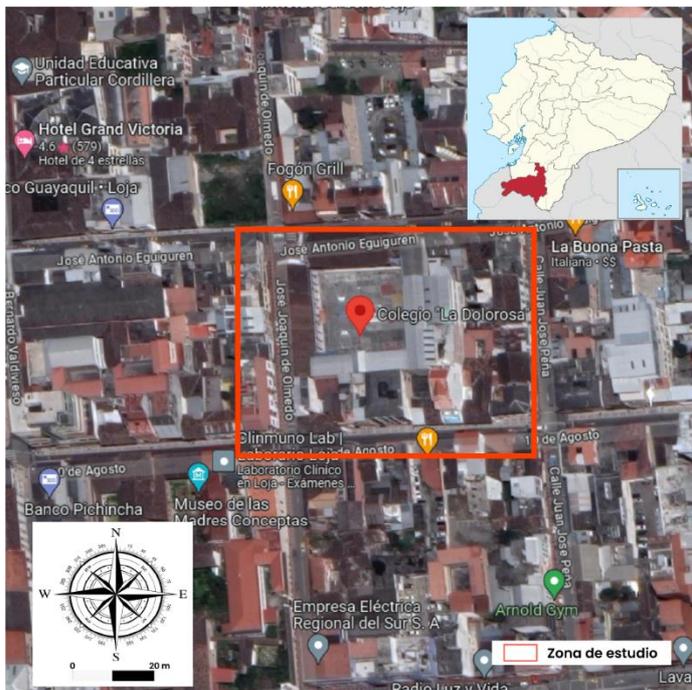
## 5. Metodología

### 5.1 Área de estudio

La investigación se realizó en la Unidad Educativa Fiscomisional la Dolorosa, con código AMIE:11H00034, ubicado en la parroquia El Sagrario del cantón y provincia de Loja, en las calles José Antonio Eguiguren y Olmedo, como se detalla en la figura 1. La institución educativa corresponde a la coordinación zonal 7 de educación, es de sostenimiento fiscomisional que ofrece a la comunidad lojana la modalidad de estudios presencial con jornadas matutina, vespertina y nocturna, oferta los niveles de Inicial, Educación General Básica EGB (elemental, media y superior) y Bachillerato BGU. La indagación se desarrolló durante el año lectivo 2023-2024.

### Figura 1

*Ubicación de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa.*



*Nota.* La figura muestra el área de estudio. Fuente: Google (s.f.).

### 5.2. Procedimiento Metodológico

La metodología empleada en el presente trabajo investigativo se sustentó en el método deductivo, con enfoque cuantitativo, con el tipo de investigación descriptiva y un diseño de investigación transversal. En este contexto, se definió la población de estudio a los 9 docentes del área de Matemática que laboran en la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa, en el año lectivo 2023-2024.

A fin de dar cumplimiento con el primer objetivo específico, se procedió a la caracterización del recurso educativo digital Math Space mediante la aplicación de una ficha de caracterización (anexo 5). Para ello se tomó como base lo establecido por la “Guía para la producción y uso de los materiales didácticos digitales” de Edullab et al. (2019), y la investigación de Pineda (2018), donde mencionan las características técnicas, pedagógicas, de navegabilidad y de diseño que deben regir la estructura de un recurso educativo digital (RED) para asegurar su efectividad en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica de los últimos cinco años sobre modelos de evaluación de la calidad de los RED. Luego, se identificaron sus distintivos y similitudes, y se seleccionó y adaptó el modelo de evaluación de la calidad Norma UNE 71362:2020, ya que es la más completa y la que mantiene mayor coherencia con las características técnicas, pedagógicas, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space.

Finalmente, en el tercer objetivo específico, se realizó la socialización presencial del recurso educativo digital Math Space, con el propósito de contextualizar a los docentes evaluadores sobre el funcionamiento del mismo. Tras la socialización, se procedió con la evaluación del recurso educativo digital, para ello se empleó la técnica de encuesta y e instrumento, un cuestionario (anexo 4), que se divide en tres dimensiones: pedagógica, técnica y de navegabilidad, y diseño, considerando 15 criterios establecidos en la Norma UNE 71362; 2020.

### **5.3. Procesamiento de datos**

Una vez obtenidos los datos, se llevó a cabo la sistematización utilizando una hoja de cálculo en la herramienta Microsoft Excel y, basándonos en la estadística descriptiva se presentaron los resultados en tablas y gráficos estadísticos.

## 6. Resultados

El desarrollo del recurso educativo digital Math Space, se llevó a cabo como parte integral del proceso formativo en las asignaturas de Análisis y Diseño de Recursos Educativos y, Programación de Recursos Educativos. Dichas asignaturas, constan en el Rediseño Curricular del Régimen 2019 de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática, establecieron las bases fundamentales para asegurar la sólida construcción de Math Space, garantizando su desarrollo integral, coherente y de calidad para cumplir con su intención educativa.

Por consiguiente, para la construcción de los recursos educativos digitales (RED) existen diferentes metodologías. Según Palomino et al. (2023), algunas de ellas son ADDIE, PADDIEM, MEDEREDA y DECADE/COM, esta última ha permitido guiar el desarrollo de Math Space. En este proceso, se transita por las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación, y evaluación, cada fase ha permitido realizar las actividades que garantizan su calidad y efectividad del recurso en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

### Resultado de Objetivo 1

**Objetivo específico 1:** Caracterizar la estructura técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space.

En primera instancia, se identificaron las características de los RED, a partir de la “guía de producción y uso de los recursos educativos digitales” de Edullab et al. (2019), que proporciona una visión general sobre el tema, así como la investigación de Pineda (2018). Estos estudios permitieron comprender las características intrínsecas de los recursos, los cuales, según los autores mencionados, son un factor determinante para explorar su potencial pedagógico y su impacto en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este contexto, la información recopilada se utilizó para elaborar una ficha de caracterización (**anexo 5**), que reúne las características que posee el recurso Math Space. Posteriormente, se elaboró una descripción que destaca estas características, utilizando capturas de pantalla como apoyo visual (**anexo 6**). Finalmente, dicha información se resumió, tomando en consideración su estructura técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño. Estos hallazgos se presentan en la **tabla 4**.

**Tabla 4***Caracterización del recurso educativo digital Math Space.*

<b>Caracterización del Recurso Educativo Digital Math Space</b>		
<b>Característica</b>	<b>Criterios</b>	<b>Descripción</b>
<b>Técnicas y de navegabilidad</b>	<b>Acceso y catalogación del recurso.</b>	- Ingreso al recurso mediante un enlace, con acceso a internet. Y de manera local, mediante una aplicación de escritorio. -Ha sido descrito siguiendo la norma de metadatos Dublín Core.
	<b>Navegabilidad.</b>	- Contiene un menú superior e inferior fijo a lo largo del RED, agrupados según sus características y funcionalidades. -Los mecanismos de navegación poseen iconografía y etiquetas descriptivas, y marcadores visuales para estructurar la información. -Poseen atajos para evitar pasar por pantallas repetidas.
	<b>Funcionalidad.</b>	- El recurso mayormente funciona sin ningún error: incluye instrucciones claras y evita la aparición de elementos distractores.
	<b>Portabilidad.</b>	- Compatible con dispositivos, como: computadoras, celulares y tabletas. - Compatible con navegadores: Chrome, Firefox y Edge. - Para su uso en Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS), no cuenta con un formato SCROM.
	<b>Interactividad.</b>	- Primer grado (Interacción inmediata): al pulsar una tecla o botón genera una respuesta inmediata.
	<b>Hipertextualidad.</b>	- Se puede ingresar por medio de hipertextos a nodos o unidades de contenido con actividades o lecciones, mismos que son pertinentes con el tema del recurso. Además, son identificables para el usuario.
	<b>Accesibilidad.</b>	- Ofrece limitadas opciones para personas con necesidades educativas especiales. Se enfoca

	principalmente en ofrecer un grado suficiente de neutralidad tecnológica.
<b>Licenciamiento</b>	- El licenciamiento de uso de Math Space, se encuentra bajo una licencia Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0) con la libertad de distribuir y adaptar el recurso siempre y cuando se otorgue atribución al autor. No puede ser usado para fines comerciales.
<b>Objetivos de Aprendizaje.</b>	- Muestra el objetivo general del recurso después de ejecutarlo. - Muestra los objetivos tomados del currículo con énfasis en competencias (Mineduc, 2021); <b>O.M.4.1.</b> (Objetivo general del área por subnivel), <b>M.4.1.1.</b> (Destreza con criterio de desempeño), <b>Ref.I.M.4.1.1.</b> (Indicador de evaluación), y <b>Matemáticas y digitales</b> (competencias), de acuerdo a la temática de Números Enteros.
<b>Actividades de aprendizaje.</b>	- Ofrece una variedad de actividades de aprendizaje que están estructuradas por nivel, de los más básico a lo complejo que le permite al estudiante estudiar lo aprendido.
<b>Contenido disciplinar.</b>	- El contenido disciplinar está alineado al texto de Matemática de 8vo año de EGB, subnivel superior, del Ministerio de Educación, lo cual permite una mayor coherencia con los objetivos de aprendizaje del RED Math Space. -Es claro, generativo y acorde al objetivo del recurso, presentándose en diferentes formatos, permitiendo adaptar a los diferentes estilos de aprendizajes de los estudiantes.
<b>Autoevaluación</b>	- Cuestionarios con preguntas sobre el contenido aprendido generando retroalimentación.

**Pedagógicas**

	- Preguntas de reflexión dictadas por el personaje John, que le permite conocer hasta qué punto aprendió sobre la temática.
<b>Fuentes de información.</b>	- El RED muestra en una de sus pantallas las fuentes de información con las publicaciones que se utilizaron para desarrollar el contenido.
<b>Preguntas.</b>	- Contiene preguntas relevantes sobre la temática que son dictadas por el personaje del recurso.
<b>Conocimientos previos.</b>	- El recurso contiene la temática de números naturales, que es un conocimiento previo que debe tener el estudiante para dirigirlo hacia el conocimiento de números enteros.
<b>Espacios de intercambio.</b>	- No cuenta con espacios de intercambio.
<b>Ejemplificación</b>	- Ejemplifica el contenido disciplinar del recurso por medio de situaciones comunes de la vida cotidiana del estudiante. -Es relevante y específico para captar el interés del estudiante, y lograr la comprensión del contenido.
<b>Indicaciones o instrucciones.</b>	- Las instrucciones o indicaciones no solo permiten conocer la funcionalidad del recurso sino también motivar al estudiante a ingresar a contenido adicional para complementar su conocimiento.
<b>Presentación de contenido.</b>	- La presentación del contenido disciplinar es mayormente estático que dinámico, se presenta mediante imágenes, textos, animaciones y presentaciones tipo vídeos, con un tiempo adecuado para leer e interactuar.
<b>Diseño</b>	
<b>Accesibilidad textual y audiovisual.</b>	- No se puede ajustar el tamaño de letra e imágenes, y no contiene subtítulos. - Hace uso de una tipografía legible y de un tamaño adecuado. Además, se evita el uso excesivo de texto, ayudándose del uso de imágenes.

<b>Experiencia gráfica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La paleta de colores está basada en la psicología del color en el contexto educativo, azul (Matemática) y verde (en la tranquilidad), para mejorar la concentración de los usuarios.</li> <li>- Existe un adecuado contraste del texto con el color de fondo e incorpora medios gráficos que facilitan la comprensión del contenido.</li> <li>- Su interfaz es intuitiva y de fácil manejo.</li> </ul>
<b>Multimedia</b>	Los elementos multimedia son utilizados de manera adecuada y tienen una buena calidad.

**Nota.** Adaptado de Edullab et al. (2019) y Pineda (2018).

## Resultado de Objetivo 2

**Objetivo específico 2:** Examinar modelos de evaluación de la calidad de los recursos educativos digitales.

Una vez identificada las características del recurso educativo digital Math Space, se realizó una búsqueda bibliográfica de los últimos cinco años, con el propósito de obtener información actualizada acerca de los modelos de evaluación para medir la calidad de los RED. De los cuales se obtuvieron los siguientes: McCall (Carmona, 2022), ISO/IEC 9126 y la ISO 25000 (Sifuentes y Peralta, 2022); EVALUAREED, OER Quality Indicators y MERLOT (Zaraté et. al, 2020; Pinto, 2019); LORI-AD, COdA, ECOBA y la Norma UNE 71362:2020 (Vela et al., 2022; Acuña, 2021; Adame, 2019). En este sentido se describió brevemente cada modelo, destacando dimensiones, criterios y la escala de valoración. Estos hallazgos se presentan en la **tabla 5**.

**Tabla 5**

*Modelos de evaluación de la calidad de los recursos educativos digitales.*

<b>Modelo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones/ Criterios</b>	<b>Escala de valoración</b>
McCall	Modelo de evaluación de la calidad del software desarrollado por McCall Richard y Walters en 1977. Propone un marco de calidad que está dividida en tres capacidades: operación,	Evalúa el software educativo con base en tres capacidades: <b>Revisión del producto</b> - Facilidad de mantenimiento. - Facilidad de Prueba.	Se enfoca en la sinergia entre la perspectiva del usuario y el desarrollador. Su escala de valoración se puede fijar en

	revisión y transición, que a su vez está subdividida en factores que contienen los criterios con las características a ser analizadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexibilidad.</li> <li><b>Operación del Producto</b></li> <li>- Corrección.</li> <li>- Fiabilidad.</li> <li>- Eficiencia.</li> <li>- Usabilidad e integridad.</li> <li><b>Transición del producto</b></li> <li>- Interoperabilidad.</li> <li>- Portabilidad</li> <li>- Reusabilidad.</li> </ul>	valores mínimos y máximos, o a través de preguntas dicotómicas.
ISO/IEC 9126	<p>Un estándar internacional publicado en 1992 que define un modelo de calidad del software en tres aspectos importantes: calidad externa, calidad interna y calidad de uso.</p> <p>Utilizar esta norma requiere una mayor experiencia y conocimiento.</p>	<p>Evalúa el software educativo con base en seis características (calidad interna y externa):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionalidad.</li> <li>- Confiabilidad.</li> <li>- Usabilidad.</li> <li>- Eficiencia.</li> <li>- Mantenimiento.</li> <li>- Portabilidad.</li> </ul> <p>En cuanto a la calidad de uso se basa en cuatro características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia.</li> <li>- Producto.</li> <li>- Seguridad.</li> <li>- Satisfacción.</li> </ul>	A partir de las características básicas se desglosa subcaracterísticas que profundizará la evaluación de la calidad del software.
ISO/IEC 25000	Es un modelo de evaluación de la calidad de un producto de software, que reemplazó a la norma ISO/IEC 9126, pero conserva las características principales de la norma. Utilizar esta norma requiere una mayor experiencia y conocimiento.	<p>Evalúa el software educativo en base a ocho características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionalidad.</li> <li>- Eficiencia.</li> <li>- Compatibilidad.</li> <li>- Usabilidad.</li> <li>- Confiabilidad.</li> <li>- Seguridad.</li> <li>- Mantenimiento.</li> <li>- Portabilidad.</li> </ul>	A partir de las características básicas se desglosa subcaracterísticas que profundizará la evaluación de la calidad del software.
ECOBA	Sistema de evaluación diseñado por Ruiz González en 2007. Este modelo se fundamenta en un sistema de ponderaciones y aborda aspectos pedagógicos y de competencia. (Acuña, 2021)	<p>Evalúa los RED con base en 3 ejes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertinencia y veracidad de los contenidos.</li> <li>- Diseño Estético y funcional.</li> <li>- Diseño Instruccional y aseguramiento de competencias.</li> </ul>	Un proceso interactivo que permite diseñar y guiar el proceso de desarrollo de los RED.

CODA	CODA (Calidad de los Objetos de Aprendizaje), desarrollado por Fernández, Domínguez Romero y Arma Ranero en el año 2012, permite evaluar la efectividad didáctica, pedagógica y tecnológica de los OA.	<p>Evalúa los OA en base en diez criterios, divididos en dos dimensiones:</p> <p><b>Carácter Didáctico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos y coherencia didáctica.</li> <li>- Calidad de contenidos.</li> <li>- Capacidad para reflexión, pensamiento crítico e innovación.</li> <li>- Interactividad.</li> <li>- Motivación.</li> </ul> <p><b>Carácter Tecnológico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y formato.</li> <li>- Usabilidad.</li> <li>- Accesibilidad.</li> <li>- Reusabilidad.</li> <li>- Interoperabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulario cuyos criterios son puntuados en la escala de 1 como mínimo y 5 como máximo.</li> <li>- Permite orientar la creación y actualización de los OA.</li> </ul>
EVALUAR EED	Modelo que nace en base al análisis de dimensiones y criterios de modelos de evaluación similares. Evalúa los RED desde el punto de vista objetivo y subjetivo.	<p>Evalúa los RED con base en nueve criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad de contenidos.</li> <li>- Metas de aprendizaje.</li> <li>- Retroalimentación e interactividad.</li> <li>- Usabilidad.</li> <li>- Motivación.</li> <li>- Accesibilidad.</li> <li>- Requerimientos técnicos.</li> <li>- Propiedad intelectual.</li> <li>- Efectividad del recurso.</li> </ul>	<p>Emplea un checklist que considera la usabilidad y la efectividad pedagógica. Su escala de valoración va de 0 como mínimo hasta 4 como máximo, además de utilizar la lógica de sí y no.</p>
OER Indicador de Calidad	Es un modelo que se enfoca en el usuario y mide qué tan intuitivo es un RED.	<p>Evalúa los RED con base en trece indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnología universal.</li> <li>- Mantenimiento.</li> <li>- Contenido conciso.</li> <li>- Uso académico del lenguaje.</li> <li>- Dependencia.</li> <li>- Procesos.</li> <li>- Referencias.</li> <li>- Proceso editorial.</li> <li>- Coherencia con las citas.</li> <li>- Antecedentes.</li> <li>- Moderación.</li> <li>- Editor.</li> <li>- Lectura/escucha.</li> </ul>	<p>Su escala puede ser adaptada de acuerdo a las necesidades del evaluador para obtener resultados más objetivos (dicotómica, escala de Likert, etc.)</p>
MERLOT	Es un modelo enfocado únicamente a la educación. El cuál evalúa la calidad del contenido, la efectividad como herramienta de enseñanza y aprendizaje, y	<p>Evalúa los RED mediante tres dimensiones de las cuales se desglosan veintinueve indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Criterio legal y técnico:</b> Derechos de autor,</li> </ul>	<p>Su escala puede ser adaptada de acuerdo a las necesidades del evaluador para obtener resultados más objetivos.</p>

Educativos en Línea)	la facilidad para su uso. Su punto fuerte es priorizar los elementos pedagógicos y didácticos.	reutilizar, revisar, componentes de interfaz, etc. - <b>Pedagogía:</b> integración al currículo y pedagogías actuales, ayudar a recordar, relacionar y aplicar conocimientos, etc. - <b>Contenido:</b> Correcto y actualizado, conceptos claves, apropiado al conocimiento, habilidades y actitudes de los estudiantes, etc.	MERLOT es un modelo inclusivo y detallado para obtener resultados favorables, aunque existen algunas fallas en su diseño.
LORI-AD	Modelo que surge como una adaptación del modelo original LORI (Revisión de Objetos de Aprendizaje), desarrollado por Otamendi, Belfer y Leacock en el año 2002. Proporciona un marco estructurado delineando las características esenciales que un OA debe poseer.	Evalúa los OA con base en el análisis de nueve criterios que indican las características a ser analizadas: - Calidad de Contenido. - Adecuación de objetivos de aprendizaje. - Retroalimentación y adaptación. - Motivación. - Diseño de presentación. - Usabilidad. - Entendimiento de interfaz. - Accesibilidad. - Reusabilidad. - Cumplimiento de normas.	Emplea un cuestionario con una escala de valoración de 5 estrellas (1 la más baja y 5 la más alta), con opción N/A, y un espacio para sugerencias de mejora. El criterio de motivación requiere la observación del comportamiento de sus destinatarios (antes, durante y después).
UNE 71362:2020	Un modelo elaborado por la Asociación Española de Normalización (UNE), que proporciona un marco que evalúa los RED empleados en el proceso de enseñanza y el aprendizaje, tanto en un enfoque didáctico, tecnológico y de accesibilidad.	Evalúa los RED con base en quince criterios: - Descripción didáctica. - Calidad de contenidos. - Capacidad para generar aprendizajes. - Adaptabilidad. - Interactividad. - Motivación. - Formato y diseño. - Reusabilidad. - Portabilidad. - Robustez, estabilidad técnica. - Estructura del escenario de aprendizaje. - Navegación. - Operabilidad. - Accesibilidad del contenido Audiovisual.	Cuestionario estructurado y organizado. Su aplicación depende del criterio del usuario y del contexto específico de aplicación, es decir, permite realizar adaptaciones para facilitar y fortalecer su implementación y obtener resultados eficientes.

- Accesibilidad del contenido textual.

*Nota.* Elaborado a partir de los autores citados anteriormente.

Luego de examinar los modelos de evaluación de la calidad de los RED, se llevó a cabo la selección a fin de identificar el modelo que aborde la mayoría de características técnicas, pedagógicas, de navegabilidad y de diseño. En este proceso se realizó tomando como referencia las características delineadas por la investigación llevada a cabo en los resultados del objetivo 1, específicamente en los estudios realizados por Edullab (2019) y Pineda (2018), como se observa en la **tabla 4**, los cuales han contribuido al entendimiento de las características antes mencionadas que serán evaluadas por el modelo en Math Space. Dichos resultados se presentan a continuación en la **tabla 6**.

**Tabla 6**

*Selección del modelo de evaluación de la calidad aplicado al recurso educativo digital Math Space.*

		Selección de Modelo de Evaluación							
Dimensión	Criterios	Modelo							
		ECOBA	COdA	EVALU	AREDD	OER	MERLO	<sup>T</sup> LORI-	<sup>AD</sup> UNE
Técnica y de navegabilidad	Acceso y catalogación del recurso.	1	1	0	1	0	1	1	1
	Navegación.	1	1	1	0	1	1	1	1
	Funcionalidad.	1	1	1	1	1	1	1	1
	Portabilidad.	1	1	1	1	0	1	1	1
	Interactividad.	1	1	1	1	1	1	1	1
	Hipertextualidad.	1	1	1	1	1	1	1	1
	Accesibilidad.	0	1	1	1	1	1	1	1
Licenciamiento.	0	1	1	1	1	1	1	1	
Pedagógica	Objetivos de Aprendizaje.	1	1	1	0	1	1	1	1
	Actividades de Aprendizaje.	1	1	1	0	1	1	1	1

	Contenido Disciplinar.	1	1	1	1	1	1	1
	Autoevaluación.	1	1	1	0	1	1	1
	Fuentes de información.	1	1	1	1	0	0	1
	Preguntas	1	1	1	1	1	1	1
	Conocimientos previos.	1	1	1	1	1	1	1
	Espacios de intercambio.	0	0	1	0	0	0	0
	Ejemplificación.	1	0	0	1	1	0	1
	Indicaciones o instrucciones	1	1	1	1	1	1	1
Diseño	Presentación de contenido.	1	1	0	1	1	1	1
	Accesibilidad textual y audiovisual.	1	1	0	0	1	1	1
	Experiencia gráfica.	1	1	1	0	1	1	1
	Multimedia.	1	1	1	0	1	1	1
	<b>Frecuencia</b>	19	20	18	14	18	19	21
	<b>Porcentaje</b>	<b>86%</b>	<b>91%</b>	<b>81%</b>	<b>64%</b>	<b>81%</b>	<b>86%</b>	<b>95%</b>

*Nota.* Elaboración propia.

De esta manera, se logró seleccionar el modelo que engloba la mayoría de las características en las dimensiones establecidas, dando como resultado, con el 95% la Norma UNE 71362:2020, proporciona un marco referente para medir la calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space de manera precisa y objetiva. Además, no solo permite valorar las dimensiones mencionadas, sino que también considera otros elementos como la eficiencia didáctica y tecnológica, lo que lo convierte en un modelo completo y adecuado para valorar el recurso. Es importante destacar que según los autores mencionados es el modelo más actualizado, y específico para evaluar los recursos educativos digitales.

### Resultado de Objetivo 3

**Objetivo específico 3:** Describir la calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa.

Con el fin de alcanzar el tercer objetivo, se realizó la adaptación del cuestionario de la Asociación Española de Normalización (2021) correspondiente a la Norma UNE: 71362:2020 calidad de recursos educativos digitales. El instrumento adaptado, considera el perfil de participante y quince criterios que están divididos en tres dimensiones: pedagógica, técnica y de navegabilidad y el diseño.

A partir de la socialización del recurso educativo Math Space y la aplicación del cuestionario de evaluación de la calidad los RED en los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa, se obtuvieron los siguientes resultados:

#### Caracterización Perfil Participante

El análisis de los resultados proporcionó información general sobre la población encuestada, compuesta por 9 docentes del área de Matemática, de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa. A continuación, en la **tabla 7**, se presenta la información relacionada con el perfil del participante, en relación a cuatro parámetros: sexo, edad, nivel de estudios y años de experiencia.

**Tabla 7**

*Información del perfil del participante*

Sexo	Masculino		Femenino
		67%	33%
Edad (años)	21 a 35 años	36 a 45 años	46 en adelante
	11%	33%	56%
Nivel de estudios	Tercer Nivel		Cuarto Nivel
	11%		89%
Años de experiencia	1 a 10 años	10 a 20 años	21 años en adelante
	11%	22%	67%

En primera instancia se detalla el sexo del participante, donde se destaca la participación masculina con el 67% mientras que el 33% es femenina. En cuanto a la edad, se evidencia que el 56% tiene más de 46 años, seguido por el 33% que abarcan edades de entre 36 a 45 años y finalmente con el 11%, corresponde a edades de 21 a 35 años.

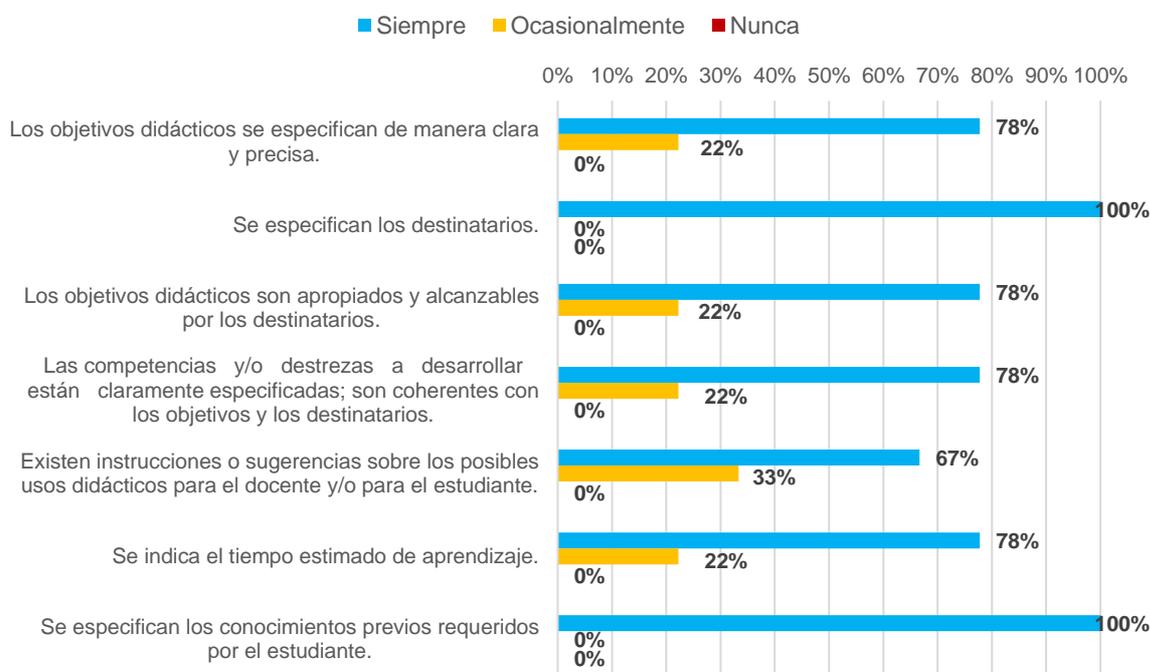
Con respecto al nivel de estudios, la mayoría de docentes cuentan con un título de cuarto nivel con el 89%, mientras que el 11% restante cuenta con un título de tercer nivel. Con respecto a la experiencia docente, se evidencia que el 67% cuenta con más de 21 años de experiencia, mientras que el 22% cuenta con 10 a 20 años de experiencia y por último con el 11% oscila de 1 a 10 años de experiencia.

### Dimensión Pedagógica

En relación a los datos obtenidos en la primera dimensión que hace referencia a la calidad del recurso educativo digital en la parte pedagógica, si cumple principalmente con la descripción didáctica, calidad de contenidos, capacidad para generar aprendizajes, adaptabilidad, interactividad y motivación.

**Figura 2**

*Dimensión 1. Descripción didáctica de Math Space.*



En la figura 2, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de Descripción Didáctica del recurso educativo digital Math Space. En primera instancia, en cuanto a: *los objetivos didácticos se especifican de manera clara y precisa*, el 78% respondieron “siempre” mientras que el 22% respondió “ocasionalmente”.

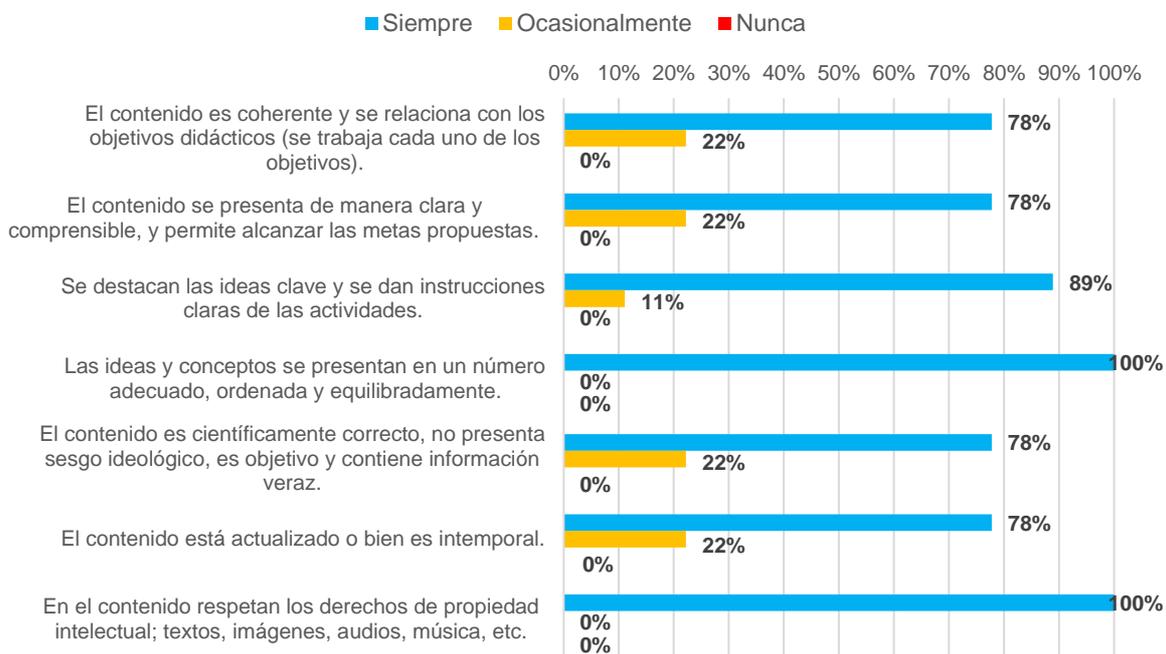
Luego en cuanto a: *se especificación los destinatarios*, el 100% respondió “siempre”, mostrando que la mayoría identifica quienes son los destinatarios en el recurso, por otro lado, en el ítem: *los objetivos didácticos son apropiados y alcanzables por los destinatarios*, el 78% respondieron que “siempre”, mientras que el 22% respondieron “ocasionalmente”, luego en el ítem: *las competencias y/o destrezas a desarrollar están claramente especificadas; y son coherentes con los objetivos y destinatarios*, el 78% respondieron que “siempre”, mientras que el 22% percibe la falta de coherencia con los objetivos y destinatarios señalando “ocasionalmente”.

En relación a si en el recurso: *existe instrucciones o sugerencias sobre los posibles usos didácticos del recurso por docentes y estudiantes*, el 67% respondieron que “siempre”, mientras que el 33% respondieron “ocasionalmente”, indicando que la mayoría percibe que en el recurso existen orientaciones para sus usos didácticos. Luego en el ítem: *se indica el tiempo estimado para el aprendizaje*, el 78% respondieron “siempre” y el 22% respondieron “ocasionalmente”, se muestra que la mayoría percibe que el recurso cuenta con información fiable en la invención del tiempo en el aprendizaje.

Por último, con el 100% de respuestas en “siempre”, en el recurso: *se especifica los conocimientos previos que se requieren por el estudiante*. El resultado sugiere una fortaleza significativa mostrando su consistencia y claridad en los conocimientos previos necesarios que debe tener el estudiante.

**Figura 3**

*Dimensión 1. Calidad de contenidos de Math Space.*



Observando la figura 3, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de Calidad de Contenidos del recurso educativo digital Math Space. En primera instancia, en el ítem: *el contenido es coherente y se relaciona con los objetivos didácticos*, se obtuvo un resultado del 78% de respuestas en “siempre”, mientras que con el 22% respondieron “ocasionalmente”. Se percibe mayormente la coherencia entre los contenidos y su relación con los objetivos didácticos del recurso.

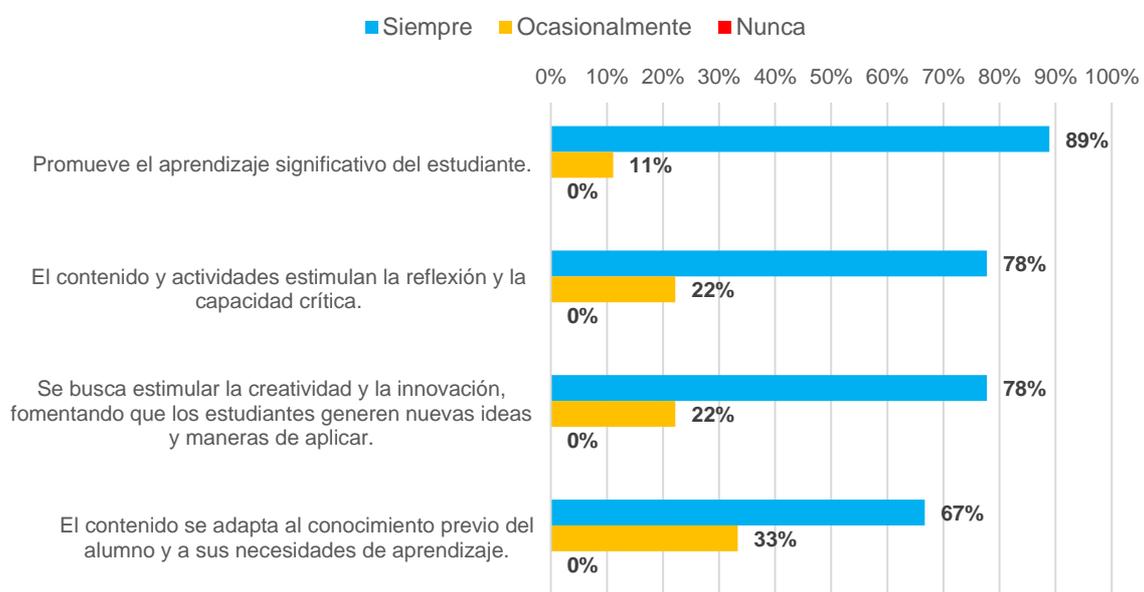
Con relación al ítem: *el contenido se presenta de manera clara y comprensible, y permite alcanzar las metas propuestas*, el 78% respondieron “siempre”, mientras que el 22% respondieron “ocasionalmente”, mostrando que la mayoría percibe que el contenido es claro y efectivo para alcanzar los objetivos establecidos.

Seguido con el ítem: *se destacan las ideas clave y se dan instrucciones claras de las actividades*, el 89% respondieron “siempre”, mientras que el 11% respondieron “ocasionalmente”. Por otro lado, en el ítem: *las ideas y conceptos del recurso se presentan en un número adecuado, ordenado y equilibradamente*, el 100% se direcciono por la respuesta “siempre”, mostrando que el recurso presenta las ideas y conceptos de manera adecuada, ordenada y equilibrada para ser comprensible y efectivo en el aprendizaje.

En correspondencia al ítem: *el contenido es científicamente correcto, no presenta sesgos ideológicos, es objetivo y contiene información veraz*, el 78% respondieron que “siempre”, y el 22% respondieron “ocasionalmente”. En el ítem correspondiente a: *el contenido esta actualizado o bien es intemporal*, se observa que el 78% en la respuesta es “siempre”, mientras que el 22% en la respuesta es “ocasionalmente”. Por último, el ítem de si el contenido respeta los derechos de propiedad intelectual, presenta una respuesta del 100% en “siempre”, mostrando que el recurso siempre respeta los derechos de propiedad intelectual en imágenes, textos, audios, música, etc.

#### Figura 4

*Dimensión 1. Capacidad para generar aprendizaje de Math Space.*



Observando la figura 4, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio Capacidad para Generar Aprendizaje de Math Space. En primera instancia, en el ítem: *promueve el aprendizaje significativo del estudiante*, se observa que el 89% en las respuestas es “siempre”, mientras que el 11% en la respuesta es “ocasionalmente”, mostrando que en su mayoría el recurso favorece de manera constante que el aprendizaje del destinatario para que sea significativo.

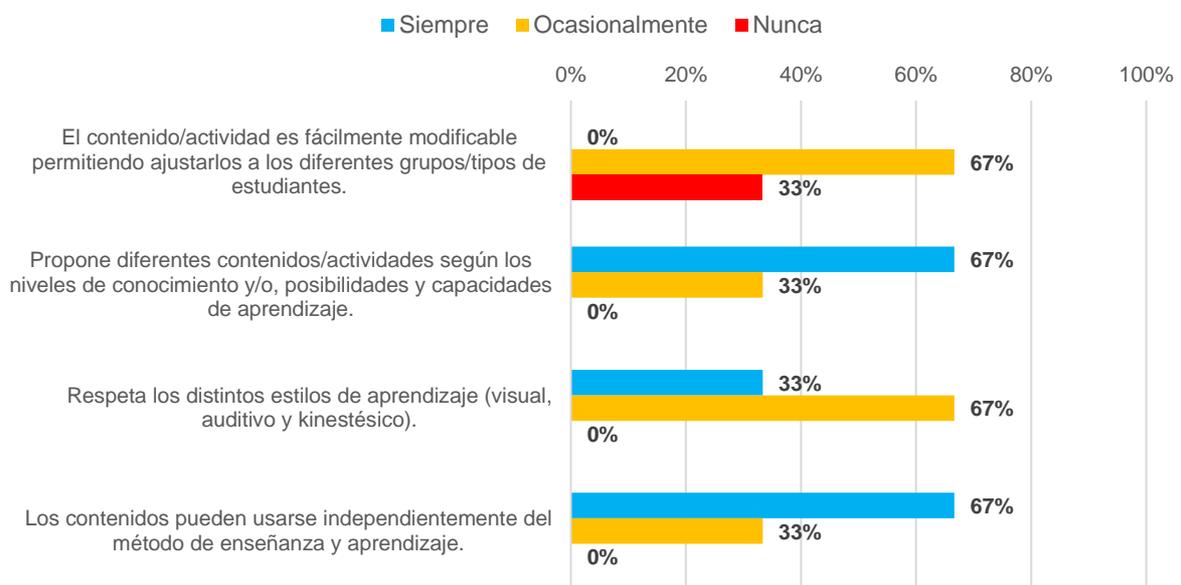
Seguido con el ítem: *el contenido y actividades estimulan la reflexión y capacidad crítica*, se observa que el 78% respondieron “siempre”, mientras que el 22% respondieron “ocasionalmente”, al igual que el ítem: *se busca estimular la creatividad e innovación fomentando en los estudiantes generar nuevas ideas y maneras de aplicar*, donde se observa

que el 78% de respuestas es “siempre”, mientras que el 22% en la respuesta es “ocasionalmente”, mostrando que en recurso en su mayoría es apto para impulsar la creatividad e innovación en sus usuarios.

Por último, en el ítem; *el contenido se adapta al conocimiento previo y necesidades de aprendizaje del estudiante*, se obtuvo un 67% respondieron “siempre”, mientras que el 33% respondieron “ocasionalmente”, es decir en su mayoría percibe que en el recurso se garantiza una adaptación efectiva del contenido de acuerdo a características y necesidades particulares del estudiante.

**Figura 5**

*Dimensión 1. Adaptabilidad de Math Space.*



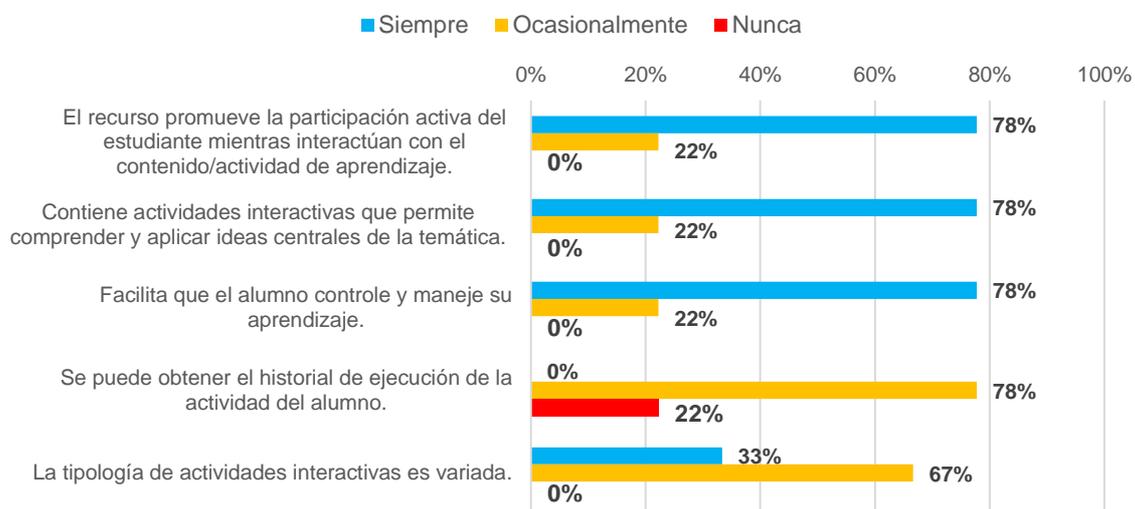
Observando la figura 5, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de Adaptabilidad de Math Space. En primera instancia, en el ítem: *el contenido/actividades es fácilmente modificable y permite ajustarse a diferentes grupos/tipos de estudiantes*, se obtuvo que el 67% respondieron “ocasionalmente”, mientras que el 33% respondieron que “nunca”, por otro lado en el ítem: *propone diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento y/o, posibilidades y capacidades de aprendizaje*, se observa que el 67% de las respuestas son “siempre”, mientras que el 33% de las respuestas es “ocasionalmente”. En su mayoría manifiesta que el recurso es flexible y considera las diversas necesidades y habilidades de los estudiantes, aunque un porcentaje minoritario considera la nula efectividad en modificar los contenidos y actividades para un cierto grupo de estudiantes.

En el ítem correspondiente a: *respeto los distintos estilos de aprendizaje (visual, auditivo y kinestésico)*, se obtuvo que el 33% de las respuestas fueron “siempre”, mientras que el 67% de las respuestas fueron “ocasionalmente”, indicando que medianamente el contenido del recurso se adapta a diferentes formas de aprendizaje.

Finalmente, el ítem que menciona: *los contenidos pueden usarse independientemente del método de enseñanza y aprendizaje*, se obtuvo que el 67% respondieron que “siempre”, mientras que el 33% respondieron que “ocasionalmente”. Es decir, mayoritariamente se indica que el recurso es versátil y puede adaptarse a diferentes entornos educativos.

## Figura 6

### Dimensión 1. Interactividad de Math Space.



Observando la figura 6, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de Adaptabilidad del recurso educativo digital Math Space. Los datos obtenidos en el ítem: *el recurso promueve la participación activa del estudiante mientras interactúa con el contenido/actividad de aprendizaje*, se obtuvo que el 78% respondieron “siempre”, mientras que el 22% respondieron “ocasionalmente”, al igual que el ítem: *contiene actividades interactivas que permite comprender y aplicar ideas centrales de la temática*, donde se obtuvo un 78% de respuestas en “siempre”, mientras que el 22% restante fueron “ocasionalmente”, es decir, en la mayoría de docentes percibe que el recurso contiene actividades efectivas para garantizar la aplicación de ideas principales de la temática.

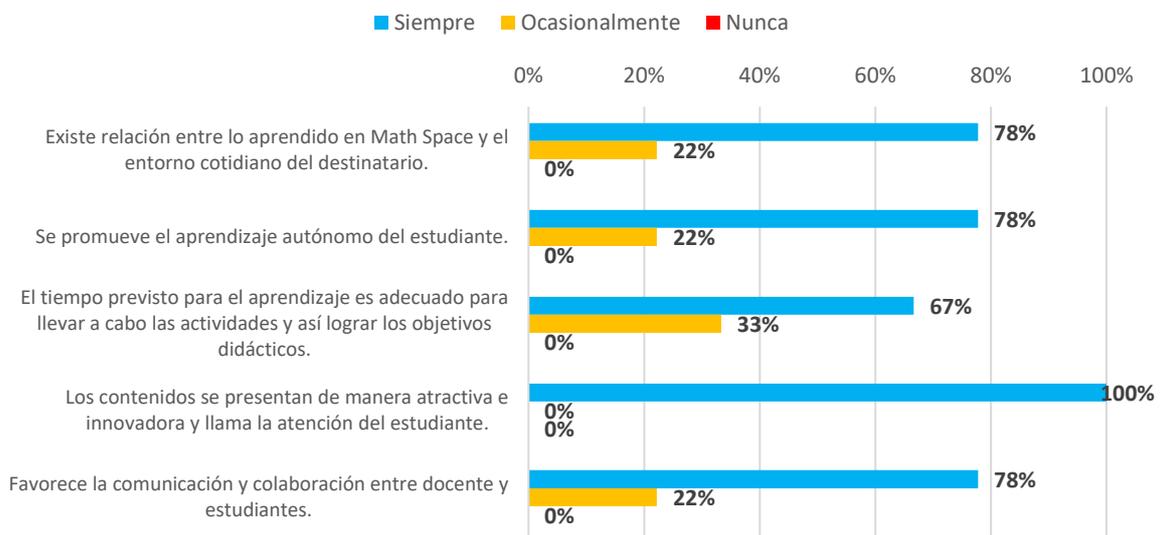
En relación al ítem: *facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje*, se obtuvo un resultado que refleja el 78% de las respuestas fueron “siempre” y en las respuestas a

“ocasionalmente” se obtuvo un 22%; por otra parte, en el ítem que menciona: *se puede obtener el historial de ejecución de la actividad del estudiante*, se observa un resultado del 78% en “ocasionalmente” y con el 33% en “nunca”.

Por último, en el ítem: *la tipología de las actividades interactivas es variada*, se obtuvo que el 33% de las respuestas fueron “siempre”, mientras que el 67 fueron “ocasionalmente”, indicando que en el RED contiene una variedad de actividades interactivas para promover la participación activa del estudiante.

## Figura 7

### Dimensión 1. Motivación de Math Space.



En la figura 7, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de Motivación del recurso educativo digital Math Space. En los datos obtenidos en el ítem: *existe relación entre lo aprendido en el recurso y el entorno cotidiano del destinatario*, se destaca con el 78% en respuesta a “siempre”, mientras que el 22% restante fueron en “ocasionalmente”, mostrando los docentes perciben que los aprendizajes obtenidos en el recurso se relacionan con el entorno cotidiano del destinatario.

Con relación al ítem: *promueve el aprendizaje autónomo del estudiante*, se obtuvo un resultado del 78% en respuesta al “siempre”, mientras que el 33% fueron “ocasionalmente”, lo cual indica que el recurso contribuye mayormente al desarrollo del aprendizaje autónomo de los estudiantes. En el ítem: *el tiempo previsto para el aprendizaje es adecuado para llevar a*

cabo las actividades y así lograr los objetivos didácticos, se obtuvo que el 67% respondieron “siempre” y con el 33% respondieron “ocasionalmente”, mostrando que el tiempo es suficiente para consolidar el aprendizaje.

En correspondencia al ítem: *los contenidos se presentan de manera atractiva e innovadora y llama la atención del estudiante*, se observa que el 100% de docentes respondieron que “siempre”, lo que indica una significativa efectividad en captar la atención del estudiante al presentar de manera atractiva e innovadora el contenido del recurso.

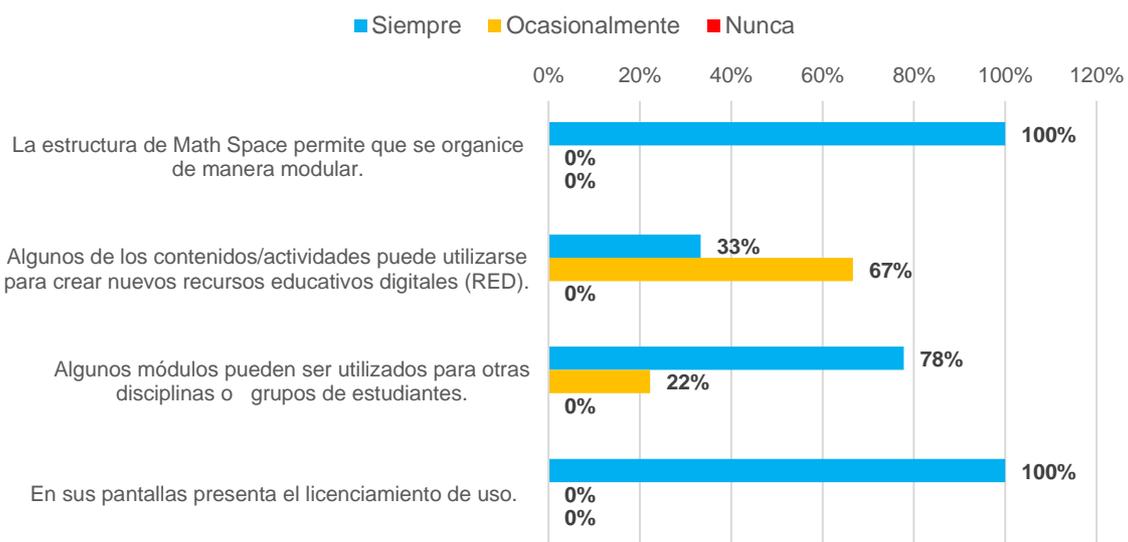
Finalmente, en el ítem: *favorece la comunicación y colaboración entre docente y estudiantes*, se obtuvo un resultado del 78% de respuestas en “siempre”, mientras que el 22% restante fue “ocasionalmente”, mostrando así que los docentes perciben que en el recurso favorece la comunicación y colaboración efectiva en docentes y estudiantes.

### Dimensión Técnica y Navegabilidad

En base a los datos obtenidos en la segunda dimensión que hace referencia a la calidad técnica y navegabilidad del recurso educativo digital Math Space, si cumple principalmente con los criterios de: reusabilidad, portabilidad, robustez, estabilidad técnica, operabilidad y navegabilidad.

**Figura 8**

*Dimensión 2. Reusabilidad de Math Space.*



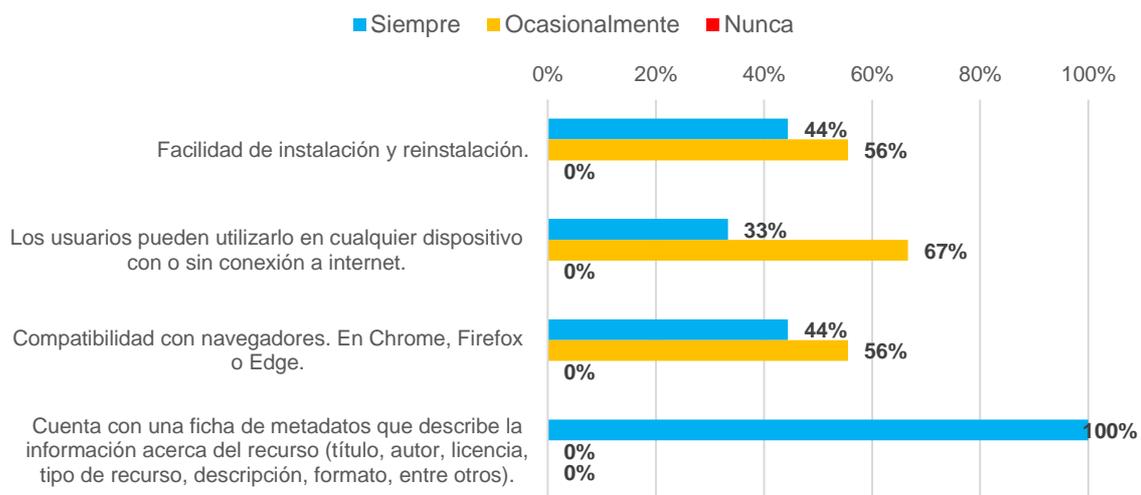
En la figura 8, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de reusabilidad del recurso educativo digital Math Space. En primera instancia, en el ítem: *la*

estructura del recurso permite que se organice de manera modular, en respuesta se destaca el 100% en “siempre”. Seguido con el ítem: *algunos de los contenidos/actividades pueden utilizarse para crear nuevos recursos educativos digitales (RED)*, se obtuvo en respuesta con el 33% es “siempre”, mientras que el 67% en respuesta destaca “ocasionalmente”, indicando que en su mayoría se ve la capacidad del RED para ser utilizado en la creación de nuevos RED de manera más intermitente.

Con respecto al ítem: *algunos módulos pueden ser utilizados para otras disciplinas o grupos de estudiantes*, en respuesta el 78% señaló “siempre”, mientras que el 22% restante señaló “ocasionalmente”. Por último, el ítem: *En sus pantallas presenta el licenciamiento de uso*, lo cual se destaca significativamente con el 100% en respuesta al “siempre”, lo que indica que el RED proporciona la información sobre el licenciamiento de uso.

### Figura 9

#### Dimensión 2. Portabilidad de Math Space.



En la figura 9, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de portabilidad del recurso educativo digital Math Space. Con relación al primer ítem correspondiente a: *facilidad de instalación y reinstalación*, se obtuvo que 44% de respuestas fueron “siempre”, mientras que el 56% restante de respuestas fueron “ocasionalmente”, lo que indica que existen algunas dificultades para ser instalado y reinstalado fácilmente.

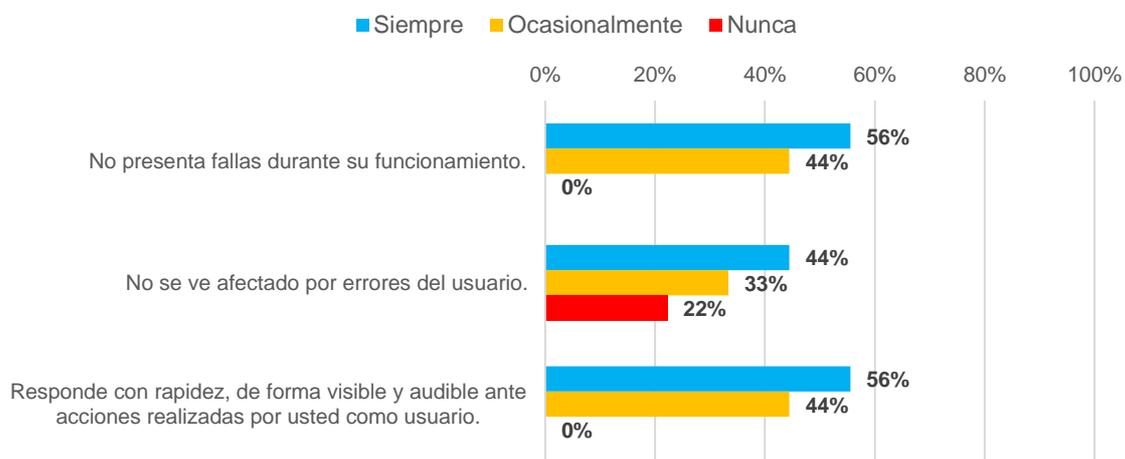
Seguido del ítem correspondiente a: *los usuarios pueden utilizarlo en cualquier dispositivo con o sin conexión a internet*, se obtuvo que un 44% de las respuestas fueron

“siempre” y un 56% fueron “ocasionalmente”. Es decir, el recurso destaca la versatilidad de uso en diferentes plataformas con o sin conexión a internet.

Con respecto al ítem de: *compatibilidad con navegadores como Chrome, Firefox o Edge*, se obtuvo un resultado de 44% de las respuestas en “siempre” y el 56% restante fueron “ocasionalmente”, seguido con el ítem: *cuenta con una ficha de metadatos que describe la información acerca de recurso*, en el cual se obtuvo un resultado satisfactorio ya que el 100% de docentes respondieron “siempre”, lo cual indica que se presenta de manera consistente la ficha de metadatos con la información asociada al recurso Math Space.

**Figura 10**

*Dimensión 2. Robustez, Estabilidad Técnica de Math Space.*



En la figura 10, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de portabilidad del recurso educativo digital Math Space. Con relación al primer ítem correspondiente a: *no presenta fallas durante su funcionamiento*, en respuesta se obtuvo que el 56% respondieron “siempre”, mientras que el 44% restante respondieron “ocasionalmente”, lo que indica que el recurso mayormente no presenta fallos que entorpezcan su funcionamiento.

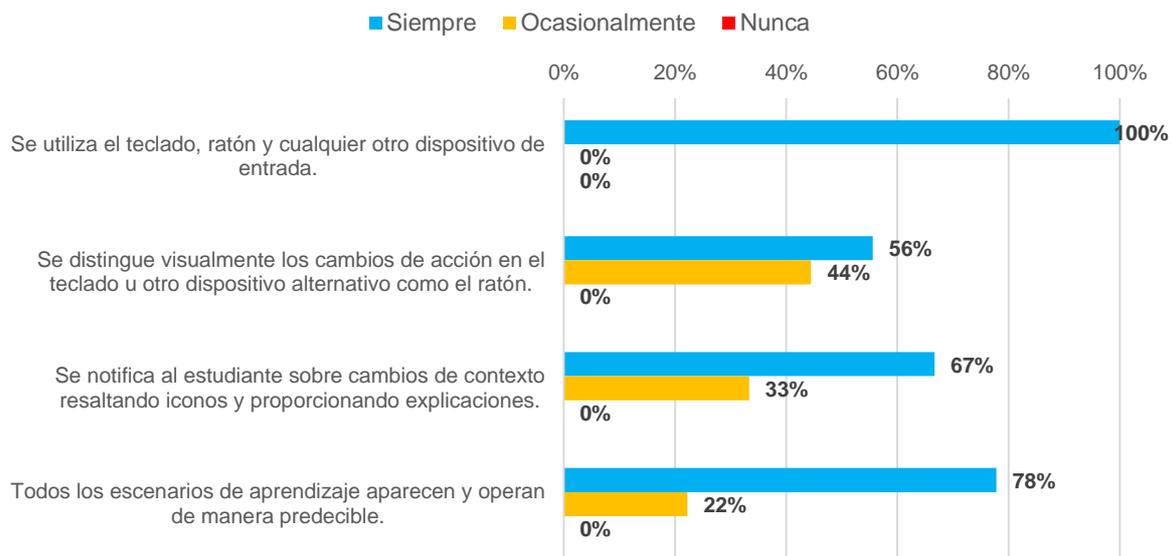
Seguido del ítem: *no se ve afectado por errores del usuario*, donde el 44% respondieron “siempre”, mientras que el 33% respondieron “ocasionalmente” y con el 22% respondieron “nunca”. Lo que indica que el recurso en ocasiones específicas puede ser afectado o no por errores del usuario, aunque en otros casos puede ser frecuente.

Finalmente, con el ítem correspondiente a: *responder con rapidez de forma visible y audible ante acciones realizadas por el usuario*, en cual se obtuvo como resultado que el 56%

respondieron “siempre” y con el 44% respondieron “ocasionalmente”, lo que indica que mayormente responde de manera rápida ante las acciones que realiza el usuario al interactuar con el mismo.

**Figura 11**

*Dimensión 2. Operabilidad de Math Space.*



En la figura 11, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de operabilidad del recurso educativo digital Math Space. Con relación al primer ítem correspondiente a: *se utiliza el teclado, ratón y cualquier otro dispositivo de entrada*, se obtuvo que el 100% respondieron que “siempre”, lo cual indica que para utilizar el recurso es necesario usar cualquier dispositivo de entrada que permita interactuar con el contenido y actividades del mismo.

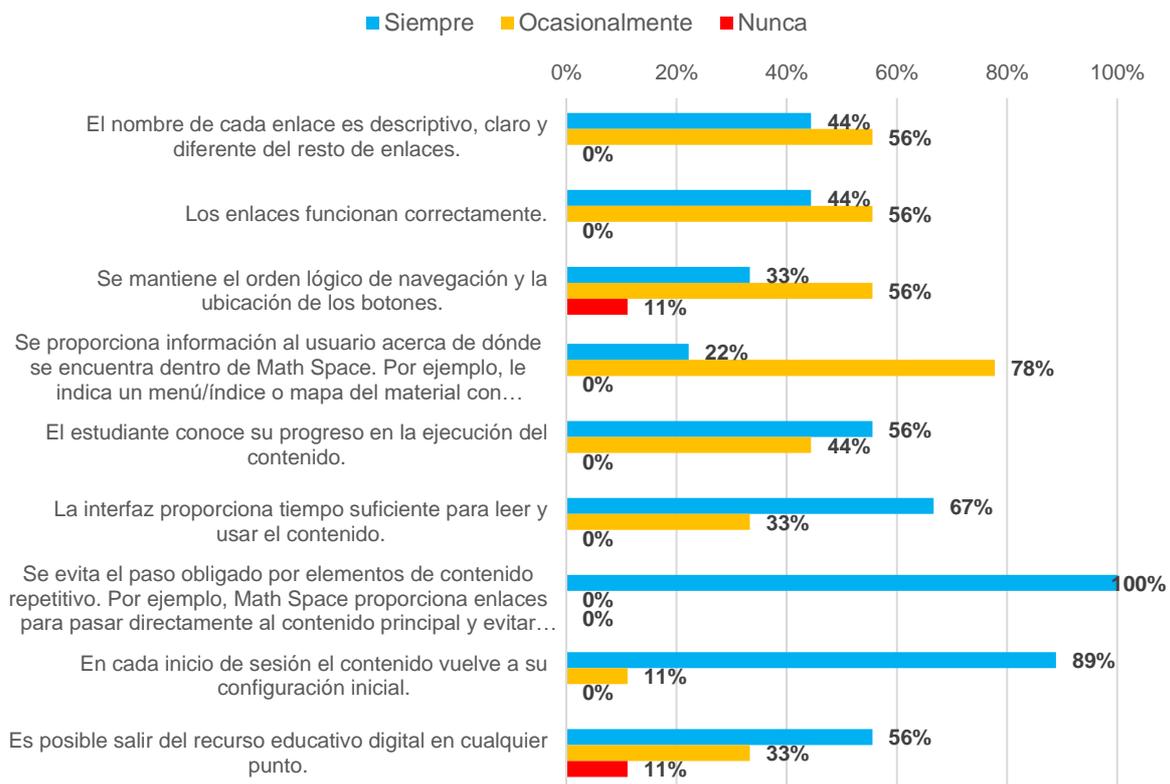
Seguido, con respecto al ítem: *se distingue visualmente los cambios de acción en teclado u otro dispositivo alternativo como el ratón*, se obtuvo que 56% respondieron “siempre” y el 44% respondieron “ocasionalmente”. Luego en el ítem; *se notifica a los estudiantes sobre los cambios de contexto resaltante iconos y proporcionando explicaciones*, se obtuvo que el 67% respondieron “siempre” y el 33% respondieron “ocasionalmente”, lo que indica que los docentes perciben que el recurso visualmente muestra a los usuarios el cambio de escenarios y brinda explicación del mismo para orientarlos.

Finalmente, en el ítem: *todos los escenarios de aprendizaje aparecen y operan de manera predecible*, se obtuvo que el 78% respondieron que “siempre”, mientras que el 22%

restante respondió “ocasionalmente”. Esto indica que, en el recurso, los escenarios de aprendizaje en su mayoría son predecibles y mantienen una consistencia operativa que permite tener una mejor experiencia a los usuarios.

**Figura 12**

*Dimensión 2. Navegación de Math Space.*



En la figura 12, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de la Navegación del recurso educativo digital Math Space. Con relación al primer ítem correspondiente a: *el nombre de cada enlace es descriptivo, claro y diferente del resto de enlaces*, se obtuvo que 44% respondieron “siempre”, mientras que el 56% respondieron “ocasionalmente”, al igual que el ítem: *los enlaces funcionan correctamente*, donde el 44% de las respuestas fueron “siempre” y el 56% “ocasionalmente”, lo que indica que los enlaces son descriptivos, claros y se diferencian de los demás, y funcionan correctamente.

En el ítem: *se mantiene un orden lógico de navegación y ubicación de los botones*, el 33% respondió “siempre”, mientras que el 56% respondió “ocasionalmente” y el 11% respondió “nunca”, mostrando que medianamente el recurso mantiene un orden lógico entre los elementos de navegación. Seguido con el ítem: *se proporciona información al usuario*

*acerca de donde se encuentra dentro de Math Space*, donde el 22% respondió “siempre” y el 78% “ocasionalmente”.

En relación al ítem correspondiente a: *el estudiante conoce su progreso en la ejecución del contenido*, se obtuvo que el 56% respondieron que el recurso “siempre” permite conocer el progreso de sus usuarios, mientras que el 44% respondieron que “ocasionalmente” se da a conocer dicho progreso, seguido con el ítem: *la interfaz proporciona tiempo suficiente para leer y usar el contenido*, los resultados son favorables, ya que el 67% de respuestas fueron “siempre”, mientras que el 33% de respuestas fueron “ocasionalmente”, mostrando que en el recurso, su la interfaz es efectiva al proporcionar el tiempo necesario para leer y utilizar el contenido.

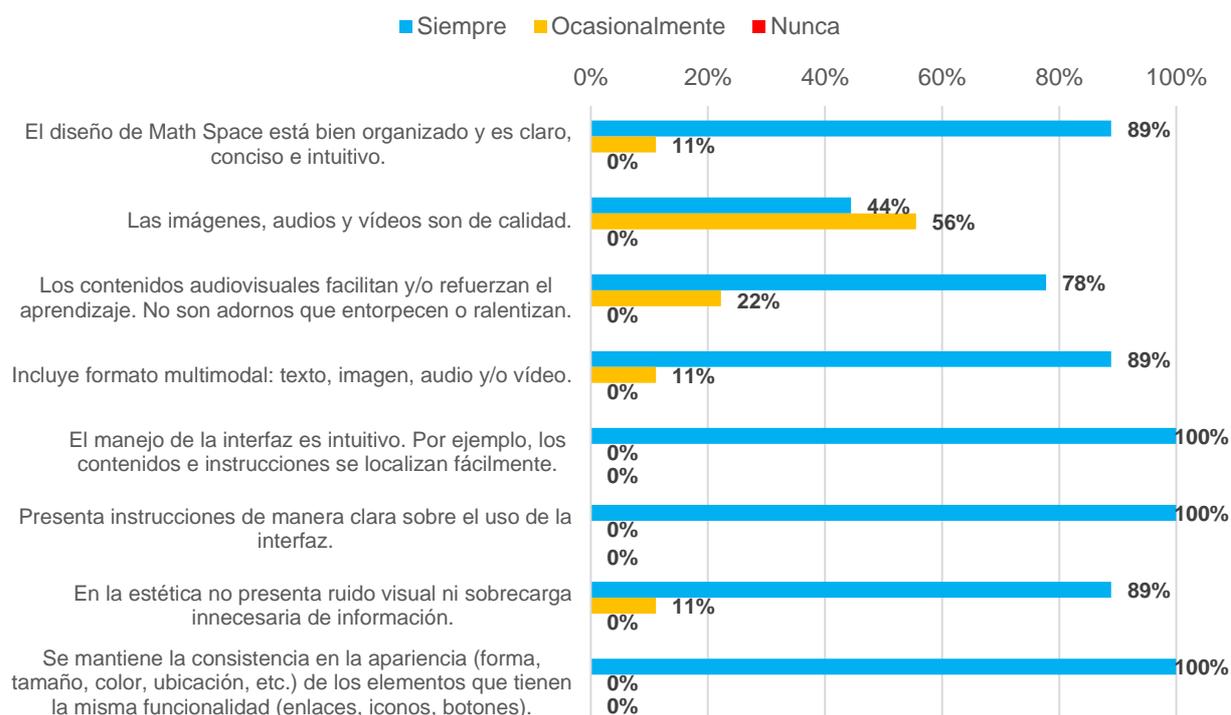
En el ítem: *se evita el paso obligatorio por elementos de contenido repetitivos*, se obtuvo un resultado del 100% de respuesta a “siempre”, lo que indica que el recurso proporciona enlaces o botones para evitar pasar por escenarios repetidos. Seguido el ítem correspondiente a: *en cada inicio de sesión el contenido vuelve a su configuración inicial*, se obtuvo que el 89% respondieron “siempre” y el 11% “ocasionalmente”. Finalmente, en el ítem correspondiente a: *es posible salir del recurso educativo digital en cualquier punto*, se obtuvo que el 56% de las respuestas fueron “siempre”, 33% “ocasionalmente” y con el 11% fueron “nunca”.

## Dimensión Diseño

En base a los datos obtenidos en la tercera dimensión que hace referencia a la calidad de diseño del recurso educativo digital Math Space, si cumple principalmente con los criterios de: formato y diseño, estructura del escenario de aprendizaje, accesibilidad del contenido audiovisual y accesibilidad del contenido textual.

**Figura 13**

*Dimensión 3. Formato y diseño de Math Space.*



En la figura 13, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de Formato y diseño del recurso educativo digital Math Space. Con relación al primer ítem correspondiente a: *el diseño está bien estructurado y es claro, conciso e intuitivo*, se obtuvo que el 89% de las respuestas fueron “siempre”, mientras que el 11% restante fueron “ocasionalmente”, seguido el ítem: *las imágenes, audios y videos son de calidad*, se obtuvo que el 44% de las respuestas fueron “siempre” y el 56% fueron “ocasionalmente”, lo que indica que el recurso tiene una buena calidad visual en la mayoría de su contenido multimedia.

Seguido del ítem: *los contenidos audiovisuales facilitan y/o refuerzan el aprendizaje. No son adornos que entorpecen o ralentizan*, en el cual el 78% de las respuestas fueron “siempre”, mientras que el 22% son “ocasionalmente”. Mostrando que en contenido

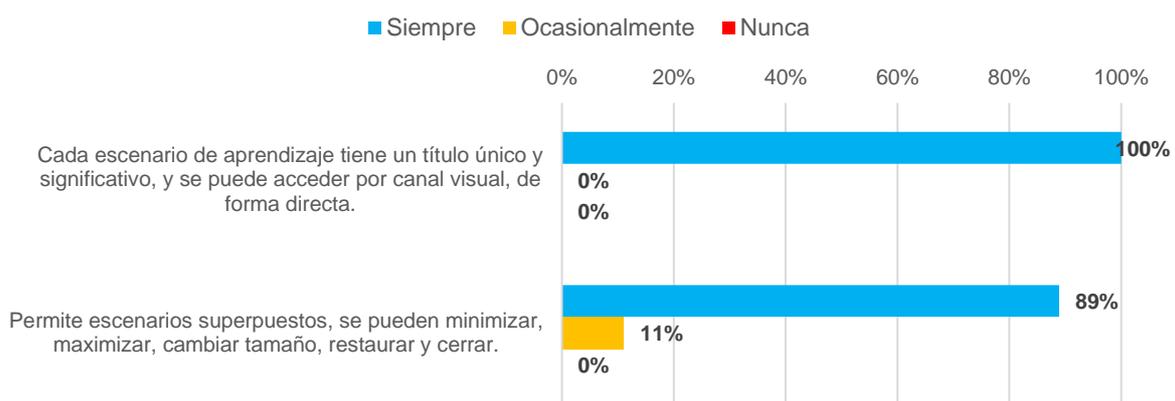
audiovisual del RED no son adornos que entorpecen o ralentizan. Al igual que el ítem de: *incluye formato multimodal*, donde se obtuvo como resultado que el 89% de las respuestas son “siempre”, y el 11% son “ocasionalmente”, lo que indica la presencia de contenido multimedia no son adornos que entorpecen y ralentizan el recurso.

En relación al ítem correspondiente a: *el manejo de la interfaz es intuitivo*, se obtuvo un resultado significativo, ya que el 100% de las respuestas fueron “siempre”, mostrando que la interfaz del recurso es intuitiva permitiendo localizar con facilidad el contenido e instrucciones. De la misma manera con el ítem de: *presenta instrucciones claras de cómo manejar la interfaz* de Math Space, como resultado el 100% de respuestas fueron “siempre”.

Seguido con el ítem: *en la estética no presenta ruido visual ni sobrecarga innecesaria de información*, se obtuvo que el 89% de las respuestas fueron “siempre”, mientras que el 11% restante fueron “ocasionalmente”. En el ítem que corresponde a: *se mantiene la consistencia de la apariencia de los elementos que tienen la misma funcionalidad*, tuvo un resultado significativo ya que el 100% de las respuestas fueron “siempre”, lo que indica que el recurso mantiene una consistencia en la apariencia y elementos de su interfaz (color, forma, tamaño, ubicación, etc.).

### Figura 14

Dimensión 3. Estructura del Escenario de Aprendizaje de Math Space.

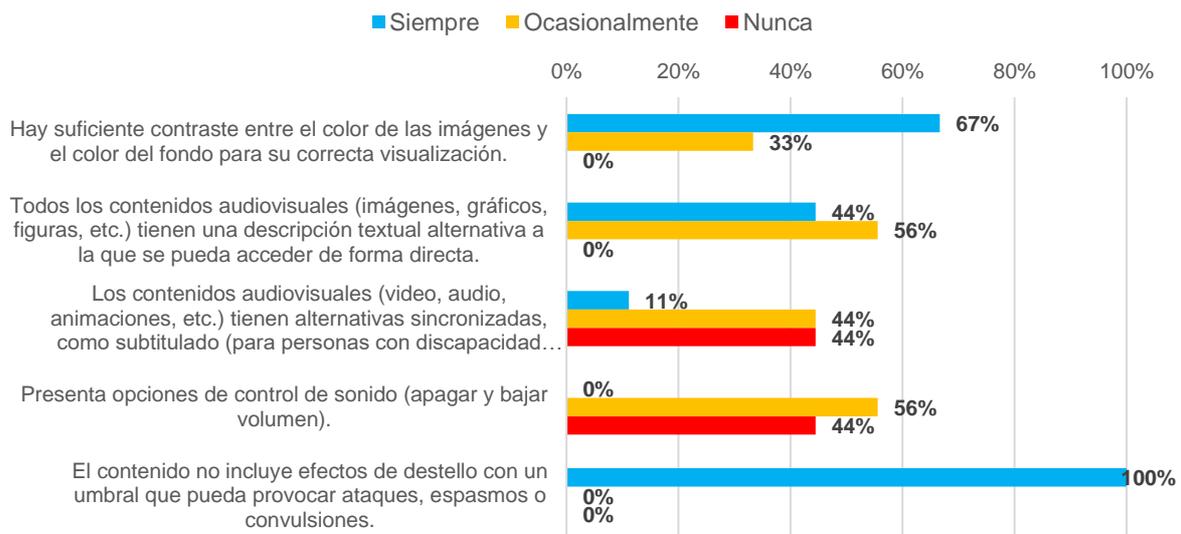


En la figura 14, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de Estructura del Escenario de Aprendizaje del recurso educativo digital Math Space. Con relación al primer ítem correspondiente a: *cada escenario de aprendizaje tiene un título único y significativo, y se puede acceder por canal visual, de forma directa*, se obtuvo que el 100% son respuestas fueron “siempre”. De igual manera con el ítem: *permite escenarios*

*superpuestos, se puede minimizar, maximizar, cambiar tamaño, restaurar y cerrar*, en el cual como resultado se obtuvo que el 89% fue en respuesta fueron “siempre”, mientras que el 11% restante fueron “ocasionalmente”, lo cual indica la capacidad del recurso para manejar escenarios superpuestos.

**Figura 15**

*Dimensión 3. Accesibilidad del contenido audiovisual de Math Space.*



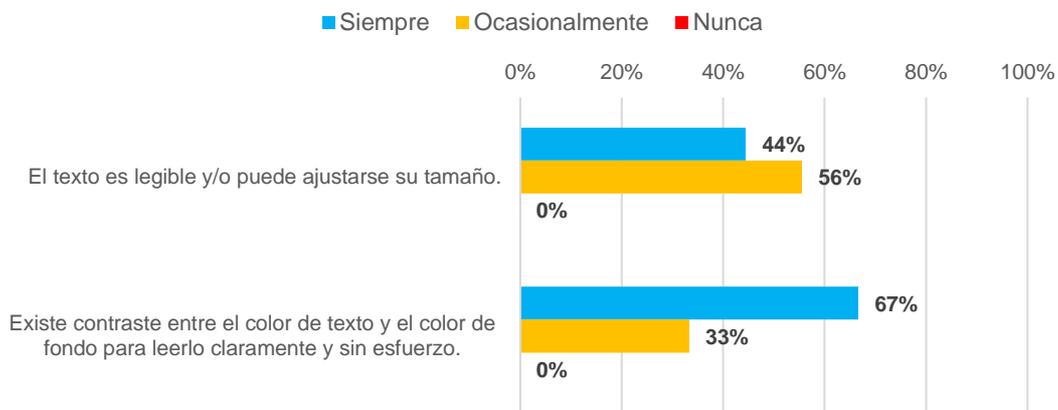
En la figura 15, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de Accesibilidad del Contenido Audiovisual del recurso educativo digital Math Space. Con relación al primer ítem correspondiente a: *hay suficiente contraste entre el color de las imágenes y el color del fondo para su correcta visualización*, se obtuvo un resultado del 67% de respuestas en “siempre” y 33% de respuestas en “ocasionalmente”. El ítem: *todos los contenidos audiovisuales tienen una descripción textual alternativa a la que se pueda acceder de forma directa*, se obtuvo un resultado del 44% de respuestas en “siempre” y 56% de respuestas en “ocasionalmente”.

Seguido con el ítem: *los contenidos audiovisuales tienen alternativas sincronizadas como subtítulos, audio descripción, transcripción completa o Lenguaje de Signos*, se obtuvo que el 11% respondieron “siempre”, el 44% respondieron “ocasionalmente” y el 44% respondió “nunca”, lo que indica que mayormente el recurso no considera alternativas para personas con características o necesidades específicas.

En relación al ítem: *presenta opciones de control de sonido (apagar y bajar volumen)*, se obtuvo que el 56% respondió “ocasionalmente”, mientras que el 44% respondió “nunca”. Lo que indica que en el recurso existen inconvenientes para controlar el sonido del recurso. Finalmente, con el ítem: *el contenido no incluye efectos de destello con un umbral de puede provocar ataques, espasmos o convulsiones*, que obtuvo un resultado significativo del 100% en la respuesta “siempre”.

## Figura 16

*Dimensión 3. Accesibilidad del contenido textual de Math Space.*



En la figura 16, se detallan los resultados obtenidos en los diferentes ítems del criterio de Accesibilidad del Contenido Textual del recurso educativo digital Math Space. Con relación al primer ítem correspondiente a: *el texto es legible y/o puede ajustarse a su tamaño*, en el cual se obtuvo que el 44% respondió que “siempre”, mientras que el 56% respondió que “nunca”, mostrando que mayormente no se puede ajustar el tamaño de los textos, pero el legible para los usuarios.

Por último, en el ítem: *existe contraste entre el color de texto y el color de fondos para leerlo claramente y sin esfuerzo*, se obtuvo que el 67% respondió que “siempre”, mientras que el 33% respondió “ocasionalmente”, lo que indica que mayormente los colores utilizados en los fondos y los textos son adecuados, de manera que, el contenido textual se puede leer sin problema.

Luego de haber analizado cada una de las tres dimensiones, en la **tabla 8** en respuesta al objetivo general establecido, se sintetizan los valores porcentuales de la dimensión técnica, y navegabilidad, pedagógica y diseño.

**Tabla 8**

*Resultados del Recurso Educativo Digital Math Space.*

<b>Valoración General del Recurso Educativo Digital Math Space</b>		
<b>Dimensión</b>	<b>100%</b>	<b>Ponderación Total (100%)</b>
<b>Técnica</b>	87%	29%
<i>Criterio: Navegabilidad</i>	85%	
<b>Pedagógica</b>	90%	30%
<b>Diseño</b>	88%	29%
<b>Total</b>		<b>88%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de la aplicación del cuestionario adaptado del instrumento de la Norma UNE:71362 (2020), a los docentes del área de Matemática.

Se puede evidenciar que los docentes encuestados mostraron una apreciación positiva hacia los criterios de calidad relacionados con la dimensión pedagógica, obteniendo el 90%, pues la mayoría considera que los contenidos se presentan de manera clara y coherente con los objetivos de aprendizaje. Sin embargo, también consideran que el contenido y actividades no son fácilmente modificables para adaptarse a las necesidades de diferentes grupos de estudiantes, además señalan que no resulta sencillo acceder al historial de ejecución de las actividades realizadas por el estudiante.

Por otra parte, la dimensión de diseño, el 88% de docentes, valoraron positivamente la organización y secuencia de los contenidos, la consistencia en la apariencia, y la buena calidad de los elementos gráficos. Aunque señalan que los contenidos audiovisuales del recurso no incluyen alternativas, como subtítulos, para personas con necesidades educativas especiales.

Finalmente, la dimensión técnica y de navegabilidad, el 87%, valoró positivamente su funcionamiento, sin errores técnicos, destacando su compatibilidad con cualquier dispositivo electrónico y con los navegadores mayormente utilizados, como Chrome, Firefox y Edge. Además, señalaron que la navegación es eficiente, los enlaces funcionan correctamente, y se permite acceder directamente al contenido principal, evitando pasar por escenarios repetidos. No obstante, los docentes consideran que existe una discrepancia en el orden lógico de navegación.

En la evaluación de la calidad, las dimensiones obtuvieron los siguientes resultados: 30% pedagógica, 29% de diseño, y 29% técnica y de diseño, con un rango general del 88%, definiéndose como un recurso que cumple con los requisitos para ser considerado de calidad y puede ser integrado por los docentes. Además, los datos obtenidos en la evaluación representan una oportunidad valiosa para la mejora del recurso educativo digital Math Space.

## 7. Discusión

En la presente investigación sobre el análisis de la calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space, determinada por los docentes del área de Matemática, se confirmó que la metodología utilizada fue oportuna para el cumplimiento de los objetivos planteados, de este modo se determinaron tres interrogantes específicas que conducen al cumplimiento de la pregunta general: ¿Qué calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño tiene el recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024 ?

En este sentido, para dar respuesta a la primera interrogante: ¿Qué características técnicas, pedagógicas, de navegabilidad y de diseño tiene el recurso educativo digital Math Space?, se logró realizar la caracterización del recurso, lo cual permitió comprender su estructura, en coherencia con los autores Edullab et al. (2019) y Pineda (2018), quienes manifiestan que dichas características son un factor fundamental para lograr la finalidad didáctica del RED y por ende determina la calidad de su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este contexto, la caracterización técnica y navegabilidad en el recurso Math Space revelaron aspectos relacionados con la funcionalidad, como un interfaz estructurada y amigable, con tiempos de respuesta aceptables y una navegación intuitiva, y fácil de utilizar. Así como la portabilidad con la flexibilidad de adaptarse a diferentes dispositivos y plataformas, y la accesibilidad donde es posible adaptarlo hasta un cierto punto a las necesidades de un grupo específico de usuario. Estos resultados en cuanto a la accesibilidad coinciden con la investigación de Montecé et al. (2023), que concluye que la accesibilidad toma en cuenta a personas con diferentes capacidades y la infraestructura tecnológica que para la educación es un desafío ya que es un elemento indispensable para su implementación en el aula de clase.

En cuanto a la caracterización pedagógica en el recurso Math Space se encontraron aspectos relevantes como, los objetivos de aprendizaje, contenidos y actividades están alineados al currículo nacional, lo que mantiene una secuencia coherente con la intención educativa para su implementación en un contexto específico. También se destaca el modelo de aprendizaje el cual responde a un proceso constructivista dado que el contenido del recurso,

permite a los usuarios ser partícipes activos de su propio aprendizaje brindándoles herramientas de autoevaluación que les permite cultivar su autonomía. Lo anterior se corrobora con el argumento de Delgado (2018) quien menciona que la intención educativa de un recurso, radica en su valor pedagógico para ser utilizado en los procesos de formación, indicando que las características pedagógicas implican una comprensión profunda sobre el propósito educativo y que se garantice que se cumpla lo mínimo necesario para integrar y adaptar los RED en un escenario de aprendizaje para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje.

En la caracterización de diseño del recurso Math Space, se destaca una interfaz atractiva y funcional, con un diseño que facilita la navegación y la interacción del usuario. Existe una coherencia visual en componentes como: colores, elementos gráficos (iconografía, imágenes, textos, etc.), además de la accesibilidad textual que en menor medida existen faltas ortográficas y gramaticales, pero cuentan con una tipografía legible y tiene un contraste adecuado con el fondo. Con relación a lo anteriormente expuesto, López et al. (2019) señala que las características de diseño de un RED están estrechamente ligadas a las características psicoevolutivas de los estudiantes, importante para desarrollar un interfaz visualmente atractivo para estructurar y jerarquizar el contenido, y así facilitar un entorno amigable para la interacción efectiva con el contenido.

Continuando así con la segunda interrogante ¿Qué modelos de evaluación existen para evaluar la calidad de los recursos educativos digitales?, se fundamentó en datos recopilados de investigaciones en repositorios, artículos, libros, etc. Un modelo de evaluación, según la Organización Internacional de Normalización ([ISO], 2024), es una guía que proporciona un marco con características de calidad de un software para medir y evaluar la calidad de un producto, incluyendo los RED para su mejora continua y garantizar su eficiencia en su implementación en la educación.

En este sentido, los modelos examinados para la investigación son: McCall, ISO/IEC 9126, ISO/IEC 25 000, ECOBA, COdA, EVALUAREED, OER indicador de calidad, MERLOT, LORI-AD y la Norma UNE 71362:2020. Según Vela et. al (2022), menciona que los modelos más recurrentes para evaluar la construcción y selección de los RED son: LORI, COdA, ECOBA y la Norma UNE71362, siendo esta última la más actualizada.

Para dar respuesta a la tercera interrogante ¿qué calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño tiene el recurso educativo digital Math Space determinada por los

docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa?, la cual se fundamentó en los datos obtenidos tras la aplicación del cuestionario a los docentes de la institución, recalcando que se procedió a evaluar la calidad por dimensiones y sus correspondientes criterios, que se describen a continuación.

En este contexto, la dimensión de calidad técnica y de navegabilidad del recurso Math Space indica una mayor aprobación por los docentes, destacando la reusabilidad en cómo el contenido se organiza de manera modular y presenta el licenciamiento de uso, así como la portabilidad permitiendo adaptarse a diferentes dispositivos y plataformas con o sin acceso a internet, y la navegabilidad la cual es intuitiva y de fácil uso lo que permite la exploración de contenido sin problemas de funcionamiento. Estos resultados son similares a los de Mendoza (2022), que concluyó que es importante que los RED funcionen sin problemas, con o sin acceso a internet, ya que existen usuarios que no cuentan con la infraestructura tecnológica requerida para el funcionamiento del recurso o no tienen acceso a redes fijas.

Asimismo, en la dimensión pedagógica se contempla la calidad del contenido de Math Space con el mayor porcentaje de aprobación por parte de los docentes, el cual es claro, organizado y alineado a los objetivos de aprendizaje, así como su presentación en diferentes formatos lo que permite la interacción, comprensión y la participación activa de los estudiantes fomentando el desarrollo de habilidades críticas y reflexivas. En este sentido, Mendoza (2022) menciona que los RED deben contener una variedad de formatos para mantener el interés y la motivación, ya que existen usuarios que tienen distintos estilos de aprendizaje por lo cual esto permite la comprensión de contenidos, disminuir tiempo y resolver las actividades sin problemas.

Posteriormente, se encuentra la dimensión de diseño, ya que se destaca positivamente por los docentes al presentar componentes multimodal como imágenes, textos, audios o videos en buena calidad, así como su correcto manejo en colores, tamaños y ubicaciones, lo que resulta en una interfaz estética y funcional en sus componentes, como los botones que se distinguen sin dificultad. En menor medida, se sugiere mejorar la accesibilidad audiovisual y textual para personas con problemas visuales y/o auditivos. Estos resultados coinciden con Mejía y Vásquez (2022) en cuanto a la accesibilidad, quienes concluyen que los RED accesibles son aquellos que cumplen con el acceso a personas con necesidades educativas especiales, personas en condiciones de vulnerabilidad y un recurso preparado para ser integrado en cursos.

Finalmente, para dar respuesta a la interrogante general, los datos obtenidos arrojaron que Math Space cuenta con una calidad buena en la dimensión técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño, destacando su eficiencia para facilitar el aprendizaje en la temática del mismo, y su capacidad para ser adaptado en escenarios de aprendizaje en cualquier modalidad de estudio, corroborando el criterio de Mendoza (2022), de que los RED que son de calidad permiten lograr los objetivos y el plan curricular.

## 8. Conclusiones

Las características del recurso educativo digital Math Space teniendo en cuenta los aspectos técnicos, pedagógicos, de navegabilidad y de diseño. Evidencian que, el RED mantiene coherencia entre los diferentes criterios evaluados, los cuales son un factor determinante para lograr su finalidad didáctica.

Los modelos de evaluación de la calidad de los RED, examinados son: McCall, ISO/IEC 9126, ISO/IEC 25 000, ECOBA, COdA, EVALUAREED, Indicadores de calidad (OER), MERLOT, LORI-AD y UNE 71362:2020, siendo esta última la más actualizada y la que mantiene mayor coherencia con las características esenciales del recurso educativo digital Math Space.

Al describir la calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space, determinado por los docentes de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024, se evidencia que: en la dimensión técnica, el recurso presenta un rendimiento, sin errores técnicos, y ofrece compatibilidad y acceso a diferentes entornos. La navegabilidad está organizada y estructurada, evitando ser rígida o confusa para el estudiante. En la dimensión pedagógica, demuestra ser efectivo para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades reflexivas, además que cuenta con los elementos necesarios para ser integrado y adaptado en el aula de clase. Por último, la dimensión de diseño, resalta su calidad en el aspecto estético y funcional; en mayor medida los componentes gráficos se ajustan a las características psicoevolutivas de sus destinatarios, resultado ser motivador para su aprendizaje.

De esta manera, se analizó la calidad del recurso educativo digital Math Space, a partir de su caracterización, examinación de modelos de evaluación y descripción de los cuestionarios de evaluación de la calidad de los RED realizados por los docentes, resaltando que las dimensiones; Pedagógica y de diseño, obtuvieron mayor valoración. La información obtenida es valiosa, ya que permitió identificar áreas de mejora para maximizar la efectividad de Math Space, con énfasis en la dimensión técnica, esencial para la inclusividad de personas con dificultades de aprendizaje asociadas o no a la discapacidad. Además, de tener en cuenta la infraestructura tecnológica, ya que en la actualidad la educación se da en diferentes modalidades.

## **9. Recomendaciones**

Se recomienda a las autoridades de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa, gestionar cursos de capacitación docente sobre la creación, selección y evaluación de recursos educativos digitales, con Instituciones de Educación Superior, especialmente con la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales-Informática de la Universidad Nacional de Loja, con el fin de desarrollar competencias pedagógicas digitales importantes para fortalecer la calidad de la enseñanza.

## 10. Bibliografía

- Acuña, M. (2021). Evaluación de la calidad de los recursos educativos digitales. Evirtualplus. <https://www.evvirtualplus.com/evaluando-calidad-recursos-educativos/>
- Adame, S. (2019). Instrumento para evaluar recursos educativos digitales, LORI-AD. [https://www.researchgate.net/publication/281670043\\_Instrumento\\_para\\_evaluar\\_Recursos\\_Educativos\\_Digitales\\_LORI\\_-\\_AD](https://www.researchgate.net/publication/281670043_Instrumento_para_evaluar_Recursos_Educativos_Digitales_LORI_-_AD)
- Asociación Española de Normalización [UNE]. (2020). Calidad de los materiales educativos digitales. Norma UNE 71362. Edición 2020. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0063263>
- Beltrán, I. (2020). Apuntes sobre recursos educativos. <https://repositorio.cfe.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1237/Carames%20CI.%20Apuntes.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Carmona, J. (2022). Modelo de evaluación McCall. <https://es.scribd.com/document/559405415/MODELO-DE-EVALUACION-McCALL>
- Creative Commons. (2024). Acerca de las licencias CC. <https://creativecommons.org/share-your-work/ccllicenses/>
- Delgado, A. (2018). Recursos didácticos digitales: los objetos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación pedagógica para la enseñanza, [Tesis de Maestría, Universidad Virtual Hispánica de México]. <https://bdigital.uvhm.edu.mx/review/recursos-didacticos-digitales-los-objetos-virtuales-de-aprendizaje-como-instrumentos-de-mediacion-pedagogica-para-la-ensenanza/>
- Díaz, R., Rubio, L., y Bertel, M. (2021). Importancia de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. REEA, 3(9). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8159008>
- EDULLAB., CRIE., y STELLAE. (2019). Guía para la producción y uso de los materiales didácticos digitales. Recomendaciones de buenas prácticas para productores, profesorado y familias. <https://edullab.webs.ull.es/wordpress/guia-bbpb-mdd/>

- Fernández, J. (2022). Evaluación de recursos educativos abiertos desde el diseño gráfico. Fundamentos y técnicas pedagógicas del diseño gráfico orientado a la educación. Editorial Universitaria. <https://unl.edu.ec/investigacion/produccion-cientifica/fundamentos-y-tecnicas-pedagogicas-del-diseno-grafico-orientado>
- Guzman, Y. (2023). Tecnologías de la información y comunicación en la educación superior. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.613>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación. (2020). Evaluar recursos educativos. <https://intef.es/formacion/educacion-digital-de-calidad/une-71362/>
- Jama, V., Cornejo, J., Navia, T., y Párraga, M. (2019). Recursos educativos y tecnológicos en la educación. Primera edición. [https://www.researchgate.net/publication/336612006\\_Recursos\\_educativos\\_y\\_tecnologicos\\_en\\_la\\_educacion](https://www.researchgate.net/publication/336612006_Recursos_educativos_y_tecnologicos_en_la_educacion)
- Jordá, T., Mas, V., y Agustí, A. (2023). La importancia de la creación de recursos digitales de calidad destinados a docentes. Una propuesta para su evaluación y mejora. Praxis educativa, 27(18). <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/praxis/article/view/7022>
- López, S., Martín, S., y Vidal, M. (2021). Análisis de aplicaciones móviles dirigidas a la infancia: características técnicas, pedagógicas, de diseño y contenido. Revista Iberoamericana de Educación, 85(1). <https://doi.org/10.35362/rie8514013>
- Lozano, A. (2022). Uso de los recursos educativos digitales para lograr un aprendizaje significativo y motivante para alumnos de nivel primaria en la materia de matemáticas, [Tesis de Maestría, Tecnológico de Monterrey]. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/648495>
- Mejía, C., y Vásquez, M. (2022). Análisis de la accesibilidad de los recursos educativos digitales: Una revisión sistemática. Revista Científica Kosmos, 1(1). <https://doi.org/10.62943/rck.v1n1.2022.37>
- Mendoza, M. (2022). Parámetros de calidad de materiales digitales utilizados en educación superior. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 6(24). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.380>

- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). Currículo priorizado con énfasis en competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales Educación General Básica-Subnivel Medio. <https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). Lineamientos para la generación de recursos educativos digitales. [https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/veda/lineamientos\\_para\\_la\\_generaci%C3%B3n\\_de\\_recursos\\_educativos\\_digitales\\_abiertos.pdf](https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/veda/lineamientos_para_la_generaci%C3%B3n_de_recursos_educativos_digitales_abiertos.pdf)
- Montéce, E., Suárez, E., Vega, M., y Loor, J. (2023). Recursos educativos digitales para la educación universitaria. *RECIMUNDO*, 7(3). [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(3\).sep.2023.152-163](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(3).sep.2023.152-163)
- Montero, I., Poyeaux, A., y García, N. (2022). Instrumento para la evaluación integral de recursos educativos digitales en la educación a distancia. *Luz*, 21(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1814-151X2022000200005&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1814-151X2022000200005&lng=es&tlng=es)
- Moreira, M., y Pinargote, C. (2022). Uso de los recurso educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la U. E. Carlos Julio Arosemena Tola, Cantón Tosagua, Manabí. *Yachasun*, 6(11). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9016173>
- Napa, Z. (2023). Los recursos didácticos como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. *MQRInvestigar*, 7(3). <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.4078-4105>
- Navarrete, W., y Toala, P. (2022). Evaluación de recursos educativos digitales mediante la norma UNE 71362 en los entornos virtuales de aprendizaje de la Universidad Técnica de Manabí. *Revista Cognosis*, 7(3). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8591381>
- Oltolina, M. (2022). Materiales educativos digitales: recurso de cátedra. La Plata: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.5694/pm.5694.pdf>

- Organización de los Estados Iberoamericanos. (2021). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. <https://www.oei.es/uploads/files/microsites/28/140/lastic2.pdf>
- Organización Internacional de Normalización [ISO]. (2024). Normas mundiales para bienes y servicios de confianza. <https://www.iso.org/es/home>
- Palomino, M., Álvarez, G., y Rangel, J. (2023). Recursos educativos digitales abiertos y su proceso de desarrollo. Una mirada metodológica. *Interciencia*, 48(7). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9109884>
- Pineda, M. (2018). Uso de los recursos educativos digitales y aprendizaje autónomo de estudiantes universitarios en un contexto de educación virtual, [Tesis de Maestría, Universidad de Antioquia]. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/12045>
- Pinto, M. (2019). Checklist Evaluareed <http://www.evaluareed.edu.es/>
- Rodríguez, D., Peña, R., y Pastor, S. (2020). Impacto e inclusión de las tic en los estudiantes de educación básica, retos, alcance y perspectiva. *Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2(6). <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/08/inclusion-tics.html>
- Rivera, A. (2021). Recursos educativos digitales y su importancia en la educación del siglo XXI. Luca: <https://www.lucaedu.com/recursos-educativos-digitales/>
- Sifuentes, Y., y Peralta, J. (2022). Modelo de medición y evaluación de calidad del software basado en la norma ISO/IEC 25000 para medir la usabilidad de productos de software académicos universitarios. *Tecnohumanismo*, 2(1). <https://doi.org/10.53673/th.v2i4.125>
- Torres, L., y Willging, P. (2015). Búsqueda de evaluación de objetos de aprendizaje para la enseñanza del modelado de bases de datos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5384118>
- Urrego, K. (2021). Modelo de evaluación de los recursos digitales. Universidad de Santander. <https://es.scribd.com/document/517768730/Modelo-de-evaluacion-de-recursos-educativos-digitales>

Vela, E., García, L., y Borré, M. (2022). Implementación de una guía metodológica para el reconocimiento y la selección de los recursos educativos digitales abiertas (REDA), por los docentes de la I. R. T. A. Calixto Díaz Palencia [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. <https://hdl.handle.net/11227/15827>

Zaráte, A., Imbaquingo, J., y Boconzaca, W. (2020). Manual para el docente digital. Convenio Andrés Bello. <https://fedecguayas.org.ec/wp-content/uploads/2021/11/manual-docente-digital.pdf>

## 11. Anexos

### Anexo 1. Pertinencia del Proyecto de Integración Curricular



Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de  
Informática  
Educativa

Carrera de  
Pedagogía de las Ciencias  
Experimentales Informática

Memorando Nro. 38: UNL-CIE/PCEI-2023-038  
Loja, 20 de septiembre de 2023

Señor Ingeniero  
Milton Labanda Jaramillo, Mg. Sc.  
**DIRECTOR DE LAS CARRERAS DE INFORMÁTICA EDUCATIVA Y PEDAGOGÍA  
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES INFORMÁTICA.**

Ciudad.-

De mis consideraciones:

Estimado Director de la Carrera, reciba en primer lugar mis deseos de éxitos en sus delicadas funciones.

Por medio del presente y en atención al Memorando No.: UNL-FEAC-CPCEI-2023-349-M, en el que se me solicita el desarrollo de un informe sobre la estructura y coherencia del Trabajo de Integración Curricular o de Titulación titulado **La calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024.**, a cargo del aspirante Señor **Jonathan Patricio Paltin Medina**, alumno del octavo ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática.

Me permito informar que, una vez revisado el documento, encuentro que el proyecto se encuentra enmarcado en las prácticas profesionales y las líneas de investigación de la Carrera, además de ser una interesante oportunidad de demostrar el impacto de metodologías emergentes en procesos de formación mediados por tecnologías. En base a esta premisa puedo concluir que **el trabajo de integración curricular o de titulación es factible de realización**, y se encuentra elaborado conforme al Art. 225 del Reglamentos de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja.

Sin otro particular que comunicar le expreso mis sentimientos de consideración y estima.

Atentamente,



Firmado digitalmente por:  
MARLON ALEXANDER  
MALDONADO GONZALEZ

Lic. Marlon Alexander Maldonado González, Mg. Sc.  
**DOCENTE-CPCEI-FEAC-UNL**  
C.C.: 1104244122

- Archivo Personal

## Anexo 2. Oficio de designación de director de Trabajo de Integración Curricular.



Memorando Nro.: UNL-FEAC-CPCEI-2023-391-M  
Loja, 03 de octubre de 2023

**PARA:** Señor Licenciado  
Marlon Alexander Maldonado González, Mg. Sc.  
**Docente Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales  
Informática  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ASUNTO:** Designación Director Trabajo de Integración Curricular

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle un cordial saludo y augurio de éxitos en todas las actividades académicas que viene desarrollando.

En calidad de Director de la Carrera y de conformidad a lo que establece el **Art. 228** del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, se lo designa a usted como Director del Trabajo de Integración Curricular denominado: **La calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024.**, perteneciente al aspirante a Licenciado en Pedagogía de la Informática: **JONATHAN PATRICIO PALTIN MEDINA.**

Particular que pongo en su conocimiento para los fines consiguientes.

Atentamente,



Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.  
**DIRECTOR DE LAS CARRERAS INFORMÁTICA EDUCATIVA Y  
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES INFORMÁTICA**

C.c. *Estudiante Jonathan Patricio Paltin Medina*  
Archivo EXPEDIENTES  
Archivo CIE  
MLLJ/mamut

**ADJUNTO EL TRABAJO**

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconi Espinosa" Casilla letra "S"  
Teléfono: 2547 - 252 Ext. 101: 2547-200  
[direccion.cie@unl.edu.ec](mailto:direccion.cie@unl.edu.ec) / [secretaria.cie@unl.edu.ec](mailto:secretaria.cie@unl.edu.ec) 2545640

### Anexo 3. Oficio de aceptación para la aplicación del instrumento de evaluación.



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de  
Informática  
Educativa

Carrera de  
Pedagogía de las Ciencias  
Experimentales

Of. No. UNL-FEAC-CPCEI-2023-202-OF

Loja, 24 de noviembre de 2023

**PARA:** Padre  
Nestor Alcivar Chávez Manzanilla  
**RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL  
"LA DOLOROSA"**

**ASUNTO:** Autorización para elaborar Proyecto de Investigación

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a Usted para expresarle un cordial saludo y a la vez exponerle y solicitarle lo siguiente:

Uno de los objetivos de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática señalados en su Plan de Estudios es: Vincular al Estudiante con los futuros escenarios de desempeño laboral en el medio educativo, así como promover y potenciar la integración de recursos digitales en una red de contextos de aula o a lo interno de las instituciones educativas.

Por ello, cúmpleme solicitarle, comedidamente, se sirva autorizar al señor **Jonathan Patricio Paltin Medina**, estudiante del octavo ciclo de la carrera pueda obtener en la Institución de su acertada dirección la información necesaria para elaborar el Proyecto de Investigación: **La calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024.,.**

Le agradezco de antemano su favorable atención a la presente y hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de consideración distinguidos.

Atentamente,

*MLL*  
29/11/2023



*Milton Leonardo Labanda Jaramillo*



Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.  
**DIRECTOR DE LAS CARRERAS INFORMÁTICA EDUCATIVA Y  
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES INFORMÁTICA**

C.c. Archivo  
MLLJ/mamut

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa" Casilla letra "S"

**Anexo 4.** Instrumento de evaluación de los recursos educativos digitales aplicado a los docentes del área de Matemática.



**Instrumento de evaluación de la calidad del recurso educativo digital Math Space**

Estimado (a) docente, reciba un cordial saludo por parte de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática, me dirijo a usted para solicitarle su ayuda en la respuesta del siguiente cuestionario, el cual tiene como objetivo analizar la calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes de área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024. Su valoración será fundamental para el avance y desarrollo del Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del Título de Licenciado en Pedagogía de la Informática.

Toda la información que proporcione será tratada de manera anónima y confidencial, y utilizada exclusivamente para fines académicos.

De antemano agradezco su colaboración.

- 1. Instrucciones:** Marque con una (x) en el espacio según corresponda en la dimensión perfil del participante, adicionalmente en las dimensiones pedagógica, técnica, de diseño y navegabilidad de Math Space, marcar su respuesta tomando en cuenta la siguiente escala de Likert.

Cumple	Cumple Ocasionalmente	No cumple
3	2	1

**2. Perfil de Participante**

2.1. Sexo	Masculino		Femenino
2.2. Edad (años)	21 a 35 años	36 a 45 años	46 años en adelante
2.3. Nivel de estudio	Tercer nivel	Cuarto nivel	PhD
2.4. Años de experiencia	1 a 10 años	10 a 20 años	21 años en adelante



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de  
Pedagogía de las Ciencias  
Experimentales Informática

### 3. DIMENSIÓN PEDAGÓGICA/DIDÁCTICA

CRITERIOS/ITEMS	Respuesta		
	1	2	3
<b>3.1. Descripción didáctica de Math Space</b>			
3.1.1. Los objetivos didácticos se especifican de manera clara y precisa.			
3.1.2. Se especifican los destinatarios.			
3.1.3. Los objetivos didácticos son apropiados y alcanzables por los destinatarios.			
3.1.4. Las competencias y/o destrezas a desarrollar están claramente especificadas; son coherentes con los objetivos y los destinatarios.			
3.1.5. Existen instrucciones o sugerencias sobre los posibles usos didácticos para el docente y/o para el estudiante.			
3.1.6. Se indica el tiempo estimado de aprendizaje.			
3.1.7. Se especifican los conocimientos previos requeridos por el estudiante.			
<b>3.2. Calidad de los contenidos de Math Space</b>			
3.2.1. El contenido es coherente y se relaciona con los objetivos didácticos (se trabaja cada uno de los objetivos).			
3.2.2. El contenido se presenta de manera clara y comprensible, y permite alcanzar las metas propuestas.			
3.2.3. Se destacan las ideas clave y se dan instrucciones claras de las actividades.			
3.2.4. Las ideas y conceptos se presentan en un número adecuado, ordenada y equilibradamente.			
3.2.5. El contenido es científicamente correcto, no presenta sesgo ideológico, es objetivo y contiene información veraz.			
3.2.6. El contenido está actualizado o bien es intemporal.			
3.2.7. En el contenido respetan los derechos de propiedad intelectual; textos, imágenes, audios, música, etc.			
<b>3.3. Capacidad para generar aprendizaje de Math Space</b>			
3.3.1. Promueve el aprendizaje significativo del estudiante.			
3.3.2. El contenido y actividades estimulan la reflexión y la capacidad crítica.			
3.3.3. Se busca estimular la creatividad y la innovación, fomentando que los estudiantes generen nuevas ideas y maneras de aplicar.			



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de  
Pedagogía de las Ciencias  
Experimentales Informática

3.3.4. El contenido se adapta al conocimiento previo del alumno y a sus necesidades de aprendizaje.			
<b>3.4 Adaptabilidad de Math Space</b>			
3.4.1. El contenido/actividad es fácilmente modificable permitiendo ajustarlos a los diferentes grupos/tipos de estudiantes.			
3.4.2. Propone diferentes contenidos/actividades según los niveles de conocimiento y/o, posibilidades y capacidades de aprendizaje.			
3.4.3. Respeta los distintos estilos de aprendizaje (visual, auditivo y kinestésico).			
3.4.4. Los contenidos pueden usarse independientemente del método de enseñanza y aprendizaje.			
<b>3.5. Interactividad de Math Space</b>			
3.5.1. El recurso promueve la participación activa del estudiante mientras interactúan con el contenido/actividad de aprendizaje.			
3.5.2. Contiene actividades interactivas que permite comprender y aplicar ideas centrales de la temática.			
3.5.3. Facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje.			
3.5.4. Se puede obtener el historial de ejecución de la actividad del alumno.			
3.5.5. La tipología de actividades interactivas es variada.			
<b>3.6. Motivación de Math Space</b>			
3.6.1. Existe relación entre lo aprendido en Math Space y el entorno cotidiano del destinatario.			
3.6.2. Se promueve el aprendizaje autónomo del estudiante.			
3.6.3. El tiempo previsto para el aprendizaje es adecuado para llevar a cabo las actividades y así lograr los objetivos didácticos.			
3.6.4. Los contenidos se presentan de manera atractiva e innovadora y llama la atención del estudiante.			
3.6.5. Favorece la comunicación y colaboración entre docente y estudiantes.			



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de  
Pedagogía de las Ciencias  
Experimentales Informática

#### 4. DIMENSIÓN TÉCNICA Y NAVEGABILIDAD

CRITERIOS/ÍTEMS	Respuestas		
	3	2	1
<b>4.1. Reusabilidad de Math Space</b>			
4.1.1. Su estructura permite que se organice de manera modular.			
4.1.2. Algunos de los contenidos/actividades puede utilizarse para crear nuevos recursos educativos digitales (RED).			
4.1.3 Algunos módulos pueden ser utilizados para otras disciplinas o grupos de estudiantes.			
4.1.4. En sus pantallas presenta el licenciamiento de uso.			
<b>4.2 Portabilidad de Math Space</b>			
4.2.1. Facilidad de instalación y reinstalación.			
4.2.2. Los usuarios pueden utilizarlo en cualquier dispositivo con o sin conexión a internet.			
4.2.3. Compatibilidad con navegadores. En Chrome, Firefox o Edge.			
4.2.4. Cuenta con una ficha de metadatos que describe la información acerca del recurso (título, autor, licencia, tipo de recurso, descripción, formato, entre otros).			
<b>4.3. Robustez, estabilidad técnica de Math Space</b>			
4.3.1. No presenta fallas durante su funcionamiento.			
4.3.2. No se ve afectado por errores del usuario.			
4.3.3. Responde con rapidez, de forma visible y audible ante acciones realizadas por usted como usuario.			
<b>4.4. Operabilidad de Math Space</b>			
4.4.1. Se utiliza el teclado, ratón y cualquier otro dispositivo de entrada.			
4.4.2. Se distingue visualmente los cambios de acción en el teclado u otro dispositivo alternativo como el ratón.			
4.4.3. Se notifica al estudiante sobre cambios de contexto resaltando iconos y proporcionando explicaciones.			
<b>4.5. Navegación de Math Space</b>			
4.5.1. El nombre de cada enlace es descriptivo, claro y diferente del resto de enlaces.			
4.5.2. Los enlaces funcionan correctamente.			
4.5.3. Se mantiene el orden lógico de navegación y la ubicación de los botones.			



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de  
Pedagogía de las Ciencias  
Experimentales Informática

4.5.4. Se proporciona información al usuario acerca de dónde se encuentra dentro de Math Space. Por ejemplo, le indica un menú/índice o mapa del material con indicación de la ubicación actual.			
4.5.5. El estudiante conoce su progreso en la ejecución del contenido.			
4.5.6. La interfaz proporciona tiempo suficiente para leer y usar el contenido.			
4.5.7. Se evita el paso obligado por elementos de contenido repetitivo. Por ejemplo, se proporciona enlaces para pasar directamente al contenido principal y evitar pasar por elementos repetidos.			
4.5.8. En cada inicio de sesión el contenido vuelve a su configuración inicial.			
4.5.9. Es posible salir del recurso educativo digital en cualquier punto.			

## 5. DIMENSIÓN DE DISEÑO

CRITERIOS/ÍTEMS	Respuestas		
	3	2	1
<b>5.1. Formato y diseño de Math Space</b>			
5.1.1 El diseño de Math Space está bien organizado y es claro, conciso e intuitivo.			
5.1.2. Las imágenes, audios y vídeos son de calidad.			
5.1.3. Los contenidos audiovisuales facilitan y/o refuerzan el aprendizaje. No son adornos que entorpecen o ralentizan.			
5.1.4. Incluye formato multimodal: texto, imagen, audio y/o vídeo.			
5.1.5. El manejo de la interfaz es intuitivo. Por ejemplo, los contenidos e instrucciones se localizan fácilmente.			
5.1.6. Presenta instrucciones de manera clara sobre el uso de la interfaz de Math Space.			
5.1.7. En la estética no presenta ruido visual ni sobrecarga innecesaria de información.			
5.1.8. Se mantiene la consistencia en la apariencia (forma, tamaño, color, ubicación, etc.) de los elementos que tienen la misma funcionalidad (enlaces, iconos, botones).			
<b>5.2. Estructura del escenario de aprendizaje de Math Space</b>			
5.2.1. Cada escenario de aprendizaje tiene un título único y significativo, y se puede acceder por canal visual, de forma directa.			
5.2.2. Permite escenarios superpuestos, se pueden minimizar, maximizar, cambiar tamaño, restaurar y cerrar.			
<b>5.4 Accesibilidad del contenido audiovisual de Math Space</b>			
5.4.1. Hay suficiente contraste entre el color de las imágenes y el color del fondo para su correcta visualización.			



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de  
Pedagogía de las Ciencias  
Experimentales Informática

5.4.2. Todos los contenidos audiovisuales (imágenes, gráficos, figuras, etc.) tienen una descripción textual alternativa a la que se pueda acceder de forma directa.			
5.4.3. Los contenidos audiovisuales (video, audio, animaciones, etc.) tienen alternativas como subtítulo (para personas con discapacidad auditiva o dificultades de comprensión oral), audio descripción, transcripción completa o Lenguaje de Signos.			
5.4.4. Presenta opciones de control de sonido (apagar y bajar volumen).			
5.4.5. El contenido no incluye efectos de destello con un umbral que pueda provocar ataques, espasmos o convulsiones.			
<b>5.5. Accesibilidad del contenido textual de Math Space</b>			
5.5.1. El texto es legible y/o puede ajustarse su tamaño.			
5.5.2. Existe contraste entre el color de texto y el color de fondo para leerlo claramente y sin esfuerzo.			

*Nota:* Instrumento adaptado de Macías et al. (2021) y UNE (2020) (AnexoF\_UNE\_71362, 2017, p 122-131) obtenido de [https://intef.es/wp-content/uploads/2020/01/AnexoF\\_UNE\\_713622017.pdf](https://intef.es/wp-content/uploads/2020/01/AnexoF_UNE_713622017.pdf).

**¡Gracias por su colaboración!**

**Anexo 5.** Ficha de caracterización de la estructura técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MATH SPACE				
Datos de identificación				
<b>Título:</b>	Math Space.	Tipo de Recurso:	Software Educativo.	
<b>Idioma</b>	Español.			
<b>Fecha de Publicación</b>	23 de diciembre de 2023.			
<b>Autor</b>	Jonathan Patricio Paltin Medina.			
<b>URL</b>				
Aspecto	Criterios	Características	Valoración	
			Si	No
Técnica y Navegabilidad	<b>Acceso y catalogación del recurso.</b>	Acceso al RED mediante un enlace.	X	
		Ingreso en cualquier tiempo y espacio.	X	
	<b>Navegabilidad</b>	Posee un menú estable para facilitar la navegación.	X	
		Se identifican los mecanismos de navegación.	X	
		Se mantiene a lo largo del uso del RED.	X	
		Posee atajos para evitar pasar por pantallas repetidas en el RED.	X	
		Incluye iconos fácilmente asimilados y recordados.	X	
		Posee Menús y botones etiquetados.	X	
	<b>Funcionalidad</b>	Posee marcadores visuales para estructurar la información (cambios de color, rótulos, cambios de tipografía, etc.)	X	
		Incluye instrucciones claras.	X	
		Evita la aparición de elementos de distracción	X	
	<b>Portabilidad</b>	Indica la confirmación para las acciones finalizadas	X	
		Disponibilidad en diferentes plataformas y dispositivos.	X	
		Compatibilidad con navegadores.	X	
	<b>Interactividad</b>	Permite ser integrado en otros sistemas como LMS.		X
		¿Cuál es el nivel de interactividad?	X	
	<b>Hipertextualidad</b>	Incluye nodos o unidades de contenido a los que se accede a través de hiperenlaces.	X	
		Son pertinentes con el tema del recurso	X	
	<b>Accesibilidad</b>	Permitir el acceso a cualquier usuario, incluidos a personas con determinadas Necesidades Educativas Especiales.		X
		Responde a un grado suficiente de neutralidad tecnológica.	X	
Se estructura, organiza y presenta el contenido de forma comprensible, asimilable, funcional y usable.		X		
<b>Licenciamiento</b>	Tiene una licencia Creative Commons, que da la libertad de ser descargado, copiado y modificado.	X		
<b>Pedagógicas</b>	<b>Objetivos de Aprendizaje</b>	El RED tiene un objetivo de aprendizaje identificable.	X	

	<b>Actividades de aprendizaje</b>	El RED incluye una variedad de actividades de aprendizajes que le permiten al estudiante desarrollar la autonomía.	X		
	<b>Contenido disciplinar</b>	El contenido disciplinar es claro, generativo y acorde al objetivo del curso de tal forma que le permita al estudiante una reflexión crítica.	X		
		Se define y estructura con base en el currículo Nacional vigente.	X		
		Están contextualizados y actualizados.	X		
		Integra distintos formatos de presentación (videos, audios, sonidos, imágenes, entre otros.)	X		
		Permite adaptarse a los diferentes ritmos de aprendizaje de los destinatarios a quién va dirigido.	X		
		<b>Autoevaluación</b>	Es relevante, diversificado y proporciona retroalimentación en tiempo real sobre el rendimiento, lo que permite al estudiante mejorar su proceso de aprendizaje.	X	
	<b>Fuentes de información</b>	El RED tiene fuentes o referencias bibliográficas que permite evidenciar la veracidad de la información, además de fomentar la búsqueda independiente del estudiante.	X		
	<b>Preguntas</b>	El recurso estimula la generación de preguntas.	X		
		El recurso contiene preguntas generadoras de carácter relevante.		X	
	<b>Conocimientos previos</b>	El RED relaciona conocimientos previos y guía hacia nuevos conocimientos.	X		
	<b>Espacios de Intercambio</b>	Incluye foros, mensajerías, wikis, entre otros.		X	
	<b>Ejemplificación</b>	Utiliza ejemplos relevantes y específicos para captar el interés del estudiante, y lograr la comprensión del contenido que ofrece el recurso.	X		
	<b>Indicaciones o instrucciones</b>	Motivan al estudiante a ampliar el contenido.	X		
<b>Diseño</b>	<b>Presentación del contenido</b>	En los contenidos visuales se prima los dinámicos sobre los estáticos.		X	
		Los botones se ordenan según la similitud en sus funcionalidades.	X		
		Son claros y atractivos, y van de acuerdo a las características psicoevolutivas de los destinatarios.	X		
		Incluye audios.	X		
		Se brinda el suficiente tiempo para que se pueda leer e interactuar con el contenido.	X		
		Ofrece alternativas textuales para contenido no textual.	X		
	<b>Accesibilidad textual y audiovisual</b>	Se ajusta a los usuarios con Necesidades Educativas Especiales (Aumento de letra, braille, símbolos).			X
		Sin faltas de ortografía, ni construcciones gramaticales.	X		
		Proporciona subtítulos.			X
		Información precisa con una adecuada tipografía de fácil legibilidad y tamaño.	X		
		Evita el exceso de texto en la pantalla.	X		

	<b>Experiencia Gráfica</b>	Interfaz es intuitiva y de fácil manejo (iconos, símbolos y botones) originales y fáciles de entender.	X	
		Aspecto gráfico y estético uniforme y con el correcto uso de colores.	X	
		Incorporación de medios gráficos relevantes y que faciliten la comprensión del contenido.	X	
		Adecuado contraste del texto con el fondo.	X	
	<b>Multimedia</b>	Los elementos multimedia están en buena calidad: videos, imágenes, audios, entre otros.	X	

Nota. Adaptado de Edullab et. al (2019) y Pineda (2018).

**Anexo 6.** Descripción de la estructura técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space en base a la ficha de caracterización.

En relación a la ficha de caracterización (**anexo 5**) que reúne las características que posee el recurso Math Space. Se elaboró una descripción destacando las características que cumple el recurso, utilizando capturas de pantalla como apoyo visual.

### **Anexo 6.1 Características Técnicas y de Navegabilidad.**

En las características técnicas de Math Space, como se observa en la figura anexo 1, en aspectos relacionados con el acceso y catalogación del recurso. El RED cuenta con una ficha de metadatos que indica los requerimientos técnicos para su uso, manifestando que puede ser utilizado en diferentes plataformas y dispositivos, tales como celulares móviles, computadoras de escritorio o portátiles, y tabletas. Su acceso en línea se da a través del siguiente enlace, lo que permite su uso en cualquier espacio y tiempo mediante la conexión a internet, en navegadores compatibles como Chrome, Firefox y Edge, o de manera local únicamente disponible en PC para ser utilizada sin necesidad de conexión a internet, como se observa en la figura anexo 2.

#### **Figura Anexo 1**

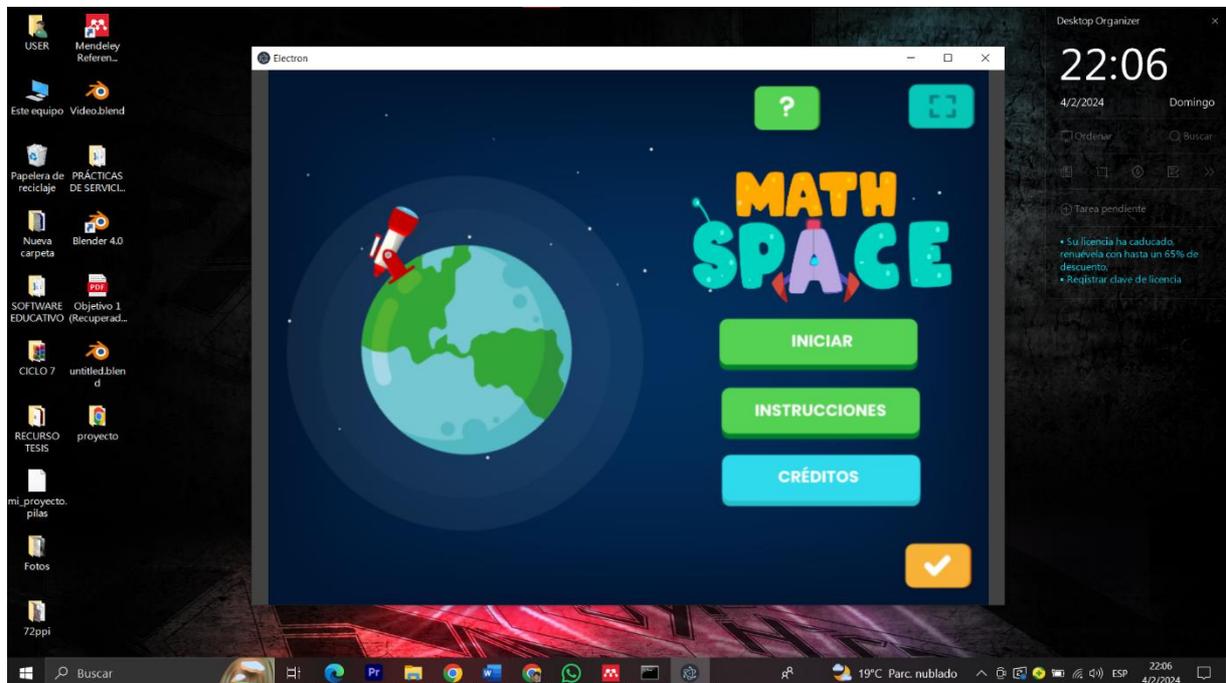
*Ficha de metadatos del recurso educativo digital Math Space.*



**Nota:** La ficha de metadatos ha sido creada siguiendo estándares internacionales; Dublin Core.

## Figura Anexo 2

*Funcionamiento de Math Space de manera local.*



**Nota.** Aplicación de escritorio Math Space funciona sin necesidad de conexión a internet.

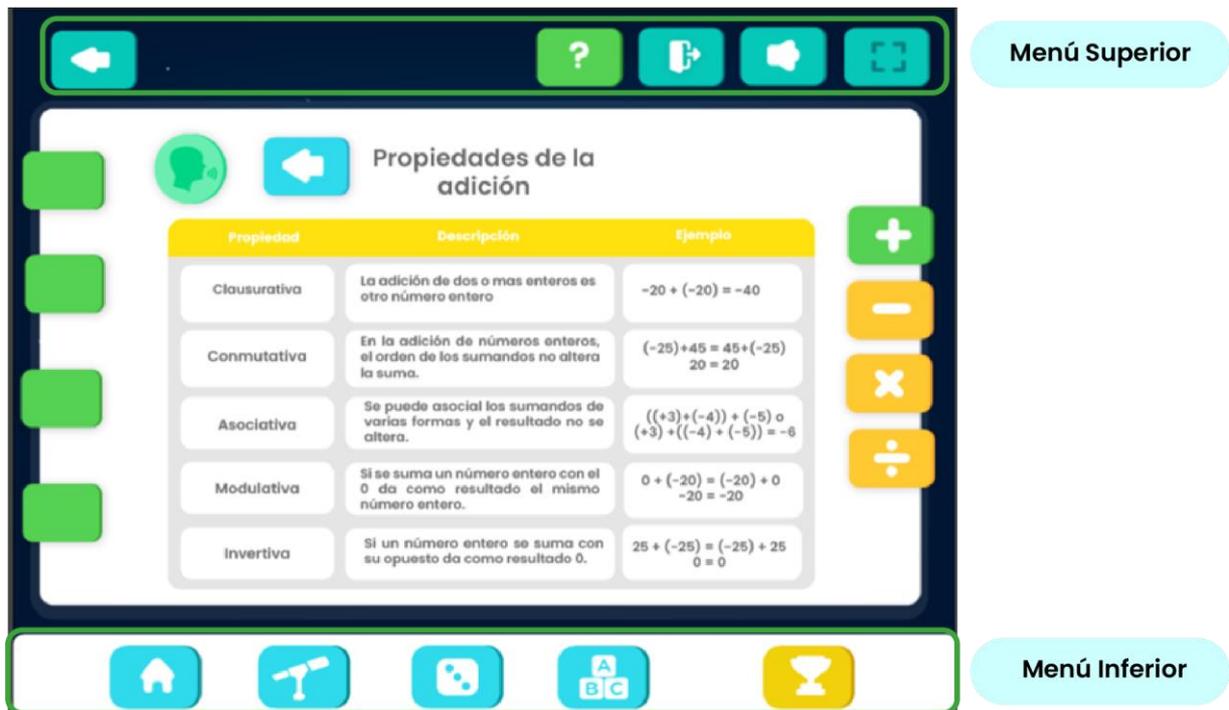
En recurso posee un menú que facilita la navegación, el cual permanece fijo a lo largo del uso del recurso. En él se identifican los mecanismos de navegación, tales como los enlaces (inicio, contenido, actividades, etc.), botones para avanzar o retroceder, y de acceso a funciones específicas (reproducir sonido, repetir, etc.), los cuales poseen iconos y etiquetas descriptivas. Dichos mecanismos mejoran la usabilidad al facilitar localizar y seleccionar las funciones para explorar el contenido del recurso, lo que a su vez facilita el aprendizaje, mejora la eficiencia de uso, la efectividad y facilidad para ser recordado. Aquello tiene un impacto positivo en la interactividad entre el usuario-ordenador: usuario-recurso. (Delgado, 2018)

En este contexto, en la figura anexo 3, se observa un menú inferior y superior agrupado según sus características, como color, tamaño, iconos, y funcionalidades similares. El menú inferior brinda acceso a la página principal, los contenidos, las actividades de aprendizaje, la evaluación y los resultados obtenidos, y en el menú superior permite al usuario controlar el recurso Math Space según las preferencias y necesidades, como la opción de pantalla completa,

el control de sonido, cerrar sesión e información en caso de que el usuario necesite detalles adicionales de ayuda o soporte.

### Figura Anexo 3

*Menú de navegación del recurso Math Space.*



*Nota.* Menú de Math Space agrupado de acuerdo a sus características y funcionalidad.

Cabe mencionar que el recurso proporciona atajos que permite acceder rápidamente a las distintas secciones del recurso. La funcionalidad de navegación rápida en Math Space se da mediante enlaces y botones que evita al usuario tener que desplazarse por secciones previamente visitadas, ahorrando tiempo y esfuerzo. Dichos atajos facilitan el acceso a actividades, contenidos o acciones particulares del recurso, evitando confusión, lo que mejora sustancialmente la experiencia de usuario y la eficiencia en el uso de la interfaz. (Pineda, 2018).

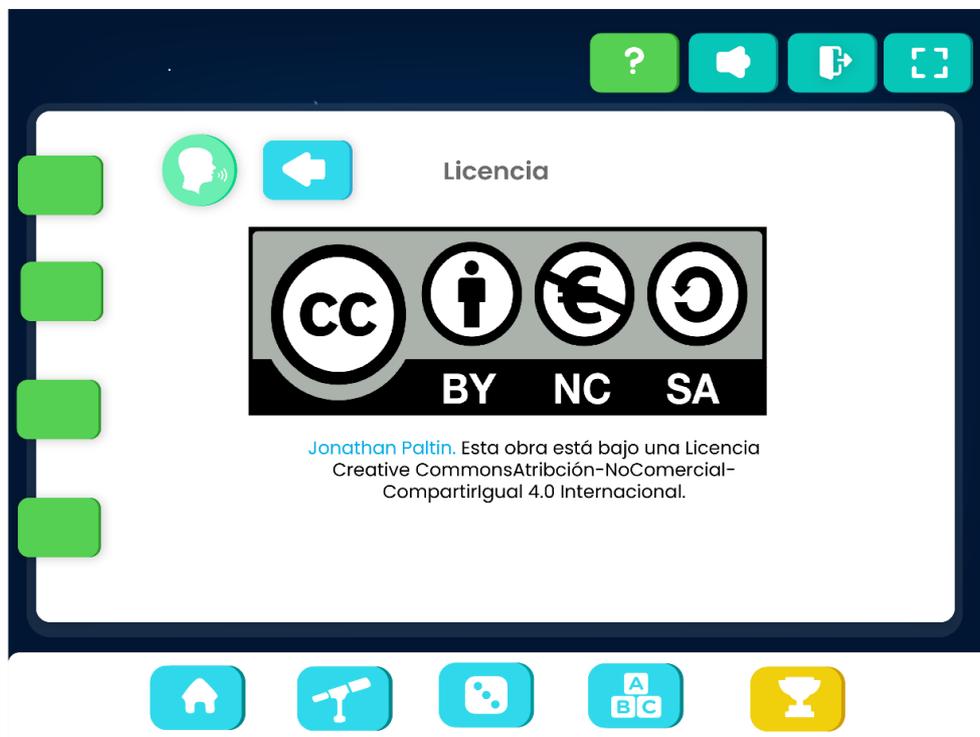
Con relación a los datos mencionados anteriormente, en la accesibilidad, el recurso posee un grado suficiente de neutralidad tecnológica, siendo compatible con una variedad de dispositivos y tecnologías utilizadas por los usuarios. Además, el contenido del recurso está organizado de manera lógica en relación a su estructura de navegación para acceder a la información (se aborda con mayor profundidad en las características pedagógicas el contenido). Sin embargo, en lo que respecta el acceso a personas con necesidades educativas

especiales, el RED no cumple en mayor medida con las pautas de accesibilidad para garantizar su uso efectivo para dicho grupo de usuarios.

En la figura anexo 4, se muestra el licenciamiento de uso de recurso Math Space, el cual está bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0), lo que significa que Math Space no puede ser utilizado con fines comerciales. Los usuarios tienen la libertad de distribuir y adaptar el recurso siempre y cuando se otorgue atribución al autor (Creative Commons, 2024).

#### Figura Anexo 4

*Licenciamiento de uso de Math Space.*



*Nota.* Licencia obtenida en Creative Commons que permite licenciar productos de acuerdo a las necesidades del autor.

Con base a todo lo expuesto, en la interactividad, Delgado (2018), menciona tres niveles de interactividad de un RED, en el que Math Space se encuentra en el tercer nivel de interactividad en el cual se caracteriza por diseños dinámicos y estructurados, donde el usuario participa activamente en la resolución de problemas que requieren mayor esfuerzo reflexivo para encontrar soluciones creativas.

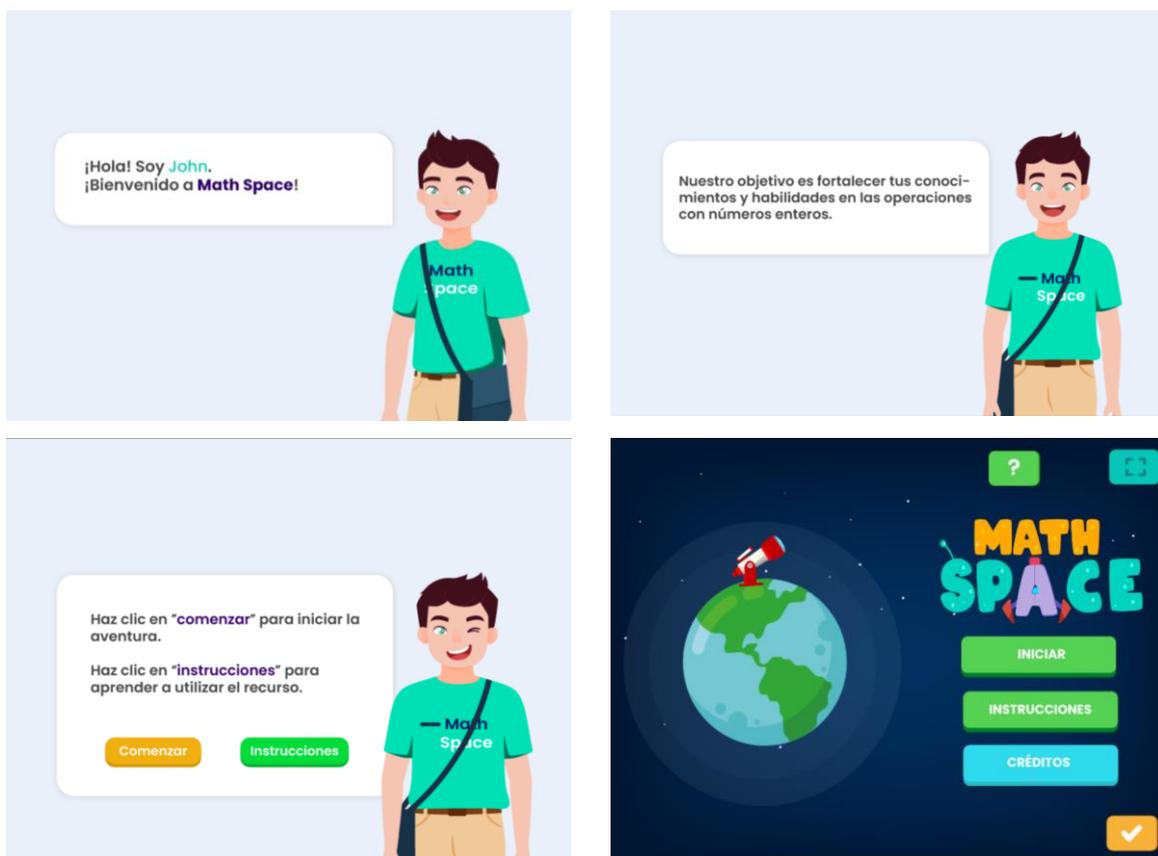
#### Anexo 6.2. Caracterización Pedagógica

El recurso Math Space fue diseñado con relación a la metodología de gamificación y tiene la intención didáctica de fortalecer los conocimientos en operaciones con números enteros de manera dinámica y divertida. Este recurso está alineado con el texto de Matemáticas de 8vo año de Educación General Básica (EGB) subnivel superior del Ministerio de Educación del Ecuador con base en el Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias Comunicaciones, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales. Está dirigido a estudiantes de 8vo y 9no año de EGB (como refuerzo), con edades comprendidas entre los 12 a 15 años.

Una vez que el usuario ha ingresado su nombre y presionando comenzar, un personaje llamado John le da la bienvenida y presenta el objetivo didáctico del recurso, como se observa en la figura anexo 5. Además, ofrece la opción de comenzar a explorar y aprender con el contenido proporcionado, o, en caso de no estar familiarizado con el uso de aplicaciones educativas similares, se proporciona la opción de instrucciones claras sobre cómo utilizar el recurso.

### Figura Anexo 5

*Pantallas de inicio del recurso Math Space.*



*Nota.* Pantallas de inicio; Bienvenida, objetivo didáctico e inicio o instrucciones.

Con relación a los objetivos de aprendizaje en Math Space, son identificables, ya que ofrece la opción de objetivos en el menú de inicio que el usuario puede pulsar y visualizar. En él se identifican tres elementos que han sido tomados del Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias Comunicaciones, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales, los cuales son: el objetivo del área por subnivel, las destrezas con criterio de desempeño (DCD) por área de conocimiento priorizado e indicadores de evaluación, en el cual se reflejan las competencias a desarrollar que son matemáticas y digitales, tomados de acuerdo a la temática; Números Enteros. Dichos elementos mencionados se muestran en la tabla anexo 1.

### Tabla Anexo 1

*Objetivos de aprendizaje y competencias clave identificadas en el área de Conocimiento: Matemáticas, en Educación General Básica (EGB) subnivel superior.*

<b>Objetivo General del área por Subnivel</b>	
O.M.4.1. Reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números enteros, racionales, irracionales y reales; ordenar estos números y operar con ellos para lograr una mejor comprensión de procesos algebraicos y de las funciones (discretas y continuas); y fomentar el pensamiento lógico y creativo.	
<b>Destrezas con Criterio de desempeño</b>	<b>Indicador de evaluación</b>
M.4.1.1. Reconocer los elementos del conjunto de números enteros $Z$ , ejemplificando situaciones reales en las que se utilizan los números enteros negativos.	Ejemplifica situaciones reales en las que se utilizan los números enteros; establece relaciones de orden empleando la recta numérica en la solución de expresiones con operaciones combinadas, empleando correctamente la prioridad de las operaciones; juzga la necesidad del uso de la tecnología. (Ref.I.M.4.1.1.).
M.4.1.2. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números enteros, utilizando la recta numérica y la simbología matemática ( $=$ , $\geq$ ).	
M.4.1.3. Operar en $Z$ (adición, sustracción, multiplicación) de forma numérica, aplicando el orden de operación.	
<b>Competencias</b>	
Matemáticas y Digitales	
<i>Nota.</i> Adaptado del Ministerio de Educación (2021)	

Con relación al contenido disciplinar del recurso Math Space, es claro, generativo y acorde a los objetivos anteriormente mencionados. El contenido está organizado con relación a las directrices y estándares del currículo nacional para la enseñanza de números enteros, garantizando que el estudiante cubra con aspectos mínimos necesarios para su desarrollo

integral, y su capacidad para resolver problemas cotidianos a fin de alcanzar la calidad de la educación en su contexto. (Ministerio de Educación, 2021)

Cuando se ingresa al menú principal del recurso, se presentan tres apartados que brinda una visión general de todo lo que contiene; contenidos, las actividades de aprendizaje y la evaluación. En la figura anexo 5, con énfasis en el contenido, se observa su estructura jerárquica, organizada partiendo de conocimientos previos: números naturales, conjunto de números enteros, la recta numérica y operaciones con números enteros; mismos que al finalizar cada subtema, proporciona lecciones y problemas que desafían al estudiante a aplicar conceptos aprendidos, lo cual fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas de manera creativa. (Edullab et. al, 2019)

### Figura Anexo 6

*Organización jerárquica de los contenidos educativos del recurso Math Space.*

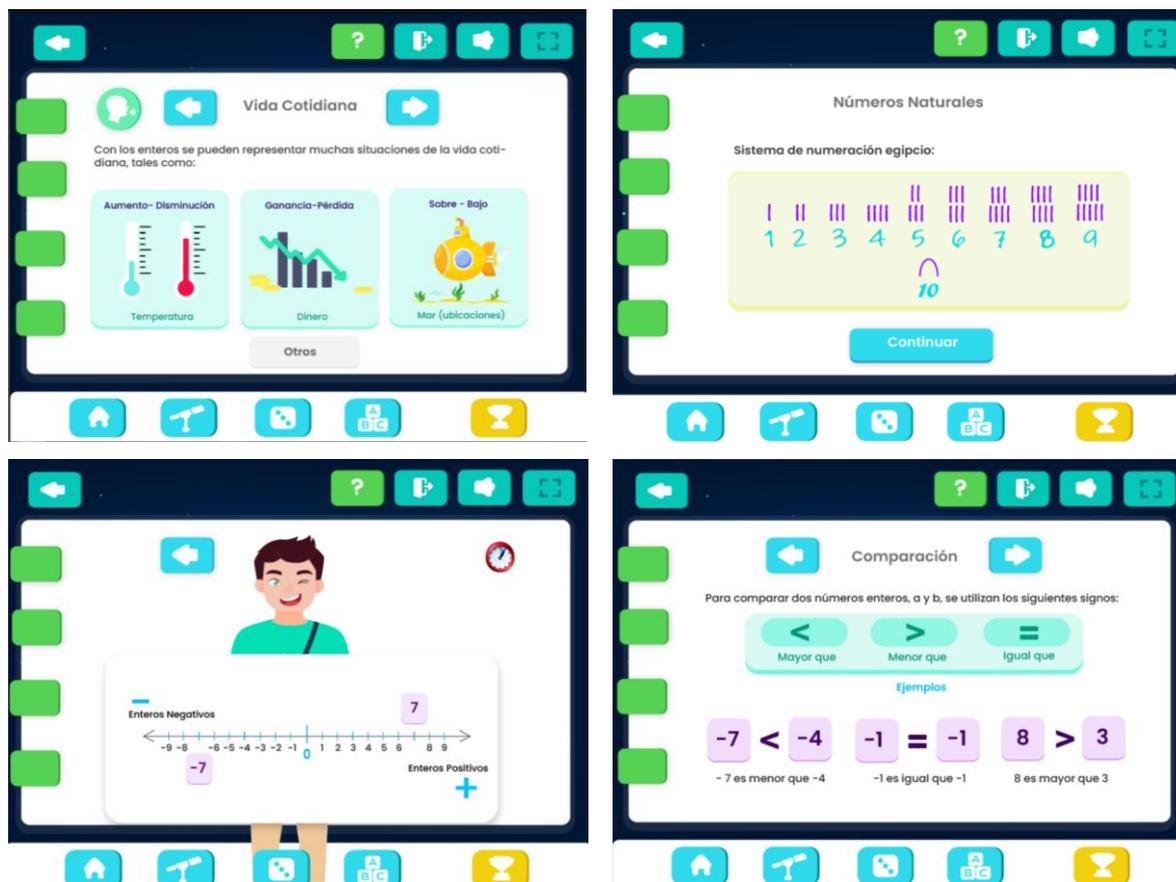


*Nota.* Pantalla de índice del contenido de la temática.

En este contexto, el recurso integra una variedad de elementos multimedia en su contenido teórico y práctico para ofrecer una experiencia de aprendizaje más dinámica y enriquecedora. En la figura anexo 6, se observa la sinergia entre imágenes, textos y audios que mezclan en diferentes formas de presentación del conocimiento; estos elementos son más atractivos para los estudiantes a primera vista, lo que contribuye a su motivación, y adaptación a los diferentes estilos de aprendizaje del estudiante (Edullab et. al, 2019).

**Figura anexo 7**

*Pantallas, números enteros; identificación de elementos multimedia.*



*Nota.* En el botón con la etiqueta descriptiva con la palabra “otros”, presenta más ejemplos de la temática.

Con relación a las actividades en Math Space se caracterizan por su enfoque interactivo, ya que incluye múltiples tipos de actividades, como arrastrar y soltar, preguntas de opción múltiple, verdadero o falso, entre otros, y en casos específicos estas actividades tienen un límite de tiempo para su resolución. Las actividades cubren conceptos fundamentales relacionada con números enteros en operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), propiedades, comparaciones y resolución de problemas con los enteros, lo cual implica su participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje para fomentar la comprensión y asimilación del contenido estudiado.

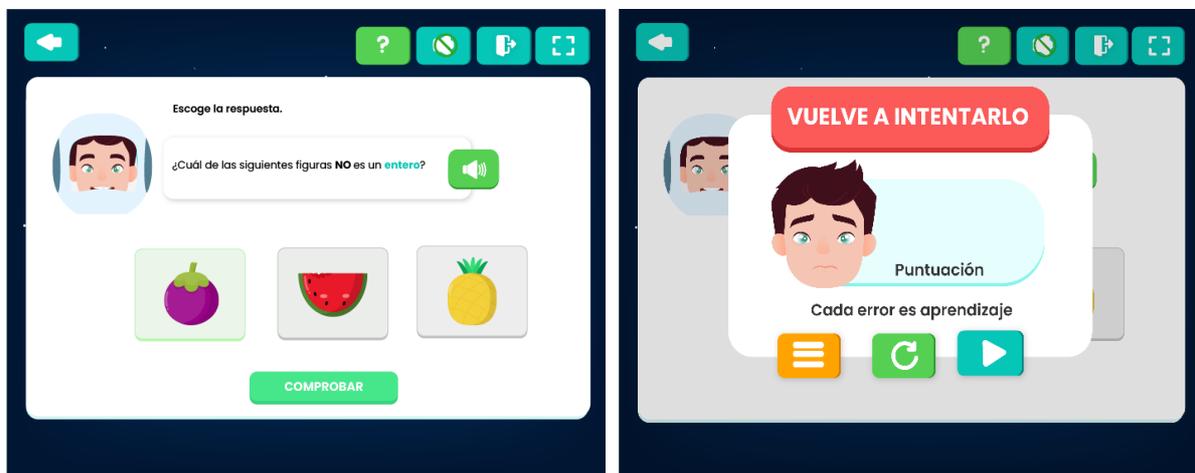
En este sentido, el recurso proporciona herramientas de autoevaluación, el cual permite a los usuarios realizar un seguimiento a su progreso y evaluar su comprensión de conceptos en las actividades desarrolladas. Según Delgado (2018), menciona que estas herramientas

promueven el aprendizaje autónomo del estudiante, que se refiere a la capacidad de “dirigir, controlar, regular y evaluar su manera de aprender”. Se habla de metacognición ya que en este punto el estudiante *aprende a aprender*, y esto responde a un modelo constructivista, sin embargo, es necesario contar con más elementos de autoevaluación en Math Space como foros de discusión, guías de apoyo, y herramientas de organización y planificación.

En esta misma línea, las actividades tienen niveles de dificultad (básico, medio, avanzado). En la Figura anexo 8, se muestra una actividad de opción múltiple en la que el usuario elige una respuesta y, al presionar el botón “*comprobar*”, puede verificar si es correcta. Las respuestas correctas se resaltan en verde, mientras que las incorrectas se resaltan en rojo. Al finalizar, se proporciona una retroalimentación que incluye la calificación total obtenida en la actividad y si alcanzó a obtener la nota mínima de siete (7) sobre diez (10), en caso de no obtener la calificación mínima, puede volver a intentarlo. Al culminar las actividades se tiene acceso a la opción de resultados donde el usuario es capaz de ver todo su progreso en cada una de las actividades.

### Figura anexo 8

*Actividad del recurso educativo digital Math Space.*



*Nota.* Herramienta de autoevaluación: retroalimentación de la actividad realizada.

En el contenido del recurso, es importante evidenciar la veracidad de la información, por lo que Math Space incluye un apartado de fuentes bibliográficas, que permite verificar la confiabilidad de los conceptos presentados. Dicho apartado brinda a los usuarios (estudiantes) la posibilidad de examinar fuentes originales utilizadas en la creación del contenido del recurso,

que además promueve el respeto a la propiedad intelectual y fomenta el aprendizaje autónomo una vez despertado el interés por una cultura investigadora.

### **Anexo 6.3. Características de Diseño**

El diseño del recurso considera las características de los usuarios, como su edad, nivel cognitivo y estilos de aprendizaje. Esto se refleja en la composición uniforme y atractiva en todas las secciones del recurso. Las paletas de colores se basan en la psicología del color en el contexto educativo que, según Fernández (2023), en el recurso Math Space resalta el color azul que representa a su contexto en la Matemática, y el color verde para la transmisión de sensaciones de tranquilidad, calma y para mejorar la concentración de los usuarios.

En este sentido, el recurso incorpora elementos multimedia relevantes y de fácil comprensión para los usuarios, como se observa en la figura anexo 9. La integración de imágenes e ilustraciones están en buena calidad y permite presentar los conceptos relacionados con los números enteros de manera visual y fácil de entender. Además, esta estrategia contribuye a evitar la saturación de la interfaz con información innecesaria o que resulte ser cansado a primera vista para los usuarios. Para complementar esto, se hace uso de audios que proporcionan información, ya sea instrucciones o conocimiento sobre la temática, estos audios son cortos y concisos para facilitar la comprensión y retención del contenido.

## Figura Anexo 9

Composición gráfica del recurso educativo Math Space.



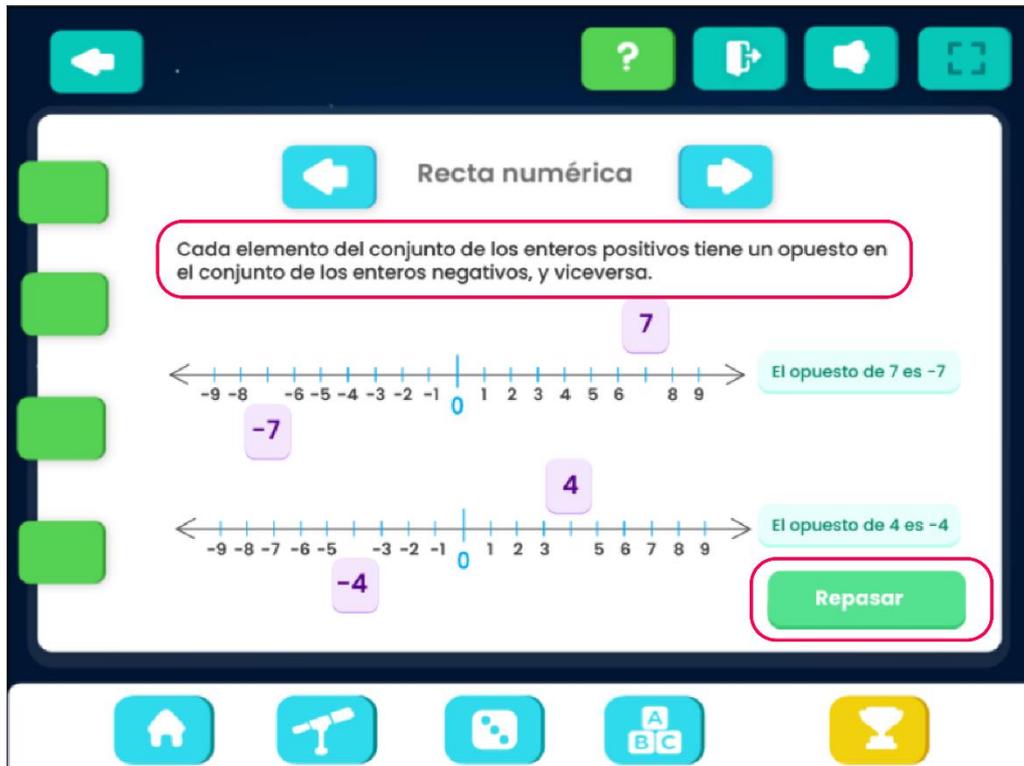
*Nota.* Interfaz gráfica desarrollada de acuerdo a las características psicoevolutivas de sus destinatarios.

Además, estos elementos contribuyen a la estética general y la navegabilidad, ya que brinda un ambiente ordenado y agradable para el aprendizaje. De esta manera el usuario es capaz de identificar y relacionar los elementos de acuerdo a sus características y funcionalidades permitiendo aprender y recortar para cuando el usuario retome el recurso futuros usos.

En la figura anexo 10, el recurso garantiza la legibilidad de los textos mediante el uso de una tipografía adecuada (Poppins). Los textos se presentan en un tamaño de letra apropiado para asegurar una lectura cómoda, aunque pueden surgir problemas de legibilidad en dispositivos móviles como celulares debido al tamaño reducido de la pantalla. Además, los elementos como los botones cuentan con etiquetas descriptivas que guían al usuario a través del recurso. Estas etiquetas incluyen botones como "Comprobar", "Ver", "Otros", "Siguiente", entre otros.

## Figura Anexo 10

Tipografía y etiquetas en botones en el recurso educativo digital Math Space.



*Nota.* Las etiquetas en los botones solo se usan en ocasiones específicas para evitar confundir al usuario.

De esta manera se ha logrado llevar a cabo la caracterización técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space, y se ha logrado dar cumplimiento al primer objetivo específico planteado, resumiendo que el recurso cumple con la integración de la mayoría de características definidas por los autores citados.

## **Anexo 7. Certificación de traducción del resumen del Trabajo de Integración Curricular.**

Loja 14 de noviembre del 2024

Yo, Mgtr. Jenny Susana Ruiz Armijos

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN IDIOMA INGLÉS

### **CERTIFICO:**

Yo, Jenny Susana Ruiz Armijos, portador de la cédula de identidad Nro. 1104534035, **LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN IDIOMA INGLÉS**, por la Universidad Nacional de Loja, con número de registro 1008 – 2018-1998901, certifico que el presente documento es confiable traducción del idioma español al idioma inglés del resumen del Trabajo de Integración Curricular denominado **“La calidad técnica, pedagógica, de navegabilidad y de diseño del recurso educativo digital Math Space determinada por los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional La Dolorosa en el año lectivo 2023-2024.”**, desarrollado por el sr. **Jonathan Patricio Paltín Medina** con Nro. de cédula **1104800774**, estudiante egresada de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática de la Universidad Nacional de Loja.



Mgtr. Jenny Susana Ruiz Armijos

C.I: 1104534035

**REGISTRO SENESCYT Nro. 1008 – 2018-1998901**