

ARTÍCULO CIENTÍFICO  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**Objeto virtual de aprendizaje, un instrumento de apoyo en la educación para niños con discapacidad**

***Virtual learning object, a support instrument in education for children with disabilities***

**Sevilla Arias, Mónica Alexandra <sup>I</sup>; Quitiaquez Sarzosa, William Geovany <sup>II</sup>; Toapanta Ramos, Luis Fernando <sup>III</sup>; Quitiaquez Sarzosa, René Patricio <sup>IV</sup>**

- I. [msevillaa@est.ups.edu.ec](mailto:msevillaa@est.ups.edu.ec), Programa de Maestría en Educación Especial, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- II. [wquitiaquez@ups.edu.ec](mailto:wquitiaquez@ups.edu.ec), Grupo de Investigación GIERIMP, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- III. [toapanta@ups.edu.ec](mailto:toapanta@ups.edu.ec), Grupo de Investigación GIERIMP, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- IV. [wquitiaquez@ups.edu.ec](mailto:wquitiaquez@ups.edu.ec), Grupo de Investigación GIERIMP, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.

Recibido: 09/06/2021

Aprobado: 30/09/2021

Como citar en normas APA el artículo:

Sevilla Arias, M. A., Quitiaquez Sarzosa, W. G., Toapanta Ramos, L. F., & Quitiaquez Sarzosa, R. P. (2021). Objeto virtual de aprendizaje, un instrumento de apoyo en la educación para niños con discapacidad. *Uniandes EPISTEME*, 8(4), 537-551.

## RESUMEN

En la presente investigación se realizó la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje a estudiantes con discapacidad múltiple, con el objetivo de fortalecer el aprendizaje significativo en los niños. A través de la exploración de los referentes teóricos y metodológicos, se consideró la metodología EICIE, la cual está compuesta por un conjunto de aplicaciones informáticas que sirven para realizar diversos tipos de actividades educativas tales como: rompecabezas, juegos de memoria, asociaciones simples y complejas, operaciones de suma, resta y pantallas de información, las cuales motivaron la participación del estudiante en el aprendizaje, por medio de actividades lúdicas. Se realizó un estudio de carácter descriptivo, analítico y de corte longitudinal, mientras que, las técnicas empleadas fueron la observación y la encuesta. Un análisis de diferencia entre las medias obtenidas en las diferentes actividades realizadas antes y después de la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje fue

aplicado para evaluar el impacto conseguido al implementar el cuaderno digital. La investigación fue realizada con la participación de 8 estudiantes que presentaban una discapacidad múltiple de características similares, con un promedio entre 10 y 12 años. Los resultados establecieron que existió una mejoría en el desempeño de los estudiantes después del uso del aplicativo en un 86.66 %, aproximadamente.

**PALABRAS CLAVE:** Objeto virtual de aprendizaje; matemática; educación especial.

## **ABSTRACT**

In this research, the application of a virtual learning object to students with multiple disabilities was carried out, with the aim of strengthening meaningful learning in children. Through the exploration of the theoretical and methodological references, the EICIE methodology was considered, which is composed of a set of computer applications that serve to carry out various types of educational activities such as: puzzles, memory games, simple and complex associations, addition and subtraction operations and information screens, which motivate the student participation in learning, through playful activities. A descriptive, analytical, and longitudinal study was carried out, while the techniques used were observation and survey. An analysis of the difference between the means obtained in the different activities carried out before and after the application of a virtual learning object was applied to evaluate the impact achieved by implementing the digital notebook. The research was carried out with the participation of 8 students who presented a multiple disability of similar characteristics, with an average between 10 and 12 years. The results established that there was an improvement in the performance of the students after the use of the application in 86.66 %, approximately.

**KEYWORDS:** Virtual learning object; mathematic; special education.

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente, las instituciones educativas muestran un gran interés en la introducción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ramírez Rueda et al., 2021), además, según Asongu et al. (2021) y UNESCO (2017) las TIC ayudan en la mejora de la calidad de la educación, la profundización del conocimiento y el desarrollo inclusivo, además, evidencian la importancia de la profundización tecnológica en el avance de la educación inclusiva. La matemática es una asignatura importante en la vida diaria de las personas, se encuentra presente en aspectos como: trabajo, adquisición de productos, necesidades básicas, entre otros. Además, la comprensión de la matemática es importante para lograr el éxito académico y profesional, en personas con discapacidad se recomienda la asistencia de un computador, logrando de esta manera una mejora en el conocimiento (Spinczyk et al., 2019). Las TIC se definen como

sistemas tecnológicos que manipulan, reciben y procesan una gran cantidad de información, permiten una mayor interacción entre profesores y alumnos, además, estimulan la iniciativa y creatividad (Gómez Fernández & Mediavilla, 2021). Un objeto virtual de aprendizaje (OVA) se considera como una herramienta digital para fines específicos, en ellas se pueden encontrar videos, actividades, audios, animaciones, que contribuyen a incrementar el proceso enseñanza aprendizaje, además, debe ser sencillo y práctico de manejar (Ceballos Rincón et al., 2019). Un OVA debe presentar ciertas características como ser interactivo, contar con un diseño atractivo, describir toda la información necesaria para ayudar en el proceso de aprendizaje en estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE). Un objeto virtual de aprendizaje está estructurado básicamente por definiciones, actividades y valoraciones, pueden ser creados en varios formatos entre los principales se encuentran: HTML, XML, Flash, WMV, entre otros (Feria Marrugo & Zúñiga López, 2016).

Park et al. (2020) manifiestan que en la literatura científica se presentan trabajos que se centran en la adquisición de habilidades matemáticas pero no en mantener las habilidades desarrolladas, analizaron 135 casos de estudio los cuales cumplieron con criterios de inclusión, únicamente 53 del total de casos estudiados presentan una fase que consiste en mantener las habilidades adquiridas. Los autores sugieren que la retroalimentación debe ser constante en los estudiantes para fortalecer las habilidades.

Wright et al. (2020) plantean el uso del modelado de video para enseñar matemática a estudiantes con autismo y discapacidad intelectual, utilizaron una combinación de términos de búsqueda que describen la instrucción basada en video para enseñar habilidades relacionadas con matemática a estudiantes en edad escolar con trastorno del espectro autista (TEA), se presentaron efectos positivos en el 70 % del total de 26 participantes de los estudios metodológicamente sólidos que abordaban las habilidades matemáticas, los autores manifestaron que la revisión sistemática destaca la promesa de usar modelado de video (VM) para enseñar habilidades de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática (STEM, por sus siglas en inglés) a los estudiantes con TEA y discapacidad intelectual (ID, por sus siglas en inglés), VM fue eficaz para enseñar habilidades matemáticas específicas.

Mousa y Molnár (2020) estudiaron la formación en matemáticas en niños de 9 a 11 años, en la investigación se consideró el uso de computadoras para la mejora del razonamiento inductivo (IR) de niños, se utilizó una formación en línea que constó de 120 problemas lúdicos, basados en el concepto de Klauer "Formación cognitiva para niños" y en su teoría del razonamiento inductivo, el grupo experimental conformado por 118 estudiantes (51 % hombres) superó significativamente al grupo de control conformado por 118 estudiantes (52.5 % hombres) por más de una desviación estándar  $M_{exp} = 58.6$ ,  $SD_{exp} = 14.5$ ,  $t = 13.1$ ,  $p < 0.001$ , los autores manifestaron que el programa de capacitación en línea recientemente

desarrollado de razonamiento inductivo puede usarse de manera efectiva en lecciones de matemáticas para mejorar las habilidades de IR de los estudiantes.

Wu y Molnár (2018) estudiaron la evaluación basada en computadora de las habilidades componentes para la resolución de problemas en estudiantes chinos, los instrumentos del estudio se llevaron a cabo mediante cuatro pruebas de resolución de problemas con un modelo estadístico analizando *t-student* (t), *p-value* (p) y correlación (r), las pruebas fueron de razonamiento inductivo, memoria de trabajo y creatividad, además, de un cuestionario, que se centró en los datos demográficos de los participantes, las estrategias de aprendizaje y la familiaridad de las TIC, no se encontró diferencias de género significativas, las niñas se desempeñaron mejor que los niños en creatividad prueba ( $t = 1.072$ ,  $p > 0.05$ ), memoria de trabajo ( $t = 0.362$ ,  $p > 0.05$ ) y resolución de problemas ( $t = 0.103$ ,  $p > 0.05$ ), pero menor que los niños en razonamiento inductivo ( $t = 0.886$ ,  $p > 0.05$ ), ninguna de estas diferencias fue estadísticamente significativas, los niños y las niñas se desempeñaron casi igual en la prueba, los autores manifestaron que la situación de uso de las TIC por parte de los estudiantes presentó una correlación moderada de ( $r = 0.384$ ,  $p < 0.05$ ) pero significativa con su desempeño en la evaluación de resolución de problemas.

En los diferentes centros educativos se puede innovar los procesos de evaluación, aplicando modelos de evaluación del aprendizaje basado en tecnologías de la información como lo mencionan Divayana et al. (2021). Muñoz Manjón (2020) aplicó las Tecnologías de la Información y la Comunicación en niños con discapacidad, utilizó una metodología mixta, cuantitativa y cualitativa, puesto que se trabajó con números y letras, se realizaron actividades como la tortuga taruga, jugando con los números, el conejo lector, se realizaron entrevistas a 20 profesores, el 55 % utiliza con frecuencia las TIC para realizar su trabajo con el alumnado del centro, por otro lado, el 25 % de los profesionales lo utilizan poco y el 20 % restante, no lo utiliza nada, además, se realizó un cuestionario a los profesores para verificar el rendimiento de las TIC, la respuesta ha sido casi unánime, el 95 % contestaron que las TIC sí benefician al rendimiento del estudiante.

El objetivo de la presente investigación es desarrollar, implementar y demostrar que un objeto virtual de aprendizaje ayuda a mejorar el desempeño estudiantil en las operaciones matemáticas básicas adición y sustracción, en niños con discapacidad múltiple, para ello, se proponen varias actividades como rompecabezas, recursos audiovisuales, sopa de letras emparejamiento, modelado de video, entre otros.

## MÉTODOS

La investigación fue desarrollada considerando la información de dos Unidades Educativas ubicadas en el centro-norte de la ciudad de Quito. La metodología de investigación utilizada en el presente trabajo es la de investigación-acción, puesto que, las personas involucradas

participan activamente durante el proceso investigativo. La población objetivo estuvo conformada por el personal administrativo, docentes, estudiantes con discapacidad múltiple y representante legal de los estudiantes, en la Tabla 1, se presentan las técnicas e instrumentos de investigación aplicados a las personas involucradas en la investigación.

**Tabla 1. Técnicas e instrumentos de investigación aplicadas**

<b>Función</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Técnica utilizada</b>	<b>Instrumento utilizado</b>
Directora	2	Entrevista	Cuestionario de entrevista
Docentes	10	Entrevista Encuesta Informe	Cuestionario de entrevista Cuestionario de encuesta Hoja de análisis de tarea
Personal administrativo	2	Entrevista Encuesta	Cuestionario de entrevista Cuestionario de encuesta
Estudiantes con discapacidad múltiple	8	Entrevista Encuesta Prueba Observación	Cuestionario de entrevista Cuestionario de encuesta Práctica Guía de observación
Representante legal	8	Entrevista Encuesta	Cuestionario de entrevista Cuestionario de encuesta
<b>TOTAL</b>	30		

Para la ejecución de las técnicas e instrumentos de investigación se consideró al total de las personas involucradas para que los resultados sean totalmente verídicos y se tome en cuenta la opinión de todos los encuestados, se planteó lo antes mencionado, al conocer que la población es reducida. La entrevista se realizó al personal docente y administrativo, con el fin de aportar con un punto de vista educativo, para ello, se generó un cuestionario con un banco de preguntas, las cuales se visualizan en la Tabla 2, se consideró el modelo propuesto por Paredes Cuásquer (2020).

**Tabla 2. Recolección de datos**

<b>Preguntas básicas</b>	<b>Explicación</b>
¿Para qué?	Para alcanzar una mejora en el aprendizaje en personas con discapacidad múltiple
¿De qué personas?	De 14 docentes y administrativos, 8 estudiantes con discapacidad múltiple y 8 representantes legales
¿Qué argumento?	Apoyos virtuales de aprendizaje
¿Quién elaboró?	El investigador
¿A quiénes?	A la comunidad investigada
¿Dónde?	Unidades Educativas ubicadas en Quito
¿Cuántas veces?	12 veces, 10 pilotos y dos definitivas
¿Qué técnicas de investigación?	Encuesta, entrevista, observación
¿Con qué?	Cuestionario, ficha de entrevista, observación y software educativo (objeto virtual de aprendizaje)

Para el proceso de recolección de los datos se consideraron ciertos procedimientos como por ejemplo la verificación de la información incompleta, contraria, inconclusa, no oportuna,

tabulación de datos según la información recopilada para posteriormente analizar la información obtenida. Para la evaluación de los resultados aplicando el OVA se interpretan los datos obtenidos analizando cada una de actividades desarrolladas por el estudiante.

Para determinar las estrategias de aprendizaje a ser utilizadas, se ha desarrollado previamente la Tabla 3, en la cual se han colocado programas en los cuales se pueden elaborar cuadernos digitales personalizados para estudiantes con discapacidad múltiple, se puede evidenciar que Cuadernia considera todos los aspectos en estudio y es el candidato elegido para realizar el objeto virtual de aprendizaje, puesto que, es uno de los programas que presenta características adaptativas, flexibles para elaboración de contenidos.

**Tabla 3. Programas para realizar objetos virtuales de Aprendizaje (OVA)**

<b>Programas</b>	<b>Aplicados a la educación general básica media</b>	<b>Aplicados a estudiantes con discapacidad múltiple</b>	<b>Aplica contenidos centrados en el estudiante con imágenes, audio y video</b>	<b>Total</b>
Cuadernia	x	x	x	3
Tikatok	x	x	x	3
Letterpop	x			1
Calaméo	x	x		2
Issuu	x	x		2

En la Tabla 4, se presenta un análisis comparativo entre la metodología PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-learning) y la metodología EICIE (Estético, Intuitivo, Conciso, Interactivo, E-tutoring), las cuales pueden ser aplicadas en entornos virtuales de aprendizaje (Basantes et al., 2018). La metodología EICIE fue seleccionada, ya que se orienta a la elaboración de contenidos que tienen relación con la asistencia de forma didáctica, un parámetro necesario para la enseñanza en estudiantes que presenten discapacidad múltiple.

**Tabla 4. Metodologías para elaboración de objetos virtuales de aprendizaje**

<b>Metodología</b>	<b>Aplicados a la educación general básica media</b>	<b>Aplicados a estudiantes con discapacidad múltiple</b>	<b>Aplica contenidos centrados al estudiante con imágenes, audio y video</b>	<b>Total</b>
PACIE		x	x	2
EICIE	x	x	x	3

El diseño instruccional seleccionado fue el ASSURE, el cual aplica una secuencia de actividades, es fácil de diseñar, puede ser aplicado en cualquier ambiente de aprendizaje, permite diseñar ambientes virtuales de aprendizaje para mejorar el conocimiento en los estudiantes (Lorenzo Lledó et al., 2016). En la Figura 1, se presenta un diagrama de flujo en el cual se sintetizan y sistematizan los contenidos del OVA.

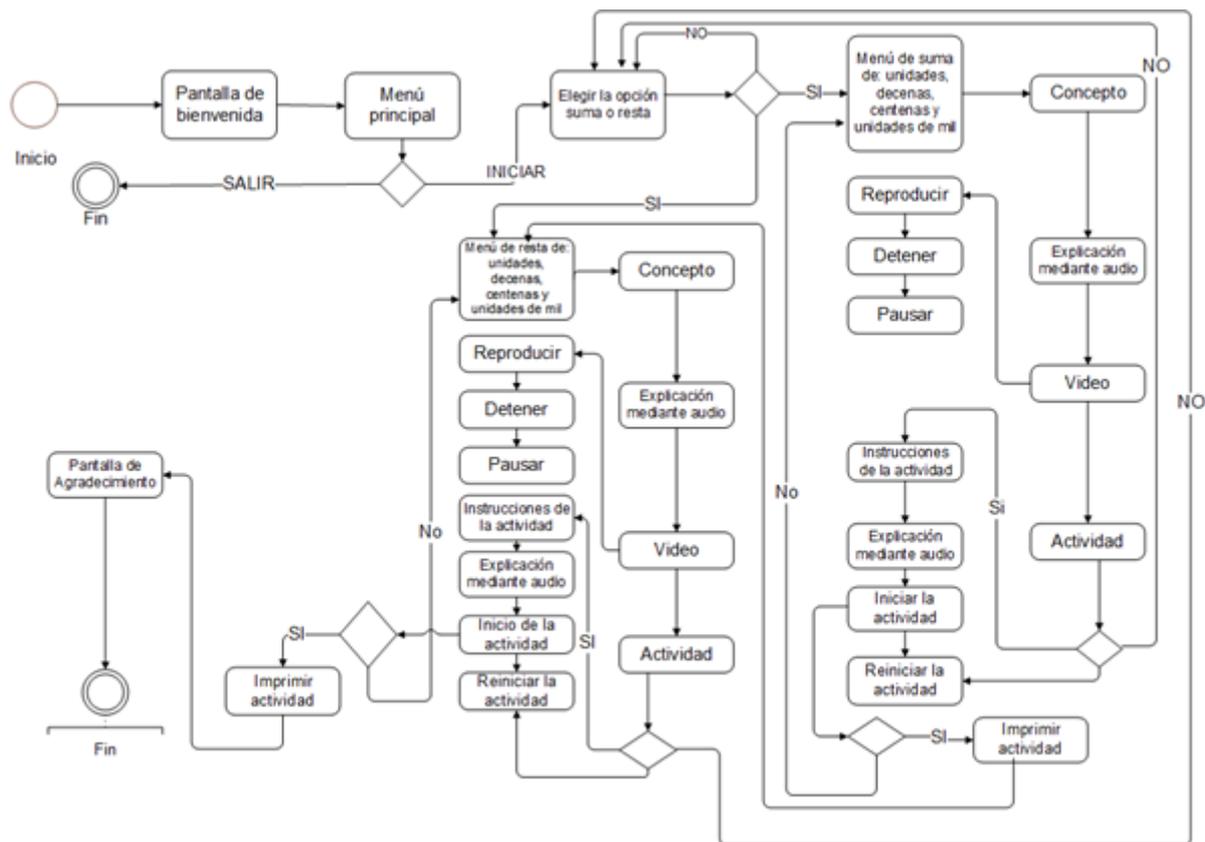


Figura 1. Flujograma de actividades del objeto virtual de aprendizaje

A continuación, se presentan ejemplos de las actividades que forman parte del OVA. En la Figura 2a, se observan las indicaciones de las opciones para la orientación adecuada para el desarrollo de la actividad en cada una de las ventanas, mientras que, en la Figura 2b, se presentan los contenidos relacionados a la operación suma con unidades, decenas y unidades de mil, las cuales han sido adaptados del currículo para una mejor comprensión.



Figura 2. a. Ayuda de actividades b. Explicación de contenidos.

En la Figura 3a, se presenta un ejemplo de los videos adaptados acorde a la necesidad del estudiante con discapacidad múltiple, en la cual se han considerado los temas adaptados, utilizando un vocabulario acorde a un estudiante con discapacidad múltiple para motivarlo. Mientras que, la Figura 3b, es un ejemplo de una actividad didáctica conocida como relación

texto-gráfico, la cual permitirá ampliar los conocimientos del tema tratados de una forma didáctica, logrando atraer la atención del estudiante y fortalecer los contenidos. Además, se pueden añadir actividades tales como rompecabezas, juego de palabras (ahorcado), las cuales ayudan al estudiante a interpretar la información, promover la comprensión, desarrollo intelectual y la práctica del lenguaje

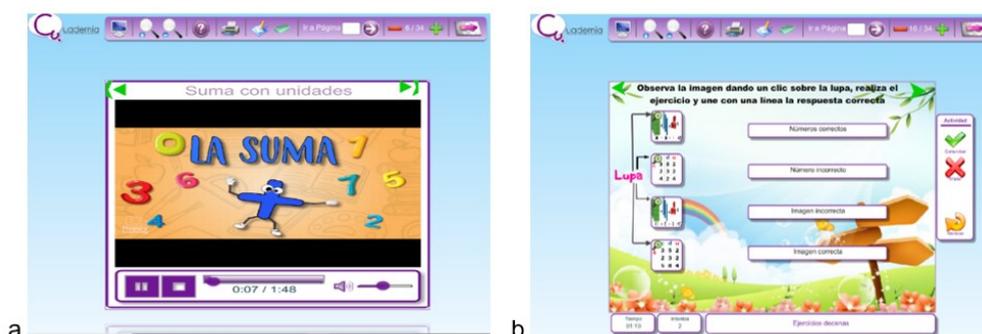


Figura 3a. Recurso audiovisual para suma b. Relaciones texto-gráfico.

## RESULTADOS

Inicialmente se realizó una encuesta a los padres de familia y docentes, para conocer su criterio sobre los objetos virtuales de aprendizaje en la educación, para posteriormente aplicarlo en los estudiantes. A continuación, se han colocado las respuestas obtenidas a las cuatro preguntas más representativas. La primera pregunta plantea lo siguiente: ¿Utiliza las Tecnologías de Información y Comunicación para la enseñanza de la asignatura de matemática con estudiantes que presentan alguna discapacidad múltiple?

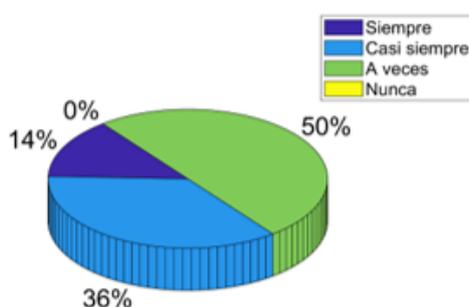


Figura 4. Resultados obtenidos de la pregunta 1

El 50 % de los docentes encuestados manifestaron que en varias ocasiones utilizan las TIC para la enseñanza de su asignatura, frente a un 36 % de maestros que revelan que frecuentemente utilizan dichas tecnologías y un 14 % manifestó que siempre las utiliza, los resultados de la pregunta 1 se muestran en la Figura 4. Con base en los resultados obtenidos en la encuesta realizada, se evidenció que la mayoría de los docentes tiene conocimiento del

manejo de las TIC. La segunda interrogante plantea: ¿Considera que el uso de un objeto virtual de aprendizaje fortalecerá el aprendizaje de los estudiantes de discapacidad múltiple?

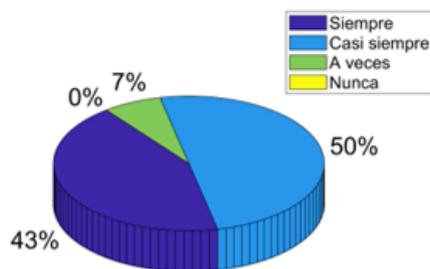


Figura 5. Resultados obtenidos de la pregunta 2

Los resultados de la pregunta 2, evidenciaron que un 43 % de docentes considera que el uso de un objeto virtual de aprendizaje ayuda siempre en el aprendizaje de sus estudiantes, mientras que, un 50 % aseguran que la utilización de un OVA fortalecerá constantemente el aprendizaje, finalmente, el 7 % manifiestan que el uso del cuaderno digital en determinadas ocasiones fortalecerá el aprendizaje (Ver Figura 5). Por lo cual, se determina que un objeto virtual de aprendizaje es una herramienta para mejorar el aprendizaje significativo. Las respuestas negativas se originan por la falta de uso de un OVA para la enseñanza a estudiantes con discapacidad múltiple. La pregunta 3 indica: ¿Considera que un objeto virtual de aprendizaje con contenidos adaptados a los estudiantes que presentan discapacidad múltiple aportará a los conocimientos para el desarrollo y preparación en su vida diaria?

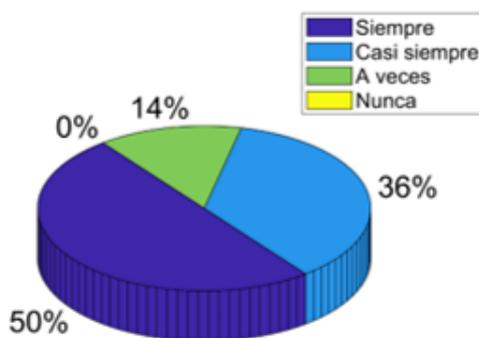


Figura 6. Resultados obtenidos de la pregunta 3

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta 3 dirigida a los docentes, se evidenció que un 86 % de los profesores manifestaron que el uso constante de un objeto virtual de aprendizaje ayuda a reforzar los conocimientos en los estudiantes con discapacidad múltiple, los resultados de la pregunta 3 se presentan en la Figura 6. Según varios criterios, las adecuaciones de los contenidos son interesantes, por lo tanto, se presenta la oportunidad de utilizar un objeto virtual de aprendizaje para el beneficio de los estudiantes con discapacidad múltiple. La pregunta 4 hace referencia a: ¿Cree usted que los Objetos Virtuales de Aprendizaje fortalecen el autoaprendizaje de estudiantes con discapacidad múltiple?

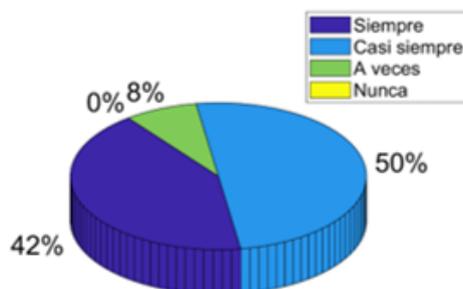


Figura 7. Resultados obtenidos de la pregunta 4

Los padres de familia manifestaron que, a través del uso de un objeto virtual de aprendizaje, se podrá fortalecer el aprendizaje de la asignatura con un 92 % de aceptación, mientras que, el 8 % afirmó que en determinadas ocasiones el uso y aplicación del OVA mejorará el aprendizaje de la asignatura (Ver Figura 7). Por lo tanto, el uso de las TIC en los estudiantes promueve un autoaprendizaje, evidenciando la importancia del uso de la tecnología con propósitos educativos

Posteriormente, se realiza en los estudiantes una prueba sin utilizar el OVA, se observó que los conocimientos que presentan los educandos son relativamente bajos. Los niños han olvidado los temas tratados obteniendo una puntuación de 3.5 sobre 10 en forma global en la evaluación, la cual está elaborada por 10 preguntas. Los contenidos que presentaron un mayor conocimiento se relacionan con la operación suma, sumas con unidades, contar del 1 al 100, sin embargo, únicamente identifican hasta el número 80. Para la elaboración del OVA fueron considerados los resultados obtenidos previamente en las pruebas piloto. En el software educativo, inicialmente se presenta una explicación sobre las operaciones de suma y resta con unidades, decenas, centenas y unidades de mil.

El OVA puede ser instalado en cualquier dispositivo móvil. Además, es libre y puede ser instalado en la escuela, en su hogar para que el estudiante pueda volver a revisar los temas tratados y reforzar. El programa está distribuido de una manera que ayuda al estudiante a comprender los contenidos y lograr alcanzar sus destrezas, el orden de los contenidos está distribuido de la siguiente manera: explicación en texto y audio, explicación en videos acorde a la necesidad del estudiante, actividades mediante juegos y ejercicios prácticos ayudando a fortalecer los contenidos.

Se realizaron 10 pruebas piloto, una vez finalizado este proceso, se inicia la aplicación y evaluación de la primera parte del objeto virtual de aprendizaje con el tema de sumas y restas con unidades, se realiza una breve explicación del tema y luego se aplica el OVA. Posteriormente, se procede con la valoración de los resultados obtenidos aplicando el OVA, los estudiantes obtuvieron una calificación en promedio de 9.40 en la resolución de la primera parte de la evaluación después de la aplicación del OVA.

Se continúa con los contenidos aumentado el grado de dificultad en los mismos, los resultados obtenidos muestran en promedio una calificación 9.0 en la resolución de los ejercicios, logrando obtener buenos resultados en la siguiente parte de la evaluación. Para una retroalimentación de los conocimientos adquiridos, el sistema también consta con operaciones de suma y resta con unidades de mil para que al momento que domine las unidades, decenas y centenas el estudiante pueda ir avanzando en los contenidos de acuerdo con sus necesidades. Además, se evidencia que el estudiante presentó una afinidad con el programa, logrando obtener confianza al momento de la resolución de los ejercicios y se refleja en la calificación obtenida en la evaluación final de sumas y restas con unidades, decenas y centenas que es 8.86, alcanzando lo que se esperaba del OVA. Los estudiantes con discapacidad múltiple mediante sus diferentes expresiones manifiestan el gusto de trabajar de esta manera debido a que en los salones de clases el aprendizaje es distinto.

Los datos de las diferentes pruebas realizadas a los estudiantes, en primer lugar, fueron recolectados, analizados y caracterizados, considerando un análisis estadístico como se visualiza en la Tabla 5. Carriel Moran y Valencia Mayorga (2017) mencionan que, la estadística es una de las bases esenciales en la investigación, además se pueden utilizar varias técnicas según los objetivos planteados. Para el análisis se utilizó la metodología Pre-test y pos-test, con el objetivo de evaluar el impacto conseguido al implementar una metodología (Rodríguez Conde et al., 2017).

Los resultados fueron obtenidos aplicando la prueba *t student* considerando una probabilidad del 95 %, *t student* es una prueba estadística utilizada para evaluar la diferencia entre varios datos respecto a sus medias (Schmeisser Arriaga & Medina Talavera, 2018). Además, se aplicó el análisis de diferencia entre las medias obtenidas en las diferentes actividades realizadas antes y después de la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje, los resultados obtenidos indican que en la actividad suma se presenta un progreso en los conocimientos, los estudiantes mejoraron su desempeño en los problemas relacionados a sumas considerando el uso de unidades, decenas y centenas. La actividad de identificación también mejoró con relación a las pruebas iniciales, esta actividad tiene relación directa con las dos actividades restantes, puesto que, en el OVA fueron colocadas imágenes de ayuda durante las diferentes hojas aplicativas.

**Tabla 5. Metodologías para elaboración de objetos virtuales de aprendizaje**

Actividad	Pre-Test		Post-Test		Diferencia Medias
	Media	Desv.	Media	Desv.	Pre-Post Test
<b>Suma</b>	35	5.43	94	4.87	-59
<b>Resta</b>	34	6.39	90	4	-56
<b>Identificación</b>	10	4.47	82	4	-72

En la Figura 8, se observa un promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada una de las pruebas realizadas, se puede evidenciar que la actividad suma, es aquella que mejores resultados presenta con la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje, seguidamente se encuentra la actividad resta y finalmente la identificación de números. En términos generales, se visualiza una tendencia de mejora en el conocimiento de los contenidos al compararlos con las pruebas sin aplicar el OVA que no superaban los 10 puntos en cada una de las actividades. Por tanto, es evidente que un OVA es una gran ayuda para mejorar el aprendizaje en niños con discapacidad múltiple.

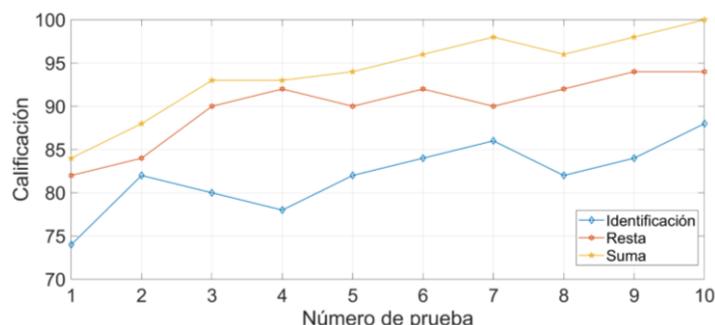


Figura 8. Calificaciones obtenidas

## DISCUSIÓN

Después de analizar las estrategias, metodologías y herramientas utilizadas en el aprendizaje de estudiantes con discapacidad múltiple con la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje, se determina que el OVA es una herramienta de apoyo para ayudar a mejorar los aprendizajes y conocimientos en diferentes áreas. En la presente investigación se analizaron las operaciones de suma y resta con unidades, decenas, centenas y unidades de mil, con la ayuda de equipos tecnológicos como son: la computadora y un software, logrando el fortalecimiento de conceptos. Divayana et al. (2021) manifiestan que, un modelo de evaluación para el aprendizaje basado en las tecnologías de información y comunicación es efectivo, en la presente investigación se corrobora lo mencionado por los autores, puesto que, el uso de las TIC ayuda en la comprensión de contenidos, en el software educativo se han considerado videos acorde a la necesidad del estudiante los cuales permiten una mejor comprensión con la ayuda de la tecnología. Según Wright et al. (2020) el modelado de video es de uso práctico para la enseñanza de la matemática en estudiantes con discapacidad múltiple, los resultados obtenidos en la presente investigación muestran una tendencia similar a lo mencionado por los autores, ya que se realizó el modelado de video logrando que el objeto virtual de aprendizaje muestre una efectividad en el proceso del aprendizaje en los estudiantes con discapacidad múltiple, logrando un 88.60 % en sus resultados al utilizar correctamente el aplicativo. Cabe mencionar que el OVA facilita el trabajo del docente, puesto que los estudiantes con discapacidad múltiple pueden utilizar el aplicativo para fortalecer sus

conocimientos y aprender nuevos contenidos. Paredes Cuásquer (2020) menciona que el uso de la tecnología ayuda al estudiante a fortalecer los contenidos adaptados a las necesidades educativas mediante el uso de objetos virtuales de aprendizaje y herramientas adecuadas al proceso, en la presente investigación se incluyen juegos pedagógicos, que ayudarán en las habilidades cognitivas y de destrezas, permitiendo que puedan resolver un problema y llegar a una solución. Según Martínez Yaselga & Salinas Flores (2020) las actividades lúdicas producen un incremento en el entusiasmo, la motivación y el interés en los estudiantes para la ejecución de una tarea, otorga habilidades para la resolución de problemas, situación similar se observa en la aplicación del objeto virtual de aprendizaje, puesto que, los estudiantes muestran un interés en el aplicativo y al momento de la resolución de las actividades.

Los docentes muestran su satisfacción con la aplicación del OVA, por el fácil uso de las herramientas interactivas que brindan los cuadernos digitales, los cuales permiten crear multimedia personalizada, como apoyo al trabajo docente dinamizando los procesos de enseñanza en el aula y en los hogares de los estudiantes, permitiendo la inclusión en el desarrollo de contenidos a los representantes para que puedan fortalecer las destrezas adquiridas en clase.

## CONCLUSIONES

Mediante la aplicación de un OVA y la interpretación de los resultados obtenidos, se determinó que un OVA es una herramienta importante para el aprendizaje de la matemática en estudiantes con discapacidad múltiple, brindando ayuda en la resolución de las operaciones básicas como son la suma y la resta con unidades, decenas, centenas y unidades de mil, de esta manera los estudiantes podrán aplicar los conocimientos adquiridos en su vida diaria.

Un OVA complementa las clases tradicionales que imparten los docentes, esto es novedoso en las Instituciones en la cuales fue realizada la investigación, puesto que, no se contaba con un OVA para la enseñanza a estudiantes con discapacidad múltiple, esta herramienta ayudó a interpretar la esencia del concepto y desarrollar las destrezas de los estudiantes, sin embargo, la propuesta realizada busca que las instituciones apliquen objetos virtuales de aprendizaje en diferentes temáticas y áreas, para que el conocimiento adquirido en las aulas utilizando un pizarrón y marcadores, ahora sea aplicado en una computadora y de esta forma fortalecer los contenidos de una manera práctica, sencilla y divertida.

Al inicio de la investigación se realizaron varias pruebas piloto de cada tema, se presentó en promedio un 26,33 % de respuestas correctas demostrando así, que los contenidos enseñados de forma tradicional no eran adquiridos correctamente. Después de aplicar el OVA se evidencia una mejora en el aprendizaje de los estudiantes, logrando alcanzar un 88,66 % de respuestas correctas, siendo la actividad suma aquella que mejores resultados presenta

con la aplicación de un OVA, seguidamente se encuentra la actividad resta y finalmente la identificación de números, con un porcentaje de 94, 90, 82 %, respectivamente.

## REFERENCIAS

- Asongu, S., Amari, M., Jarboui, A., & Mouakhar, K. (2021). ICT dynamics for gender inclusive intermediary education: Minimum poverty and inequality thresholds in developing countries. *Telecommunications Policy*, 45(5), 102125.
- Basantes, A. V, Naranjo, M. E., & Ojeda, V. (2018). Metodología PACIE en la Educación Virtual: una experiencia en la Universidad Técnica del Norte. *Formación Universitaria*, 11, 35–44.
- Carriel Morán, F. E., & Valencia Mayorga, G. A. (2017). El análisis estadístico como herramienta que favorece la formación científica y profesional del estudiante universitario. *OLIMPIA. Revista de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma.*, 14(46), 205–220.
- Ceballos Rincón, O. I., Mejía Castellanos, L. A., & Botero Villa, J. J. (2019). Importancia de la medición y evaluación de la usabilidad de un objeto virtual de aprendizaje. *Panorama*, 13(25 SE), 23–37.
- Divayana, D. G. H., Suyasa, P. W. A., & Widiartini, N. K. (2021). An innovative model as evaluation model for information technology-based learning at ICT vocational schools. *Heliyon*, 7(2), e06347.
- Feria Marrugo, I. M., & Zúñiga López, K. S. (2016). Objetos virtuales de aprendizaje y el desarrollo de aprendizaje autónomo en el área de Inglés. *Praxis*, 12(1 SE), 63–77.
- Gómez Fernández, N., & Mediavilla, M. (2021). Exploring the relationship between Information and Communication Technologies (ICT) and academic performance: A multilevel analysis for Spain. *Socio-Economic Planning Sciences*, 101009.
- Lorenzo Lledó, A., Lorenzo, G., Lledó Carreres, A., & Arráez Vera, G. (2016). Diseño de una propuesta en línea sobre la metodología Flipped Learning desde el modelo instruccional ASSURE. Rosabel Roig Vila (ed.). *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. (pp. 2616-2625). Barcelona, España: Octaedro.
- Martínez Yacelga, A. d. R., & Salinas Flores, P. P. (2020). El juego educativo para el fortalecimiento de las inteligencias múltiples. *Uniandes EPISTEME*, 7(3), 422–436.
- Mousa, M., & Molnár, G. (2020). Computer-based training in math improves inductive reasoning of 9- to 11-year-old children. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100687. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100687>
- Muñoz Manjón, N. (2020). *Las TIC aplicadas a las Necesidades Educativas Especiales: Juan XXIII*. (Tesis de grado), Facultat de Educació, Universitat de les Illes Balears,

- Islas Baleares, España. Obtenido de: [https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/150936/Muñoz\\_Manjon\\_Nuria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/150936/Muñoz_Manjon_Nuria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Paredes Cuásquer, E. D. (2020). La estrategia Moodle en la educación especial de niños con problemas de lectoescritura. *Uniandes EPISTEME*, 7(3), 393-405.
- Park, J., Bouck, E. C., & Josol, C. K. (2020). Maintenance in Mathematics for Individuals with Intellectual Disability: A Systematic Review of Literature. *Research in Developmental Disabilities*, 105, 103751.
- Ramírez Rueda, M. del C., Cózar Gutiérrez, R., Roblizo Colmenero, M. J., & González-Calero, J. A. (2021). Towards a coordinated vision of ICT in education: A comparative analysis of Preschool and Primary Education teachers' and parents' perceptions. *Teaching and Teacher Education*, 100, 103300.
- Rodríguez Conde, M. J., García Peñalvo, F. J., & García Holgado, A. (2017). *Pretest y postest para evaluar la implementación de una metodología activa en la docencia de Ingeniería del Software (Technical Report GRIAL-TR-2017-007)*.
- Schmeisser Arriaga, C. M., & Medina Talavera, J. A. (2018). Estudio comparativo entre metodología de aula invertida y metodología tradicional en clases de español, inglés y matemáticas. *MLS-Educational Research*, 2(2), 44–60.
- Spinczyk, D., Maćkowski, M., Kempa, W., & Rojewska, K. (2019). Factors influencing the process of learning mathematics among visually impaired and blind people. *Computers in Biology and Medicine*, 104, 1–9.
- UNESCO. (2017). *Global education monitoring Report*.  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002593/259338e.pdf>
- Wright, J. C., Knight, V. F., & Barton, E. E. (2020). A review of video modeling to teach STEM to students with autism and intellectual disability. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 70, 101476.
- Wu, H., & Molnár, G. (2018). Computer-Based Assessment of Chinese Students' Component Skills of Problem Solving: A Pilot Study. *International Journal of Information and Education Technology*, 8(5), 381–386.