

**Use of the math cilenia digital resource in the learning of mathematics
in high school students with dyscalculia**

**Uso del recurso digital math cilenia en el aprendizaje de las
matemáticas en estudiantes con discalculia del bachillerato**

Autores:

Muentes-Posligua, Rene Alberto
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Maestrante del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica de Manabí. Ingeniero
comercial. Licenciado en Ciencias de la Educación mención Educación Básica
Manabí- Ecuador



rmuentes3864@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0005-6225-5572>

Triviño-Sabando, José Raymundo
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Docente de la Universidad Técnica de Manabí. Doctor en Educación - Universidad
Autónoma de Madrid. Magister en Orientación Educativa Vocacional y Profesional -
Universidad Metropolitana. Licenciado en Ciencias de la Educación, Especialidad
Psicología y Orientación Vocacional - Universidad Técnica de Manabí. Profesor de
Segunda Enseñanza, Especialidad Psicología y Orientación Vocacional - Universidad
Técnica de Manabí
Manabí- Ecuador



jose.trivino@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-7779-4369>

Fechas de recepción: 10-FEB-2024 aceptación: 12-MAR-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

La discalculia afecta con severidad el aprendizaje de matemáticas y el cálculo en los estudiantes de todos los niveles, pero la problemática se acentúa cuando la intervención no ha sido temprana, lo que afecta aún más al estudiantado de niveles educativos como el bachillerato. El presente artículo tuvo como objetivo diseñar actividades didácticas utilizando el digital Math Cilenia para mejorar el aprendizaje de la asignatura de matemáticas en los estudiantes con discalculia del nivel de Bachillerato Técnico y General Unificado de la Unidad Educativa Picoazá. Se aplicó un enfoque mixto, en un estudio de campo con diseño no experimental de corte transversal y de alcance propositivo. La población de estudio estuvo conformada por 16 docentes y 8 estudiantes con diagnóstico de discalculia; los resultados preliminares señalan presencia de métodos tradicionales en los docentes, insuficiente atención a la diversidad educativa y deficiente uso de herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas, lo que demanda nuevas acciones educativas para superar las necesidades educativas de los alumnos. Como resultado final se propone un conjunto de actividades basadas en el uso del recurso digital Math Cilenia para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y el cálculo en los estudiantes con discalculia del bachillerato.

Palabras clave: recursos digitales; discalculia; Math Cilenia; matemática

Abstract

Dyscalculia severely affects the learning of mathematics and calculation in students at all levels, but the problem is accentuated when the intervention has not been early, which affects even more students at educational levels such as high school. The objective of this article was to design didactic activities using the digital Math Cilenia to improve the learning of the subject of mathematics in students with dyscalculia at the Unified Technical and General Baccalaureate level of the Picoazá Educational Unit. A mixed approach was applied in a field study with a non-experimental cross-sectional and purposeful scope design. The study population was made up of 16 teachers and 8 students with a diagnosis of dyscalculia; Preliminary results indicate the presence of traditional methods in teachers, insufficient attention to educational diversity and poor use of digital tools for teaching mathematics, which demands new educational actions to overcome the educational needs of students. As a final result, a set of activities is proposed based on the use of the Math Cilenia digital resource to improve the learning of mathematics and calculation in high school students with dyscalculia.

Keywords: digital resources; dyscalculia; Math Cilenia; mathematics

Introducción

El aprender matemáticas, desarrollar el sistema numérico no simbólico y adquirir símbolos numéricos es esencial, como afirman Simales Gómez (2019) “El dominio de la manipulación de símbolos numéricos durante el proceso de enseñanza formal permite a los niños pasar a un nivel superior de conocimiento matemático, donde las operaciones con objetos son reemplazadas por operaciones con sistemas numéricos abstractos” (p. 18).

Como sostienen Fonseca-Tamayo et al., (2019) el aprendizaje del cálculo, en sus diferentes formas de enseñanza, es una habilidad matemática elemental, por todos los aportes que este hace al cumplimiento de los objetivos de la enseñanza de la asignatura en el campo del poder y saber matemático, desarrollo intelectual y a la educación ideológica de los escolares. De acuerdo con lo expuesto, el alcance de los logros de aprendizaje del cálculo matemático contribuye en el alumnado al desarrollo de su autonomía personal y brinda posibilidades de nuevos aprendizajes.

Sin embargo, algunos alumnos de los niveles iniciales en la enseñanza básica muestran severas dificultades para la adquisición de aprendizajes del cálculo, lo que despierta preocupación en el profesorado que con frecuencia tiene pocas alternativas de acción frente a la problemática. Como señalan González & Freire (2021) se reconoce ampliamente que existe una condición grave y persistente del trastorno en el aprendizaje de las matemáticas, que parece ser causada por una disfunción en las redes neuronales responsables del procesamiento numérico básico. Esta condición se denomina discalculia.

Algunos autores como Rubinsten & Henik, (2009) distinguen la discalculia del desarrollo, “como trastorno específico del aprendizaje, de aquellas dificultades para aprender habilidades matemáticas, consecuencia de déficits cognitivos no específicos del procesamiento numérico, como de memoria operativa, procesamiento visoespacial o atención, (p.34) significa que afecta la capacidad de una persona para hacer cálculos; la discalculia afecta áreas del cerebro que manejan las habilidades y la comprensión relacionadas con las matemáticas y los números.

Los alumnos que sufren los estragos de la discalculia a menudo tienen dificultades con nociones clave como seriaciones, tamaño, forma, entre otras, y posteriormente tendrán problemas para resolver operaciones matemáticas básicas y abstractas, de ahí la importancia de la detección temprana para la pronta acción interventora.

En las últimas décadas la consolidación de una educación más inclusiva, ha motivado que varios autores se esmeren en estudiar las dificultades en el aprendizaje del cálculo de los alumnos. Corozo & Velez Llor (2022) explican que la discalculia dificulta que los estudiantes comprendan nuevos conceptos matemáticos y obtengan el resultado correcto al resolver problemas. Algunos estudiantes pueden mostrar signos de discalculia incluso antes de comenzar la escuela, como cuando aprenden a contar en la primera infancia. Aunque la discalculia puede ser un desafío, no significa que los estudiantes sean incapaces de aprender o tener éxito en matemáticas. Con el apoyo adecuado de profesores y familiares, los estudiantes con discalculia pueden prosperar en un entorno escolar.

Autores como Benedicto-López & Rodríguez-Cuadrado (2019) afirman que la discalculia surge de una deficiencia en la representación mental de cantidades numéricas per se, mientras que Fonseca-Tamayo et al., (2019) expresan que el trastorno es causado por un error en el acceso a estas representaciones a través de símbolos numéricos. Hasta ahora, los mecanismos neurocognitivos que dan lugar a este trastorno aún no se han explicado completamente.

Por lo tanto, de manera general, la discalculia es un trastorno específico de aprendizaje relacionado con las matemáticas en la que los estudiantes tienen dificultad para realizar y comprender cálculos matemáticos, como definen Puentes González, (2021) debido a esta situación muchos alumnos reprueban en asignaturas del área de matemáticas o eligen dejar de asistir a clases de manera regular.

Como ya se ha expresado, la detección temprana e inmediata intervención va a permitir un buen pronóstico en los alumnos que la padecen; contrario a ello, una deficiente o nula mediación dificultará sus progresos de aprendizaje del cálculo matemático con los múltiples y consecuentes efectos, de ahí que, una intervención tardía será más compleja para todos los actores que participan, mucho más para los alumnos.

Desde el aporte de la tecnología digitalizada e información el aprendizaje y manejo de los números es una muy buena opción. Los crecientes avances tecnológicos desempeñan un papel importante en el apoyo a los estudiantes con discalculia. Barbarán (2022) considera que las tecnologías de información y comunicación (TIC) se han convertido en la herramienta más adecuada, que puede ayudar a las personas con diferentes demandas de aprendizaje a ejercer su derecho a la educación, el empleo, la vida social y el ocio, y el acceso a la información y los canales democráticos.

El uso de nuevas tecnologías en la esfera de la educación debe mejorar la independencia, la integración y la igualdad de oportunidades para todas las personas. UNESCO (2018) se encuentra entre las organizaciones internacionales más activas que apoyan los enfoques modernos de la educación, que se relacionan principalmente con la aplicación de nuevas tecnologías que resuelven una amplia gama de problemas y procesan una gran cantidad de fuentes de información.

Esta organización, mantiene la capacidad de asesorar a los gobiernos nacionales sobre el uso de la tecnología para fines educativos y, en particular, sobre el equilibrio óptimo (dadas las circunstancias locales) entre las TIC y las tecnologías educativas tradicionales. Además, puede ayudar a los países a desarrollar software educativo y materiales que reflejen sus culturas nacionales y regionales en apoyo de la estrategia para lograr el objetivo de la educación para todos.

En el contexto ecuatoriano, su Constitución Política (2008) establece en su artículo 47 numeral 7, la consolidación de una educación que desarrolle en los alumnos sus potencialidades y habilidades para su integración y participación en igualdad de condiciones donde se garantizará su educación dentro de la educación regular. Así como también, en su art.347 numeral 5, donde declara que es responsabilidad del Estado garantizar el respeto del desarrollo psicoevolutivo de los niños, niñas y adolescentes, en todo el proceso educativo; y, en el mismo artículo citado, en el numeral 8, donde afirma incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

Además, la Ley Orgánica de Educación Intercultural, LOEI (2015) establece en su artículo 2, varios principios fundamentales, entre los que se destaca el de equidad e inclusión que aseguran a todas las personas el acceso, permanencia y culminación en el Sistema Educativo y garantiza la igualdad de oportunidades a comunidades, pueblos, nacionalidades y grupos con necesidades educativas especiales y desarrolla una ética de la inclusión con medidas de acción afirmativa y una cultura escolar incluyente en la teoría y la práctica en base a la equidad, erradicando así toda forma de discriminación.

Por otra parte, el currículo de Educación Básica del MEC (2018), establece como uno de los objetivos de la educación, “dotar de capacidades y habilidades de abstracción, secuencia lógica y razonamiento formal a los estudiantes” (p. 22) situación que no se alcanza sin el aprendizaje de las matemáticas básicas, principalmente con el aprendizaje

de las operaciones básica como la división. Así también, órganos como las Unidades Distritales de Apoyo a la Inclusión (UDAI) y los Departamento de Consejería Estudiantil (DECE) tienen como intención brindar apoyo y acompañamiento Psicopedagógico, psicológico, psicoeducativo, emocional y social, en concordancia con el marco legal vigente. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021). Sin embargo, en contraste con lo establecido en las normas citadas, la realidad es distinta y en la práctica educativa y social la brecha de desigualdad se expande a consecuencia de la vulnerabilidad de derechos.

La Unidad Educativa Picoazá (UEP), ubicada en el Cantón Portoviejo, cuenta con un total de 2645 estudiantes, y 608 de ellos son parte del bachillerato. En este segmento, el DECE de la institución registra 8 estudiantes que presentan discalculia y pertenecen a primero y segundo año de bachillerato. Las dificultades en su aprendizaje del cálculo matemático han sido recurrentes, manifestados principalmente en la deficiente resolución de ejercicios en las operaciones básicas, por lo que, consecuentemente conducen al no logro de aprendizajes subsiguientes en la asignatura como efecto en cadena. Por otra parte, el profesorado, en parte carente de herramientas para atender esta dificultad, denota desconocimiento del uso de tecnologías digitales, tan importantes en la actualidad, para favorecer las necesidades educativas de los alumnos.

Este contexto descrito permite plantear el siguiente cuestionamiento: ¿cómo contribuir al mejoramiento del aprendizaje de la asignatura de matemáticas en los estudiantes con discalculia del nivel de Bachillerato Técnico y General Unificado de la Unidad Educativa Picoazá? De la misma forma se bosqueja el siguiente objetivo general: diseñar actividades didácticas utilizando el digital Math Cilenia para mejorar el aprendizaje de la asignatura de matemáticas en los estudiantes con discalculia del nivel de Bachillerato Técnico y Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Picoazá-.

Material y métodos

La investigación parte de un enfoque mixto. Es un estudio de campo con diseño no experimental de corte transversal y alcance propositivo. Para el diagnóstico del estudio se aplicó una encuesta a 16 docentes del área Matemática, adaptada de (Muñoz Manjón, 2019) y entrevistas estructuradas a los 8 estudiantes con diagnóstico de discalculia pertenecientes al nivel de Bachillerato, quedando establecida por 24 individuos como población de estudio. Como criterios de selección de la muestra en los alumnos se establecen criterios de inclusión y de exclusión. Los criterios de inclusión son: 1. alumnos

con diagnóstico de discalculia de Bachillerato Técnico, y 2. alumnos con diagnóstico de discalculia de Bachillerato General Unificado. Entre los criterios de exclusión constan: 1. alumnos de la UEP de los niveles de Educación Básica. 2. alumnos de la UEP con otras necesidades educativas especiales ajenas a la discalculia.

Resultados

Pascal (2009) señala que:

El surgimiento de las herramientas digitales tiene lugar en un momento determinado, por lo que las mismas se sitúan en una época concreta, y como en toda revolución sus usos, innovaciones y efectos se proyectan hacia otros espacios, así como se adaptan y adoptan en interacción con la escala social, por lo que son tecnologías sociales, (p. 15)

Significa que la evolución constante de las herramientas digitales en los últimos años ha impactado considerablemente la forma en la que se concibe la manera de comunicarnos y la forma de acceder a la información en nuestra vida social y académica. Los medios digitales actuales permiten que las personas estén expuestas a información digital y su percepción del mundo puede cambiar significativamente dependiendo de lo que experimenten y reciban en los dispositivos tecnológicos actuales.

Franco-García y Pinargote-Ortega, (2022) exteriorizan que las herramientas digitales engloban muchos recursos informáticos “plataformas virtuales, blogs, wikis, podcast, video tutoriales, programas informáticos, pizarras digitales interactivas, mesas digitales interactivas, entre otras” (p. 82), es decir que la tecnología dispone de una gama de instrumentos que pueden ser integrados al proceso educativo, utilizado como un recurso didáctico importante.

Por otro lado, Muñoz Manjón, (2019) sostiene que estas herramientas son importantes porque inciden en los aspectos cognitivos de la motivación laboral imprescindibles en el caso de los alumnos con NEE (p. 5). Pero más allá de la necesidad de contar con plataformas, metodologías y contenidos adaptados a la educación virtual y su conectividad sincrónica y asincrónica, está claro que el mundo digital ofrece a los docentes oportunidades ilimitadas: aumenta la motivación de los alumnos, mejora la comunicación multimedia, invita a experimentar y adentrarse en el mundo profesional a

través de la interactividad y, además, favorece la comunicación, el trabajo colaborativo y la creación de comunidades virtuales.

La discalculia como necesidad educativa no asociada a una discapacidad

La discalculia es uno de los trastornos de aprendizaje que más repercute en la adquisición de conocimientos y más interfieren en el rendimiento escolar sobre todo en el área de las matemáticas. Pascal, (2009) indica que “La discalculia del desarrollo, se ha definido como un trastorno que afecta a la adquisición de las destrezas matemáticas en niños con inteligencia normal, cuya prevalencia se estima a nivel mundial entre un 3% y un 6 % de la población” (p. 74). Este tipo de trastorno, incluye la alteración de procesos de razonamiento de la información numérica, aprendizaje de operaciones aritméticas al igual que cálculo correcto y fluido.

El Ministerio de Educación, ME (2018) propone que desarrollar adaptaciones curriculares de calidad es una necesidad básica para todos los docentes involucrados en la educación en diversidad. La obligación de asegurar que los alumnos logren alcanzar los objetivos generales de la educación conlleva la aplicación de diversas ayudas pedagógicas, dirigidas específicamente a estos alumnos, y que se ajusten a sus dificultades de aprendizaje, para que estas influyan lo menos posible en su desarrollo en futuras etapas educativas.

Las diferentes normativas educativas, como considera Santos (2020) “se muestran explícitas respecto a la atención a la diversidad del alumnado, sin embargo, es necesario, desde los centros educativos, tener en cuenta de forma más directa estas necesidades educativas especiales” (p. 45). La respuesta educativa es primordial en el tratamiento de los alumnos con este tipo de necesidades, ya que de ella depende la reducción de estas dificultades y la continuidad en las etapas educativas ordinarias. Es precisamente el tratamiento personalizado de algunas de estas dificultades de aprendizaje, evitando que se conviertan en un motivo de “exclusión” del proceso ordinario educativo, el que justifica el presente proyecto.

Para ello se dispone con una herramienta potente: las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En la sociedad de la información en la que el mundo esta inmersos, sería un despropósito no utilizar sus herramientas para la mejora educativa. Sí es cierto que su uso es cada vez mayor, sin embargo, afirman Nieto Martínez & Pérez Pérez, (2012) “se centra principalmente en el desarrollo del currículo ordinario, desatendiendo su

utilidad para el tratamiento de aquellos alumnos que presentan dificultades de aprendizaje, (p. 54)

A partir de la praxis educativa en las escuelas acarrea una ola de problemas debido a que el cuerpo docente no desarrolla adaptaciones curriculares asertivas de acuerdo con el grado de exigencia en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, si los estudiantes no reconocen sus diferencias individuales y necesidades especiales, se presentarán dificultades tales como: falta de motivación, bajo rendimiento académico y comportamiento inadecuado, dificultades educativas.

Algunas herramientas digitales útiles para aprender operaciones matemáticas, tales como DivEasy, que es una herramienta para ayudar a los profesores a enseñar división en el aula esta herramienta digital, combina una interfaz simple que incluye un menú desplegable en la parte superior donde el usuario puede escribir las acciones a realizar y un teclado en la parte inferior que proporciona la mejor respuesta de manera ágil y muy versátil que le da facilidad al usuario.

En el proceso, Math Cilenia refleja todas las acciones realizadas, destacándolas con un color dependiendo de si fueron correctas o no. Se aplica solo a Android. Por ello, (Novaresio, 2020, p. 12) la define como una herramienta en línea visualmente atractiva porque cuenta con una interfaz que permite a los estudiantes observar claramente la resolución de operaciones matemáticas, lo que puede afectar significativamente la concentración y comprensión de los estudiantes.

La herramienta Math Cilenia es una aplicación informática que puede utilizarse para facilitar, mejorar y a la vez hacer más interesante pedagógica y didáctica la enseñanza de las matemáticas en la educación con estudiantes que presentan dificultades como la discalculia, esta aplicación participativa está basada en videojuegos interactivos y simuladores que tienen como objetivo principal el estimular y apoyar las habilidades de pensamiento analítico de los alumnos sobre todo en los que presentan NEE, herramientas que son muy útiles y prácticas para el docente de matemáticas.

Dávila, et al; (2020) lo definen como un “sitio web digital con mini juegos que permiten resolver operaciones matemáticas elementales básicas, diseñado e implementado en subsecciones, útil para los más pequeños, permitiéndoles divertirse mientras aprenden” (p. 56). Este instrumento tecnológico y digital puede ayudar a los estudiantes con dificultades a aprender de manera oportuna tratando de desarrollar su capacidad y

aritmética para pensar en sumas, restas, multiplicaciones, divisiones y más. Por su aplicabilidad pedagógica y versatilidad, se convierte en una herramienta muy útil en el proceso de aprendizaje de las matemáticas tanto para docentes como para estudiantes.

Las experiencias de la utilización de esta herramienta Math Cilenia ha sido positivas; por ejemplo, Puente (2020) expone que su aplicación le ha permitido:

Creación de bancos de contenidos web.

Posibilidad de generar estructuras de conocimiento compartido.

Crear aplicaciones, compartir ideas y crear líneas de trabajo.

Fomentar el trabajo colaborativo.

Ofrece un trabajo colaborativo entre docente-alumno-familia.

Herramientas de evaluación.

Publicar archivos links y otros recursos para ampliar y mejorar los contenidos curriculares.

Fomenta el aprendizaje constructivista.

Un apoyo académico fuera de la escuela.

La propuesta de Flores (2020) sobre el software educativo Math Cilenia desarrollado en su trabajo de investigación presenta una herramienta didáctica de refuerzo dirigido a dispositivos Android, en el que los estudiantes aprenderán las 4 operaciones básicas de la matemática a través de diferentes niveles de juego. El objetivo del software educativo ser excelente opción para estudiantes que presente discalculia de todas las edades y niveles educativos que deseen mejorar sus habilidades matemáticas.

El diseño de esta herramienta digital permite incentivar en los estudiantes y tendrán la oportunidad de explorar y comprender las estructuras de control en un ambiente lúdico y desafiante. El software educativo ofrece una experiencia de aprendizaje única y enriquecedora, combinando la tecnología y la pedagogía para lograr una enseñanza efectiva y llevar el aprendizaje de las estructuras de control a otro nivel.

A continuación, se explican los resultados obtenidos provenientes de la encuesta aplicada a los docentes.

Tabla 1

Estudiantes con discalculia en clases

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
a	Siempre	3	18,75
b	Casi siempre	8	50,00
c	A veces	5	31,25
d	Nunca	0	0,00
	TOTAL	16	100

Fuente: elaboración de los autores

Nota. Se destaca el 50% que señaló *casi siempre* haber tenido estudiantes con discalculia y el 31,25% dijo que *a veces*. De la información obtenida la mitad de los maestros coinciden en que casi siempre han tenido estudiantes con discalculia en sus aulas.

Tabla 2

Capacitación docente sobre discalculia

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
a	Mucho	3	18,75
b	Poco	8	50,00
c	Muy poco	5	31,25
d	Nada	0	0,00
	TOTAL	16	100

Fuente: elaboración de los autores

Nota. En relación con los datos alcanzados la mitad de los docentes consideran que su nivel de capacitación ha sido poco y muy poco en relación al desarrollo de competencias para atender a estudiantes que presentes este tipo de trastorno.

Tabla 3

Dificultades más comunes que presentan los estudiantes con discalculia

Fuente: elaboración de los autores

Nota. Se denota una diversidad de dificultades en los estudiantes con trastorno de discalculia. El 25% de los profesores dicen que los alumnos tienen dificultades en sumas,

ORDEN	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
a	Seriación	3	18,75
b	sumas, restas y multiplicaciones	4	25,00
c	secuenciación	3	18,75
d	Reconocimiento de signos matemáticos	3	18,75
e	agrupación de números específicos	3	18,75
	TOTAL	16	100

restas y multiplicaciones, mientras que el 18,75% indica dificultades en secuenciación, igual porcentaje para reconocimiento de signos matemáticos, así como en agrupación de números específicos.

Tabla 4

Actividades didácticas que aplican los docentes en matemática

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
a	Actividades lúdicas	6	37,50
b	Uso de material didáctico específico	5	31,25
c	Utilización de las TIC	0	0
d	Ejercicios mentales	2	12,50
e	Otros	3	18,75
	TOTAL	16	100

Fuente: elaboración de los autores

Nota. Pese a la práctica de actividades didácticas de uso cotidiano, el profesorado no utiliza las tics para la enseñanza de las matemáticas con los estudiantes que presentan el trastorno de discalculia.

Tabla 5

Resultados de la aplicación de actividades didácticas

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
a	Muy significativas	2	12,50
b	Significativas	4	25,00
c	Poco significativas	8	50,00
d	nada significativas	2	12,50
	TOTAL	16	100

Fuente: elaboración de los autores

Nota. La mitad de los docentes señalan que las actividades didácticas aplicadas son poco significativas, lo que sugiere la búsqueda de otras alternativas educativas y didácticas.

Tabla 6

Utilización de una plataforma digital para el aprendizaje de matemáticas

Orden	Alternativas	Frecuencia	%
a	Mucho	10	62,50
b	Poco significativas	4	25,00
c	Muy poco	2	12,50
d	Nada	0	0
	TOTAL	16	100

Fuente: elaboración de los autores

Nota. La mayoría de docentes coinciden en que la incorporación de la alguna plataforma digital especializada en ayudar a estudiantes con discalculia puede mejorar el aprendizaje de las matemáticas, afirmación positiva que da a entender que hay expectativas e interés por aplicar actividades educativas utilizando la tecnología y digitalizada.

Tabla 7

Resultados de la entrevista aplicada a los estudiantes

Preguntas	Respuestas	Subcategorías	Categorías
1.- ¿Cómo consideras la clase de matemáticas? ¿Por qué?	Las considero importantes, pero aburridas [...] el docente solo utiliza la pizarra para los ejercicios.	Métodos rutinarios de enseñanza	Proceso enseñanza-aprendizaje tradicional
2.- ¿Cuáles son las operaciones matemáticas en que mayormente tienen dificultades?	En la resta y multiplicación, se me hace difícil [...] la división también.	Dificultades para adquirir conocimientos	
3.- ¿De qué manera el docente te ayuda en los ejercicios de matemáticas?	Me explica personalmente los ejercicios. A veces explica, a veces no.	Metodología insuficiente	Insuficiente apoyo a la diversidad educativa

4.- ¿Cree que aprendería mejor las matemáticas si se utilizan plataformas digitales?	- Creo que sí. - Podría ser mejor.	Tecnología en el proceso educativo	Formación del profesorado en tecnología educativa
--	---------------------------------------	------------------------------------	---

Fuente: elaboración de los autores

Síntesis categorial

Se recaban algunas versiones que en el análisis categorial revelan carencias en el proceso metodológico de los docentes y necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se detallan tres categorías principales que emergen de este proceso cualitativo:

- Proceso enseñanza aprendizaje tradicional.** Se observa procedimientos rutinarios de la enseñanza aplicada por el profesorado de la asignatura matemática, lo que, consecuente al trastorno de la discalculia presente en los alumnos, aumenta las dificultades para adquirir conocimientos en operaciones básicas y mucho más en actividades que requieren un mayor nivel de complejidad en cálculo.
- Insuficiente apoyo a la diversidad educativa.** Pese a la predisposición de algunos profesores, los procedimientos metodológicos son insuficientes para que los estudiantes con discalculia superen sus necesidades educativas. Hay desconocimiento sobre procesos de intervención didáctica en la discalculia, así como en las particularidades propias de los alumnos del bachillerato que la presentan, lo que hace suponer nuevas alternativas educativas como apoyo pedagógico.
- Formación del profesorado en tecnología educativa.** Los profesores no hacen uso de recursos educativos apoyados en la tecnología, pese a la existencia de un laboratorio para tales fines. Existe en muchos de ellos desconocimiento en la utilización de estos recursos de innovación educativa lo que deriva en un desaprovechamiento de medios para la enseñanza de asignaturas básicas como la matemática.

Como aspecto adicional, en el procedimiento de la entrevista, un aspecto común observado en los estudiantes fue su poca expresión verbal y participación, aunque en el consentimiento informado, tratado previamente, se garantizó discreción y anonimato. Estas actitudes presentes en los alumnos, aunque no justificables, son comprensibles por

su deficiencia en los logros de aprendizaje, lo que denota baja autoestima, un aspecto que también debe ser atendido.

Discusión

La presencia de estudiantes con discalculia es una realidad poco explorada en los entornos escolares de la región. En este estudio se estima que la prevalencia de los casos está entre el 3 y el 6 por ciento de la población de estudio, como lo señala Badián (2015). Este trastorno presenta en la institución estudiada, a alumnos que tienen dificultades en sumas, restas y multiplicaciones, es decir en las operaciones básicas, por lo que se necesita estrategias e instrumento especiales para su enseñanza.

Sin embargo, los docentes, de manera general, han incorporado de manera escasa las TIC a las actividades educativas, lo cual es contrario las nuevas visiones que tiene la educación inclusiva que señala la necesidad de acudir a la tecnología y plataformas digitales para mejorar y fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje; así lo afirman los resultados de Corozo Pachito & Vélez Llor (2022) donde el uso de las TIC en la educación, y especialmente en niños con discalculia, puede convertirse en el futuro en una parte integral del proceso educativo global; sin embargo, aún quedan muchos parámetros por investigar. Los estudiantes entrevistados, están consciente que los procesos de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas son rutinarios, por lo que también están de acuerdo en incorporar las herramientas o plataformas digitales al aprendizaje especialmente de los estudiantes con discalculia.

A partir de los resultados obtenidos se plantea una propuesta que incorpora el uso del recurso digital Math Cilenia como propuesta para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes con discalculia del bachillerato.

La herramienta Math Cilenia como propuesta para mejorar el aprendizaje de matemáticas en estudiantes con discalculia del bachillerato

La siguiente propuesta para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes con discalculia del nivel de bachillerato en la Unidad Educativa Picoazá, se basa en la herramienta Google Site para la enseñanza del recurso digital Math Cilenia, donde se utilizan contenidos curriculares de enseñanza, pero adecuados a las necesidades de los estudiantes.

Las TIC son parte de la vida diaria, se vive en una sociedad donde cada vez las personas pasan más tiempo dispositivos tecnológicos, es allí, donde surge la importancia una sociedad totalmente tecnológica, y donde los docentes sean capaces de conseguir un dominio de su uso y sean capaces de transmitir tal conocimiento a los estudiantes.

La Math Cilenia es una herramienta informática que se pueden emplear para facilitar, fortalecer, haciendo más lúdica y didáctica la enseñanza de las matemáticas en la educación escolar general, apoyándose de videos juegos interactivos y simuladores, que tienden a estimular las habilidades de análisis del pensamiento en los estudiantes y como herramienta de apoyo a los docentes de matemáticas.

La utilización demanda de los docentes, el desarrollo de ciertas habilidades o competencias digitales para el manejo de la plataforma, pero sobre todo es necesario adecuar la didáctica y la metodología a estos recursos. Para ello se ha planteado el objetivo siguiente: mejorar el aprendizaje de la asignatura de matemáticas utilizando el digital Math Cilenia en los estudiantes con discalculia del nivel Bachillerato Técnico y General Unificado de la Unidad Educativa Picoazá.

La coparticipación con sus compañeros creará ambientes de aprendizajes proactivos. Esta incorporación será sistemática porque proporciona métodos de trabajo y capacidad de percepción, de modo que los profesores pueden guiar de mejor manera a sus alumnos por el camino del conocimiento matemático. Precisamente las actividades diseñadas en el presente trabajo tienen esas dos condiciones lo que asegura mejorar el aprendizaje de las Matemáticas.

Estructura

Se proyecta en dos etapas:

En primera instancia se socializan los temas a los profesores del área de matemáticas y a los tutores de los niveles del Bachillerato de la Unidad Educativa Picoazá, donde se orientan de manera teórica y práctica los principales contenidos con sus aspectos fundamentales de actualidad. La orientación formativa conlleva información y concientización acerca de las características y particularidades de la discalculia y su afectación en el aprendizaje del estudiantado, tanto desde lo cognitivo, como en lo social y afectivo. Posteriormente, se brinda información acerca del uso, el manejo y las bondades de la herramienta Math Cilenia como recurso para favorecer el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas e intuitivas para el cálculo.

En un segundo momento se brinda capacitación y aprendizaje práctico al estudiantado, durante un semestre en jornadas de una hora por semana, sobre los temas que se demandan y como se describe en la figura siguiente:

Figura 1

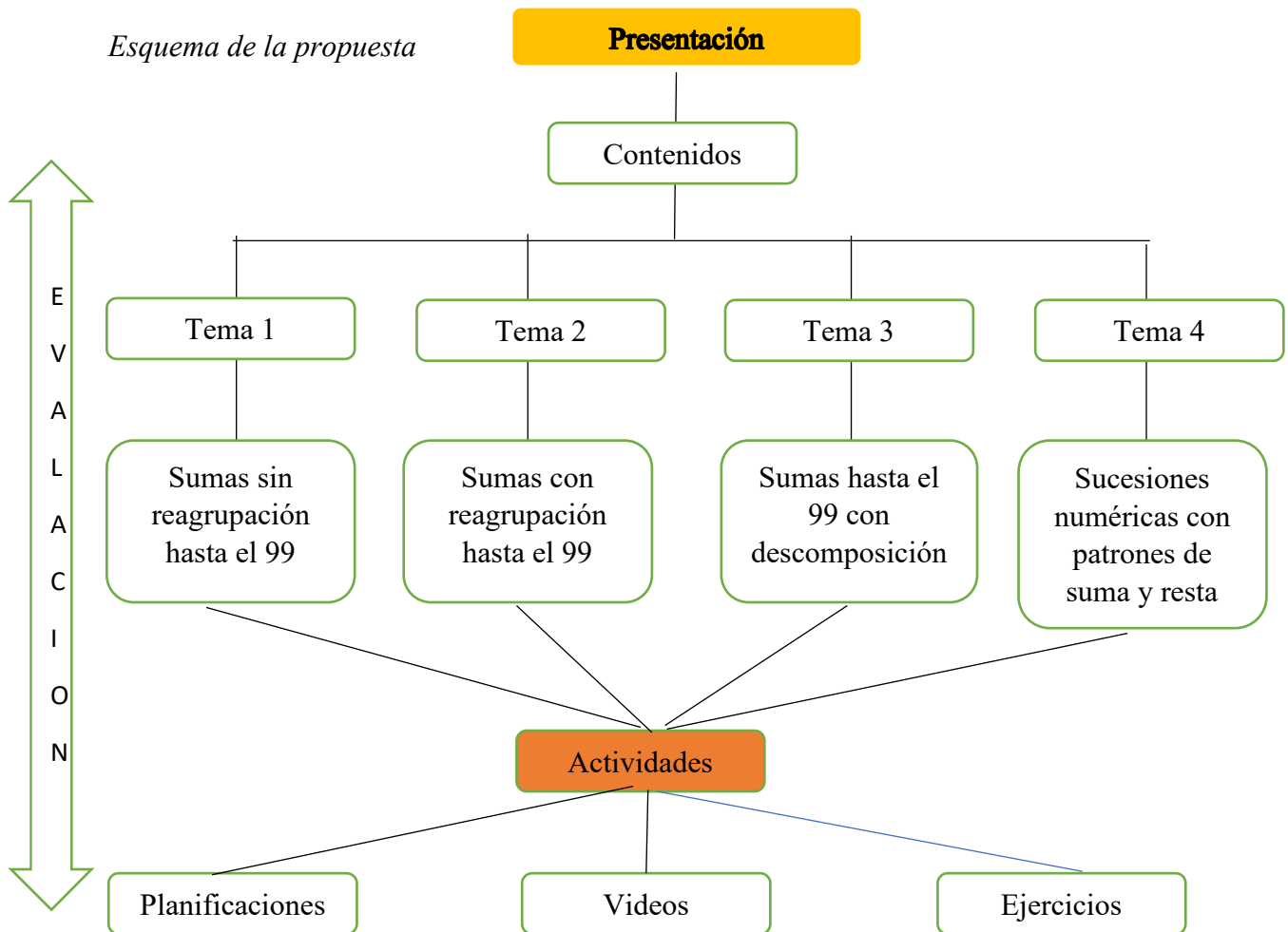
Interfaz del uso del recurso digital math cilenia en el aprendizaje de las matemáticas



ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE MATEMÁTICA - Made with FlexClip

Figura 2

Esquema de la propuesta



Fuente: elaboración de los autores

Tabla 8

Distribución de las actividades de la propuesta

Actividad 1	
Título de la actividad	Sumas sin reagrupación hasta el 99
Objetivo de la actividad	Explicar y construir patrones de figuras y numéricos relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación, para desarrollar el pensamiento lógico-matemático
Contenido a desarrollar	EXPERIENCIA • Observar un video sobre las sumas sin reagrupación hasta el 99 https://www.youtube.com/watch?v=BnFE2a8W9IE • Observar, manipular y utilizar material concreto con base diez: decenas y unidades para formar números. REFLEXIÓN • Responder las interrogantes ¿Por qué es importante la suma sin reagrupación? ¿De qué manera podemos utilizar las sumas sin reagrupación? ¿Será importante la suma para nuestra realidad en que vivimos? CONCEPTUALIZACIÓN Definir lo que es sumar Diferenciar entre agrupación y reagrupación Aplicación • Observar el cuadro con las imágenes de las sumas sin reagrupación. • Contar números con unidades de decenas puras. • Escribir los números con unidades de decenas puras. • Escribir y leer los números naturales hasta el 99 • Ubicar en la tabla posicional números de segundo orden. • Comparar números. • Escribir en números y letras hasta el 99.
Participantes	Estudiantes, docente
Medios a utilizar	Texto del estudiante de Matemática de 3º Año. Carteles. Video. Internet. Guía docente. Ábaco. Granos de maíz. Base diez. Fichas. Afiches
Evaluación de la actividad	Se aplicará la heteroevaluación y evaluación a través de una prueba escrita
Tiempo de duración	45 minutos.
Actividad 2	
Título de la actividad	Sumas con reagrupación hasta el 99

Objetivo de la actividad	Explicar y construir patrones de figuras y numéricos relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación, para desarrollar el pensamiento lógico-matemático
Contenido a desarrollar	EXPERIENCIA • Observar un video sobre las sumas con reagrupación hasta el 99 https://www.youtube.com/watch?v=3ZBuqS8qKiQ • Formar números naturales con el material concreto • Representar los números naturales con decenas y unidades. REFLEXIÓN • Responder las interrogantes ¿Por qué es importante la suma con reagrupación? ¿De qué manera podemos utilizar las sumas con reagrupación? ¿Será importante la suma para nuestra realidad en que vivimos? CONCEPTUALIZACIÓN Elaborar un concepto sobre la suma con reagrupación APLICACIÓN . • Escribir los números con unidades de decenas puras. • Escribir y leer los números naturales hasta el 99 • Ubicar en la tabla posicional números de segundo orden. • Comparar números. • Escribir en números y letras hasta el 99.
Participantes	Estudiantes, docente
Medios a utilizar	Texto del estudiante de Matemática de 3° Año. Carteles. Video. Internet. Guía docente. Ábaco. Granos de maíz. Base diez. Fichas. Afiches
Evaluación de la actividad	Se aplicará la heteroevaluación y evaluación a través de una prueba escrita
Tiempo de duración	45 minutos.

Actividad 3

Título de la actividad	Sumas hasta el 99 con descomposición.
Objetivo de la actividad	Explicar y construir patrones de figuras y numéricos relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación, para desarrollar el pensamiento lógico-matemático
Contenido a desarrollar	EXPERIENCIA • Observar un video sobre las sumas hasta el 99 con descomposición https://www.youtube.com/watch?v=_V6waAhsg9Q&t=14s • Formar números naturales con el material concreto

- Representar los números naturales con decenas y unidades.
- REFLEXIÓN**
- Responder las interrogantes
 - ¿Por qué es importante la suma hasta el 99 con descomposición?
 - ¿De qué manera podemos utilizar las sumas hasta el 99 con descomposición?
 - ¿Será importante la suma para nuestra realidad en que vivimos?

CONCEPTUALIZACIÓN

Definir el significado de suma con descomposición

Aplicación

- Observar el cuadro con las imágenes de las sumas hasta el 99 con descomposición.
- Contar números con unidades de decenas puras.
- Escribir los números con unidades de decenas puras.
- Ubicar en la tabla posicional números de segundo orden.
- Comparar números.
- Escribir en números y letras hasta el 99.

Participantes	Estudiantes, docente
Medios a utilizar	Texto del estudiante de Matemática de 3° Año. Carteles. Video. Internet. Guía docente. Ábaco. Granos de maíz. Base diez. Fichas. Afiches
Evaluación de la actividad	Se aplicará la heteroevaluación y evaluación a través de una prueba escrita
Tiempo de duración	45 minutos.

Actividad 4

Título de la actividad	Sucesiones numéricas con patrones de suma y resta.
Objetivo de la actividad	Explicar y construir patrones de figuras y numéricos relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación, para desarrollar el pensamiento lógico-matemático
Contenido a desarrollar	EXPERIENCIA • Observar un video sobre las sucesiones numéricas con patrones de suma y resta. https://www.youtube.com/watch?v=n2XcNX4WueU&t=171s • Formar sucesiones numéricas con patrones de suma y de resta con el material concreto. REFLEXIÓN • Responder las interrogantes • ¿Por qué es importante formar sucesiones numéricas con patrones de suma y de resta? • ¿De qué manera podemos utilizar las sucesiones numéricas con patrones de suma y de resta? • ¿Será importante las sucesiones numéricas con patrones de suma y de resta para nuestra realidad en que vivimos?

	CONCEPTUALIZACIÓN • Observar el cuadro con las imágenes de las sucesiones numéricas con patrones de suma y de resta. APLICACIÓN • Observar el cuadro con las imágenes de sucesiones numéricas. • En la siguiente actividad encuentre el número que falta. • Escribir los números faltante en la siguiente suma. • Escribir en números faltante en la siguiente resta.
Participantes	Estudiantes, docente
Medios a utilizar	Texto del estudiante de Matemática de 3° Año. Carteles. Video. Internet. Guía docente. Ábaco. Granos de maíz. Base diez. Fichas. Afiches
Evaluación de la actividad	Se aplicará la heteroevaluación y evaluación a través de una prueba escrita
Tiempo de duración	45 minutos.

Fuente: elaboración de los autores

Conclusiones

La revisión teórica permitió bosquejar de manera significativa la bibliografía que fundamenta la problemática encontrada. La disponibilidad de recursos tecnológicos como el Math Cilenia, se constituyen en oportunos y valiosos resultados para beneficiar al estudiantado con discalculia y donde el accionar del docente desde su formación y participación es un agente fundamental.

El diagnóstico inicial denota en los docentes poca formación recibida y por consiguiente un conocimiento limitado de las particularidades de la discalculia. Consecuentemente, no se atiende a la diversidad de estudiantes con dificultades en el ámbito de las matemáticas; su vez en el alumnado, se evidencian desfases de contenidos curriculares y desconocimientos básicos de matemática y cálculo.

La incorporación de la herramienta Math Cilenia como propuesta de solución al problema encontrado, puede contribuir significativamente a la mejora del aprendizaje de las matemáticas en los alumnos con discalculia por el soporte de actividades lúdicas y versatilidad que ofrece, sumado a la disponibilidad de los docentes y predisposición del alumnado.

Referencias bibliográficas

- Arroyo Martínez, I., Vázquez Cano, E., Bernal Bravo, C., & Burgos Videla, C. (2021). Herramientas educativas digitales emergentes en tiempos de pandemia. *Revista Educativa Hekademos*, 31(14), 25–40.
- Asamblea Constituyente (2008). Constitución de la República del Ecuador.
- Barbaran Cusipuma, L. E. (2022). Aritmética gamificada para disminuir la discalculia operacional en estudiantes de nivel secundaria, institución pública, Lima Metropolitana.
- Benedicto-López, P., & Rodríguez-Cuadrado, S. (2019). Discalculia: manifestaciones clínicas, evaluación y diagnóstico. Perspectivas actuales de intervención educativa. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 25(1)
- Castro Mujica, C. A. (2015). *Aplicación de las Tic's en el proceso de enseñanza –aprendizaje de estudiantes con necesidades educativas especiales. Caso “Unidad Educativa Internacional SEK Guayaquil”* [tesis]. Universidad Politécnica Salesiana.
- Corozo-Pachito, J. S. C., & Vélez-Loor, J. M. V. (2022). Estrategias para la discalculia en el aprendizaje de las matemáticas en los niños del subnivel 1 de educación inicial de la unidad educativa Albert Einstein de Portoviejo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 111-130.
- Franco-García, L. F., & Pinargote-Ortega, M. (2022). GOOGLE SITES como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del séptimo grado de básica media. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 6(11), 81–99. <https://doi.org/10.46296/yc.v6i11edespnov.0245>
- González, A. G. Á., & Freire, J. F. R. (2021). La discalculia en alumnos de la educación básica. *Sociedad & Tecnología*, 4(3), 432-446.
- Inostroza-Inostroza, Fabián Andrés. (2018). Creencias pedagógicas respecto de las dificultades específicas del aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva de las educadoras diferenciales en una escuela pública de Chile. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), 265-286. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.22-3.13>
- López-Altamirano, D. A., Paredes-Zhirzhan, Z. M., Paredes-Solís, W. E., Paucar-Pomboza, A. B., ChangoSimbaña, J. M., Llerena-Medina, L. D., & Sanchez-Aguaguiña, R. E. (2021). Necesidades Educativas Especiales: Una mirada a la planificación de actividades según el grado de discapacidad. *Dominio de Las Ciencias*, 7(4), 719–730. <https://doi.org/10.23857/DC.V7I4.2121>
- MINEDUC. (2018). *Introducción a las adaptaciones curriculares para estudiantes con Necesidades Educativas Especiales*.
- Ministerio de Educación. Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2012. Quito, Ecuador www.educacion.gob.ec
- Morales-Vallejo, P. (2011). Cuestionarios y Escalas. *Universidad Pontificia Comillas*, 1–22. <http://www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/CuestionariosyEscalas.doc>

- Muñoz Manjón, N. (2019). *Las TIC aplicadas a las Necesidades Educativas Especiales: Juan XXIII*.
- Molina Olavarria, Yasna. (2018). Necesidades educativas especiales, elementos para una propuesta de inclusión educativa a través de la investigación acción participativa: El caso de la Escuela México. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 41(especial), 147-167. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052015000300010>
- Nieto Martínez, S. I., & Pérez Pérez, P. A. (2012). La integración de alumnos con necesidades educativas especiales. *IE Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 3(4), 52–62. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521652342006>
- Pascal, O. M. (2009). “*Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su aplicación a la enseñanza técnica a través de modelos de enseñanza centrados en el alumno*” [Tesis]. Universidad Politécnica de Valencia.
- Puentes Gonzalez, A. (2021). DIFICULTADES DE APRENDIZAJE Y TIC: dislexia, disgrafía y discalculia. *Titulación: Grado Maestro de Infantil*. Universidad Internacional de La Rioja, Madrid, España. Obtenido de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/528/Puente.AnaGema.pdf?sequence=1>
- Rubinsten, O. y Henik, A. (2009). Discalculia del desarrollo: la heterogeneidad puede no significar mecanismos diferentes. *Tendencias en ciencias cognitivas*, 13(2), 92–99. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.11.002>
- Simales Gómez, D. (2019). Problemas de aprendizaje en las matemáticas (la discalculia).
- Santos Cedeño, A. S. (marzo de 2020). Los problemas de aprendizaje. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/atlanter/2020/03/problemas-aprendizaje2.pdf>
- Tamayo, F. F., Tamayo, P. Á. L., & Martínez, L. M. M. (2019). La discalculia un trastorno específico del aprendizaje de la matemática (Revisión). *Roca: Revista Científico-Educaciones de la provincia de Granma*, 15(1), 212-224.
- Troya Flores, D., & Sanchez Andrade, V. (2020). Las tic como herramienta de inclusión para niños con discalculia. *Universidad Metropolitana de Ecuador*, 4(2), 10. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7210624>
- Trejo González, H. (2018). Herramientas tecnológicas para el diseño de materiales visuales en entornos educativos. *Sincronía*, 74, 617–655. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=513855742031>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

Le agradecemos a la Universidad Estatal Amazónica y a la gestión del Dr. David Sancho por proporcionar los equipos, insumos y especies para poder llevar a cabo esta investigación

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.