



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE POSGRADOS

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR
HABILIDADES DE CÁLCULO MENTAL EN LOS
ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR**

**ARTÍCULO CIENTÍFICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN**

AUTOR: ARQ. MIRIAN PATRICIA VELECELA GARCÍA

DIRECTOR: LIC. NANCY CÁRDENAS CORDERO, MGS

AZOGUES - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE POSGRADOS

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN**

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR HABILIDADES
DE CÁLCULO MENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA
SUPERIOR

**ARTÍCULO CIENTÍFICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN**

AUTOR: ARQ. MIRIAN PATRICIA VELECELA GARCÍA

DIRECTOR: LIC. NANCY CÁRDENAS CORDERO, MGS

AZOGUES - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Certificación de Autoría

Certifico que:

“Estrategia didáctica para desarrollar habilidades de cálculo mental en los estudiantes de básica superior”, es el tema del Artículo Profesional de alto nivel de mi AUTORÍA, previo a la obtención del Título de Magíster en Educación, Tecnología e Innovación, por lo que, asumo su originalidad y el uso de fuentes de terceros registradas según las normas APA vigentes.

Santa Ana de los Cuatro Ríos de Cuenca

Octubre, 2023

Arq. Mirian Patricia Velecela García

CC: 0301760401

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado en primer lugar a Dios, a mi esposo Jairo y a mis queridos hijos David y Karol. Su amor inquebrantable, paciencia y apoyo constante han sido la fuerza que me impulsó a completar esta investigación, cada momento que no compartí con ustedes durante este proceso han sido valiosos porque me ha permitido contribuir al conocimiento en nuestro campo. Gracias por ser mi inspiración y mi refugio, este logro es también de ustedes, y espero que este artículo sea un pequeño testimonio de mi agradecimiento y amor eterno.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Universidad Católica de Cuenca que por segunda vez abre sus puertas para continuar con mi formación académica y por su constante apoyo a lo largo de mi carrera académica.

A mis estimados profesores y tutora, sus consejos y conocimientos han sido cruciales para dar forma a este trabajo.

A mi esposo Jairo y mis queridos hijos David y Karol, les agradezco por su comprensión, paciencia y amor incondicional durante todo este tiempo de formación académica, su presencia en mi vida es mi mayor motivación y fortaleza.

A mis padres Fernando y Eulalia les agradezco por su apoyo constante, amor y por haber inculcado en mí la pasión por el aprendizaje. Sus sacrificios y aliento han sido una fuente de inspiración inagotable.

ISSN: 1990-8644

Conrado

Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos

Volumen 19 • Número 94 • Septiembre • 2023



“Las publicaciones científicas
un escenario para el aprendizaje”

<http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

Fecha de presentación: junio, 2023, Fecha de Aceptación: julio, 2023, Fecha de publicación: septiembre, 2023.

54

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE CÁLCULO MENTAL EN LOS ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR

DIDACTIC STRATEGY TO DEVELOP MENTAL CALCULATION SKILLS IN UPPER BASIC STUDENTS

Mirian Patricia Velecela-García¹

E-mail: mirian.velecela.01@est.ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5126-792X>

Nancy Marcela Cárdenas-Cordero¹

E-mail: ncardenasc@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6250-6504>

¹ Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Velecela-García, M. P., & Cárdenas-Cordero, N. M. (2023). Estrategia didáctica para desarrollar habilidades de cálculo mental en los estudiantes de Básica Superior. *Revista Conrado*, 19(94), 481-489.

RESUMEN

Los estudiantes en la actualidad están acostumbrados a los aparatos tecnológicos que le resuelven casi todos los problemas matemáticos y de allí, las dificultades que están presentando para afrontar las situaciones matemáticas que se le presentan en clases y que conlleva a que no sepan defenderse en situaciones reales por lo cual se plantea como objetivo general en esta investigación el elaborar una estrategia didáctica para contribuir al desarrollo de las habilidades de cálculo mental en estudiantes de Básica Superior. La investigación fue de corte cuasi-experimental. Con una muestra de 25 estudiantes a quienes se les aplicó un pretest y un postest. Además, se aplicó una ficha de observación, con un grupo testigo conformado por tres docentes por lo cual existen 75 datos en total. Como resultado se obtuvo que hubo cambios entre el pretest y el postest y se reveló que la estrategia utilizada con el pensamiento computacional desenchufado, desarrolla las habilidades de cálculo mental por lo cual, se consideró que la estrategia es pertinente y se diseñó una propuesta con esta estrategia didáctica.

Palabras clave:

Cálculo, demostración pedagógica, experimento, método de enseñanza.

ABSTRACT

Students are currently used to technological devices that solve almost all mathematical problems and hence, the difficulties they are having to face the mathematical situations that are presented to them in class and that leads to them not knowing how to defend themselves in real situations. Therefore, the general objective of this research is to develop a didactic strategy to contribute to the development of mental calculation skills in Upper Basic students. The research was quasi-experimental. With a sample of 25 students to whom a pretest and a posttest were applied. In addition, an observation sheet was applied, with a control group made up of three teachers, for which there are 75 data in total. As a result, it was obtained that there were changes between the pre-test and the post-test and it was revealed that the strategy used with unplugged computational thinking develops mental calculation skills, therefore, it was considered that the strategy is relevant and a proposal was designed with this didactic strategy.

Keywords:

Calculation, pedagogical demonstration, experiment, teaching method.

INTRODUCCIÓN

En educación se espera del proceso de enseñanza-aprendizaje un desarrollo de las capacidades y habilidades de los estudiantes, donde se vaya formando poco a poco con contenidos académicos que le ayuden en su proceso pedagógico y que le permita ir desplegando las destrezas que le ayudarán para su formación personal, académica y profesional. Para ello se cuentan a nivel académico, con materias que expanden desarrollos cognitivos para lograr este fin, no obstante, las matemáticas requieren un capítulo especial debido a que es de uso cotidiano, ya que capacitan a nivel de pensamiento, crítica y abstracción, es decir, brindan la oportunidad de desarrollar una estructura lógica y mental que se refleja en situaciones rutinarias como al ir de compras, pagar los servicios, entre otras.

De hecho, la vida en general está inmersa en aspectos matemáticos y de allí que algunos investigadores como Gómez-Rosales & Mireles-Medina (2019), manifiestan que *“vivimos en un mundo matematizado”* (p.9). La matemática es según Cedeño-Mendoza et al. (2020), la ciencia que se encarga del estudio de los números, las formas, las relaciones, medidas e inferencias y su relevancia radica en la precisión, el rigor, la exactitud, así como la incertidumbre que canaliza, por ello es inverosímil el encontrar alguna actividad que no esté concatenada a las matemáticas (Pourdavood et al., 2020; Aragundi-Centeno & Vélez-Loor, 2022).

Al respecto las matemáticas permiten el desarrollo de la capacidad intelectual por medio de la intervención de destrezas mentales, específicamente por medio del cálculo mental que como parte de las matemáticas le ofrecen al estudiante la oportunidad de adquirir nuevas formas de pensar y de ampliar la agilidad mental que le ayudará a resolver problemas de manera eficaz (Dirección Provincial de Educación Primaria de Buenos Aires, 2020; Green & Rathgeb-Schnierer, 2020).

El cálculo mental según Gómez-Rosales & Mireles-Medina (2019), permite el lograr resolver problemas rápidamente solo con el uso de la mente, sin lápiz, papel o cualquier dispositivo electrónico, no obstante, en la actualidad, los estudiantes por ser nativos digitales, están dependiendo en exceso de las tecnologías lo cual los está limitando en su capacidad de utilizar el razonamiento (Romero-López et al., 2022). Las facultades de raciocinio están perdiendo su rol debido a la llegada de las calculadoras, computadoras, tabletas y teléfonos celulares; lo cual ha sido constatado por distintos investigadores a nivel internacional y nacional. Investigadores tales como: Ortiz & Borja (2020);

Pujos (2021); Sánchez-Companioni et al. (2022); Paredes (2022).

Los estudiantes en la actualidad están cada vez más, acostumbrados a laptops, tabletas, teléfonos inteligentes que le resuelven casi todos los problemas matemáticos y de allí las dificultades que están presentando los estudiantes para afrontar los problemas matemáticos que se le presentan en clases y que conlleva a que no sepan defenderse en situaciones reales en las cuales necesiten del razonamiento (Romero-López et al., 2022).

En este sentido, los estudiantes en el Ecuador no son la excepción, ya que también están acostumbrados a los aparatos tecnológicos para realizar los cálculos matemáticos y de allí que el cálculo mental está siendo relegado, tanto es así que de acuerdo con Carrillo (2020), las matemáticas no son de interés para los estudiantes ecuatorianos, lo cual quedó demostrado en los exámenes del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, conocido como PISA, donde se mide a nivel internacional los conocimientos adquiridos en la escuela en el contexto de la vida real. Los alumnos ecuatorianos en el 2018, alcanzaron 377 puntos en matemáticas lo cual representa un 28 %, de conocimientos en el área.

En la Unidad Educativa “Roberto Rodas”, ubicada en la provincia de Cañar, cantón Azogues, parroquia Azogues; en el nivel de básica superior, se observa esta problemática, es decir el poco interés hacia el cálculo mental y además se evidencia la falta de estrategias didácticas para desarrollar dichas habilidades por lo cual, en este trabajo se plantea como problema de estudio: ¿cómo desarrollar las habilidades de cálculo mental en los estudiantes de Básica Superior?

La educación actual tiene un reto bastante acentuado en cuanto a la formación de los estudiantes debido a que los niños y jóvenes son nativos digitales quienes nacieron con un aparato electrónico en sus manos y por ello se están preparando de una manera autodidacta con la colaboración de influencers, tiktokers e instagramers; personas que están transmitiendo información no apropiada para el desarrollo cognitivo y mental de los niños y jóvenes, debido a que los docentes no están en este nivel, lo cual redundará en un efecto negativo en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los educandos (Montenegro-Yépez & Tintín-Sánchez, 2022).

Los docentes tienen el deber y la obligación de innovar sus técnicas y estrategias didácticas tradicionalistas e ir hacia estrategias más consonas con las inquietudes y motivaciones de los estudiantes en la actualidad, en su realidad; en que requieren de estimulación cognitiva para llevar a cabo los procesos matemáticos y en especial el

proceso de cálculo mental. Aun cuando la enseñanza de los principios del cálculo resulta bastante problemática, y aunque los docentes sean capaces de enseñar a los estudiantes a resolver más o menos de forma mecánica algunos problemas estándar, tales acciones están muy lejos de lo que supondría una verdadera comprensión de los conceptos y métodos de pensamiento y de allí que se deben canalizar estrategias motivacionales para lograr el desarrollo del cálculo mental en los estudiantes.

En este sentido se han encontrado algunos trabajos tanto internacionales como nacionales que respaldan la presente investigación, entre ellos se tienen:

En el ámbito internacional, en Cuba, Sánchez-Companioni et al. (2022), realizaron un trabajo titulado Estrategia didáctica para desarrollar la habilidad de calcular integrales definidas desde un aprendizaje creativo; cuyo objetivo estuvo dirigido a socializar una estrategia didáctica dirigida al desarrollo de la habilidad de calcular integrales definidas. Para su diseño se utilizó una metodología que contó con el uso de métodos teóricos como el histórico-lógico, el analítico-sintético y el inductivo-deductivo, los que permitieron la fundamentación teórica de la estrategia didáctica; así como los empíricos: revisión del producto de la actividad y la observación, para conocer el nivel de desarrollo de la habilidad en los estudiantes que participaron en la investigación. Se tuvo como resultado, la estrategia didáctica y las sugerencias metodológicas para su ejecución. Su aplicación en la práctica demostró cambios favorables en el nivel de desarrollo de la habilidad indicada; considerándose de esta manera la importancia del aprendizaje creativo.

Ortiz & Borja (2020), llevaron a cabo una investigación titulada Estrategia didáctica basada en el juego con mediación de la realidad aumentada para fortalecer la competencia de cálculo mental en el área de matemática; cuyo objetivo fue el proponer una estrategia didáctica basada en el juego mediado por realidad aumentada para fortalecer la competencia de cálculo mental, en los alumnos de básica primaria. La metodología utilizada fue de carácter cualitativo de investigación-acción, participativa. La estrategia que se implementó fue mediada por la tecnología Realidad Aumentada fundamentada cuyo antecedente son las teorías de Bruner, Ausubel y Piaget. Esta estrategia despliega el protagonismo y la independencia del estudiante por su aprendizaje, con un papel activo *“que permite al estudiante relacionar el nuevo conocimiento con su estructura cognoscitiva de manera no arbitraria, conllevando a mejorar la competencia de cálculo mental en matemáticas”*. (p. 98)

Díaz & Molina (2020), en Chile, realizaron una tesis titulada Propuesta de actividades desconectadas para desarrollar las habilidades del pensamiento computacional en estudiantes de educación básica, alineados con objetivos de aprendizaje de la asignatura de matemática. El objetivo fue el vigorizar los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales, integrando métodos y técnicas que utilicen estrategias didácticas basadas en el Pensamiento Computacional Desenchufado. Se utilizó una metodología cualitativa, exploratoria, con una inmersión inicial de recolección de datos y una inmersión profunda con un grupo focal. Además, se realizó un análisis de contenido. Como resultado se determinó que las estrategias didácticas basadas en el pensamiento computacional desenchufado son importantes a implementar en el currículo de matemáticas.

Por su parte, Ortiz (2019), en México, llevó a cabo una tesis titulada Actividades para desarrollar habilidades de cálculo mental en estudiantes de educación básica, cuyo objetivo fue el diseñar actividades para desarrollar estrategias de cálculo mental en estudiantes de primaria. En este trabajo, el autor consideró que en la enseñanza de las matemáticas se pueden incorporar herramientas tecnológicas educativas como una calculadora para promover un aprendizaje efectivo debido a que con el uso de una calculadora simple se pueden ayudar a desarrollar ciertas habilidades de cálculo mental en estudiantes de educación primaria. En la investigación utilizó una metodología cualitativa bajo un paradigma interpretativo y se determinó la importancia de desarrollar el cálculo mental y la manera de hacerlo con el uso de una calculadora simple.

En el contexto nacional se tiene el trabajo de Paredes (2022), titulado Estrategia metodológica a través del pensamiento computacional para el aprendizaje de matemática. El objetivo estuvo dirigido a diseñar una estrategia metodológica con el pensamiento computacional para el aprendizaje de matemática en los estudiantes de básica superior de la Unidad Educativa “Francisco Flor”. Se utilizó una metodología bibliográfica, observación directa y encuesta a educandos y educadores. Se constató desconocimiento por parte de los docentes en el uso de estrategias del pensamiento computacional para el aprendizaje de las matemáticas y se propuso una estrategia lúdica basada en los juegos con el uso de Google Blockly, lenguaje de programación visual formado por una serie de bloques que se deben combinar.

Pujos (2021), en Quito, realizó una tesis titulada Estrategias didácticas y el aprendizaje de las operaciones fundamentales. El objetivo fue analizar las estrategias didácticas sobre el aprendizaje de las operaciones básicas, en los

estudiantes de EGB. El trabajo tuvo un enfoque cuanti/cualitativo con un diseño no experimental, tipo descriptivo correlacional y bibliográfica, la recolección de datos se llevó a cabo a través de 2 instrumentos, uno dirigido a los docentes sobre estrategias didácticas y el otro elaborado para los educandos, sobre el aprendizaje de las operaciones fundamentales. Mediante la aplicación de la investigación bibliográfica se pudo conocer y sintetizar estrategias didácticas acordes para desarrollar el proceso de aprendizaje de las matemáticas, como es el juego, las TIC, Aprendizaje Cooperativo, juegos lúdicos entre otros, de los resultados obtenido se pudo evidenciar que la aplicación de estrategias didácticas adecuadas en el proceso de la clase de matemáticas produce aprendizajes significativos en los estudiantes, pero existen docentes que aún utilizan metodologías tradicionales.

Se concluye que las estrategias didácticas son el pilar fundamental, el camino para llegar con el conocimiento a los educandos, es por este motivo que el docente debe conocer, manejar y estar constantemente actualizado en cuanto a las estrategias didácticas.

Gómez et al. (2021), realizaron una investigación titulada Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador. El objetivo fue la propuesta del modelo y para lograrlo se utilizó una metodología de enfoque cuantitativo, descriptivo, no experimental. Se aplicó un cuestionario a los estudiantes para determinar el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en matemáticas y para diagnosticar las estrategias que utilizan los docentes, se llevó a cabo a través de una investigación documental. Como conclusión se expresa una propuesta de un modelo de estrategias didácticas basado en las teorías de Ausubel, Vigotsky y Polya; considerando el entorno digital actual.

Farías (2021) hizo una tesis en Portoviejo, titulada Estrategias para el cálculo mental, escrito y exacto y su incidencia en el desarrollo de las destrezas de resolución de problemas en los estudiantes de octavo año de básica de la Unidad Educativa “Costa Azul”. El objetivo fue el definir las estrategias para el cálculo mental y para ello utilizó una metodología cuantitativa, descriptiva. Se aplicó una encuesta a los estudiantes y otra a los docentes. Los resultados arrojaron que son limitadas las habilidades que presentan los estudiantes en cuanto al cálculo mental y las estrategias usadas por los educadores, no cubren las expectativas de aprendizaje.

Torres (2020), en Ambato, llevó a cabo una investigación titulada El juego didáctico para el aprendizaje del cálculo

matemático en los niños de cuarto de educación general básica. Tuvo como objetivo el implementar juegos didácticos interactivos para el aprendizaje del cálculo matemático. La metodología fue transversal, cuasi-experimental, descriptiva, con un enfoque mixto. La población lo conformaron estudiantes del cuarto grado, paralelos A y B que constituyeron los grupos control y experimental respectivamente. La técnica de investigación aplicada fue la encuesta y se utilizó el programa “juego con la matemática” al grupo experimental, cuyos resultados demuestran una diferencia significativa con el grupo control.

Son antecedentes que se conectan al trabajo en ejecución y aseguran el flujo lógico de las ideas y de donde se extrae que la aplicación de estrategias no solo son motivacionales, sino también son de índole pedagógico tales como el desarrollo del pensamiento computacional desenchufado, estrategia que implica un conjunto de actividades que se elaboran para fomentar en los niños habilidades que pueden ser evocadas después, para favorecer el pensamiento computacional y el desarrollo del cálculo mental.

Por lo expuesto, el propósito, pertinencia y relevancia de este trabajo conlleva al objetivo general de elaborar una estrategia didáctica para contribuir al desarrollo de las habilidades de cálculo mental en estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa “Roberto Rodas”. Provincia Cañar, cantón Azogues, parroquia Azogues.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una investigación de campo; un estudio metódico de un problema en un contexto real no controlado, por lo cual se pudo describir, interpretar y entender la naturaleza del problema y los factores integrantes, explicando las causas y efectos, además de pronosticar su ocurrencia (Rivera-Sánchez & Odgers, 2022). Se tuvo una realidad en la Unidad Educativa “Roberto Rodas” ubicada en la provincia de Cañar, cantón de Azogues en la parroquia de Azogues.

Por otra parte, la investigación fue de corte cuasi-experimental debido a que el sujeto de estudio no se seleccionó de manera aleatoria, sino que se estableció previamente (Montano, 2020). Específicamente, se tuvo un grupo de estudiantes a quienes se les aplicó tanto un pretest y un postest, a fin de demostrar si hay diferencias significativas en los estudiantes antes y después de realizar actividades de destrezas de cálculo mental a través del pensamiento computacional desenchufado.

Se aplicó como instrumento una ficha de observación, mismo que constaba de 10 variables que median indicadores como: memoria de trabajo, pensamiento flexible

y resolución de problemas, además se contó con un grupo testigo conformado por la docente del aula, el jefe del área de matemática y otro docente de matemática. Es una investigación mixta, pues se cuantificaron cualidades. Cuantitativa por cuanto tuvo como objetivo el adquirir conocimientos fundamentales por medio del análisis de datos a través de los conceptos y variables que se pudieron medir.

Esta investigación implicó el uso de herramientas estadísticas y matemáticas para obtener resultados. Se tabularon datos obtenidos de una escala de Likert (Arévalo-Chávez et al., 2020).

Cualitativa porque se analizaron datos no numéricos, de pruebas pedagógicas que se realizaron antes y después de utilizar la estrategia de pensamiento computacional desenchufado. Asimismo, se considera longitudinal (Álvarez, 2020) porque se realizó en dos espacios de tiempo, durante el periodo académico 2022-2023.

En cuanto a la población de estudio; de 210 estudiantes de EGB de la Unidad Educativa “Roberto Rodas” de la ciudad de Azogues, se seleccionaron 25 estudiantes de 9no “A” de Básica Superior. Esta muestra es de tipo no probabilístico intencional, debido a que fueron seleccionados al azar, según el criterio de accesibilidad debido a que la autora es la docente del aula.

Para la recopilación de la información se utilizó la técnica de observación con una escala de Likert. A esta escala se le midió la confiabilidad por medio de la consistencia con el Alfa de Cronbach’s y el coeficiente omega de McDonald’s. Ambos coeficientes fueron medidos con el programa JASP e indicaron una consistencia bastante alta: Cronbach’s de 0.962 y McDonald’s de 0.964.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis de los datos se hizo a través del programa JASP (tiene su origen en la expresión inglesa Jeffrey’s Amazing Statistics Program), software estadístico de código abierto, multiplataforma, gratuito. Se realizó un análisis de normalidad de Shapiro-Wilk a 10 variables en pretest con lo cual se estableció que todas las variables son no paramétricas porque el valor fue menor a 0,05. Ante ello se emplea un contraste T con prueba Wilcoxon y una tabla de frecuencia para la explicación respectiva.

Tabla 1. Déficit de cálculo mental postes-pretest. Promedios.

Contraste T para Muestras Emparejadas						
Measure 1		Measure 2	W	z	gl	p
Promedio Pretest	-	Promedio Posttest	0.000	-7.475		< .001
Nota. Contraste de rangos con signo de Wilcoxon.						
Descriptivos						
	N	Media	DT	ET	Coeficiente de variación	
Promedio Pretest	75	2.817	0.773	0.089	0.274	
Promedio Posttest	75	3.444	0.619	0.071	0.180	

En la tabla 1, se puede observar la diferencia entre la media del promedio de pretest y posttest que es de 0.627, también existe una diferencia significativa entre el coeficiente de variación del promedio del pretest y el coeficiente de variación del promedio de posttest. Además, por ser menor el promedio de posttest se determina que existe mayor representatividad al respeto, por lo cual, se demuestra que, si hubo cambio. Evidenciando de esta manera que los estudiantes presentaron un déficit de cálculo mental y luego de la aplicación de la estrategia didáctica de pensamiento computacional desenchufado han mejorado significativamente.

Al respecto se sostiene lo que demostraron Díaz & Molina (2020), en su investigación también determinaron un porcentaje significativo en el posttest luego de aplicar estrategias didácticas basadas en el pensamiento computacional desenchufado y demostraron que desarrollan las destrezas en el cálculo mental de los estudiantes y ayudan en el proceso de enseñanza/aprendizaje por lo cual son importantes a implementar en el currículo de matemáticas. Asimismo,

Sánchez-Companioni et al. (2022), determinaron que las estrategias didácticas y las sugerencias metodológicas para su ejecución implican cambios favorables en el nivel de desarrollo de la habilidad de cálculo mental considerando de esta manera la importancia del aprendizaje creativo.

Tabla 2. Recuerda sin esfuerzo y de forma inmediata.

Descriptivos					
	N	Media	DT	ET	Coefficiente de variación
P1 Pretest	75	3.080	0.997	0.115	0.324
P1 Postest	75	4.080	0.610	0.070	0.149

Según la información de la tabla 2 se puede determinar que en cuanto a la pregunta uno de la escala de Likert la cual indica que el estudiante recuerda sin esfuerzo y de forma inmediata, cuyo indicador era la memoria de trabajo; se observa que existe una diferencia significativa entre el coeficiente de variación de la media de la pregunta 1 en el pretest, con respecto a la misma pregunta en el postest.

Además, por ser menor el promedio del coeficiente de variación en el postest se determina que existe mayor representatividad al respeto, por lo cual, se demuestra que, si hubo cambios entre el pretest y el postest que se favorecieron en el postest; lo cual revela que la estrategia utilizada con el pensamiento computacional desenchufado, desarrolla el proceso de enseñanza/aprendizaje.

En este mismo contexto se tiene la investigación llevada a cabo por Paredes (2022), cuyo objetivo estuvo dirigido a diseñar una estrategia metodológica con el pensamiento computacional para el aprendizaje de matemática para lo cual llevó a cabo el mismo proceso que en la presente investigación, con pretest y postest. Constató la diferencia significativa cuando utilizó la estrategia, sin embargo, él amplió la información y pudo constatar por medio de entrevistas, que los docentes no tenían conocimiento de esta herramienta, sin embargo, se sintieron a gusto con el trabajo realizado por el autor y se motivaron al uso de esta estrategia.

Reforzando lo anterior, Farías (2021) realizó una investigación similar cuyo objetivo estuvo dirigido a definir las estrategias para el cálculo mental y para ello utilizó una encuesta a los estudiantes y otra a los docentes. Los resultados arrojaron que son limitadas las habilidades que presentan los estudiantes en cuanto al cálculo mental y las estrategias usadas por los educadores, no cubren las expectativas de aprendizaje.

Tabla 3. Déficit de cálculo mental postes-pretest. Promedios con Escala de Likert

Tablas de Frecuencias

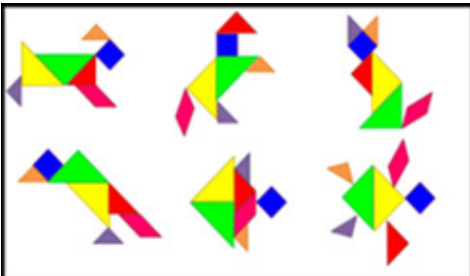

Frecuencias para Total. Pretest				
Promedio. Pretest	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Deficiente	31	41.333	41.333	41.333
Regular	29	38.667	38.667	80.000
Bueno	13	17.333	17.333	97.333
Excelente	2	2.667	2.667	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	75	100.000		
Frecuencias para T. Postest				
T. Postest	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Regular	52	69.333	69.333	69.333
Bueno	13	17.333	17.333	86.667
Excelente	10	13.333	13.333	100.000
Ausente	0	0.000		
Total	75	100.000		


En la tabla 3, la cual abarca dos tablas de frecuencia, una para la información del pretest y otra para el postest; se puede observar en principio la manera en la cual se elimina del postest, el renglón referente a deficiente, es decir, de manera general, todos pasan de regular a excelente, por lo cual se considera que la estrategia utilizada es pertinente para contribuir al desarrollo de las habilidades de cálculo mental en estudiantes de Básica Superior. Siendo la gran mayoría regular, sin embargo, aumentó la cantidad de estudiantes que llegaron a excelente de 2 a 10.

En este sentido, Ortiz (2019), realizó un trabajo investigativo para desarrollar habilidades de cálculo mental en estudiantes de educación básica. Para ello diseñó y aplicó estrategias de cálculo mental en estudiantes de primaria, para promover un aprendizaje efectivo. En la investigación se determinó la importancia de desarrollar el cálculo mental y la manera de hacerlo con el uso de una estrategia apropiada.

Debido a los resultados arrojados por el cuasi-experimento realizado con los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa “Roberto Rodas”. Provincia Cañar, cantón Azogues, parroquia Azogues. 9vo “A”; se procede a elaborar una estrategia didáctica para contribuir al desarrollo de las habilidades de cálculo mental, como se indica en la tabla 4.

Tabla 4. Propuesta-Estrategia Didáctica.

Estrategia didáctica “Pensamiento Computacional Desenchufado”				
Objetivo	Método y técnica	Recurso	Actividad	Evaluación
Desarrollar en los estudiantes habilidades de cálculo mental	Aprendizaje basado en proyectos.	Tangram	<p>Los estudiantes deben hacer como proyecto una figura con el uso del Tangram que es un rompecabezas compuesto por 7 piezas: un paralelogramo (romboide), un cuadrado y 5 triángulos. El objetivo de este juego es crear figuras utilizando las 7 piezas, como se muestra en la figura siguiente:</p> 	Construye, usa y combina formas geométricas.
	Aprendizaje colaborativo	Sudoku	<p>Los estudiantes en parejas, deberán realizar un Sudoku. Se juega en una cuadrícula de 9 x 9 espacios. Dentro de las filas y columnas hay 9 cuadrados (compuestos de 3 x 3 espacios). Cada fila, columna y cuadrado (9 espacios cada uno) debe completarse con los números del 1 al 9, sin repetir ningún número dentro de la fila, columna o cuadrado. Cada cuadrícula de Sudoku viene con algunos espacios ya completados.</p> 	Nivel de análisis, comprensión, abstracción e imaginación.

	Aprendizaje gamificado	Piezas de lego	<p>La docente entrega piezas de lego a los estudiantes y los conmina a armar y construir alguna figura interesante. Los juegos de construir con piezas de lego implican mirarlas, buscar el mismo color, leer las instrucciones, ensamblar las piezas y buscar la manera de que tengan un sentido. El reto es armar con sentido y gana quien lo haga primero.</p> 	Nivel de creatividad e interés de los estudiantes de explorar por medio del juego y el aprendizaje.
	Aprendizaje basado en problemas	Hojas blancas y esferos	<p>La docente entrega a los estudiantes una hoja con el acertijo del lobo, la cabra y la col. Su enunciado dice así: "un día, un granjero fue al mercado y compró un lobo, una cabra y una col. Para volver a su casa tenía que cruzar un río. El granjero dispone de una barca para cruzar a la otra orilla, pero en la barca solo caben él y una de sus compras". Si el lobo se queda solo con la cabra se la come, si la cabra se queda sola con la col se la come. ¿Qué hacer? La finalidad es resolver cómo se puede cruzar el río sin problemas.</p>	

CONCLUSIONES

Se llevó a cabo una investigación donde se constató el problema que tenían los estudiantes quienes por tanto uso de aparatos tecnológicos como teléfonos inteligentes, tablets, entre otros no tienen desarrolladas las habilidades de cálculo mental y no pueden realizar las operaciones básicas matemáticas de la vida cotidiana.

Se realizó un diagnóstico para determinar el nivel de habilidad de cálculo mental de los estudiantes. Se hizo un pretest de esta habilidad, luego se aplicaron actividades de pensamiento computacional desenchufado y, por último, se llevó a cabo un postest.

Como resultados se obtuvo que existe una diferencia significativa entre el coeficiente de variación del promedio del pretest y el coeficiente de variación del promedio de postest, que se favorecieron en el postest, lo cual revela que la estrategia utilizada con el pensamiento computacional desenchufado, desarrolla el proceso de enseñanza/aprendizaje. Además, se eliminó el porcentaje de estudiantes que aparecían como deficientes y se extendió la cantidad de estudiantes excelentes en cálculo mental.

Por demostrarse la relevancia de las actividades utilizadas de pensamiento computacional desenchufado, en el desarrollo del cálculo mental; se realizó una propuesta con esta estrategia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Risco, A. (2020). Clasificación de las Investigaciones. <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%c3%a9mica%20%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%c3%b3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Aragundi-Centeno, A. J., & Vélez-Loor, J. M. (2022). La Enseñanza de las Matemáticas en Tiempos de Covid en los Estudiantes de Décimo Año de Educación Básica Superior del Colegio Paulo Emilio Macías. *Polo Del Conocimiento*, 7(3), 3-17.
- Arévalo-Chávez, P., Cruz Cárdenas, J., Guevara-Maldonado, C., Palacio-Fierro, A., Bonilla-Bedoya, S., Estrella-Bastidas, A., Guadalupe-Lanas, J., Zapata-Rodríguez, M., Jadán-Guerreo, J., Arias-Flores, H., & Ramos, C. (2020). *Actualización en metodología de la investigación*. Universidad Tecnológica Indoamérica.

- Carrillo-Baldeón, V. P. (2020). *Técnicas Etnomatemáticas para el desarrollo del cálculo mental de los estudiantes de segundo año de EGB de la Unidad Educativa "Carlos María de la Condamine" Pallatanga-Chimborazo*. [Tesis de maestría. Universidad Nacional de Chimborazo].
- Cedeño-Mendoza, F. M., Jarre Cedeño, G. A., Macías Cedeño, R. I., & Jarre Vera, G. R. (2020). La enseñanza de la matemática y su incidencia en la calidad de graduados en la educación superior. *Sinapsis: La Revista Científica Del ITSUP*, 1(16), 1-6.
- Díaz-Retamal, B., & Molina Rodríguez, A. (2020). *Propuesta de actividades desconectadas para desarrollar las habilidades del pensamiento computacional en estudiantes de Educación Básica, alineados con objetivos de aprendizaje de la asignatura de Matemática*. [Tesis de licenciatura. Universidad de Concepción].
- Dirección Provincial de Educación Primaria de Buenos Aires. (2020). *La enseñanza del cálculo mental*. <https://abc.gob.ar/secretarias/sites/default/files/2021-05/%E2%80%9CLa%20ense%C3%B1anza%20del%20c%C3%A1culo%20mental%E2%80%9D.pdf>
- Farías-Pesantes, H. (2021). *Estrategias para el cálculo mental, escrito y exacto y su incidencia en el desarrollo de las destrezas de resolución de problemas en los estudiantes de Octavo Año de Básica de la Unidad Educativa "Costa Azul"*. [Tesis de maestría. Universidad San Gregorio de Portoviejo].
- Gómez-Rosales, M., & Mireles-Medina, A. (2019). Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. *Revista de Ciencias de La Educación*, 3(10), 8–19.
- Gómez-Samaniego, G. M., Cayambe Guachilema, M. D., Bermúdez Pacheco, M. V., & Nuñez Michuy, C. M. (2021). Modelo de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de matemática en estudiantes de segundo bachillerato, Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, Ecuador. *Ciencia Latina*, 5(5), 1–32.
- Green, M., & Rathgeb-Schnierer, E. (2020). Summing Up: Cognitive Flexibility and Mental Arithmetic. *Journal of Mathematics Education © Education for All*, 13(1), 1–17.
- Montano, J. (2020). *Investigación No Experimental: diseños, características, tipos y ejemplos*. <https://s9329b2fc3e54355a.jimcontent.com/download/version/1545253266/module/9548088069/name/Investigaci%C3%B3n%20No%20Experimental.pdf>
- Montenegro-Yépez, M. G., & Tintín-Sánchez, D. A. (2022). *Los instagramers como influenciadores en el proceso de decisión de compra dentro de la industria de la belleza*. [Tesis previo a la obtención del Título de Licenciados en Mercadotecnia. Universidad Técnica de Ambato].
- Ortiz, C. A., & Borja Bermúdez, C. R. (2020). *Estrategia didáctica basada en el juego con mediación de la realidad aumentada para fortalecer la competencia de cálculo mental en el área de matemática*. [Tesis para optar al título de Magister en Aplicación de las Tecnologías de la Educación. Universidad de Santander].
- Ortiz-Martínez, A. (2019). *Actividades para desarrollar habilidades de cálculo mental en estudiantes de educación básica*. Tesis para obtener título de Maestro en Educación Matemática. Benemérita Universidad de Puebla].
- Paredes-Guijarro, M. C. (2022). *Estrategia Metodológica a través del pensamiento computacional para el aprendizaje de matemática*. (Proyecto de investigación previo al título de Magister en Tecnología para la gestión y práctica docente). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Pourdavood, R., Mccarthy, K., & Mccafferty, T. (2020). The Impact of Mental Computation on Children's Mathematical Communication, Problem Solving, Reasoning, and Algebraic Thinking. *Athens Journal of Education*, 7(3), 241–254.
- Pujos-Quishpe, L. J. (2021). *Estrategias didácticas y el aprendizaje de las operaciones fundamentales*. (Tesis previo a la obtención de Magister en Educación). Universidad Técnica de Ambato.
- Rivera-Sánchez, L., & Odgers, O. (2022). La investigación de campo en tiempos de COVID-19. *LASA FORUM*, 19–23. <https://forum.lasaweb.org/files/vol52-issue1/Dossier-4.pdf>
- Romero-López, G., Pinos-Romero, K., Guaña-Moya, J., Fernández-Sánchez, E., & Andrea Arteaga-Alcívar, Y. (2022). Nativos Digitales y Modelos de Aprendizaje. *Revista Polo Del Conocimiento*, 7(3), 653–668.
- Sánchez-Companioni, W., Pérez-González, A., & Remedios-González, J. M. (2022). Estrategia didáctica para desarrollar la habilidad calcular integrales definidas desde un aprendizaje creativo. *Mendive Revista de Educación*, 21(1), 1–17.
- Torres-Aldás, M. A. (2020). *El juego didáctico para el aprendizaje del cálculo matemático en los niños de cuarto de Educación General Básica*. (Tesis previo a la obtención de Magister en Innovación Educativa). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.