



Catalogar

Artículo de Estudio Héctor Farías P. 1
Certificación de aprobación tutor2709 18





**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN EN EDUCACIÓN Y CREATIVIDAD**



**UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE
PORTOVIEJO**

**Maestría en Educación
Mención Educación y Creatividad**

Título de la investigación

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”.

MODALIDAD

Artículos profesionales de alto nivel

Título del Artículo Científico

Estrategias para el cálculo mental. El caso de los estudiantes de la Unidad Educativa “Costa Azul”.

Autor

Ing. Héctor Farías Pesantes.

Tutora

Eco. Katty Loor Ávila. Mgs.

**Investigación presentada como requisito para la obtención del título de
Magister en Educación, mención Educación y Creatividad**

Portoviejo, agosto 2021

Estrategias para el cálculo mental. El caso de los estudiantes de la Unidad Educativa “Costa Azul”.

Héctor Farías Pesantes
e.hfarias@sangregorio.edu.ec
Universidad San Gregorio de Portoviejo
<https://orcid.org/0000-0002-9234-9642>

Katty Loor Avila
kjloor@sangregorio.edu.ec
Universidad San Gregorio de Portoviejo
<https://orcid.org/0000-0003-2262-9451>

Resumen

Las estrategias para el cálculo mental, son fundamentales en la planeación y resolución de los procesos matemáticos, para fortalecer el pensamiento creativo y logro de un aprendizaje óptimo en los estudiantes. La investigación tiene como objetivo definir estrategias para el cálculo mental, escrito, exacto, y su incidencia en el desarrollo de las destrezas de resolución de problemas en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa “Costa Azul”. Con el fin de cumplir con este cometido, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo, orientado a la búsqueda de información y caracterización de escenarios de enseñanza-aprendizaje. El estudio aplicó una encuesta a estudiantes y docentes para explorar los elementos analizados. Los resultados permitieron conocer las limitadas habilidades fundamentales que permiten el enriquecimiento de la deducción y el razonamiento lógico de eventos. De acuerdo al análisis realizado se concluye que las estrategias utilizadas por los docentes en el área no cubren las expectativas de aprendizaje. Se refleja el escaso dominio de las destrezas para optimizar los procesos lógicos y abstractos de los estudiantes, que permiten potenciar la deducción y el planteamiento de soluciones a problemas matemáticos.

Palabras clave

Cálculo mental; razonamiento lógico matemático; estrategias didácticas; destrezas matemáticas.

Summary.

Strategies for mental arithmetic are fundamental in the planning and resolution of mathematical processes, to strengthen creative thinking and the achievement of optimal learning in students. The objective of this research is to define strategies for mental, written and exact calculation and their incidence in the development of problem solving skills in eighth grade students of the "Costa Azul" Educational Unit. In order to accomplish this task, the research was developed under a quantitative and descriptive approach, oriented to the search for information and characterization of teaching-learning scenarios. The study applied a survey to students and teachers to explore the elements analyzed. The results revealed the limited fundamental skills that allow the enrichment of deduction and logical reasoning of events, which hinder mental, written and exact calculation. According to the analysis carried out, it is concluded that the strategies used by teachers in the area do not meet the learning expectations. This reflects the scarce mastery of the skills to optimize the logical and abstract processes of the students, which allow them to enhance deduction and the approach of solutions to mathematical problems.

Keywords:

Mental arithmetic; mathematical logical reasoning; didactic strategies; mathematical skills.

Introducción

La sociedad actual demanda cambios dinámicos en la forma de resolver problemas, ante ello las habilidades de cálculo y el pensamiento crítico constituyen una responsabilidad inmersa en el campo de la educación que debe ser asumida en la planificación curricular de forma integrada e innovadora. En este sentido, el proceso de construcción de los aprendizajes en el área de matemática emerge como un desafío constante en el desarrollo de la ciencia y tecnología.

El proceso de enseñanza a través de estrategias efectivas para el cálculo mental, escrito y exacto en el área de Matemática se presenta fuertemente vulnerable, con debilidades marcadas que van desde el ámbito de la actitud o situación personal, hasta la aptitud o de preparación del profesional de la enseñanza. La ausencia de estrategias didácticas que contribuyan a mejorar la creatividad, habilidades y destrezas de los estudiantes se evidencia como un escenario común en las instituciones educativas.

La planeación y resolución de los procesos matemáticos, exige un alto nivel de abstracción, esta situación produce frustración no solo a los alumnos, también a padres, docentes y tutores que

ven un vacío enorme en el aprendizaje de los estudiantes, debido a una mala asimilación de aspectos fundamentales de matemática la cual incide en el aprovechamiento de otras materias. Según la UNESCO (2016) en Ecuador, el promedio de estudiantes que fueron capaces de resolver problemas simples y complejos se situó entre el 34% y el 38%. Dicho análisis curricular, que comparó y analizó los documentos curriculares de matemática de los países participantes en el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo-TERCE¹, reconoce el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas como el núcleo esencial de la formación en matemática.

El presente estudio tiene como objetivo general definir estrategias para el cálculo mental, escrito y exacto, en el desarrollo de las destrezas de resolución de problemas de los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa “Costa Azul”. Además, se enfoca en identificar las estrategias aplicadas por los docentes, valorar el impacto en los estudiantes para determinar acciones propositivas de mejora en la construcción del aprendizaje.

Bajo esta perspectiva, el Ministerio de Educación del Ecuador² reafirma la importancia del conocimiento de la Matemática por su aporte en la capacidad de resolver problemas a través del razonamiento y análisis, así como otras destrezas de construcción permanente en la formación y desarrollo integral del estudiante. En este sentido, el cálculo mental y el razonamiento lógico matemático adquiere un papel fundamental en la vida escolar.

El cálculo mental escrito y exacto.

De manera general, el campo de la matemática, es “una disciplina que requiere para su asimilación cierto esfuerzo y el uso de estrategias cognitivas de orden superior”, (Hidalgo et al., 2005, p. 90) por ello amerita especial atención en el aula e identificar los aspectos que demandan mayor desarrollo. En este contexto, el cálculo mental es un componente del proceso numérico y la resolución de problemas que presenta algunos desafíos en el proceso de enseñanza aprendizaje (Orrantia, 2006; Valencia, 2013). Según Gómez-Rosales y Mireles-Medina (2019), el cálculo mental se concibe como una alternativa viable para el desarrollo y aprendizaje de los niños.

De acuerdo a Uriach y Pesce (2011), el cálculo escrito posee o lleva consigo cálculo mental, ya que, el cálculo mental le da sentido al cálculo escrito y refuerza el procedimiento numérico, lo

¹ Elaborado por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), coordinado por la UNESCO.

² www.educación.gob.ec/currículo

que permite complementarse entre sí, es decir, el cálculo mental permite evidenciar la razonabilidad de los cálculos escritos y éste a su vez permite el desarrollo de estrategias de cálculo mental.

Al respecto, como parte de la competencia matemática, es necesario la práctica para utilizar y relacionar los números, las operaciones básicas, los símbolos, las formas de expresión y razonamiento matemático (Gutiérrez, Martínez, y Nebreda, 2008). Por eso, “el aprendizaje matemático se realiza a través de experiencias concretas, mediante las cuales, una persona adquiere competencias que permiten aplicarlas en la vida diaria” (Friz et al., 2018, p. 60-61). Es importante destacar el efecto de las tecnologías de la información y comunicación en el rol del cálculo mental, pues debido al aumento progresivo de equipos, dispositivos y herramientas tecnológicas se ha disminuido el uso en gran medida incluso en el entorno escolar (Gómez-Rosales y Mireles-Medina 2019).

Razonamiento lógico matemático.

Según Ferrándiz et al., (2008) “El razonamiento lógico matemático está ligado a la capacidad de relacionar e interpretar datos para llegar a la resolución de problemas, su aplicación y desarrollo denota complejidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 213). Además, integra conexiones impensadas y lógicas, elementos que consolidan el área de las matemáticas para el desarrollo del pensamiento lógico. De esta forma, la inteligencia lógico-matemática le concede al estudiante el manejo y control eficaz de los números y la comprensión de procesos más complejos de un sistema causal, tales como: discernimiento de concepciones abstractas, el descubrimiento de analogías, la separación del problema en sus diferentes partes. (Romero Rojas et al., 2021).

De acuerdo a Hersh y Steiner, (2012) en los años de educación básica es importante que se estimule la observación, la imaginación, la intuición y el razonamiento lógico. De ahí la importancia que tiene que el proceso de enseñanza y aprendizaje involucre actividades que fomenten el desarrollo del pensamiento lógico. Al respecto, las destrezas del razonamiento lógico incluyen la capacidad para identificar, relacionar, operar, dominar y practicar métodos y técnicas para resolver problemas, además permite desarrollar la creatividad, curiosidad e iniciativa, así como la investigación por medio del manejo de objetos y la reflexión, usar juegos de memoria y bloques lógicos (Barbero y Gallent Falcó, 2011). Por ello, el docente debe considerar los elementos

del pensamiento lógico matemático: ubicación en el espacio, tiempo, clasificación, seriación y número. Además de las estrategias lúdicas más adecuadas a las peculiaridades de los niños a su cargo, partiendo de las experiencias inmediatas, pasando por la manipulación, la exploración de materiales concretos con todos sus sentidos (Chavarría et al., 2019). Desde este enfoque, toda actividad que permita a los estudiantes desarrollar la habilidad de razonar y resolver problemas con lógica les permitirá sentar las bases para la adquisición de nuevos conceptos matemáticos.

Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas nacen como un aspecto clave dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de ellas se puede dinamizar los contenidos matemáticos a fin de obtener un conocimiento constructivo. Por otra parte, la experiencia en los niños no solo tiende a desarrollarse mediante el uso de estrategias progresivas hacia la eficiencia, sino que también se vuelven cada vez más adaptables en sus elecciones de estrategia al resolver un problema (Hickendorff et al., 2019).

El estudio de Jaramillo y Puga (2016), indica que el docente espera que los estudiantes “sean capaces de pensar con lógica y con visiones creativas las mismas que servirán para comprender desde varias aristas”, bajo la responsabilidad de potenciar los saberes cognitivos, psicomotores y socioafectivos, medio que se interiorizarán en los esquemas cognitivos transformándose en aprendizajes que les servirán para toda la vida (p. 53,54). En este escenario, es preciso que los docentes optimicen los procesos lógicos y abstractos de los estudiantes para que ellos sean capaces de razonar, entender nuevos conceptos y poner en práctica su imaginación al momento de resolver problemas de la vida diaria.

Según Alejandro (2013) “lo que permitirá al docente implementar e innovar en la enseñanza para transmitir cada tema de matemáticas, es proponer nuevos métodos, técnicas, recursos, estrategias, que le sean fácil de utilizar” (p. 45). Criterio que se identifica con lo expuesto por Rodríguez Palmero (2011) al señalar que para generar un aprendizaje significativo es necesario contar con la motivación e interés del estudiante acompañado por recursos adecuados que permitan la interacción en el proceso de aprendizaje.

Proaño Garrido (2018), indica que existen muchas metodologías de enseñanza-aprendizaje, varias de ellas entienden lo diverso y no lineal que en ocasiones puede ser el proceso de aprendizaje, por esta razón se buscan generar un conocimiento en doble sentido, es decir que, una

vez adquirido el conocimiento, el mismo sea procesado, analizado, comprendido y razonado (p. 4-6). Por otra parte, Aristizábal, Humberto y Heiller (2016) mencionan que el juego como una estrategia didáctica permite desarrollar distintas habilidades de cálculo y relaciones, para familiarizarse y reafirmar el conocimiento de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, a través de la sorpresa, la práctica y la diversión, al igual que sirve de alternativa de evaluación dichas operaciones por su dinamismo, en los estudiantes. Lo que vislumbra la contribución de la diversidad de metodologías al proceso de enseñanza-aprendizaje que permite al estudiante asimilar y desagregar el conocimiento en forma tangible.

Metodología

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, que permitió obtener información significativa y relevante para la problemática identificada y el objeto de estudio planteado. El tipo de investigación fue descriptivo, orientado a la búsqueda de información y caracterización de escenarios de enseñanza-aprendizaje existentes en el cálculo mental, escrito y exacto. También fue de carácter exploratorio y bibliográfico, ya que permitió explorar los elementos analizados en relación a las estrategias aplicadas por los docentes para fortalecer las destrezas en los estudiantes y contrastarla con estudios similares investigados, organizados cronológicamente, así como criterios descritos por otros autores en diversos escenarios educativos.

Para profundizar en las categorías de la investigación se utilizaron los métodos analítico-sintético, inducción y deducción. Esto contribuyó a la argumentación de los indicadores que permitieron detectar las dificultades existentes relacionadas con el cálculo mental, escrito y exacto, de esta forma se contribuyó al planteamiento de interrogantes, toma de decisiones y propuestas pertinentes que permitió asimilar el impacto de la investigación.

El escenario de la investigación fue la Unidad Educativa “Costa Azul” ubicada en la ciudad de Manta; para el desarrollo de la investigación no se realizó a cabo extracción de muestra, puesto que se consideró al total de actores involucrados, conformado por 203 estudiantes de octavo año de Educación Básica Superior y 27 docentes. La información primaria se recogió a través de una encuesta con un formulario de preguntas de base estructurada enviada vía Google Forms a estudiantes y profesores. La validación de los instrumentos tomó como referencia la literatura

científica a través de estudios similares y el criterio de expertos para garantizar la validez y fiabilidad de los datos.

Resultados y discusión

El análisis realizado parte de los datos recopilados, los aspectos explorados se organizaron por los actores involucrados. En relación a los estudiantes se consideró elementos relacionados con el cálculo mental, escrito y exacto, actividades lúdicas y niveles de interés en la resolución de problemas, ver tabla 1. La caracterización de los estudiantes, destaca el 53.2% del género femenino y el rango de edad comprendido entre 11 y 12 años representa el 91.5%.

Tabla 1. Resultados de la encuesta aplicada a estudiantes

Percepción del conocimiento sobre cálculo mental, escrito y exacto		
Alternativa	Frecuencia	Porcentajes
Si	82	40,40 %
No	63	31,00 %
En alguna medida	58	28,60 %
Total	203	100
Juegos mentales utilizados por los estudiantes		
Alternativa	Frecuencia	Porcentajes
Sudoku.	18	8,90 %
Crucigramas.	98	48,30 %
Ajedrez	45	22,20 %
El juego del 15 o taken.	2	1,00 %
Otros.	97	47,80 %
Interés en resolución de problemas de razonamiento matemático		
Escala	Frecuencia	Porcentaje

1	7	3,40 %
2	2	1,00 %
3	6	3,00 %
4	4	2,00 %
5	18	8,90 %
6	19	9,40 %
7	30	14,80 %
8	65	32,00 %
9	33	16,30 %
10	19	9,40 %
Total	203	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaboración propia

Los ítems seleccionados dan cuenta de la propia percepción de los estudiantes sobre el conocimiento del cálculo mental, escrito y exacto. Según Borges (2019), el cálculo mental es simplemente el que se realiza sin la ayuda de ningún aparato tecnológico, ni siquiera materiales como lápiz y papel, con enfoque en la reflexión, y su ejecutante puede utilizar materiales como lápiz y papel para registrar los pasos de su razonamiento.

En lo que compete a actividades lúdicas y juegos mentales, los estudiantes afirman en forma mayoritaria usar el crucigrama como juego recreativo seguido por otros juegos, mientras que apenas el 8.9% se inclina por el ajedrez³. Resulta interesante observar que un porcentaje significativo de estudiantes prefiere otro tipo de juegos, además, los estudiantes consideran los juegos mentales y de razonamiento poco útiles e interesantes. De acuerdo a Muñiz, Alonso y Rodríguez (2014), enfatizan las principales razones para utilizar los juegos como recurso didáctico

³De acuerdo a Lima et al., (2021) El ajedrez, tiene el potencial de estimular al alumno a desarrollar el pensamiento inductivo (analizar posibilidades en el juego), pensar creativamente, interpretar significados, leer ideas matemáticas, escuchar y discutir.

en el aula y son actividades atractivas y aceptadas con facilidad por los estudiantes que las encuentran novedosas, a su vez las reconocen como elementos de su realidad y desarrollan su espíritu competitivo.

En relación al interés por la resolución de problemas, la escala persigue determinar aspectos que no pueden ser observables de manera directa, o verificar el conocimiento que tienen los alumnos con respecto resolver problemas de razonamiento matemático. Se establece que el 32 % de estudiantes se encuentra en el grado 8 de satisfacción, mientras que el 3,4 % se ubica en el menor valor congruente con interés nulo. Lo que demuestra que los estudiantes tienen dificultades en la comprensión de los artificios en la resolución de problemas. Criterio que se identifica con la necesidad de explorar la actitud hacia la matemática en la resolución de problemas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de los estudiantes y otorga a los docentes mayores elementos de juicio a la hora de fortalecer la motivación en el aula (Palacios et al., 2014).

En la misma medida, para contrastar los datos proporcionados por los estudiantes con los criterios de los docentes, se exploró el desarrollo de habilidades matemáticas, las estrategias utilizadas y la contribución de los proyectos multidisciplinarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ver tabla 2. El perfil de los docentes destaca el 77.8% del género femenino con un rango de edad mayoritario comprendido entre 40 y 44 años, así como la experiencia docente alcanza entre los 2 y 9 años en un 37%.

Tabla 2. Resultados de las encuestas aplicadas a docentes

Desarrollo de habilidades matemáticas								
Alternativa	Frecuencia				Porcentaje			
Si	26				96,30 %			
No	-				0,00 %			
En alguna medida	1				3,70 %			
Total	27				100			
Estrategias aplicadas								
Criterio	Frecuencia				Porcentajes			
	Nada	Poco	Mucho	Total	Nada	Poco	Mucho	Total

Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.	-	11	16	27	-	40,70 %	59,20 %	100 %
Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.	1	10	16	27	3,70%	37,00%	59,20 %	100 %
Definir la probabilidad (empírica) y el azar de un evento para determinar eventos o experimentos independientes.	1	16	10	27	3,70 %	59,20 %	37,00 %	100 %
Aplicar métodos de conteo (combinaciones y permutaciones) en el cálculo de probabilidades.	2	14	11	27	7,40 %	51,80 %	40,70 %	100 %
Incorporación de proyectos multidisciplinarios								
Alternativa	Frecuencia				Porcentaje			
Siempre	9				33,30 %			
Casi siempre	17				63,00 %			
Nunca	1				3,70%			
Total	27				100			

Fuente: Encuesta a docentes.

Elaboración propia

Los resultados obtenidos muestran que un porcentaje altamente significativo de docentes considera importante desarrollar nuevos conceptos y habilidades matemáticas. Lo que se identifica con la conciencia y responsabilidad asumida en el proceso de resolución de problemas, según lo señala Fuentes et al., (2019), es una de las grandes preocupaciones y desafíos a los cuales se enfrentan los docentes en su labor pedagógica, con frecuencia se ven docentes y estudiantes desmotivados porque no saben llegar a la resolución de problemas acertadamente y se desconocen las causas que generan esta situación.

Según a los datos presentados el 59,2 % de los docentes utiliza mucho los enunciados simples en lenguaje matemático, también resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado, en contraste con el menor uso de las estrategias de probabilidad (empírica) y los métodos de conteo en el cálculo de

probabilidades. Lo que evidencia la falta de habilidades fundamentales que permiten el enriquecimiento de la deducción y el razonamiento lógicos de eventos y la posibilidad de dar solución a problemas matemáticos. Según Guzmán, Estrada y Soplalpluco (2021) en el marco de la discusión y nuevos planteamientos los docentes pueden mejorar su rol de responsable en el proceso de aprendizaje con mayor organización y diseño de contenidos innovadores para lograr la construcción conjunta de competencias efectivas en los estudiantes.

En relación a la incorporación de proyectos multidisciplinarios, los datos presentados muestran en porcentaje significativo la conformidad de aplicar esta estrategia para fomentar la resolución de problemas, lo que demuestra el interés en implementar la interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje, como necesidad latente dentro de la institución. El aprendizaje basado en proyectos-ABP, como metodología didáctica, es guía del desarrollo de una serie de actividades a favor del aprendizaje, y como modelo académico curricular pasa a ser el eje transversal del desarrollo de competencias en un conjunto de asignaturas. Este agrupa un conjunto de técnicas pedagógicas que el docente deberá poner en marcha para el logro de un producto determinado (González Fernández y Becerra, 2021).

Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos, se comprueba que las estrategias utilizadas por los docentes en el área no cubren las expectativas de aprendizaje. Se puede evidenciar el limitado conocimiento en lo relacionado al cálculo mental, escrito y exacto que indica dificultades en los estudiantes en la comprensión de los artificios en la resolución de problemas, inclusive consideran los juegos mentales y de razonamiento poco útiles e interesantes.

Por tanto, se hace fundamental el entendimiento matemático, en las diferentes áreas del conocimiento, que contribuya al desarrollo del pensamiento lógico y preciso; sin embargo, se puede evidenciar la buena actitud de los estudiantes; ven que la mejor forma de aplicación a las matemáticas, es su predisposición a aprender, prestando debida atención al docente.

A través de un análisis crítico e investigativo, se evidencia que el docente está consciente de adquirir nuevos conceptos y habilidades matemáticas que ayuden a la resolución de problemas; sin embargo, el estudio revela que no se están aplicando las destrezas fundamentales para el entendimiento matemático.

Por parte del docente, las destrezas de enseñanza deben empezar de un esfuerzo planeado, razonable, pensado y adaptable, en la búsqueda del aprendizaje de conocimientos individual y colectivo, mejorando los procesos lógicos y abstractos de los estudiantes, por esta razón es necesario que sean capaces de pensar lógicamente, poniendo en práctica su imaginación al momento de resolver problemas de la vida diaria. En la investigación se refleja el escaso dominio de destrezas con mayor nivel de aplicación lógica probabilística que permita potenciar la deducción y los procesos de razonamiento interactivo para la solución de problemas diversos, a su vez esto conlleva a la necesidad de asumir nuevas prácticas innovadoras en el accionar pedagógico a nivel de estrategias docentes.

Bibliografía

- Fuentes López, Carmen Ofelia, Paola Andrea Páez Gómez y Diana Esther Prieto. *Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501*. Universidad Cooperativa de Colombia. *Maestría en Dificultades del Aprendizaje*. Bogotá, 2019.
- Alejandro, Melquiades Flores. «Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria.» *Perspectivas docentes*, (52) (2013): 43-58.
- Aristizábal, Jorge, Colorado Humberto y G Heiller . «El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas.» *Sophia* 12(1):117. doi: 10.18634/sophiaj.12v.1i. (2016): 118.
- Barbero, Patricia Fenollar y Conrado Gallent Falcó. *Programación Didáctica. 4º ESO, Matemáticas Opción B*. España: Primera Edición, Editorial Club Universitario, 2011.

Bertrand , Russell. *Introducción a la Filosofía matemática*. Paidos, Madrid, 1985.

Borges, E. M. F., Maria, V., & Miguel, S. «O desenvolvimento do cálculo mental nos anos iniciais do ensino fundamental.» *Educação Matemática: leituras, diálogos e práticas na contemporaneidade* (2019): 72.

Chavarría, S, y otros. «Funciones ejecutivas y nociones matemáticas en preescolares de cinco años.» *Scientific Journal of Education – EDUSER*. 6(3). (2019): 176 - 190.
<<https://doi.org/10.18050/eduser.v6i3.2416>>.

Ecuador, Ministerio de Educaion. *Currículo de los Niveles de Educación Elemental Obligatoria*. Quito, 2016.

Ferrándiz, C, y otros. «Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples.» *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 24(2) (2008): 213-222.

Friz Carrillo, Miguel, y otros. «El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Concepciones de los futuros profesores del sur de Chile.» *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), (2018): 59-68.
<<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1455>>.

Gómez Rosales , Martha y Antonia Mireles Medina. «Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria.» *Revista de Ciencias de la Educación* (2019): 11.

González Fernández, María Obdulía y Laura Becerra Vázquez. «Estudio de caso del aprendizaje basado en proyectos.» *Revista Iberoamericana para la educación y el desarrollo educativo (Ride)* (2021): 6.

Gutiérrez, L, E Martínez y T Nebreda. «Las competencias básicas en el área de Matemáticas.

Cuadernos de educación de Cantabria.» *Cantabria: Consejería de Educación de Cantabria* (2008).

Guzmán Roldán, Carmen Margarita , Miriam María Estrada Huancas y Soplapuco Montalvo.

«Desarrollo de Competencia Matemáticas en estudiantes de Ingeniería.» *Revista Hacedor* (2021): 112.

Hersh, Reuben y John Steiner Vera. *Matemáticas: Una historia de amor y odio*. España: Primera Edición, Editorial Grupo Planeta Spain., 2012.

Hickendorff M., Torbeyns J y Verschaffel L. «Multi-digit Addition, Subtraction, Multiplication, and Division Strategies.» *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties* (2019): 52-59. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-97148-3_32>.

Hidalgo Alonso, Santiago, Ana Maroto Sáez y Andrés Palacios Picos. «El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva.» *Educación Matemática: 17*(2), (2005): 90.

Jaramillo Naranjo, Lilian Mercedes y Luis Alberto Puga Peña. «El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación.» *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, (21)* (2016): 31-55.

Muñiz, L, P Alonso y L. J Rodríguez. «El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora.» *Revista iberoamericana de educación matemática, (39)* (2014): 19-33. <Recuperado de <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2014/39/archivo6.pdf>>.

- Orrantia, J. «Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva.»
Revista Psicopedagogía 23(71) (2006): 158-180.
- Palacios, A, V Arias y B Arias. «Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida.» *Revista de Psicodidáctica*, 19(1), (2014): 67- 91.
- Proaño Garrido, Sylvia Scarlett. «Pensar: un proceso desordenado, complejo, dinamico e interconectado.» *Revista para el aula* (2018): 4-6.
- Robles Bartolo, Elvira. *Actitud hacia la matemática y resolución de problemas en estudiantes de primaria de Puerto Malabrigo, 2020*. Universidad César Vallejo. *Escuela de Posgrado*. Trujillo - Perú., 2021.
- Rodriguez Palmero, M. L. «La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. .» (2011): 23.
<<https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97912/rodriguez.pdf?sequence=1>>.
- Rogers, A. *Proceedings of the Mathematical Association of Victoria 46th Annual Conference – Mathematics of Prime Importance*. Brunswick, Victoria, 2009.
- Romero Rojas, Hugo Hernán , y otros. «Método Aprendizaje basado en el cerebro acompañado de las Inteligencias Múltiples y sus posibles Estrategias.» *Revista Boletín REDIPE* (2021): 297.
- Thiago Amaral , Melo Lima, y otros. «O jogo de xadrez e a educação matemática: limites e possibilidades.» *Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar*. (2021): 4.
- UNESCO. *Tercer Estudio Regional Comparativo. Aportes para la Enseñanza de la Matemática*. Paris: OREALC/UNESCO Santiago., 2016.

Uriach, D. B. y Pesce, C. C. *Sentido numérico, aritmética mental y algoritmos. En Ministerio de Educación, Subdirección General de Documentación y Publicaciones. Elementos y razonamientos en la competencia matemática [Recurso electrónico].* Murcia, 2011.

<https://www.murciaeduca.es/cpstellamaris/sitio/upload/ARITMETICA_MENTAL_Y_ALGORITMOS_4778.pdf>.

Valencia, E . «Desarrollo del cálculo mental a partir de entrenamiento en combinaciones numéricas y estrategias de cálculo. Números.» *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 84 (2013): 5-23.





CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del estudiante HÉCTOR RAFAEL FARÍAS PESANTES, que cursa estudios en el programa de Maestría en Educación Mención Educación y Creatividad, dictado en la Universidad San Gregorio de Portoviejo.

CERTIFICO:

Que he analizado el informe del trabajo científico en la modalidad Artículo profesional de alto nivel con el título: Estrategias para el cálculo mental. El caso de los estudiantes de la Unidad Educativa “Costa Azul”, presentado por el estudiante HÉCTOR RAFAEL FARÍAS PESANTES, con cédula de ciudadanía No. 1309473799, como requisito previo para optar por el Grado Académico de Magíster en Educación Mención Educación y Creatividad, considero que dicho trabajo investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes necesarios de carácter académico y científico, por lo que lo apruebo.



Tutor: _____
Ec. Katty Loor Avila, Msc.

Portoviejo, 27 de septiembre de 2021