



# Estrategias de aprendizaje para fortalecer el rendimiento académico en matemática

Manuel Valentín Bermúdez Pacheco  
Manuel Jesús Sánchez Chero  
Jaime Amado Rosero Rojas  
Milton Doroteo Cayambe Guachilema  
Walter Geovanni Valero Zambrano  
Julissa Bertha Human Larios



Estrategias de aprendizaje para  
fortalecer el rendimiento  
académico en matemática

Estrategias de aprendizaje para  
fortalecer el rendimiento  
académico en matemática

Manuel Valentín Bermúdez Pacheco  
Manuel Jesús Sánchez Chero  
Jaime Amado Rosero Rojas  
Milton Doroteo Cayambe Guachilema  
Walter Geovanni Valero Zambrano  
Julissa Bertha Huaman Larios



Manuel Valentín Bermúdez Pacheco  
Manuel Jesús Sánchez Chero  
Jaime Amado Rosero Rojas  
Milton Doroteo Cayambe Guachilema  
Walter Geovanni Valero Zambrano  
Julissa Bertha Huaman Larios

Estrategias de aprendizaje para  
fortalecer el rendimiento  
académico en matemática

ISBN:978-9942-603-09-8

Savez editorial

**Título:**

Estrategias de aprendizaje para  
fortalecer el rendimiento  
académico en matemática

Primera Edición: Noviembre 2021

**ISBN: 978-9942-603-09-8**

Obra revisada previamente por la modalidad doble par ciego, en caso de requerir información sobre el proceso comunicarse al correo electrónico [editor@savezeditorial.com](mailto:editor@savezeditorial.com)

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros), sin la previa autorización por escrito del titular de los derechos de autor, bajo las sanciones establecidas por la ley. El contenido de esta publicación puede ser reproducido citando la fuente.

El trabajo publicado expresa exclusivamente la opinión de los autores, de manera que no compromete el pensamiento ni la responsabilidad del Savez editorial

## I.- INTRODUCCIÓN

Actualmente, a través de un lenguaje cotidiano denominamos ansiedad matemática a la falta de razonamiento; eso no significa que consideremos que los números irracionales son irrazonables. Pero lamentablemente existe un temor en muchos estudiantes por comprender, comunicar y resolver los números en sus diversas manifestaciones, lo que genera relativamente que los niveles de rendimiento en matemática se vean afectados por tal manifestación y que algunos denominan aritmofobia.

Según Bolívar (2021), la aritmofobia se denomina al temor colosal e ilógico desligando por la representación o adelanto a un objeto o a un contexto, por ejemplo: el mostrar el libro de matemática, anticipar que tendremos exposición de números impares, anticipar que mañana habrá clase de la asignatura geometría, el estar ante un examen de matemática. Las investigaciones indican que frente a las fobias específicas la genética contribuye moderadamente en el desarrollo de miedos irracionales, por lo tanto, en este miedo específico la mayor influencia se debe a factores ambientales, es decir, las experiencias, episodios, situaciones traumáticas que pueden haber vivido en torno a matemática.

Por lo descrito en el acápite anterior tenemos que su argumento se fundamenta en los resultados más recientes de las pruebas PISA 2018, en los que Colombia alcanzo porcentajes muy inferiores a lo que representa la

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Ocde) en matemática. “Los estudiantes Colombianos en un 35% se ubicaron en el nivel dos o superior, mientras en todos los países de este organismo la media fue del 76% de los estudiantes alcanzando por lo menos este nivel de competencia en matemática”. (Bolívar, 2021, p.34).

Asimismo tenemos que en España en la última edición de las tendencias en matemáticas y ciencias la misma que trata de evaluar a niños de los primeros grados en formación, en este sentido los estudiantes españoles lograron un puntaje de 502 en el dominio de las ciencias matemáticas en relación a los 527 puntos logrados por los países de la OCDE, incluso sobre los 513 puntos obtenidos por la UE. El problema de acuerdo a la investigación es que nunca hemos llegado a sobresalir en matemática y así lo reafirman los resultados detallados en el informe PISA. Por ejemplo: en la edición 2018, los estudiantes españoles de 15 años obtuvieron el calificativo más bajo en ciencias desde que se aplicó la prueba PISA.

Por otro lado, en el Ecuador se evidencia un gran problema en los estudiantes al finalizar el año escolar, en relación al nivel de rendimiento académico siendo bajo en el dominio de matemática y en consecuencia la no aprobación de la materia, esta dificultad se evidencia en la mayoría de colegios, los porcentajes de rendimiento académico son publicados todos los años a través de diferentes medios de comunicación, especialmente el nivel de bajo

rendimiento y la media aritmetica no muy satisfactoria alcanzada en función al aprendizaje de las ciencias matematicas. En este sentido, se presentan dificultades grandes y graves de los alumnos ecuatorianos para actuar de forma competente en contextos que movilizan la resolución de problemas matemáticos de acuerdo a los resultados de las evaluaciones internacionales PISA-D 2018, en las que por primera vez participó Ecuador. De acuerdo a estos resultados tenemos que el 70,8% de los alumnos ecuatorianos no lograron el nivel 2 en Matemáticas, es decir no logró superar la categoría del nivel de desempeño básico. (Diario el Universo, 2019).

Frente a esta problemática identificada en el presente informe de investigación se busca solucionar a través de la propuesta de estrategias de aprendizaje, en donde surge la necesidad de fortalecer y mejorar el aprendizaje de las ciencias matematicas, teniendo en cuenta que existen metodologias tradicionales y que implica que algunas estrategias, metodo y tecnicas de aprendizaje que se necesitan sean desplazadas por otras más activas e innovadoras en el proceso de aprendizaje, y sobre todo nos permitirá diseñar otras alternativas que permitan al estudiante interactuar de manera más dinamica, activa que permitan desarrollar tecnicas o estrteguas en donde el estudiantes se compromete en su aprendizaje, en donde la Unidad Educativa El Empalme no es ajena a esta problemática.

De acuerdo al párrafo anterior en la Unidad Educativa El Empalme, en la provincia del Guayas-Ecuador, una población de estudiantes consultados, consideraron que, la asignatura de matemática les resulta complicadas de entenderlas, comprenderlas y aprenderlas, además de observarse docentes que no son de la especialidad, con escasos recursos didácticos que no generan motivación pedagógica, así como, una deficiente aplicación de estrategias para el aprendizaje, dando como resultado un entorno de desmotivación y desinterés estudiantil por asimilar los conocimientos sobre la asignatura antes mencionada.

Frente a esta situación, es necesario formular el problema de investigación, que permita direccionar el estudio sobre la temática a ser investigada, para ello se redactó la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera las estrategias de aprendizaje fortalece el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa El Empalme, Ecuador-2020?

El estudio se justifica teóricamente porque analiza el comportamiento del problema y fundamenta alternativa de solución, esta información puede ser consultada por futuros estudios sobre temas relacionados. Su justificación práctica se sustenta en que aporta en resolver la problemática sobre el aprendizaje de matemática en los estudiantes del plantel. Su justificación metodológica, se centra en la forma de adquirir información real, contrastar



resultados, validar instrumentos de acopio de datos y asegurar el contenido de la propuesta como una experiencia exitosa.

Por consecuencia el objetivo general es: Proponer estrategias de aprendizaje para fortalecer el rendimiento académico en matemática de los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa El Empalme, Ecuador-2020. Además, para alcanzar tal objetivo general se requiere plantear los siguientes objetivos específicos a) Diagnosticar el nivel de rendimiento académico en matemática de los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa El Empalme, Ecuador-2020. b) Diseñar Estrategias de aprendizaje para fortalecer el rendimiento académico en matemática del bachillerato de la Unidad Educativa El Empalme, Ecuador-2020. c) Validar las estrategias de aprendizaje para fortalecer el rendimiento académico en matemática del bachillerato de la Unidad Educativa El Empalme, Ecuador-2020 de estudio.

Por otro lado, para la presente investigación no se formuló hipótesis debido a las características de la investigación es decir no habrá manipulación de variables, en este sentido no se redactaron hipótesis toda vez que se desarrollará a nivel de propuesta.

## II. MARCO TEÓRICO

Blandon (2017), investigó sobre el rendimiento del área de matemáticas en la cual estableció el estudio se denomina: “Estrategia metodológica para mejorar la enseñanza en la asignatura de matemáticas en una institución de formación superior en Nicaragua”. Como propósito fundamental se estableció en diseñar una propuesta de estrategia metodológica [...]. De acuerdo a la metodología está centrada en el enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo – explicativo, es decir, permitió percibir el comportamiento de la variable en investigación, además de su posterior interpretación de las experiencias. De acuerdo al diseño de la investigación se optó por preexperimental, con pretest y Postest, además se tienen en cuenta una muestra de 35 estudiantes del primer semestre, destacando a criterio del investigador un muestreo no probabilístico, en la cual se optó por la sección mencionada y en la cual el investigador la eligió por conveniencia, no se eligió otras secciones, ni tampoco se dividió porque son grupos establecidos de estudiantes. Para recoger la información en cuanto al grado de aprendizaje de las matemáticas se consideró la observación a través de la entrevista, encuestas y grupos focales, destacando la consulta en diversas fuentes bibliográficas. De esta investigación se destaca como conclusión general que el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de matemáticas es bajo a regular toda vez que sus calificativos lo demuestran así. Además, producto de la aplicación del estímulo de

estrategia metodológica se tiene que mejoró gracias a la aplicación de forma estructura y planificada llevando paso a paso su desarrollo y en la cual la gran mayoría de los estudiantes se comprometieron en su aplicación; también es oportuno indicar que algunos estudiantes manifestaron en las entrevistas que las matemáticas no se motivan mucho por lo complicado en su enseñanza.

Landeta (2017), investigó sobre “motivación y el rendimiento académico en las materias de Matemáticas y estadística en estudiantes de una universidad en Ecuador”. El propósito principal de este estudio fue medir la relación que existe entre motivación y rendimiento académico [...] La investigación se centró en el enfoque cuantitativo, además del tipo de investigación descriptivo – correlacional. Además, tuvo un diseño no experimental, descriptivo, correlacional y según su temporalidad transversal, porque la información se recogió en un solo tiempo. Por otra parte, para el acopio de datos utilizó como instrumento la encuesta, la misma que fue aplicada a una muestra de 466 estudiantes. Las conclusiones que se pueden establecer es que existe un 47% de estudiantes que sus calificaciones son regulares es decir que han aprobado con promedios entre 11 y 14; asimismo encontramos un escaso 23% de estudiantes que tienen notas sobresalientes; además de un preocupante 30% que se encuentran con notas por debajo de 10 es decir están desaprobados. De la recopilación del análisis de correlacional se obtienen resultados que llaman poderosamente la atención estadísticamente el

rendimiento académico no presenta correlaciones significativas con ninguna variable en estudio, es decir no existe grado alguno de relación, de asociación, de correspondencia, de dependencia o de correlación entre las variables estudiadas.

Vargas, Montero (2016), investigó sobre "Determinants of academic performance in Mathematics in the context of a technological university: application of Structural Equations Model – Nicaragua". Como objetivo general se estableció validar modelo de ecuaciones estructurales para mejorar el rendimiento en cursos de matemáticas en una Universidad de Nicaragua. La investigación en mención se aplicó a una muestra de 714 estudiantes del segundo semestre de la facultad de ingeniería. Se incluyeron en el modelo causal: variables de dimensiones sociodemográficas, psicosociales, institucionales y pedagógicas y la nota final en el curso. La investigación destacó tres variables en el curso de matemática desde la perspectiva del estudiante como determinante del desempeño: los hábitos de estudio, la inteligencia fluida y las actitudes negativas hacia la matemática, siendo relevante los efectos indirectos de las dos primeras y en la dirección esperada. Desde el punto de vista del docente los resultados relevantes manifestaron efectos directos en el nivel académico, edad y la participación en cursos pedagógicos organizados por la institución.

Monrroy (2016), investigó sobre "desempeño docente y rendimiento académico en matemática en una institución

educativa del Callao – Perú”. Como principal propósito se propuso conocer la relación entre las variables antes mencionadas. Desarrollándose la presente investigación en el marco del paradigma cuantitativo, tuvo un diseño no experimental, descriptivo correlacional. En el desarrollo del estudio se consideró a 93 estudiantes, cuyas edades están ubicadas en un rango entre los 11 a 13 años. Los instrumentos aplicados fueron el cuestionario y una evaluación sobre rendimiento académico, posteriormente se hizo la recolección de los datos lo que permitió interpretar la data. La investigación obtuvo resultados determinantes en el desempeño docente siendo relevante la tendencia del nivel regular, pero en el caso de la variable rendimiento que es sobre todo lo más importante, encontramos que encontramos un 53% de los estudiantes que presentan calificativos muy bajos, los mismos que oscilan entre 01 a 10, esto indica en inicio; asimismo también se evidencian que un 36% de los estudiantes indicaron a través de la evolución están a nivel de proceso, lo cual manifiestan en calificativos que van desde 11 a 15 de nota, finalmente se evidencia en estos resultados que un escaso 11% de los participantes en esta investigación indican encontrarse en el nivel de logrado.

Alcalde (2016), desarrolló su investigación titulada “Importancia de los conocimientos matemáticos en una Universidad de España...” El propósito principal estuvo en, determinar el grado de conocimientos previos en los estudiantes de Primer curso de la Diplomatura de Maestro de la UJI [...]. Estuvo enfocada en un estudio cuantitativo –

constructivista, de tipo explicativa; con diseño cuasiexperimental con pretest y Posttest con grupo control y grupo experimental. Para el recojo de información se utilizó pruebas para medir el conocimiento de matemáticas a una muestra de 171 estudiantes que fueron elegidos con un muestreo no probabilístico. De acuerdo a los resultados se pueden evidenciar que el nivel de rendimiento en las matemáticas es regular en los profesionales, asimismo, asimismo la correlación que se obtuvo es positiva alta y significativa al 99% entre la variable nivel de conocimiento matemático y rendimiento en la asignatura didáctica de la matemática en los estudiantes participantes al Curso Zero.

Valencia (2016), investigó sobre, "relación entre estrategia de enseñanza y rendimiento académico en una Universidad de Guayaquil". El objetivo que se planteó fue relacionar la estrategia de enseñanza con el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática I de la carrera profesional de Ingeniería [...] De acuerdo al enfoque del estudio fue cuantitativo, de tipo correlacional, se estableció un diseño no experimental, descriptivo, correlacional, transversal porque la información se recogió en un solo momento. Estos datos se obtuvieron a través del cuestionario. Por otro lado, la muestra se conformó con ocho docentes. Para los estudiantes se empleó la prueba ANOVA de un factor, que permitió comparar el rendimiento académico en las diferentes asignaturas. En la investigación se obtuvo resultados que mostraron los promedios más altos en las asignaturas correspondientes a docentes que aplicaron

estrategias de enseñanza tradicionalistas, en donde los promedios más bajos se encuentran relacionados a la aplicación de estrategias con tendencia constructivista, la estrategia tradicional es considerada como pasiva demostrando una correlación positiva con la variable rendimiento académico de los estudiantes.

Guzmán (2019), investigó sobre el “razonamiento lógico matemático y su influencia en el rendimiento académico en la asignatura de Matemática en una Universidad privada de Perú”. Se planteó, en la investigación, el objetivo determinar el nivel de influencia del razonamiento lógico matemático en el rendimiento académico en la asignatura de Matemática I. La investigación estuvo desarrollada en el enfoque cuantitativo, con un tipo de estudio correlacional y con un diseño no experimental transeccional descriptivo correlacional. La población de estudio fue 160 estudiantes de primer ciclo. Para el recojo de los datos se optó por instrumento el cuestionario con escala tipo Likert. De los hallazgos encontramos que el 85% demostraron que el razonamiento lógico matemático ha influido significativamente en el rendimiento académico de Matemática I.

Por otro lado teniendo en cuenta que es vital el conocimiento de las variables se hace necesario conocer la variable de estrategias de aprendizaje la misma que se define como procedimiento, es decir, “una serie de habilidades, pasos, experiencias que un estudiante obtiene, logra y utiliza de manera intencional como

instrumento, herramienta flexible promoviendo un aprendizaje significativo y solucionando dificultades, problemas, demandas y exigencias académicas” (Hernández, 1991, citado por Díaz, Hernández, 2002 p. 67). Las estrategias de aprendizaje tienen objetivos particulares: influenciar en la forma que se elige, logra, obtiene, organiza, integra, asimila el nuevo conocimiento; o modificar el estado afectivo o motivacional del estudiante, para que los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan sean aprendidos con mayor eficacia.

Entre las principales dimensiones que se plantean tenemos a Díaz & Hernández (2002) en donde considera los siguientes, entre las cuales podemos mencionar la dimensión relacionada a la estrategia para activar o generar saberes previos: son aquellas estrategias que activan los conocimientos previos o incluso puede generarlos, definir expectativas, intereses coherentes en los estudiantes. Es por ello que se considera como un conjunto de estrategias que el docente utiliza para lograr al término de ciclo o situación significativa aquellas que se agrupan en la elucidación de los propósitos planteados en el desarrollo de sus prácticas dentro de la institución. Las estrategias que permiten activar el conocimiento previo sirven al docente con la finalidad de poder diagnosticar e identificar lo que saben los estudiantes y usar tal conocimiento, saber cómo base para diseñar y sobre todo experimentar nuevos conocimientos en los estudiantes.



Les ayuda a los estudiantes el desarrollar expectativas coherentes con la asignatura y a encontrar sentido, perspectiva y/o valor funcional a los aprendizajes involucrados en un determinado curso cuando se han esclarecido las intenciones educativas. Por lo consiguiente, podemos recomendar su uso al inicio de la clase porque son estrategias principalmente de tipo preinstruccional. Ejemplo: la actividad generadora de información previa: lluvia de ideas; las pre interrogantes, la enunciación de objetivos, etc.

La segunda dimensión es estrategia para orientar la atención de los estudiantes, son aquellos procedimientos, habilidades que utiliza el docente para mantener y conservar la atención de los estudiantes durante el desarrollo de una sesión, discurso, texto o argumento. Para el desarrollo de cualquier acto de aprendizaje son actividades fundamentales los procesos de atención selectiva. Por lo expuesto anteriormente podemos afirmar que se debe utilizar preferentemente las estrategias de tipo instruccional porque pueden aplicarse de forma continua para mostrar a los estudiantes las ideas, concepciones, puntos o nociones en los cuales centraran sus procesos de atención, escucha, codificación, decodificación y aprendizaje. En esta dimensión pueden incluirse algunas estrategias como, por ejemplo: la pregunta insertada, el uso de pista o clave para explorar diferentes índices estructurales del discurso, ya sea escrita u oral y el uso de ilustraciones, imágenes, etc.

La dimensión estrategia para organizar la información que se ha de aprender, permite representar la información nueva en forma gráfica o escrita otorgando un mayor contexto organizativo a la información nueva. El aprendizaje significativo del estudiante se logra por una apropiada distribución del conocimiento que ha de adquirir permitiendo un mejor aprovechamiento en su vida cotidiana. Mayer (1984) citado por Díaz y Hernández (2002) ha denominado construcción de conexiones internas a la ordenación de los elementos que forman parte visible de los materiales y recursos que en muchas oportunidades complementan el conocimiento.

Por los argumentos expuestos, se afirma usar determinadas estrategias antes o durante el desarrollo de la sesión o instrucción para obtener aprendizajes significativos en el estudiante. "Las estrategias de inspiración ausubeliana son las típicas de enlace entre el aprendizaje previo y nuevo, siendo muy utilizados los organizadores previos (resaltando los comparativos y expositivos) y las analogías" (Ausubel, Novak, Hanesian, 2000, p. 243).

Entre las principales teorías encontramos el constructivismo, que se argumenta en "proponer que las actividades deben fundamentarse en experiencias de aprendizaje, en este contexto se debe aprovechar las interpretaciones o definiciones de realidad, y sobre todo la elaboración del conocimiento puesta en práctica en consolidar un conocimiento" (Jonassen, 1991, citado por

Hernández 2008, p. 76). La educación se centra en tareas auténticas por ello se centra en esta teoría cuya base es la construcción del aprendizaje. Las tareas antes mencionadas son relevantes, útiles, significativas en el mundo real. Es oportuno indicar el rol que juegan los "recursos tecnológicos en esta parte de la adquisición del conocimiento en donde el sujeto que aprende tiene la posibilidad de ampliar su bagaje de aprendizaje utilizando justamente las tecnologías de la información" tal como lo plantea (Torres, 2015, p. 98). Estas estrategias le ofrecen al docente la oportunidad de lograr convertir el espacio áulico acostumbrado en un espacio más dinámico e interactivo en donde los sujetos que aprenden tienen la posibilidad de desarrollar aprendizajes poniendo en práctica elementos mucho más dinámicos y sobre todo desarrollando un aprendizaje cooperativo, además de la creatividad que les permite afianzar el aprendizaje basado en juego, resolución de problemas, etc. En esta perspectiva Zakaryan, Sosa (2019), consideran que el estudiante que aprende de manera dinámica e innovadora da como resultado desarrollar de manera amplia el nivel de creatividad poniendo de manifiesto su propia capacidad para construir su conocimiento, en donde el docente juega el rol fundamental de orientador, facilitador, guía en la transformación de un conocimiento práctico a un aprendizaje útil dentro del contexto en el cual se desenvuelve el discente.

Asimismo, encontramos la teoría del aprendizaje significativo. Según el autor Solís (2009) y (Ausubel y et al.,

2000, p.18), consideran que es de vital importancia, tener en cuenta la estructura cognitiva que presenta el sujeto que aprende; no es suficiente conocer el tipo de información que presenta sino la calidad de información, en este sentido el proceso de implícito de conocer la estructura cognitiva del estudiante; es por ello lo que se busca es conocer los conceptos, definiciones, proposiciones, estructuras que maneja, así como su grado de estabilidad, dejando de lado la cantidad de información que posee el estudiante. Ausubel propone principios de aprendizaje, los cuales permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del estudiante ofreciendo el marco para el diseño, uso de herramientas meta cognitivas, lo que fundamenta una mejor orientación de la labor que debe desarrollar el docente con respecto a la afirmación "mente en blanco" o que el aprendizaje del estudiante comienza en "cero", promoviendo en los estudiantes experiencias, situaciones y conocimientos que sean útil para consolidar aprendizajes (Buendia, Ruiz, 2017).

Asimismo, Matute (2019), argumenta desde una perspectiva práctica que el desarrollo de las Matemáticas es enmarcada dentro de un enfoque constructivista que busca sustentar la practica pedagógica en estilos, contextos que permitan desarrollar problemáticas los mismos que permitan al sujeto que aprende explicar, hipotética, fundamentar, argumentar y aplicar conocimientos matemáticos en la vida cotidiana con la finalidad de promover la capacidad de pensar de los

educandos y convirtiendo la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de matemática en experiencias divertidas, creativas, promoviendo procesos complejos, dejando de lado la monotonía, memorización, repetición de procesos y algoritmos (p. 46)

En relación a la variable rendimiento académico de las matemáticas tenemos el aporte de Ochoa (2011) quien define a la matemática como la ciencia que estudia estructuras, conjuntos, espacios, tiempo, correspondencia y el cambio. La matemática se fundamenta en axiomas y teoremas ya demostrados deduciendo cada conjetura aceptada. La matemática está conformada por diferentes ramas: aritmética, geometría, teoría de conjuntos, álgebra, análisis matemático, topología, etc. (Zazkis, Leikin, 2008).

De acuerdo con Martín, González, Gavilán (2018) indican que a nivel nacional e internacional existe una preocupación latente generada por los resultados de las evaluaciones internacionales, en donde se ponen de manifiesto las falencias en la adquisición del conocimiento matemático, que se traduce en bajos nivel de aprendizaje por parte de los estudiantes. Ball (2014), por otra parte considera que los docentes deben proporcionar experiencias problemáticas demostrando su mayor esfuerzo y pericia para poder mejorar los aprendizajes y sobre todo tener en cuenta la dinámica que implica este proceso en mejora de la ciencia matemática Para ello sugiere considerar las siguientes condiciones para la enseñanza y el trabajo desarrollado en la escuela:

comprensión de la matemática por parte del aprendiz, su capacidad de usar estrategias en la resolución de problemas, su confianza y su buena disposición hacia la matemática (Alfaro et al.,2020).

De acuerdo al acápite anterior se entiende que no existen recetas fáciles, metodología, procedimientos para la enseñanza de matemática, lo que requiere es mucho compromiso y dedicación de docentes y estudiantes para poder consolidar aprendizajes de la ciencia matemática. En este sentido Lesseig, (2016) pone de manifiesto los resultados de diversas investigaciones y experiencias que han demostrado la forma de apoyo en puntos concretos debiendo ser guiados por el juicio y la actividad pedagógica para poder consolidar los aprendizajes. Los docentes deben conocer y comprender con profundidad la matemática que enseñan y tener la capacidad de apoyarse en ese conocimiento con flexibilidad en sus tareas docentes logrando la eficacia en la enseñanza de matemática. En su condición de aprendices de la matemática los docentes necesitan comprender y comprometerse con sus estudiantes y como pedagogos debe agudizar o tener destreza al elegir y utilizar una diversidad de estrategias para florecer su práctica pedagógica y de evaluación en el área de matemática. (Campos, Flores, 2019).

Por parte de los profesionales de la educación han abordado desde diversas perspectivas el problema del bajo rendimiento académico, desde una observación más

global. Diferentes investigadores afirman que es importante la parte afectiva, para el aprendizaje de las matemáticas; es fundamental para empoderar a los estudiantes a esta evolución del aprendizaje, en donde el docente debe poner de manifiesto muchas estrategias, técnicas y recursos para desarrollar este tipo de conocimientos, Es decir, se complementan la afectividad y lo cognitivo, dando soporte teórico al aprendizaje de la matemática, en donde la participación de los recursos tecnológicos es fundamental (Bardini, Pierce, 2015).

Por lo expuesto, deben estar orientados al desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño indispensables el aprendizaje y enseñanza de la matemática, promoviendo en los estudiantes la capacidad de resolución de problemas de la vida diaria. El proceso de enseñanza aprendizaje surge porque existe una relación muy cercana entre la enseñanza y aprendizaje de matemática. (Yopp, 2017)

Por otro lado, las dimensiones que sustentan la variable rendimiento académico de las matemáticas se ha considerado la propuesta de Isidro (2015) en el cual establece tres dimensiones:

La primera consiste en razonamiento y demostración, en donde gracias a las reglas de inferencia, el razonamiento, se considera como un proceso de inferir, de establecer correspondencia, relaciones en una serie finita de fórmulas tales que cada una es un axioma o una consecuencia inmediata de algunas fórmulas anteriores. Siendo el

teorema o fórmula derivada la fórmula final de la demostración. Los estudiantes solucionan los problemas u obtienen información debido a los procesos de razonamiento. Delgado, Espinoza (2019) indican que estos procesos fomentan que el aprendiz aplique situaciones problemáticas dentro del contexto en el cual se desenvuelve para poder comprender los temas y lógicamente poder darles solución a una situación que les es conocida. Es por ello que la enseñanza de las matemáticas implica destreza, pericia, capacidad para poder resolver y orientar el aprendizaje de las ciencias matemáticas, como el empleo del método deductivo e inductivo, entre otros y comparar e identificar la validez de los razonamientos aplicando algunos algoritmos de cálculo o elementos de la lógica y a comparar los resultados derivados de los razonamientos válidos valorando el grado de certeza (Wood et al., 2015).

Frente a este panorama descrito es importante que los estudiantes pueden explorar estos procesos como parte elemental en el aprendizaje de la matemática, poniendo en práctica todos los recursos y técnicas, que les permita desarrollar y evaluar argumentos; investigan, formulan conjeturas matemáticas: comprueba sus hipótesis, exposiciones matemáticas, eligen y utilizan diferentes tipos de razonamiento y metodología de evidencia (Carreño & Climent, 2019).

La segunda dimensión se relaciona a la comunicación matemática la misma que implica la organización y



comunicación del pensamiento matemático con claridad, relación y coherencia; expresando ideas matemáticas con exactitud; reconociendo enlaces entre definiciones matemáticas, conceptos, realidades, aplicándolos a contextos, situaciones, hechos reales. (Delgado & Zakaryan, 2020)

Finalmente, la tercera dimensión resolución de problemas está directamente relacionada a fomentar que el estudiante construya nuevos aprendizajes previa resolución de problemas de un contexto real o matemático; permitiéndole que tenga oportunidades de adaptar y aplicar diferentes estrategias en diversos contextos, situaciones, hechos y para controlar el proceso de resolución de problema debe reflexionar sobre este y sus resultados. Zaslavsky, Shir (2015) indica que es fundamental que se brinde la oportunidad de aplicar diversas herramientas en la medida que el estudiante busque solucionar los problemas en diversos contextos, admitiendo la interacción con otras disciplinas, las mismas que permiten consolidar el desarrollo de competencias para hacer frente a situaciones problemáticas dentro del campo de la disciplina matemática.

Entre las teorías que sustentan la variable del rendimiento académico encontramos la teoría del procesamiento de la información, cuyo concepto se fundamenta en la psicología cognitiva, en donde se fundamenta la similitud que existe entre la mente y los ordenadores. (Demiray & Bostan, 2017), afirman que ambos son sistemas,

procedimientos que aceptan información, la procesan y producen respuestas, resultados. De esta manera se considera como un sistema de procesamiento de la información al sistema humano de conocimiento, es decir, un sistema de recipientes, receptores, memorias, efectores, destinatarios, para actuar sobre los sistemas ante mencionados. En este contexto desde fines del siglo pasado los ordenadores contienen programas de procesamiento de información y datos, los mismos que de alguna manera nos permiten conocer de forma sistemática los procedimientos para el desarrollo del pensamiento matemático, que consecuentemente en este aspecto de aprendizaje permiten tomar decisiones considerando los avances tecnológicos, como elemento fundamental en el desarrollo de la disciplina y además el interés por el estudio acerca de la resolución de problemas, el mismo que se constituye en un elemento fundamental para la comprensión de la realidad matemática. (Stylianides et al., 2016)

La teoría de la equilibración, en donde Piaget (1979) desarrolla estudios sobre el progreso del pensamiento en el ser humano en el cual se basa fundamentalmente en la autorregulación, destacando un desarrollo entre lo biológico y lo cognitivo, para posteriormente alcanzar una reversibilidad concluyente oportuna en la práctica de las operaciones lógico matemáticas.

Para este autor citado por Cooper (2014), considera que el conocimiento lógico matemático es el conocimiento de la

abstracción reflexiva, en consecuencia, permite desarrollar concisamente la reflexión sobre las acciones de los mismos objetos de forma coordinada desde una visión autónoma que les permita descubrir las propiedades que presenta los objetos y sobre todo las características que se atribuyen a cada una de ellas.

La teoría del desarrollo del pensamiento de Piaget se fundamenta en las ordenaciones psíquicas que determinan la evolución de los niños en las diversas fases de su desarrollo, esto se pone de manifiesto en el aspecto dinámico de la actividad intelectual. Asimismo, Moschkovich (2013), sostiene que para detallar la ordenación mental en la práctica de discente activo se utiliza el término estructura, es por ello que Piaget explico un sinnúmero de formalidades tanto para niños y adolescentes que realizaban actividades matemáticas y lógicas, que promovían la comprensión y resolución diferente de los problemas, probando la existencia de estructuras cognitivas cualitativas diferentes.

### III. METODOLOGÍA

#### Tipo y diseño

La presente investigación estuvo orientada a desarrollar investigación básica, el cual para Sánchez y Reyes (1998), es la investigación que se orienta al acopio de datos reales con la finalidad de aportar al conocimiento científico, para descubrir temas de convergencia” (p.56). Cabe mencionar a Caballero (2014) quien sostiene que un estudio descriptivo está condicionado a una posesión cuantitativa, el cual hace uso de métodos precisos y métodos narrativos permitiendo la determinación de los fenómenos observados” (p.100).

Por otro lado, de acuerdo a las características de la investigación también se centra en el tipo propositivo, es por ello que según Hurtado de Barrera (2008) indica que una investigación propositiva o prospectiva pretende dar alternativas de solución a algunas situaciones específicas, la cual parten de la exploración. Esta alternativa da soluciones previas a un diagnóstico de la realidad, buscando la innovación, sin embargo, no siempre serán realizadas (p.100). Cabe indicar que en esta investigación

se diagnosticó la variable rendimiento matemático y con ello se diseñó la propuesta sobre estrategias de aprendizaje de las matemáticas.

### **Diseño de investigación.**

Teniendo en cuenta el acápite anterior, y sobre todo por las particularidades de las variables se consideró el diseño no experimental, descriptiva - propositiva, dado que no se manipularon las variables, Salkind (1999) en este sentido se ejecutó el diagnóstico situacional de la variable rendimiento matemático, posteriormente se partió del diagnóstico y se elaboró la propuesta con el fin de originar alternativas de solución al problema identificado.

### **Población, muestra y muestreo**

Se seleccionó en este estudio, a estudiantes conformados por 6 paralelos de 3ro. Año de BGU sección matutina, conformada por 219 alumnos de la unidad educativa "El Empalme" ubicada en el cantón Empalme, código AMIE # 09H03803, con tipo de educación Regular, en este sentido (Gamarra et al., 2008), indican que la población es el conjunto de individuos que poseen peculiaridades el cual se pretenden investigar para obtener un resultado y llegar a una conclusión".

Tabla 1

## Población

Género	F	%
Varones	126	58
Mujeres	93	42
Total	219	100

Fuente: Rectoría de la unidad educativa "El Empalme"

## Muestra

Es la una parte pequeña de la población considerada en el informe de investigación que se desarrolló, en este sentido al conocer el total de la población y sobre todo para tener un dato más real de los mismos se consideró a una sola sección toda vez que en palabras de Hernández, Mendoza (2018) la muestra son grupos intactos, los cuales no se pueden desintegrar, es por ello que la muestra quedo de la siguiente manera.

Tabla 2

Distribución de la muestra en base al género.

Muestra	Cantidad	%
Varones	21	62
Mujeres	13	38
Total	34	100

Fuente: Rectoría de institución educativa en El Empalme, 2020.

### **Muestreo**

De acuerdo a las características de la investigación toda vez que se trabajó con estudiantes en grupos establecidos, es oportuno indicar que se empleó el muestreo no probabilístico a juicio del investigador, dado que la misma forma parte de la institución objeto de estudio. Según (Latorre et al.,1996) se refieren al muestreo “como un procedimiento, el cual no requiere de ningún método estadístico para establecer la muestra, simplemente se efectúa al tomar en cuenta ciertos criterios de conveniencia y holgura para su determinación” (p.87).

### **Unidad de análisis**

Teniendo en cuenta la situación real de la institución, además analizando las características de los sujetos que serán parte de este proceso investigativo se ha considerado a los estudiantes que se encuentran ubicados en la jornada matutina nivel educativo BGU.

### **Técnicas de recolección de datos.**

Como técnicas se empleó la encuesta, según Valderrama (2013) la define como una técnica cuantificada, la cual permite el acopio de los datos de la pequeña parte de la población llamada muestra e inclusive de manera concreta según el tipo de variable.

### **Instrumentos de recolección de datos.**

El instrumento aplicado para el acopio de datos de la variable rendimiento académico en matemática fue el cuestionario, que en teoría de Lakatos (1998), es todo un conjunto de ítems o preguntas sistematizadas y orientadas a ser solventadas sin la intervención del investigador, estos ítems fueron elaborados en relación a las variables de estudio.

Según el instrumento, la variable rendimiento matemático fue operacionalizada y desintegrada por dimensiones e indicadores tal como se presenta a continuación: la dimensión Razonamiento y demostración, se consideran sus indicadores como identifica, compara y organiza; asimismo la dimensión comunicación matemática presenta indicadores como interpreta, representa y reconoce;



finalmente la dimensión resolución de problemas con sus indicadores resuelve, aplica y reduce.

Con respecto a la variable estrategias de aprendizaje la cual se consideró parte de la propuesta que pretende mejorar la variable rendimiento académico en matemático, se operacionalizó en función a las teorías, considerado en este estudio las dimensiones como estrategias para activar (o generar) conocimientos previos, estrategias para orientar la atención –concentración y estrategias para organizar la información, es propicia la ocasión para dar a conocer que las dimensiones de la variable en mención fueron lineamientos modulares para el planteamiento de la propuesta.

### **Validez del instrumento**

Según Ramos (2015) la validez se refiere al grado en que la medida representa con precisión la particularidad, característica o rasgo que se pretende medir, es por ello que en la presente investigación se detalla la validez de contenido, para encontrar relación y lógica con variables, dimensiones e indicadores de estudio.

En este contexto se sometió a validez teniendo en cuenta el aporte y destreza de los expertos, ellos serán los encargados de revisar la coherencia y lógica del instrumento de recojo de datos, en donde tuvieron la posibilidad de realizar las sugerencias necesarias para poder mejorar el instrumento en mención. Precisamente después de la revisión del instrumento de recojo de los datos los especialistas en el tema determinaron que existe una valoración aceptable tal instrumento en mención tal como se evidencia en los anexos del presente informe de investigación.

#### **Confiabilidad del instrumento.**

Para este acápite se describe el proceso de confiabilidad del instrumento para ello es importante tener los resultados del proceso de validez, con ese requerimiento se continuo con el proceso de fiabilidad del instrumento, que en palabras de Salkind (1999) considera a la confiabilidad como “la prueba que se tiene de los datos conseguidos, producto de la reproducción inmutable y firme de la medida”, en correspondencia a cumplir con la confiabilidad se hace necesario utilizar el coeficiente Alpha de Cronbach para realizar dicho procedimiento. Después

del procedimiento para determinar la confiabilidad del instrumento se obtuvo un 0,794 indicando un nivel de confiabilidad fuerte.

### **Procedimientos**

En el presente informe de investigación se han desarrollado teniendo en cuenta varios procedimientos, los mismos que se han consolidado gracias a la aplicación del método científico, debido al proceso coherente y sistemático en cada uno de las fases de la elaboración del mismo. En este sentido se desarrollaron procesos desde la estructura del presente informe, revisando de forma adecuada las referencias bibliográficas, las mismas que nos permitió conocer la realidad problemática en función a la variable problema, así mismo elaborar el marco teórico, fundamental para elaborar los instrumentos a través de la operacionalización de las variables.

Una vez que los instrumentos son validados y desarrollado el proceso de confiabilidad se solicitó la autorización a la institución para la aplicación de los instrumentos y además el consentimiento informado a los integrantes de la muestra, en este sentido se destaca la carta de presentación de la Universidad César Vallejo para poder

posteriormente aplicar los instrumentos de acopio de datos. Cumplido este procedimiento se empezó a la interpretación de los resultados en gabinete.

### **Método de análisis de datos**

Está de acuerdo a tipo de estudio, en este caso se empleó los métodos estadísticos descriptivos con la finalidad de establecer los promedios y rangos de la variable y dimensiones, las que fueron evaluadas. (Ary et al., 1989) indican que este acápite se representa por medio de tablas de frecuencia y porcentaje, previamente se trabajó el baremo, determinándose la medición de las dimensiones de la variable rendimiento académico en matemática.

### **Aspectos éticos**

En el desarrollo de esta investigación científica se trabajó con mucha responsabilidad con las personas que formaron parte de este estudio y sobre todo con la información que se está poniendo de manifiesto. Expresando gran profesionalismo de acuerdo a los principios axiológicos que requiere este estudio. Basado en lo que manifiesta Sañudo (2006) quiere decir que las personas investigadoras deben de mostrar respeto por cada

colaborador, por lo que cada ser es valioso y tiene autonomía para decidir si participar o no del estudio. Esto implicó reducir los posibles riesgos de la información y asimismo se tuvo prudencia con la identidad de los informantes, considerándolos anónimos en los instrumentos de acopio de datos, y en el procesamiento de los mismos fueron lo más imparcial y objetivo al analizarlos.

#### IV. RESULTADOS

De esta investigación se establecen resultados como que:

Tabla 3

Diagnóstico de la dimensión razonamiento y demostración

CALIFICATIVO S	RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN	
	Nº	%
[00.0 - 4.99]	17	50
[5.00 - 6.99]	11	32
[7.00 – 8.99]	6	18
[9.00 – 10.00]	00	0
TOTAL	34	100
Promedio		4.7

Fuente: Evaluación a estudiantes.

Un 50% de los estudiantes tienen calificaciones muy bajas por lo tanto de acuerdo al sistema de evaluación del Ecuador no alcanza los aprendizajes requeridos (suspendido Automáticamente), por otro lado, encontramos 32% de los evaluados que se ubican en el criterio de que “está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos”. Finalmente, un escaso 18% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos, en este sentido de acuerdo a la dimensión en mención se debe priorizar algunas estrategias de aprendizaje para mejorar el nivel de

rendimiento académico en el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 4

Diagnóstico de la dimensión comunicación matemática

CALIFICATIVOS	COMUNICACIÓN MATEMÁTICA	
	Nº	%
[00.0 - 4.99]	13	38
[5.00 - 6.99]	16	47
[7.00 - 8.99]	5	15
[9.00 - 10.00]	00	0
TOTAL	34	100
Promedio	5.3	

Fuente: Evaluación a estudiantes.

La dimensión comunicación matemática se puede observar que un 38% de los estudiantes tienen calificaciones muy bajas por lo tanto de acuerdo al sistema de evaluación del Ecuador no alcanza los aprendizajes requeridos (suspendido Automáticamente), por otro lado, encontramos 47% de los evaluados que se ubican en el criterio de que "está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos". Finalmente, un escaso 15% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos, en este sentido de acuerdo a la dimensión en mención se debe priorizar algunas estrategias de aprendizaje para mejorar el nivel el rendimiento académico en el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 5

Diagnóstico de la dimensión resolución de problemas



CALIFICATIVOS	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
	Nº	%
[00.0 - 4.99]	22	64
[5.00 - 6.99]	7	21
[7.00 – 8.99]	5	15
[9.00 – 10.00]	0	0
TOTAL	34	100
Promedio	3.3	

Fuente: Evaluación a estudiantes.

Los problemas se pueden observar que un 64% de los estudiantes tienen calificativos muy bajos por lo tanto de acuerdo al sistema de evaluación del Ecuador no alcanza los aprendizajes requeridos (suspendido Automáticamente), esto se manifiesta debido a que esta dimensión es mucho más complicada que las otras dimensiones en sus operaciones y procesos, por otro lado, encontramos un 27% de los evaluados que se ubican en el criterio de que “está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos”. Finalmente, un escaso 15% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos, en este sentido de acuerdo a la dimensión en mención se debe priorizar algunas estrategias de aprendizaje para mejorar el nivel el rendimiento académico en matemática.

Tabla 6

Diagnóstico de la variable rendimiento matemático

CALIFICATIVO	RENDIMIENTO MATEMÁTICO
S	

	N°	%
[00.0 - 4.99]	19	56
[5.00 - 6.99]	9	26
[7.00 – 8.99]	6	18
[9.00 – 10.00]	0	0
TOTAL	34	100
Promedio	4.4	

Fuente: Evaluación a estudiantes.

Diagnosticar el nivel de rendimiento académico en matemática de los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa El Empalme, Ecuador-2020, se ponen de manifiesto los calificativos de los estudiantes sobre la variable rendimiento matemático se puede observar que un 56% de los estudiantes tienen calificativos muy bajos por lo tanto de acuerdo al sistema de evaluación del Ecuador no alcanza los aprendizajes requeridos (suspendido Automáticamente), por otro lado encontramos un 26% de los estudiantes evaluados que se ubican en el criterio de que “está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos”. Finalmente, un 18% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos, en este sentido de acuerdo a la dimensión en mención se debe priorizar algunas estrategias de aprendizaje para mejorar el nivel del rendimiento académico en matemática. Es oportuno indicar que nadie domina los aprendizajes requeridos, los mismos que obtendrían los calificativos más altos.

Diagnosticar el nivel de rendimiento académico en matemática de los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa El Empalme, Ecuador-2020, la variable rendimiento matemático y sus dimensiones, las mismas que han sido desarrolladas de forma progresiva en las tablas anteriores.

Tabla 7

Resumen de la variable rendimiento matemático

CALIFICATIVOS	RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN		COMUNICACIÓN MATEMÁTICA		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		RENDIMIENTO MATEMÁTICO	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
	[00.0 - 4.99]	17	50	13	38	22	64	19
[5.00 - 6.99]	11	32	16	47	7	21	9	26
[7.00 - 8.99]	6	18	5	15	5	15	6	18
[9.00 - 10.00]	00	0	00	0	0	0	0	0
TOTAL	34	100	34	100	34	100	34	100
Promedio	4.7		5.3		3.3		4.4	

Fuente: Evaluación a estudiantes.

Es importante manifestar que los calificativos que oscilan entre 00 a 4.99 según lo señalado por el Ministerio de Educación implica que el estudiante “no alcanza los aprendizajes requeridos (suspendido Automáticamente)”, los mismo los calificativos que oscilan desde el 5.00 - 6.99, corresponde a que “está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos; por otro lado los calificativos

desde 7.00 - 8.99 significa que se "alcanza los aprendizajes requeridos, finalmente los calificativos que oscilan entre las notas de 9.00 - 10.00 significa que "domina los aprendizajes requeridos".

En relación a la propuesta de estrategias de aprendizaje de las matemáticas se ha considerado los principios que rigen la propuesta como el principio de igualdad y principio tecnológico, cuyas características son facilidad en el acceso, disponibilidad de información, posibilidades comunicativas y manejo de lo digital, sustentado en las teorías del aprendizaje significativo, cognitivismo, conductismo, teoría del aprendizaje por descubrimiento, teoría de Dienes y el modelo de Van Hiele, además de las bases epistemológica, filosóficas, psicológicas y pedagógicas que la sustentan. Este conjunto de estrategias ha sido agrupado en estrategias para activar (o generar) conocimientos previos en donde se considera lluvia de ideas y casuísticas, además de estrategias para orientar la atención –concentración, en la cual encontramos: cuadros mágicos, crucigrama matemático, rompecabezas y Juegos de memoria; finalmente las estrategias para organizar la información en donde destacan la tabla pitagórica, bingos de combinaciones y resultados

Es oportuno indicar que se muestran las sesiones de clase (ver anexos) en donde destacan las estrategias a emplear en el desarrollo de las actividades en el aprendizaje de las matemáticas.

Validar las estrategias de aprendizaje para fortalecer el rendimiento matemático del bachillerato de la Unidad Educativa El Empalme, Ecuador-2020 de estudio.

Después de haber diagnosticado la variable aprendizaje de las matemáticas se hizo necesario la elaboración de la propuesta tal como se presenta en los anexos para ello tiene que cumplir con el criterio de validarla. Por lo que se consideró varios aspectos que deben ser evaluados, como la redacción científica, lógica de la investigación, problema de estudio, objetivos de la investigación, previsiones metodológicas, fundamentación teórica y epistemológica, bibliografías, anexos, fundamentación y viabilidad de modelo, fundamentación y viabilidad de los instrumentos; con las categorías de muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) y no adecuado (NA). En este sentido se validó la propuesta por expertos en el tema, en la cual después de leer cada uno de los indicadores se determinó que la propuesta presenta coherencia con lo solicitado en el formato de los expertos.

## V. DISCUSIÓN

De acuerdo al objetivo específico relacionado a diagnosticar la variable rendimiento académico en matemática, se hace necesario abordarlo por dimensiones para un mejor entendimiento: en este sentido la dimensión razonamiento y demostración la misma que se considera como un proceso de inferir, de establecer

correspondencia, relaciones en una serie o secuencia finita de fórmulas tales que cada una es un axioma o una consecuencia inmediata de algunas fórmulas precedentes, es por ello que los estudiantes solucionan los problemas u obtienen información debido a los procesos de razonamiento. Delgado, Espinoza (2019). De acuerdo a lo planteado tenemos que en la Tabla 3 se evidencia 50% de los estudiantes que no alcanza los aprendizajes requeridos (suspendido Automáticamente), inclusive encontramos un 32% que indica que "está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos", además de un 18% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos. De estos resultados se discrepa con Gonzáles (2016) en el cual concluye en su investigación que existen bajos calificativos y están en relación a las edades de los participantes, en tal sentido el rendimiento académico en matemática es bajo. Por lo descrito anteriormente se puede inducir que a pesar de utilizar estrategias de aprendizaje y también enseñanza persiste y es un común en muchas instituciones educativas el problema del aprendizaje de los estudiantes; asimismo esta dimensión es muy importante en el desarrollo de las matemáticas toda vez que permite actuar con mayor eficacia en la toma de decisiones y en numerosos aspectos de la vida cotidiana. También es oportuno indicar que el hecho que se enseñe matemáticas en las instituciones educativas responde a una necesidad a la vez individual y social; esas necesidades matemáticas que surgen y fomentan que el aprendiz aplique la información a una mayor variedad de contextos, espacios, situaciones,

hechos, continuar cadenas argumentales, identificar la idea o ideas principales, estimar y enjuiciar la lógica y validez de argumentaciones e informaciones.

Para la dimensión comunicación matemática que es entendida como la organización y comunicación del pensamiento matemático con claridad, relación y coherencia; expresando ideas matemáticas con exactitud; reconociendo conexiones entre conceptos, definiciones matemáticas y la realidad, y aplicándolos a hechos, situaciones, contextos verídicos. (Delgado, Zakaryan, 2020) asimismo es entendida, como el transcurso a través del cual se alcanza una lógica integradora comunicativa mediante la interacción entre todos los sujetos socializadores del proceso matemático formativo, que posibilita el compartir la diversidad de los símbolos matemáticos (Alfaro et al., 2019). En este sentido en relación a los resultados en la Tabla 4 tenemos que la dimensión comunicación matemática presenta un 38% de los estudiantes tienen calificativos muy bajos por lo tanto no alcanzan los aprendizajes requeridos, asimismo el 47% está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos incluso un 15% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos. Estos resultados permiten coincidir con Landeta (2017) en la cual sostiene que existe un 47% de estudiantes que sus calificativos son regulares es decir que han aprobado con promedios entre 11 y 14; asimismo encontramos un escaso 23% de estudiantes que tienen notas sobresalientes; además de un preocupante 30% que se encuentran con notas por debajo de 10 es decir están

desaprobados. De acuerdo a estos resultados podemos inducir que los estudiantes es muy difícil que sientan la necesidad de estudiar matemáticas, incluso entre personal consideradas socialmente cultas se agotan, en este sentido la falta de ganas de estudiar.

En relación a la dimensión resolución de problemas teóricamente se puede entender como está directamente relacionada a fomentar que el estudiante construya nuevos aprendizajes previa resolución de problemas de un contexto real o matemático; permitiéndole que tenga oportunidades de aplicar y adaptar diferentes estrategias en diversos contextos, situaciones, hechos, para controlar el proceso de solución del problema debe reflexionar sobre este y sus resultados. (Zaslavsky & Shir, 2015); asimismo la resolución de problemas indica que es fundamental que se brinde la oportunidad de aplicar diversas herramientas en la medida que el estudiante busque solucionar los problemas en diversos contextos, admitiendo la interacción con otras disciplinas, las mismas que permiten consolidar el desarrollo de competencias para hacer frente a situaciones problemáticas dentro del campo de la disciplina matemática. En su sentido más amplio Climent (2005) sostiene que la resolución de un problema comienza con la identificación del inconveniente en cuestión. Después de todo, si no se tiene conocimiento sobre la existencia de la contrariedad o no se la logra determinar con precisión, no habrá tampoco necesidad de encontrar una solución. Por lo manifestado de acuerdo a la Tabla 5 tenemos que relacionado a la dimensión



resolución de problemas encontramos un 64% de estudiantes que no alcanza los aprendizajes requeridos, por otro lado, encontramos un 27% de los evaluados que se ubican en el criterio de que "está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos", asimismo un escaso 15% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos. De acuerdo a lo manifestado se puede concluir que esta dimensión es la más compleja toda vez que es más técnica y operativa, es por ello ante la ausencia de una verdadera disciplina matemática la falta de motivación y buena actitud hacia las matemáticas se convierten en dificultades para empezar a estudiar, es por ello que muchas veces es cuestión de orden y compromiso para desarrollar una buena práctica en el desarrollo del conocimiento de las matemáticas.

En lo que se refiere a la variable rendimiento matemático se asume que teóricamente se considera o se conceptualiza por parte de Ochoa (2011) quien la define a la matemática como la ciencia que estudia estructuras, conjuntos, espacios, tiempo, correspondencia y el cambio. La matemática se fundamenta en axiomas y teoremas ya demostrados deduciendo cada conjetura aceptada. En función a los resultados que se presentan en la Tabla 6 se evidencia que la variable rendimiento académico en matemática tenemos un 56% de los estudiantes que no alcanza los aprendizajes requeridos, por otro lado, encontramos un 26% de los estudiantes evaluados que se ubican en el criterio de que "está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos". Asimismo, el 18 % consideran

que alcanzan los aprendizajes requeridos. Estos resultados discrepan con Guzmán (2019) en el cual en su investigación se obtuvieron resultados descriptivos resaltando que el 85% de los estudiantes demostraron que el razonamiento lógico matemático ha influido significativamente en el rendimiento académico de Matemática I y la influencia fue baja en un 15%. Frente a ello se puede determinar que los resultados de diversas investigaciones y experiencias han demostrado la forma de apoyo en puntos concretos debiendo ser guiados por el juicio y la actividad pedagógica. Los docentes deben conocer y comprender con profundidad la matemática que enseñan y tener la capacidad de apoyarse en ese conocimiento con flexibilidad en sus tareas docentes logrando la eficacia en la enseñanza de matemática, en ese sentido nace la propuesta sobre estrategias de aprendizaje.

En lo que corresponde a la propuesta de estrategias de aprendizaje debe entender como el conjunto de habilidades, pasos, experiencias que un alumno obtiene, logra y utiliza de forma voluntaria como instrumento, herramienta flexible promoviendo un aprendizaje significativo y solucionando dificultades, problemas, demandas y exigencias académicas con Díaz, Hernández (2002). Es oportuno manifestar la tarea de las instituciones educativas y en particular de los docentes en donde se busca la forma de crear las mejores condiciones posibles para que los estudiantes puedan aprender, destacando los contenidos que les son útil en su vida diaria. En este sentido nace la propuesta en mención sobre la disciplina

matemática y que requiere una interrelación muy estrecha entre la utilización de técnicas e inclusive la tecnología que permita justificar la actividad matemática y presentarlo como algo comprensible para quienes quieran estudiarla.

En el paradigma de las estrategias de aprendizaje sobre todo para la matemática es importante indicar tres aspectos indisolubles: utilizar matemáticas conocidas, aprender y enseñar matemáticas y crear matemáticas nuevas; en este sentido siguiendo el proceso de estudio, cuando se dispone de una formulación precisa de algunos problemas relativas a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es fundamental abordar la didáctica para tener en cuenta un mejor tratamiento de los recursos, técnicas y procedimientos dentro del marco de las estrategias de aprendizaje. Por otro lado, la propuesta busca desarrollar un conjunto de dificultades para la enseñanza – aprendizaje de esta disciplina, lógicamente requiere del compromiso de los maestros para poder aplicar dicha propuesta y buscar paulatinamente la superación académica.

## VI. CONCLUSIONES

El libro concluye con que el producto de los resultados la dimensión razonamiento y demostración nos indica que un 50% de los estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos, por otro lado, encontramos 32% de los evaluados que se ubican en el criterio de que “está

próximo a lograr los aprendizajes requeridos”, finalmente un 18% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos.

La dimensión comunicación matemática se evidencia que el 38% de los estudiantes que no alcanza los aprendizajes requeridos, asimismo un 47% indican que “está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos”, además de un escaso 15% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos.

La dimensión resolución de problemas encontramos un 64% de los estudiantes no consiguen los aprendizajes requeridos, por otro lado, encontramos un 27% de los evaluados que se ubican en el criterio de que “está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos”, incluso el 15% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos.

Para la variable rendimiento académico en matemática se tiene un 56% de los estudiantes no logra los aprendizajes requeridos, asimismo un 26% están próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, finalmente un 18% se evidencia que alcanzan los aprendizajes requeridos.

En relación a la propuesta se puede indicar que fue validada por expertos en la cual indican que presenta coherencia y puede ser aplicada en cualquier contexto educativo, en tal sentido es válida.

## VII. PROPUESTA

Para el planteamiento de una propuesta se establece la asignatura de la matemática consiste en resolver problemas a partir de las herramientas matemáticas que uno ya conoce y sabe utilizar, en este sentido es importante manejar un conjunto de recursos y sobre todo estrategias que permitan mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Esta manera un tanto mágica de considerar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ha permitido con el tiempo adquirir un conjunto de destrezas y habilidades para el desarrollo de las matemáticas, en perspectivas de la didáctica el aprendizaje de la matemática está considerado como un proceso psicocognitivo, influenciado por factores motivacionales y actitudinales del estudiante.

Teniendo en cuenta la característica de la propuesta, es fundamental el aporte de la Teoría cognoscitiva, es decir, el estudio de los procesos cognoscitivos, el cual se manifiesta en las preparaciones ordenadas y dinámicas que intermedian en la adquisición de conocimientos los mismos que se generan en el interior intelectual del ser humano.

Se fundamenta en el cambio de paradigma para poder desarrollar la práctica docente esto implica tener en cuenta los elementos de las estrategias didácticas en sus diversos componentes como son los métodos, técnicas y procedimientos, tratando de desterrar metodologías tradicionales y métodos pasivos para poder desarrollar metodologías activas y complementar con los recursos

tecnológicos haciendo propicia el aprendizaje de las matemáticas (Área, 2008).

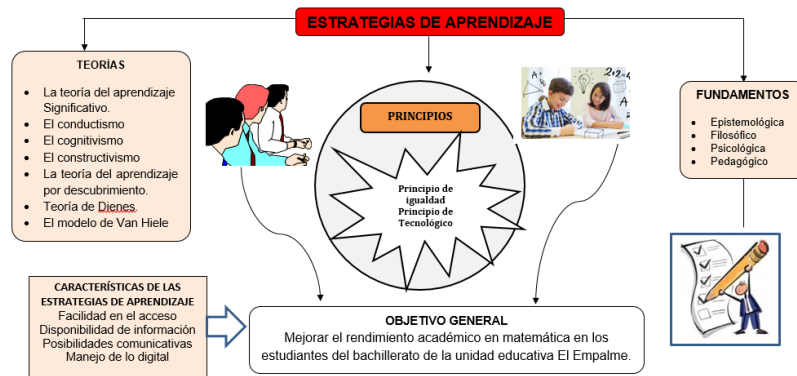


Figura 1. Modelo de estrategias de aprendizaje de las matemáticas

## DESARROLLO DE LA PROPUESTA

### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

I.E. : Unidad educativa El Empalme

TITULO : *"Identificado expresiones algebraicas en nuestra vida diaria"*.

ÁREA : Matemática.

TIEMPO : 90 minutos.

CONOCIMIENTO: expresiones algebraicas

CAPACIDAD : Identifica.

#### II. PROPÓSITOS

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica las expresiones algebraicas en una figura geométrica.</li><li>• Identifica el término de una expresión algebraica.</li><li>• Identifica los elementos de una expresión algebraica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Expresiones algebraicas.</li><li>➤ Término de una expresión algebraica.</li><li>➤ Elementos de una expresión algebraica.</li><li>➤ Términos semejantes.</li><li>➤ Clases de expresiones algebraicas.</li></ul>	Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica términos semejantes en una expresión algebraica.</li><li>• Identifica clases de expresiones algebraicas.</li></ul>		
---	--	--



### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Mo men tos	procesos pedagógicos	ACTIVIDAD / ESTRATEGIA	Recursos Educativos	T
INICIO	Motivación	Se comenta con los estudiantes sobre las actividades productivas de las familias. Se forman grupos de 5 estudiantes por afinidad y se reparte una tarjeta a cada grupo con alguna frase relativa a cada una de las actividades de las familias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelote.</li> <li>• Plumones.</li> <li>• Cinta masking.</li> </ul>	8'
	Recuperación de saberes previos	Se les pregunta ¿Qué es una incógnita?, ¿Qué es una constante?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tizas.</li> </ul>	5'
	Conflicto cognitivo	¿Qué es una expresión algebraica? ¿Qué es término algebraico? ¿Cuáles son los elementos de una expresión algebraica? ¿Cómo son los términos semejantes? ¿Qué clases de expresiones algebraicas según la variable, pueden ser?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mota.</li> <li>• Tarjetas con información .</li> </ul>	7'

PROCESOS	Consolidación de los Aprendizajes Transferencia a Situaciones nuevas	De las preguntas hechas anteriormente y con las diversas respuestas de los alumnos, se consolida el tema de expresiones algebraicas; luego se juega con los números que existen en una balota. Aplican y relacionan enunciados de su contexto.	• Tarjetas con números y/o letras.	25 , 20 ,
	Evaluación Meta cognición	Formando grupos de cinco alumnos se le evalúa mediante una práctica calificada. Lo educandos escriben las respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendieron?, ¿Cómo lo aprendieron?, ¿Creen que es útil lo que aprendieron?		20 , 5

#### IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS

<p style="text-align: center;">• RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las expresiones algebraicas en una figura geométrica.</li> <li>• Identifica el término de expresión algebraica.</li> <li>• Identifica los elementos de una expresión algebraica.</li> <li>• Identifica términos semejantes en una expresión algebraica.</li> <li>• Identifica clases de expresiones algebraicas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Inducción y deducción</p>	<p style="text-align: center;">Guía de observación</p> <p style="text-align: center;">Práctica calificada</p>
--	---	--	---

ACTITUDES ANTE EL ÁREA	VALOR: HONESTIDAD	Muestra seguridad y perseverancia al resolver los problemas y comunicar resultados matemáticos.	Ficha de seguimiento de actividades
------------------------	----------------------	---	-------------------------------------

## ANEXO DE SESIÓN 01

### **Juego: La Gran carrera de Matemáticas**

**Aprendizaje:** Traducen al lenguaje algebraico relaciones cuantitativas en las que utilizan letras como incógnitas. Resuelven problemas que involucran ecuaciones de primer grado con una incógnita

#### **Material:**

- La tabla con las frases.
- 25 tarjetas con enunciados.

#### **Reglas del juego:**

- Juego para cinco jugadores.
- Se reparten cinco tarjetas a cada equipo.
- Se entrega a cada equipo una hoja con la tabla de las frases.
- Cada equipo debe primero traducir las frases a su expresión simbólica y después resolver las preguntas que aparecen en sus cinco tarjetas.
- Gana el equipo que acaba primero y de forma correcta sus cinco preguntas

#### **Presentación:**

Analizamos los ingresos económicos de cada familia de sus actividades agrícolas.

Frase	Expresión algebraica
Ana tenía $x$ choclos.	
Isabel, el doble de Ana menos S/.100 de la venta de verduras.	

A Pablo le faltaban S/.500 para alcanzar a Isabel	
Sergio consiguió el triple de Ana más S/.300.	
Lo de Pilar menos lo de Isabel es 3 veces lo de Ana. Pilar tuvo entonces:	
Marta tuvo la quinta parte de lo de Pilar.	
A Rafael le faltan S/.1000 para tener lo de Sergio.	
La suma de dos números aumentado en diez.	
Patricia tiene dos veces los de Raquel, más S/.100.	
Juntas, Teresa y Patricia, suman tres veces lo de Ana. Teresa tiene:	
Daniel obtuvo la tercera parte de Sergio más S/.2000.	

1. Si Raquel obtuvo s/.3500, ¿cuántos nuevos soles sacó Teresa?	2. Si Daniel y Pablo juntaron s/.7500, ¿cuántos nuevos soles sacó Isabel?	3. Si Pilar consiguió s/.4900, ¿cuántos nuevos soles tenía Patricia?
4. Si Isabel obtuvo la misma cantidad que Rafael,	5. Si Marta e Isabel juntaron	6. La producción de Isabel menos la de Marta fue de

¿Qué cantidad sacó Marta?	ellas dos 5520 kilos de arroz, ¿Cuántos kilos tuvo Daniel?	1320 kilos, ¿cuántos sacó Teresa?
7. Lo de Pablo menos lo de Rafael fueron 90 sacos de arroz, ¿Cuántos sacos tiene Daniel?	8. Dos veces lo de Ana menos lo de Marta fueron 9020 naranjas, ¿cuántos naranjas obtuvo Raquel?	9. Sumando lo de Sergio, lo de Pablo y lo de Rafael se obtienen 7000 piñas, ¿Cuánto piñas obtuvo Patricia?
10. La novena parte de los de Pablo son 600 papayas, ¿cuánto sacó Ana?	11. La producción de Pilar menos la de Isabel fueron 3600 paltas, ¿cuántos sacó Sergio?	12. Teresa y Patricia tuvieron 800 pavos más que Isabel, ¿cuánto obtuvo Ana?
13. Ocho veces lo de Marta fueron 6240 mangos, ¿cuántos mangos obtuvo Sergio?	14. Daniel cosechó 12100 sacos de café, ¿cuántos sacos tiene Patricia?	15. Tres veces lo de Patricia es 18300 choclos, ¿cuántos obtuvo Daniel?
16. Lo de Sergio menos lo de Teresa eran 11400 kilos de arroz, ¿cuántos kilos sacó Patricia?	17. La quinta parte de los de Pilar más lo de Raquel eran 7520 limones, ¿cuántos sacó Teresa?	18. El doble de productos de Rafael son 16300, ¿cuánto produce Marta?
19. Si Daniel hubiese sacado 400 paltas más, tendría 12500 paltas, ¿cuántos paltas sacó Pilar?	20. Si Rocío le regalase s/.1000 a Marta, entonces éste tendría s/.2980, ¿cuántos soles obtuvo Rafael?	21. Pablo obtuvo la tercera parte de Daniel, ¿cuántas piñas consiguió Ana?
22. Si a Patricia le diese alguien s/.1700 más, llegaría a tener	23. La cuarta parte de los productos de Marta son 1370 paltas, ¿cuántas	24. La raíz cuadrada de los ahorros de Patricia son s/.900, ¿cuántos tiene Rafael?

cinco veces lo de Pilar. ¿Y Ana cuánto tuvo?	paltas tiene Isabel?	
25. La tercera parte de los ahorros de Raquel, aumentado en s/.450 son s/.1550, ¿cuánto tiene Teresa?		

### SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

I.E. : Unidad educativa El Empalme

TITULO : *“Organizando polinomios en nuestra vida diaria”.*

ÁREA : Matemática.

TIEMPO : 90 minutos.

CONOCIMIENTO: Polinomios

CAPACIDAD : Organiza.



## II. PROPÓSITOS

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza los polinomios de un problema.</li> <li>• Organiza polinomios en su notación.</li> <li>• Organiza en términos semejantes</li> <li>• Organiza en su valor numérico un polinomio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Polinomios.</li> <li>➤ Notación polinómica.</li> <li>➤ Reducción de términos semejantes.</li> <li>➤ Valor numérico.</li> </ul>	<p>Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.</p>

## III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Momentos	Procesos Pedagógicos	Actividad / Estrategia	Recursos Educativos	Tiempo

INICIO	Motivación	Se forma grupos para jugar la colección de términos semejantes y se le indica el procedimiento. Se les pregunta sobre las formas de reconocer una expresión algebraica: ¿Qué es una expresión algebraica? ¿Qué es término algebraico? ¿Cuáles son los elementos de una expresión algebraica? ¿Cómo son los términos semejantes? Se les pregunta sobre las formas de organizar un polinomio: ¿Qué características tiene un polinomio? ¿Qué características tiene términos semejantes? ¿Cómo se halla el valor numérico?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelote.</li> <li>• Plumones.</li> <li>• Cinta masking.</li> <li>• Tizas.</li> <li>• Mota.</li> <li>• Cuadrado mágico.</li> <li>• Balota con número y letras.</li> </ul>	8'
	Recuperación de saberes previos			5'
PROCESOS	Conflicto cognitivo			7'
	Consolidación de los aprendizajes	De las preguntas hechas anteriormente se induce los criterios para organizar un polinomio. Aplican los criterios de organizar un polinomio en problemas propuestos. Se pide a los alumnos que propongan polinomios para luego aplicar los criterios de organizar un polinomio.	• Papel	25'
	Transferencia a situaciones nuevas			20'

SALIDA	Evaluación	Formando grupos de tres alumnos se le evalúa mediante una práctica calificada. Lo educandos escriben las respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendieron?, ¿Cómo lo aprendieron?, ¿Dónde tuvieron dificultades para aprender? ¿Creen que es útil lo que aprendieron?		20'
	Meta cognición			5'

#### IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
• RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza los polinomios de un problema.</li> <li>• Organiza polinomios en su notación en una ficha.</li> <li>• Organiza en términos semejantes en un grupo de polinomios.</li> <li>• Organiza en su valor numérico un polinomio en una batería de ejercicios</li> </ul>	Técnica grupal, inductiva, deductiva y cooperativa.	Guía de observación  Práctica calificada
ACTITUDES ANTE EL ÁREA	VALOR:  HONESTIDAD	Muestra seguridad y perseverancia al resolver a los problemas y comunicar resultados matemáticos.	Ficha de seguimiento de actividades

## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

### I. DATOS INFORMATIVOS:

I.E. : Unidad educativa El Empalme  
TITULO : *“Representando el grado de un polinomios en nuestra vida diaria”.*  
ÁREA : Matemática.  
TIEMPO : 90 minutos.  
CONOCIMIENTO: Grado de un polinomio  
CAPACIDAD : Representa.

### II. PROPÓSITOS

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Representa el grado absoluto de un monomio.</li><li>• Representa el grado relativo de un monomio.</li><li>• Representa el grado absoluto de un polinomio.</li><li>• Representa el grado relativo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Grado absoluto de un monomio.</li><li>➤ Grado relativo de un monomio.</li><li>➤ Grado absoluto de un polinomio.</li><li>➤ Grado relativo de un polinomio.</li></ul>	Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.

de un polinomio.		
---------------------	--	--

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Momentos	Procesos Pedagógicos	Actividad / Estrategia	Recursos educativos	Tiempo
INICIO	Motivación	Se les presenta los crucinúmeros del grado de un polinomio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelote.</li> <li>• Crucinúmeros</li> <li>• Plumones.</li> <li>• Cinta masking.</li> </ul>	8'
	Recuperación de saberes previos	Se les pregunta: ¿Qué características tiene un polinomio?		5'
PROCESOS	Conflicto cognitivo	Se les pregunta: ¿Qué características tiene términos semejantes? ¿Cómo se halla el valor numérico? Se les pregunta: ¿Cómo se encuentra el grado de un polinomio?		7'
	Consolidación de los aprendizajes	De lo anterior concluimos que existe <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grado absoluto de un monomio.</li> <li>➤ Grado relativo de un monomio.</li> <li>➤ Grado absoluto de un polinomio.</li> <li>➤ Grado relativo de un polinomio.</li> </ul> Construyen una tabla, para reconocer los grados de un polinomio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tizas.</li> <li>• Mota.</li> </ul>	25'
	Transferencia a situaciones nuevas.			20'

SALIDA	Evaluación	Formando grupos de cuatro alumnos se le evalúa mediante una práctica calificada. Lo educandos escriben las respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendieron?, ¿Cómo lo aprendieron?, ¿Dónde tuvieron dificultades para aprender? ¿Creen que es útil lo que aprendieron?		20'
	Meta cognición			5'

#### IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa el grado absoluto de monomios en un cuadro.</li> <li>• Representa el grado relativo de monomios en un cuadro.</li> <li>• Representa el grado absoluto de un polinomio en un gráfico.</li> <li>• Representa el grado relativo de un polinomio en un gráfico.</li> </ul>	Técnica grupal, inductiva, deductiva y cooperativa.	<p>Guía de observación</p> <p>Práctica calificada</p>
ACTITUDES E ANTE EL ÁREA	VALOR: HONESTIDAD	Muestra seguridad y perseverancia al resolver a los problemas y comunicar resultados matemáticos.	Ficha de seguimiento de actividades





## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

### I. DATOS INFORMATIVOS:

I.E. : Unidad educativa El Empalme  
TITULO : *“Reconociendo la adición y sustracción de polinomios en nuestra vida diaria”.*  
ÁREA : Matemática.  
TIEMPO : 90 minutos.  
CONOCIMIENTO: Adición y sustracción de polinomios  
CAPACIDAD : Reconoce.

### II. PROPÓSITOS

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce la adición de polinomios.</li><li>• Reconoce la sustracción de polinomios.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Adición de polinomios.</li><li>➤ Sustracción de polinomios.</li></ul>	Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Momentos	Procesos Pedagógicos	Actividad / Estrategia	Recursos Educativos	T
----------	----------------------	------------------------	---------------------	---

INICIO	Motivación Recuperación de saberes previos	Se forma grupos para jugar el cuadrado mágico, y el juego "quince sumas". Se les pregunta ¿Qué características tiene un polinomio? ¿Qué características tiene términos semejantes?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelote.</li> <li>• Plumones.</li> <li>• Cinta masking.</li> <li>• Tizas.</li> <li>• Mota.</li> <li>• La gran carrearera.</li> </ul>	8'
	Conflicto Cognitivo	Se les pregunta ¿Cómo se reconoce la respuesta de la adición y sustracción de polinomios?		5'
				7'
PROCESOS	Consolidación de los Aprendizajes	De las preguntas hechas anteriormente anunciamos el procedimiento de reconocer la adición y sustracción de polinomios.		25'
	Transferencia a situaciones Nuevas	Aplican el proceso aprendido a problemas propuestos.		20'
SALIDA	Evaluación Meta cognición	Formando grupos de cuatro alumnos se le evalúa mediante una práctica calificada. Lo educandos escriben las respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendieron?, ¿Cómo lo aprendieron?, ¿Dónde tuvieron dificultades para aprender? ¿Creen que es útil lo que aprendieron?		20'
				5'

#### IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
-----------	-------------	----------	--------------

<p style="text-align: center;">• COMUNICACIÓN MATEMÁTICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la adición de polinomios en los siguientes ejercicios.</li> <li>• Reconoce la sustracción de polinomios en los siguientes ejercicios.</li> </ul>	<p>Técnica grupal, inductiva, deductiva y cooperativa.</p>	<p>Guía de observación</p> <p>Práctica calificada</p>
<p style="text-align: center;">ACTITUDES ANTE EL ÁREA</p>	<p>VALOR: HONESTIDAD</p>	<p>Muestra seguridad y perseverancia al resolver los problemas y comunicar resultados matemáticos.</p>	<p>Ficha de seguimiento de actividades</p>

ANEXO DE SESIÓN 04

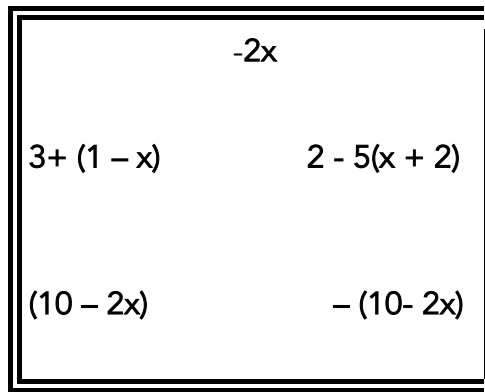
Juego: Rompecabezas Blanco

**Aprendizaje:** Suman y restan monomios y polinomios.  
Reducen términos semejantes y aplican la convención de uso de paréntesis.

Aquí tienes las 16 fichas desordenadas de un rompecabezas blanco.

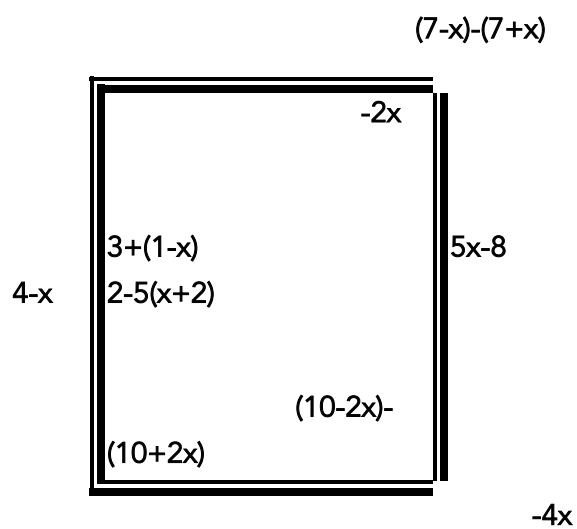
Cada ficha tiene en cada uno de sus cuatro lados una expresión donde aparece la letra  $x$ ; esta expresión, muchas veces no está simplificada; esto es lo primero que deberás hacer. Cuando todas las expresiones estén de la forma más sencilla posible, debes recortar las 16 fichas para intentar formar un nuevo rectángulo igual al anterior, pero en el que las expresiones simplificadas que estén juntas en los bordes sean las mismas.

Por ejemplo, el sitio para esta ficha:



Es el que  
continuación:

se indica a



**Material:**

Una ficha con el rompecabezas blanco.

Tijeras

**Reglas del juego:**

- Juego para cinco jugadores.
- Se reparte la ficha con el rompecabezas blanco a cada equipo.
- Gana el equipo que arma el rompecabezas primero



Tablero del Rompecabezas Blanco:

$3x+2$ $4-x$ $(8-4x)-(4-2x)$	$(1-x)-(1+x)$ $-3-(4+4x)$ $(7-x)-(3+x)$	$2+3x$ $5(x-3)$ $-2x$ $(6+2x)-(3+x)$	$-4x$ $1-4(x+2)$ $4-(-3x+2)$
$-4x$ $4x$ $(6-2x)-(6+x)$ $(3-4x)-(3+x)$	$-1-5x$ $x-6$ $(7+2x)-(7+7x)$	$2+(-1-2x)$ $5-(x-4)$ $(6-4x)-(3-x)$	$(10-2x)-(1-x)$ $4-x$ $1-10x$
$-2x$ $-2x$ $(4+2x)-(4+x)$	$(8-x)-(8+2x)$ $-9-(5x-2)$ $3-(4+5x)$	$(7-x)-(7+x)$ $4x$ $3-(3-4x)$ $(4-x)-(4+x)$	$(10-2x)-(10+2x)$ $8-5x(+3)$ $(-5+8x)-(5x-7)$
$1-2x$ $5x$ $2-(3x-1)$ $4-5(x+1)$	$-1-5x$ $-5x$ $2+(-1+x)$ $x-2-(-1-x)$	$(7+2x)-(3+4x)$ $(5x+4)$ $(5-x)-(4+x)$ $3x-4(2+2x)$	$-8-5x$ $5x-2$ $8-(5-x)$ $4-(-3x+2)$



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

### I. DATOS INFORMATIVOS:

I.E. : Unidad educativa El Empalme  
TITULO : “Resolviendo la Multiplicación y potenciación de polinomios en nuestra vida diaria”.  
ÁREA : Matemática.  
TIEMPO : 90 minutos.  
CONOCIMIENTO: Multiplicación y potenciación de polinomios  
CAPACIDAD : Resuelve.

### II. PROPÓSITOS

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolviendo la multiplicación de polinomios.</li><li>• Resolviendo la Potenciación de polinomios.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Multiplicación de polinomios.</li><li>➤ Potenciación de polinomios.</li></ul>	Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.



### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Momentos	Procesos Pedagógicos	Actividad / Estrategia	Recursos Educativos	T
INICIO	Motivación	Se lee el texto del Ministerio de Educación "multiplicación y potenciación de polinomios".	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelote.</li> <li>• Plumones.</li> <li>• Cinta masking.</li> <li>• Tizas.</li> <li>• Mota.</li> <li>• Balota de los números y letras</li> </ul>	8'
	Recuperación de saberes previos	Se les pregunta ¿Qué características tiene un polinomio?		5'
	Conflicto cognitivo	¿Qué características tiene términos semejantes? Se les pregunta ¿Cómo se resuelve la multiplicación y potenciación de polinomios?		7'
PROCESOS	Consolidación de los aprendizajes Transferencia a situaciones nuevas	De las preguntas hechas anteriormente y con las diversas respuestas de los alumnos, se consolida el tema de multiplicación y sustracción; juega con los números para reconocer los resultados. Aplican y relacionan la multiplicación y potenciación de polinomios operaciones planteados por los estudiantes.		25' 20'
SALIDA	Evaluación Meta cognición	Formando grupos de cinco alumnos se le evalúa mediante una práctica calificada. Lo educandos escriben las respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Qué aprendieron?, ¿Cómo lo aprendieron?, ¿Dónde tuvieron dificultades para aprender? ¿Creen que es útil lo que aprendieron?		20' 5'



#### IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve la multiplicación de polinomios en los siguientes problemas.</li> <li>Resuelve la potenciación de polinomios en los siguientes problemas.</li> </ul>	Técnica grupal, inductiva, deductiva y cooperativa.	<p>Guía de observación</p> <p>Práctica calificada</p>
ACTITUDES ANTE EL ÁREA	VALOR: HONESTIDAD	Muestra seguridad y perseverancia al resolver los problemas y comunicar resultados matemáticos.	Ficha de seguimiento de actividades



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

### I. DATOS INFORMATIVOS:

I.E. : Unidad educativa El Empalme  
TITULO : “Aplicando la división y radicación de polinomios en nuestra vida diaria”.  
ÁREA : Matemática.  
TIEMPO : 90 minutos.  
CONOCIMIENTO: División y radicación de polinomios  
CAPACIDAD : Aplica.

### II. PROPÓSITOS

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica la división de polinomios.</li><li>• Aplica la radicación de polinomios.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ División de polinomios.</li><li>➤ Radicación de polinomios.</li></ul>	Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.

### III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Momentos	Procesos pedagógicos	Actividad / Estrategia	Recursos Educativos	Tiempo
INICIO	Motivación	Se forma grupos para jugar llenando cuadros de doble entrada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelote.</li> <li>• Plumones.</li> <li>• Cinta masking.</li> <li>• Tizas.</li> <li>• Mota.</li> <li>• Cuadro de doble entrada</li> <li>• Fichas.</li> </ul>	8'
	Recuperación de saberes previos	Se les pregunta ¿Qué características tiene un polinomio?		5'
	Conflicto cognitivo	¿Qué características tiene términos semejantes? ¿Qué pasa al relacionar los polinomios de la columna de la izquierda con los polinomios de la primera fila del cuadro?		7'
PROCESOS	Consolidación de los aprendizajes	De las preguntas hechas anteriormente se el procedimiento de la división y radicación de polinomios.		25'
	Transferencia a situaciones nuevas	Aplican división y radicación a problemas propuestos, y a los de la vida cotidiana. Se pide a los alumnos que crear un problema y lo resuelvan.		20'



SALIDA	Evaluación	Formando grupos de tres alumnos se le evalúa mediante una práctica calificada. ¿Qué les pareció la clase? ¿Aprendieron la adición y sustracción de números enteros? ¿Dónde tuvieron dificultades para aprender?		20'
	Meta cognición			5'

#### IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
-----------	-------------	----------	--------------

<p style="text-align: center;">• RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica el procedimiento de división de polinomios en los siguientes problemas.</li> <li>• Aplica los procesos de la radicación de polinomios en los siguientes problemas.</li> </ul>	<p>Técnica grupal, inductiva, deductiva y cooperativa.</p>	<p>Guía de observación</p> <p>Práctica calificada</p>
<p style="text-align: center;">ACTITUDES ANTE EL ÁREA</p>	<p>VALOR: HONESTIDAD</p>	<p>Muestra seguridad y perseverancia al resolver los problemas y comunicar resultados matemáticos.</p>	<p>Ficha de seguimiento de actividades</p>

**MODELOS DE JUEGOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.**

Existen variedad de juegos didácticos para la enseñanza de las matemáticas, sin embargo, hay que seleccionarlos de acuerdo a las competencias que se desean alcanzar. El proceso de enseñanza no admite la improvisación y se hace necesario diseñar actividades didácticas entre ellas el juego que conduzcan al logro de aprendizajes significativos. Considerando que la actividad lúdica es una propuesta de trabajo pedagógico que coloca al centro de sus acciones la formación del pensamiento, donde se desarrolla la imaginación, lo lúdico tiene que ver con la comunicación, la sociabilidad, la afectividad, la identidad, la autonomía y creatividad que da origen al pensamiento matemático, comunicacional, ético, concreto y complejo:

- a. Juego recorriendo el mercado. Es un juego de auditoría propia, que consiste en colocar en un cartón varios recortes de periódicos, revistas y folletos (supermercados, farmacias), uno encima de otros, (mínimo seis), en recuadros que hagan un camino. En cada recuadro se colocan varios recortes (preferiblemente con números decimales), se construye dos (2) dados, en uno se colocan los números normales del 1 al 6 y en el otro los signos de las operaciones con las que se vayan a trabajar. (En el caso de la propuesta sólo adición. Se les pide a los estudiantes que se formen en grupo de seis (6), para jugar, se les explica que el primero que salga, tira los dos dados, recorre el camino de acuerdo a lo indicado por el dado, al llegar allí, tiene que realizar las compras,

de acuerdo a lo que le indique el otro dado y del número que recorrió, (ejemplo si sale tres (3) recorre tres espacio y tiene que hacer la compra de tres productos), debe sumar la cantidad, si lo hace bien sigue jugando hasta que pierda o llegue a una casilla que le indique otra cosa. Luego siguen jugando cada uno de los niños, deben tener a la mano lápiz y cuaderno.

- b. Enseñanza de la tabla de multiplicar a través de la tabla pitagórica. Consiste en presentar al alumno la tabla que contiene los factores para realizar la multiplicación y así ir colocando los productos en esta tabla se comenzara a trabajar con el factor cero; que consiste en que el alumno descubra que todo el numero multiplicado por cero da como producto cero, luego se trabajara con el elemento neutro, el cual consiste en que todo número multiplicado por la unidad da como resultado el mismo número, luego se comenzara la multiplicación a partir del 2 hasta el 10; en donde el alumno descubrirá que todo número multiplicado por la unidad seguida de cero se agregara tantos ceros a la derecha del número como ceros existan después de la unidad. Por medio de esta tabla también se puede observar que: el diagonal que va del vértice de la tabla donde se escribe el signo de la operación, al vértice donde se encuentra el producto de  $10(10)$ , pasa sobre los productos de un número por sí mismo ( $3 \times 3 = 9$ ,  $4 \times 4 = 16$ , etc.), los productos iguales se disponen a lado

y lado de la diagonal, así se visualiza la propiedad conmutativa.

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Tabla Pitagórica

c. Enseñanza a través de bingos de combinaciones y resultados

Consiste en darle a cada estudiante una tabla de bingo de multiplicación, adición, sustracción o división en la cual el docente o un estudiante cantan las combinaciones (para el bingo de resultados) o canta los resultados (para el bingo de combinación) y los estudiantes marcan en sus cartones los resultados. Los cartones se pueden repetir, pero con diferentes dibujos, tratando de que ganen varios cartones, pero

con diferentes ideas. Se llevará una tabla de resultados para ir colocando las combinaciones o resultados cantados y así poder comprobar los resultados del cartón ganador



Juego de bingo

- d. Enseñanza a través de juegos de memoria. Consiste en colocar a los estudiantes por equipos y en semicírculo, entregarle cartoncitos que indican una adición, sustracción, multiplicación y división y otro que indica el resultado, se observa la tarjeta, se voltean y revuelven, organizándolas en un rectángulo; uno de los jugadores voltea dos tarjetas sin cambiarlas de sitio; si estas no forman pareja, las vuelve a colocar en el mismo sitio (boca abajo). El jugador que sigue procede en la misma forma; así se continúa hasta agotar las tarjetas, gana el que haya logrado reunir mayor número de tarjetas.
- e. Tarjetas obteniendo los resultados. Se forman equipos de trabajo y se les da una tarjeta con la operación, aparte se realizan las tarjetas con los resultados. Luego de haber realizado la operación cada equipo debe comparar los resultados obtenidos con las tarjetas ya

elaboradas. Este juego también se puede realizar con problemas. De igual manera, la estrategia se realiza sin dar la operación solo el resultado para que los estudiantes ordenen la operación y la resuelvan.

- f. Los cuadros mágicos. Son una disposición de números en cuadrilado, en tal forma que, al efectuar la misma operación entre los números de una fila, columna o diagonal, se encuentre el mismo resultado. En este caso la operación es la multiplicación.

2	25	20
100	10	1
5	4	50

Cuadro  
mágico

Variante: pedir a los alumnos que diseñen un cuadro mágico.

Otro ejemplo es:

- ¿Cómo colocar números enteros en las casillas de un cuadrado de modo que las sumas horizontales, verticales y diagonales sean iguales a un número dado?

El cuadrado mágico más sencillo es el de orden 3



2	9	4
7	5	3
6	1	8

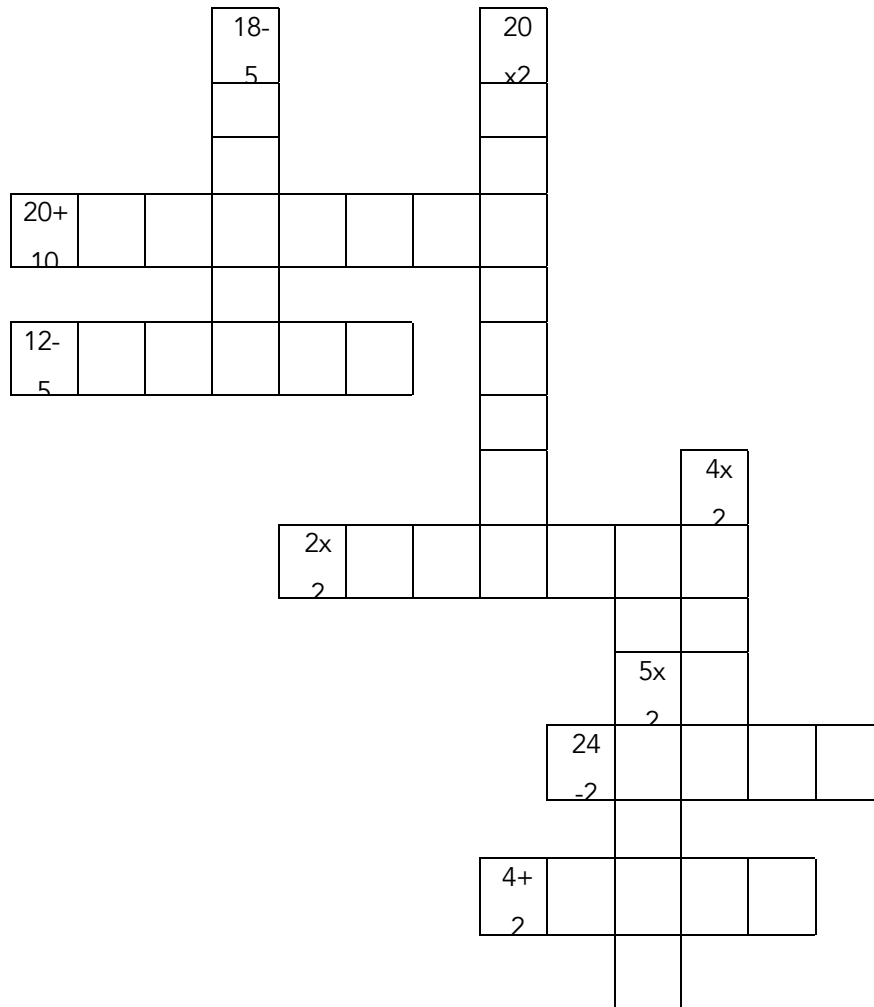
Cuadro mágico

Otra manera de realizar un cuadro mágico es completando las operaciones matemáticas necesarias, las cuales pueden ser: suma (+), resta (-), multiplicación (x) o división (:) en los espacios en blanco para hacer ciertas operaciones horizontales y verticales.

6		7	+	8	=	50
X		+				
10	X	9		3		30
				+		
2	X	4		5		40
				—		
120		4		10	~	

Cuadro mágico

- g. Crucigrama Matemático. El objetivo del juego es completar tanto las filas como columnas que se encuentran cruzadas, se debe rellenar los espacios en blanco, con las letras que conformen la palabra obtenida, dicha palabra es el resultado de cada operación que encontramos en los extremos de las filas o columnas existentes en el crucigrama.



### Crucigrama matemático

Los bingos, las tarjetas y memorias pueden ser aplicados para los criterios de divisibilidad que es un contenido que debe desarrollarse de acuerdo al programa de estudio todo ello queda a criterio y creatividad del docente de

matemática que quiera adaptar estos juegos matemáticos para lograr un aprendizaje significativo de las matemáticas.

## REFERENCIAS

- Alcalde, M. (2016). *Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática en las titulaciones de maestro en la Universitat Jaume I.* (Tesis doctoral, Universidad de Jaume I.) <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10368/alcalde.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alfaro, C., Flores, P., y Valverde, G. (2019). La demostración matemática: significado, tipos, funciones atribuidas y relevancia en el conocimiento profesional de los profesores de matemáticas. *Uniciencia*, 33(2), 55-75.
- Alfaro, C., Flores, P., y Valverde, G. (2020). Conocimiento especializado de profesores de matemática en formación inicial sobre aspectos lógicos y sintácticos de la demostración. *Revista de la universidad de granada*, 14(2), 85-118. <https://doi.org/10.30827/pna.v14i2.9363>
- Area, M. (2008). Proceso de integración y el uso pedagógico de la TIC en los centros educativos. *Revista Educación*, 352, 77-97 [http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352\\_04.pdf](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_04.pdf)

- Ary, D., Jacobs, L., Razavieh, A. (1989). *Introducción a la investigación pedagógica*. Segunda edición. México. McGRAW-HILL
- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (2000). *Psicología Educativa Un Punto de Vista Cognoscitivo*. (decimotercera ed.). México: Trillas.
- Ball, D. (2014). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/461626>
- Bardini, C., y Pierce, R. (2015). Assumed mathematics knowledge: the challenge of symbols. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*. [https://www.researchgate.net/publication/280495467\\_Contemplating\\_symbolic\\_literacy\\_in\\_first\\_year\\_mathematics\\_students](https://www.researchgate.net/publication/280495467_Contemplating_symbolic_literacy_in_first_year_mathematics_students)
- Benavides, E. (2017). Técnicas de estudio en la matemática orientadas a fortalecer el rendimiento académico en el noveno año de básica del Comil N° 10 Calderón de la ciudad de Quito.  
  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13115/1/BG%20-18191.pdf>
- Blandón, M. (2017). *Propuesta metodológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad de Álgebra en la asignatura de Matemática General en la Facultad Regional Multidisciplinaria*

- FAREM-Estelí, UNAN-Managua* (Tesis Doctoral, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua ed.). <https://repositorio.unan.edu.ni/8837/>
- Bolívar, P. (2021, junio 14). Aritmofobia, un miedo que no se tiene calculado. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/que-es-la-aritmofobia-o-el-miedo-a-las-matematicas-595382>
- Buendía, G. Ruiz, B., (2017). Investigación e innovación en matemática educativa.
- Buendía, L. (2001). La ética en la investigación Educativa. [http://normaldemompox.tripod.com/documentos/la-etica\\_en\\_la\\_investigacion\\_educativa.pdf](http://normaldemompox.tripod.com/documentos/la-etica_en_la_investigacion_educativa.pdf)
- Caballero, A. (2014). *Metodología integral innovadora para planes y tesis. La Metodología del cómo formularlos*. México.
- Campos, M., y Flores, E. (2019). Prácticas matemáticas: un avance en su caracterización. <https://documat.unirioja.es/servlet/autor?codigo=3678694>
- Camps, V. (2003). Ética para las ciencias y técnicas de la vida. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2071042>
- Carrasco, S. (2009). Metodología de la investigación científica. Lima, Perú: San Marcos.
- Cartagena; M. (2008). Relación entre la autoeficacia en el rendimiento escolar y los hábitos de estudio en el

rendimiento académico en alumnos de secundaria. *Revista Iberoamericana*.

- Carreño, E., y Climent, N. (2019). Conocimiento especializado de futuros profesores de matemáticas de secundaria. Un estudio en torno a definiciones de cuadriláteros. *Revista de la Universidad de Granada*, 14(1), 23-53  
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/view/9265>
- Climent, N. (2005). *El desarrollo profesional del maestro de primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso*. (Tesis doctoral, Universidad de Huelva).  
<http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/2742>
- Cooper, J. (2014). Mathematical discourse for teaching: A discursive framework for analyzing professional development.  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED599764.pdf>
- Delgado, R. y Espinoza, G. (2019). El conocimiento del profesor de matemáticas sobre la demostración y sus roles en la enseñanza de las matemáticas.  
[https://www.researchgate.net/publication/339080087\\_EL\\_CONOCIMIENTO\\_DEL\\_PROFESOR\\_DE\\_MATEMATICAS\\_SOBRE\\_LA\\_DEMOSTRACION\\_Y\\_SUS\\_ROLES\\_EN\\_LA\\_ENSEÑANZA\\_DE\\_LAS\\_MATEMATICAS](https://www.researchgate.net/publication/339080087_EL_CONOCIMIENTO_DEL_PROFESOR_DE_MATEMATICAS_SOBRE_LA_DEMOSTRACION_Y_SUS_ROLES_EN_LA_ENSEÑANZA_DE_LAS_MATEMATICAS)
- Delgado, R., Zakaryan, D. (2020). Relationships between the knowledge of practices in mathematics and the pedagogical content knowledge of a

- mathematics lecturer. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 567-587. <https://ouci.dntb.gov.ua/works/4g6vvj37/>
- Demiray, E., y Bostan, M. (2017). Pre-service middle school mathematics teachers' evaluations of discussions: the case of proof by contradiction. *Mathematics Education Research Journal*, 29(1), 1-23. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13394-016-0182-2>
- Diario el Universo (2019, febrero 26). Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional. <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2019/02/26/nota/7207946/matematicas-no-se-paso-prueba/>
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. Mc Graw Hill. México
- Fernández, C. (2020, diciembre 24). Las claves de Smartick, el método español para aprender matemáticas que ha conquistado al MIT. <https://www.businessinsider.es/funciona-metodo-aprendizaje-matematicas-smartick-770783>
- Gamarra, G., Berrospi, J., Pujay, O., Cuevas, R. (2008). Estadística e investigación. Lima. Perú: Editorial San Marcos.
- Gonzáles, D. (2016). *Relación entre el rendimiento académico en matemáticas y variables afectivas y cognitivas en estudiantes preuniversitarios de la*



- universidad católica Santo Toribio de Mogrovejo.*  
(Tesis doctoral, Universidad de Málaga).  
[https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/11630/11691/TD\\_GONZALES\\_LOPEZ\\_David\\_Ysrael.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/11630/11691/TD_GONZALES_LOPEZ_David_Ysrael.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Guzmán, P. (2019). *El razonamiento lógico matemático y su influencia en el rendimiento académico en Matemática I de los estudiantes del primer ciclo de una Universidad Privada, 2018.* (Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle).  
<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3044/TM%20CE-Em%204409%20P1%20-%20Paulino%20Jimenez%20Guzman%20David.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, R., Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Hurtado de Barrera, J. (2008). Metodología de la investigación, una comprensión holística. Investigación proyectiva.  
<http://investigacionholistica.blogspot.com/2008/02/la-investigacin-proyectiva.html>
- Isidro, A. (2015). Reasoning and proving in Mathematics education  
<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/6909/IsidroHayaAntonio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Kallioinen, O. (2010). Defining and Comparing Generic Competences in Higher Education. [https://www.researchgate.net/publication/240794617\\_Defining\\_and\\_Comparing\\_Generic\\_Comp etences\\_in\\_Higher\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/240794617_Defining_and_Comparing_Generic_Comp etences_in_Higher_Education)
- Lakatos, I. (1998). La metodología de los programas de investigación científica. Madrid: Alianza Universidad.
- Lamana, M. De la Peña, C. (2018). Rendimiento académico en matemáticas Relación con creatividad y estilos de afrontamiento. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n79/1405-6666-rmie-23-79-1075.pdf>
- Landeta, L. (2017). *La motivación y el rendimiento académico en las materias de Matemáticas y estadística*. (Tesis doctoral, Universidad de Alicante). [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/85907/1/tesis\\_%20luis\\_gonzalo\\_landeta\\_bejarano.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/85907/1/tesis_%20luis_gonzalo_landeta_bejarano.pdf)
- Latorre, A.; Delio del Rincón, I.; Arnal, J. (1996). Bases metodológicas de la investigación educativa. Barcelona: GR92.
- Lesseig, K. (2016). Investigating mathematical knowledge for teaching proof in professional development. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 2(2), 253-270. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1105101>
- Martín, V., González, A., Gavilán, J. (2018). Researching how professional mathematicians construct new

mathematical definitions: a case study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(7), 1069-1082. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0020739X.2018.1426795>

Matamoros, W. (2018). *Propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas dirigida al área de matemáticas (8° de educación general básica): caso unidad educativa "sagrada familia"*. (Tesis de doctoral, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15115/PROPUESTA%20DID%3%81CTICA%20DE%20APRENDIZAJE%20BASADO%20EN%20PROBLEMAS%20DIRIGIDA%20AL%20C3%81REA%20DE%20MATEM%3%81TICAS%20%288%C2%B0%20DE%20EDU.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Matute, M. (2019). *Prácticas de enseñanza de los docentes de matemática en la básica superior y su incidencia en el aprovechamiento de los estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio Paiguara*. (Tesis de Maestría, Universidad de Cuenca).

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33752/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>

Monrroy, M. (2016). *Desempeño docente y rendimiento académico en matemática de los alumnos de una*

*institución educativa de Ventanilla – Callao*. (Tesis doctoral, Universidad San Ignacio de Loyola). [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1220/1/2012\\_Monroy\\_Desempe%C3%B1o%20docente%20y%20rendimiggoiento%20acad%C3%A9mico%20en%20matem%C3%A1tica%20de%20los%20alumnos%20de%20una%20instituci%C9%B3n%20educativa%20de%20Ventanilla-Callao.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/123456789/1220/1/2012_Monroy_Desempe%C3%B1o%20docente%20y%20rendimiggoiento%20acad%C3%A9mico%20en%20matem%C3%A1tica%20de%20los%20alumnos%20de%20una%20instituci%C9%B3n%20educativa%20de%20Ventanilla-Callao.pdf)

Moschkovich, J. N. (2013). Issues regarding the concept of mathematical practices. En Y. Li y J. N. Moschkovich (Eds.), *Proficiency and beliefs in learning and teaching mathematics* (pp. 257–275). Rotterdam: Sense. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6209-299-0\\_15](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6209-299-0_15)

Ochoa, G. (2011). *Motivación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática*. (Tesis de grado, Universidad Estatal de Milagro). <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1921/1/Motivaci%C3%B3n%20en%20el%20proceso%20de%20ense%C3%B1anza%20aprendizaje%20de%20la%20matem%C3%A1tica.pdf>

Piaget, J. (1979). *La abstracción de las relaciones lógico-matemáticas*. Buenos Aires: Huemul.

Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica: DOI: <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>

- Salkind, N. (1999). *Métodos de investigación*. México: Prentice Hall.
- Sánchez, H., Reyes, C. (1998). *Metodología y diseño en la investigación científica*. Primera reimpresión. Lima –Perú. Editorial Mantaro.
- Sañudo, I. (2006). La ética en la investigación educativa. <https://www.redalyc.org/pdf/4138/413835165006.pdf>
- Solís, J. (2009). Psicopedagogía. Recuperado de: <http://psicopedagogia.blogspot.com/2009/02/teorías-del-aprendizaje-significativo-de.html>
- Stylianides, G. J., Sandefur, J., y Watson, A. (2016). Conditions for proving by mathematical induction to be explanatory. *The Journal of Mathematical Behavior*, 43, 20-34. [https://www.researchgate.net/publication/303485319\\_Conditions\\_for\\_proving\\_by\\_mathematical\\_induction\\_to\\_be\\_explanatory](https://www.researchgate.net/publication/303485319_Conditions_for_proving_by_mathematical_induction_to_be_explanatory)
- Torres, E. (2015). El conocimiento del profesor de matemáticas en la práctica; enseñanza de la proporcionalidad. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/290741/etm1de1.pdf?sequence=1>
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Cuantitativa, cualitativa y mixta. Segunda edición. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
- Zakaryan, D., y Sosa, L. (2019). ¿Cómo los

profesores hacen prácticas matemáticas en sus aulas? Barcelona: Graó.

- Valderrama, S., León, L. (2009). Técnicas e instrumentos para la obtención de datos en la investigación científica. Lima: Editorial San Marcos.
- Valencia, N. (2016). Relación entre estrategias de enseñanza y rendimiento académico en la asignatura matemática y de ingeniería en sistemas de una institución de educación superior. (Tesis doctoral, Universidad de Cuenca). <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/12348616789/25990/1/TESIS.pdf>
- Vargas, M., Montero, D. (2016). Determinants of academic performance in Mathematics in the context of a technological university: application of Structural Equations Model. <file:///C:/Users/Computer/Downloads/7502-Texto%20del%20art%C3%ADculo-68318-2-10-20170313.pdf>
- Wood, T., Staples, M., Larsen, S., y Marrongelle, K. (2015). Why are Disciplinary Practices in Mathematics Important as Learning Practices in School Mathematics? Documento presentado en Working Group 1. Symposium on the Occasion of the 100th Anniversary of ICMI. Rome, Italy. Recuperado de <http://www.unige.ch/math/Ens1ath/Rome2008/WG1/Papers/WOOD.pdf>

- Yopp, D. (2017). Eliminating counterexamples: A Grade 8 student's learning trajectory for contrapositive proving. *The Journal of Mathematical Behavior*, 45, 150–166. [https://www.researchgate.net/publication/314145058\\_Eliminating\\_counterexamples\\_A\\_Grade\\_8\\_student's\\_learning\\_trajectory\\_for\\_contrapositive\\_proving](https://www.researchgate.net/publication/314145058_Eliminating_counterexamples_A_Grade_8_student's_learning_trajectory_for_contrapositive_proving)
- Zaslavsky, O., y Shir, K. (2015). Students' conceptions of a mathematical definition. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(4), 317-346. <https://www.jstor.org/stable/30035043>
- Zazkis, R., y Leikin, R. (2008). Exemplifying definitions: a case of a square. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 131-148. [https://www.researchgate.net/publication/226539699\\_Exemplifying\\_definitions\\_A\\_case\\_of\\_a\\_square](https://www.researchgate.net/publication/226539699_Exemplifying_definitions_A_case_of_a_square)



**Manuel Valentín Bermúdez Pacheco**

<https://orcid.org/0000-0003-3582-0079>, maberpa10@hotmail.com

Licenciado en ciencias de la educación, magister universitario en formación del profesorado de educación secundaria de Ecuador en la especialidad de matemáticas, doctorado en educación, ex docente de nivelación universidad estatal de Quevedo, docente de matemáticas de la unidad educativa el empalme



**Manuel Jesús Sánchez Chero**

<https://orcid.org/0000-0003-1646-3037>, manuelsanchezchero@gmail.com

Ingeniero de Sistemas, Magister en docencia universitaria, doctorado en educación, Docente de posgrado del doctorado de Educación de la Universidad César Vallejo Filial Piura, docente asociado de la Universidad Nacional de Frontera, Investigador Renacyt con registro P0011796, en el grupo de Carlos Monge Medrano, Nivel III. Con amplia experiencia en proyectos y publicaciones en el área de Ingeniería y tecnología de información.



**Jaime Amado Rosero Rojas**

<https://orcid.org/0000-0003-1161-2822>, amadorojas1977@hotmail.com

[jroseror@uteq.edu.ec](mailto:jroseror@uteq.edu.ec)

Licenciado en Física Matemáticas, Magister en Enseñanza de las Matemáticas en la UNAE Universidad Nacional del Ecuador, Docente con amplia experiencia en Educación Técnica en Electricidad, Docente del Instituto Siete de Octubre y en la actualidad Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.



**Milton Doroteo Cayambe Guachilema**

<https://orcid.org/0000-0003-4772-894X>, cayambe1970@hotmail.com

Doctorado en Educación, Magister en Diseño Curricular, Diploma Superior en Diseño Curricular por Competencias, Licenciado en las Ciencias de la Educación Mención Químico – Biológicas. Docente de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Guayaquil, Consultor académico de trabajos de titulación, Gestor de prácticas pre-profesionales; Docente de la Unidad Educativa Patria Ecuatoriana; Vicerrector del Colegio Particular San Andrés, Formación de Formadores.



**Walter Geovanni Valero Zambrano**

<https://orcid.org/0000-0001-7960-8569>, geovannyvalero@hotmail.com

Magister en Gerencia en Innovación Educativa, Ingeniero en Gestión Empresarial, Tecnólogo en Administración de Empresas, Licenciado en Ciencias de la Educación, Profesor Segunda Enseñanza, Docente Academia Naval Guayaquil extensión Quevedo, Docente Ciencias Naturales Unidad Educativa 24 de Mayo, Docente Nivelación Universidad Técnica Estatal de Quevedo.



**Julissa Bertha Human Larios**

<https://orcid.org/0000-0002-8007-8670>, julyhlarios@gmail.com

Licenciada en Educación. Magíster en Psicología Educativa. Doctora en Ciencias de la Educación. Especialista en Gestión Curricular, Calidad Educativa, Metodología y Evaluación basada en competencias. Con amplia experiencia en proyectos educativos y en asesoría y consultoría a instituciones de Educación Básica Regular y Educación Superior.





ISBN: 978-9942-603-09-8

