



POR UNA MEJOR EDUCACIÓN DE LA MANO CON LAS TIC Y LA INVESTIGACIÓN DESARROLLAMOS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN LA INMACULADA CONCEPCIÓN.

Aquellos que tienen el privilegio de saber, tienen la obligación de actuar.

Albert Einstein

CONTEXTO Y ORIGEN DE LA PROPUESTA: La problemática de los estudiantes de la Institución Educativa la Inmaculada Concepción del municipio de Guarne Antioquia se centra en el bajo rendimiento académico y la desmotivación por el aprendizaje de la matemática. El índice de reprobación oscila entre un 50% y 70%, implicando en la reprobación del grado; esto conlleva a plantearme una pregunta, ¿Cuál es la causa del bajo rendimiento académico de los estudiantes?, Para dar respuesta a esta inquietud, se realizó un diagnóstico el cual arrojó los siguientes resultados.

Gran parte de las causales están relacionadas con la sociedad y el mundo virtual superfluo en que giran los estudiantes, dado que pasan mucho tiempo en un computador, sin darle un buen uso, esto los absorbe y no permite que tengan una mayor visión de lo que es educarse; paralelo a esto, la falta de motivación intrínseca, los vacíos académicos, las metodologías de enseñanza tradicionales y los ambientes de aprendizaje poco atractivos, hacen que se pierda el interés por aprender y en consecuencia dificulte la construcción de nuevos conocimientos, haciendo de la matemática un área poco significativa y compleja de asimilar.

Para Alsina, Á. y Domingo, M. (2007), los aspectos que inciden en esta realidad son: los factores internos, que vinculan variables de tipo cognitivo (atención, memoria, razonamiento, etc.), y de tipo afectivo-emocionales (autoconcepto y autoestima, motivación, creencias, representaciones sociales, etc.), a estos se adicionan los factores externos (contexto socio-económico, tipo de centro educativo, nº de estudiantes por aula, entre otros" (p.23).

Partiendo del diagnóstico encontrado y la postura de Alsina, surgen otras inquietudes sobre ¿Cómo motivar, enseñar y lograr un aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes?, ¿Cómo desarrollar competencias matemáticas desde un aprendizaje atractivo?.

El aprendizaje significativo de la matemática se puede lograr si hay una motivación extrínseca y ésta es propiciada por el docente, a lo expuesto anteriormente, Rodríguez, M., y Huertas, J. (2004)(citado por Dapía, A. s.f), plantean que la motivación radica en fijar metas que sean realistas y capaces de ser alcanzadas por los estudiantes, teniendo un grado de dificultad que se ajusta a su nivel de habilidad; es por esto que el papel del docente será entonces el de orientador y colaborador, el cual buscará presentar los contenidos de la manera más atractiva posible, recurriendo a los materiales didácticos más efectivos, con situaciones problema cotidianos, exequibles al entendimiento del estudiante, partiendo de los conocimientos previos que posee; teniendo presente que el verdadero protagonista, es el estudiante.

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han sido un gran apoyo a los procesos educativos y en especial en matemáticas, Castillo, S. (2008), en su investigación, muestra desde diferentes teóricos, los beneficios del uso de las TIC en la enseñanza y aprendizaje del área en mención y la competencias didácticas, tecnológicas y técnicas a las que el docente se debe enfrentar. Asumiendo este reto, me propuse diseñar una estrategia metodológica diferente que permitiera alcanzar mi principal objetivo, desarrollar competencias matemáticas y por ende mejorar el

rendimiento académico en el área de matemáticas desde un aprendizaje atrayente, motivante, con sentido y experimental.

La estrategia metodológica de enseñanza TIC-INVESTIGACIÓN, fue un sueño que comienza a estructurarse a partir del año 2007, la cual presenta algunas dificultades, puesto que la propuesta se basa en la utilización de recursos tecnológicos con los cuales la institución no contaba, con el tiempo y después de vislumbrar en los inicios de la propuesta metodológica una buena idea, en el año 2009 las directivas de la institución me conceden un espacio que poco a poco fue dotado con diferentes elementos como un Video Beam y un computador que se consigue con una actividad realizada con el apoyo de los docentes del área de matemáticas, algunos del área de ciencias y los egresados de la institución; el aula también se complementa con material concreto del aula de de Galileo donado por la gobernación de Antioquia.; desde el año 2012, se cambia de un espacio visual a otro digital interactivo, vinculando el uso de una plataforma web como herramienta de trabajo docente y ayuda estudiantil, además del uso de guías didácticas con las Pizarras Digitales Interactivas (PDI). Desde el año 2014 las prácticas investigativas y los proyectos de investigación se integran a la propuesta metodológica inicial y es aplicada en los grados séptimo y noveno, asumiendo un gran compromiso de los docentes a cargo de estos grados; con esto se logra un mayor interés del estudiante por el aprendizaje teniendo como base la motivación constante por parte del docente. La metodología de enseñanza se fundamenta en un aprendizaje colaborativo y desde el error; para Vigostky (1988) (citado por Cid, Diana 2012), el docente como los estudiantes son mutuamente un apoyo para comprender las situaciones problema que se presentan en el aula de clase, lo que llamó “Zona de desarrollo próximo”; esto permite generar un grado de confianza en el estudiante, posibilitando un avance en el afianzamiento de los contenidos conceptuales sin reprobación, o sea, dejando de lado el miedo a equivocarse, logrando de esta forma el desarrollo de competencias matemáticas, tecnológicas e investigativas.

Los proyectos de investigación se fundamentan en el aprendizaje basado en proyectos, (ABPr), para Fallik, Brian et al., (2008)(citado por Rodríguez, E., Vargas, É., y Cortés, J. 2010), éste se enfoca en el desarrollo de las siguientes habilidades: formular preguntas de investigación, proponer problemas, escoger una pregunta dirigida, escribir una propuesta, afrontar una evaluación de un par, desarrollar criterios de evaluación y métodos de investigación y desarrollo, analizar y registrar datos, y establecer conclusiones, partiendo del enfoque ABPr, Los proyectos se direccionan en tres líneas de investigación las cuales son: Matemática y arte como la mezcla perfecta del conocimiento, Matemática aplicada a saberes específicos y Nuestro entorno desde una perspectiva matemática. Las temáticas parten de los intereses de los estudiantes, su aplicación y relación con la matemática. El propósito de esta experiencia es fomentar el interés y la motivación intrínseca de los estudiantes por el aprendizaje de la matemática, y que esto a su vez, implique un mejoramiento del rendimiento académico en el área.

PREGUNTA: ¿Cómo desarrollar aprendizaje significativo y competencias matemáticas, en los estudiantes de educación básica secundaria de la Institución Educativa la Inmaculada Concepción, mediante las TIC y la Investigación, como estrategias metodológicas integradas, que despierten la motivación por el aprendizaje y permitan mejorar el rendimiento académico en el área de matemática?

ESTRATEGIA: La propuesta representa un gran compromiso por parte del docente por mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas, pero algo que permitió darle un mejor sentido, fue el bajo rendimiento académico como se mencionó en los anteriores párrafos. Partiendo de lo anterior se observaba que cuando se colocaban consultas de alguna temática, al momento de socializarla llegaban diciendo que no lo habían encontrado, y los pocos que la traían, la presentaban incompleta o desenfocada del nivel de aprendizaje requerido.

A esto se le adiciona la pregunta que a todos los docentes de matemáticas nos hacen los estudiantes, profe ¿PARA QUE ME SIRVE EL TEMA QUE ESTAMOS TRABAJANDO?, respuesta que en ocasiones se torna incómoda, debido a que el educador piensa que el estudiante lo hace por sabotear la clase. Estas serian algunos de los aspectos que permitieron diseñar un entorno virtual que permitiera para el estudiante una consulta direccionada y presentando las temáticas con un sentido real, en consecuencia me propuse, vincular las TIC y la Investigación integrándolos en un ambiente, interactivo, colaborativo, experimental y atrayente, generando un aprendizaje con sentido para los estudiantes.

Las clases se desarrollan tanto en el aula de clase tradicional como en el aula de matemáticas digital interactiva donde se cuenta con herramientas didácticas virtuales y material didáctico físico, o en espacio abierto si es una práctica investigativa. Las fases que comprende esta metodología se describen en la siguiente tabla.

FASES DEL DESARROLLO DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA				
Procesos, actividades y responsables	Primera fase (Motivación e Interactividad)	Segunda fase (Explicación y Apropiación)	Tercera fase (Experimentación e Investigación)	Cuarta Fase (Socialización y Evaluación)
		<p>La primera fase da inicio con la motivación por el aprendizaje por parte del docente y se estructura desde una interacción, un video, preguntas o una situación problema donde el estudiante observa, interactúa y relaciona con la vida cotidiana y la temática tratada, dando un significado a lo expuesto. Luego viene la exploración y relación de conceptos previos con los nuevos permitiendo al docente, tener un diagnóstico claro sobre las dificultades de cada uno de los estudiantes para afrontar nuevos retos.</p> <p>Partiendo de estos aspectos, se expone el tema a tratar; teniendo en cuenta siempre la participación del estudiante y el estímulo por la misma. Para esto se manejan notas de participación equivalentes a un 5.0 lo que permitirá subir su nota al finalizar el periodo académico.</p> <p>Actividades desarrolladas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interactividades desde las guías didácticas con el uso de PDI, las cuales pueden ser elaboraciones propias o descargadas de internet. • Videos explicativos del tema, previamente organizados en las páginas web diseñadas para cada grado, estos pueden ser propios o buscados en youtube. <p>Haz clic para visualizar las páginas web.</p> <p>Séptimo Grado Octavo Grado Noveno Grado Grados Décimo y Once</p> <p>-Situaciones problemas diseñadas a través de alguna</p>	<p>La segunda fase comprende la explicación y la apropiación, esto abarca el desarrollo del pensamiento matemático basado en procesos algorítmicos propios del área ya sea de forma virtual o en pruebas de escritorio, donde el estudiante abre su mente y le permite un mejor entendimiento y aprehensión del pensamiento lógico, variacional, geométrico, numérico, métrico y aleatorio, permitiendo de esta forma explorar y avanzar un poco más sobre la temática tratada, teniendo como base los conocimientos previos que posee. Los talleres de apropiación desarrollados en esta etapa, sirven como medio de autoevaluación y retroalimentación de los conocimientos enseñados.</p> <p>Se observa que la apropiación de conceptos y procesos para algunos estudiantes es complicada, debido a la cantidad de vacíos que presentan, convirtiéndose en un problema para el desarrollo de la clase, pero a su vez a justificando de forma clara la aplicación de la propuesta.</p> <p>A los estudiantes que se les presenta alguna dificultad se les refuerza con la ayuda de un video o la explicación de un compañero, fortaleciendo de esta forma el trabajo en equipo.</p> <p>Actividades desarrolladas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios como ejemplo en clase • Talleres de apropiación con material tangible • Refuerzo desde el uso de la página web. • Explicación particular dentro de la clase por parte del docente. • Trabajo en equipo. <p>Muestra de un taller de apropiación virtual.</p> <p>https://prezi.com/sicra_qtshbn/operaciones-con-numeros-rationales/</p>	<p>La tercera fase está relacionada con las prácticas investigativas de clase, las cuales sirven de apoyo para los proyectos de investigación. Estas prácticas están diseñadas para integrar las temáticas tratadas y permiten un mejor entendimiento de los conceptos aprendidos. En ellas es necesario realizar mediciones, cálculos, análisis de gráficas, entre otros procesos; logrando de esta forma, desarrollar las competencias interpretativas, argumentativas y procedimentales que son base para cualquier proyecto de investigación.</p> <p>Los proyectos de investigación se direccionaron en tres líneas de investigación las cuales son: Matemática y el arte como la mezcla perfecta del conocimiento, Matemática aplicada a saberes específicos y Nuestro entorno desde una perspectiva matemática. Los temas escogidos por los estudiantes están relacionados con problemas medio ambientales, sociales, educativos entre otros y parten de los intereses de los estudiantes, pero todos se deben relacionar de algún modo con la matemática.,</p> <p>Los grupos de investigación tienen entre 4 o 5 estudiantes y ellos mismos escogen sus compañeros de trabajo.</p> <p>Los proyectos se desarrollan por fases con un tiempo estimado de 2 periodos académicos de tres meses de duración, tienen un formato y una rúbrica de evaluación en donde por fechas deben ser entregadas y evaluadas por el docente encargado. Las investigaciones integran las diferentes temáticas tratadas en cada grado, propiciando un ambiente de trabajo en equipo y ayudando a desarrollar las competencias lingüísticas como lo es la lectura y la escritura.</p> <p>Actividades desarrolladas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prácticas investigativas <p>Evidencia de una práctica investigativa.</p> <p>https://drive.google.com/file/d/0B7-xIKdcpIOYNmh4S0JYVzIqTm8/view?usp=sharing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación a los estudiantes en investigación. • Uso de las páginas web como

<p>actividad como el análisis de una pregunta, historia, lectura, actividad práctica, entre otras.</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretativas • Algorítmicas • Tecnológicas • Cálculo mental <p>Responsables: El docente, como diseñador, motivador y promotor del aprendizaje y el estudiante como ente participativo, dinámico y pensante en el desarrollo de la clase.</p>	<p>https://prezi.com/t34jpucu8y3v/operaciones-con-numeros-enteros/</p> <p>Todas las anteriores actividades permiten que los estudiantes puedan vencer sus propios miedos y enfrenten los problemas de aprendizaje que se les presenten.</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentativas • Algorítmicas • Lógicas • Espaciales. <p>Responsables: El docente, como diseñador, motivador y promotor del aprendizaje, el estudiante como ente activo en la apropiación del conocimiento y los padres de familia como veedores del proceso de aprendizaje de los hijos, frente al compromiso del desarrollo de los talleres de apropiación.</p>	<p>medio informativo para el desarrollo del proyecto de investigación.</p> <p>Capacitación en investigación.</p> <p>https://prezi.com/54w5x75iazjz/1/</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigativas • Matemáticas (Medición, Comparación, variación y análisis) • Tecnológicas. <p>Responsables: El docente, como diseñador, motivador y promotor del aprendizaje, el estudiante como ente activo e investigador en el desarrollo, experimentación y búsqueda del conocimiento; el padre de familia como formador, controlador y apoyo de los procesos de aprendizaje de los hijos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de investigación. <p>La socialización también tiene que ver con el docente, puesto que como investigador en el aula de clase, da a conocer a los padres de familia resultados de encuestas realizadas a los estudiantes con el ánimo de evaluar los avances y dificultades presentadas con la propuesta metodológica, cuyo objetivo es tomar decisiones y mejorar la estrategia.</p> <p>A continuación se muestra una socialización a los padres de familia.</p> <p>https://prezi.com/76q7cp4trxi6/socializacion/</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicativas <p>Responsables: El docente, como diseñador, socializador, motivador y promotor del aprendizaje, el estudiante como ente activo en la comunicación de los aprendizajes y responsable de su formación.</p>
--	---	--	--

RESULTADOS: 1). El 94% de los estudiantes, ve el uso de la página web ayudas educativas, los talleres de apropiación, las prácticas investigativas y los proyectos de investigación, una buena estrategia metodológica de aprendizaje. El 88% de los estudiantes reconoce que la estrategia metodológica propicia una mejor motivación por el aprendizaje de la matemática y un fortalecimiento del trabajo colaborativo, manteniéndolos siempre activos en clase. **2).** La mayoría de los docentes de matemáticas y otras áreas del conocimiento, han asumido esta estrategia para el desarrollo de sus clases. **3).** Reducir el porcentaje de pérdida del área de matemática de un 70% a un 30% en los grados séptimo y noveno, donde se viene aplicando la propuesta desde el comienzo. **4).** Despertar la imaginación de los estudiantes cuando realizan sus proyectos de investigación, potencializando los procesos de observación, experimentación y análisis de datos, desarrollando competencias matemáticas y científicas en los estudiantes; a su vez favorecen el manejo de herramientas tecnológicas, en la búsqueda de información y el uso de software como Excel, sin dejar de lado las competencias lingüísticas, con los procesos de Lecto-Escritura y sociales, por la acción de comunicarse con los demás. **5).** La utilización de las TIC y la investigación como estrategia metodológica, son un apoyo importante para el docente, dado que posibilitan la transversalidad del conocimiento matemático, despierta la creatividad para la planeación y el desarrollo de las clases; la exposición es motivante e interesante, propician en el estudiante la participación, el buen uso y la apropiación de los medios informáticos y tecnológicos.

CONCLUSIONES Y PROYECCIONES FINALES.

1). Como docente he comprendido que no hay barreras para el conocimiento, y que es posible enseñar de otra forma, con una metodología más motivante, la cual permite que mis estudiantes puedan aprender de acuerdo a su ritmo, permitiendo que se equivoquen y despertando en ellos la capacidad de asombro, análisis y participación, reduciendo el porcentaje de pérdida del área, lo que me hace sentir muy satisfecho. 2). La experiencia ha cambiado mi forma de ver la educación, de evaluar, de enseñar, de tratar a los estudiantes e inclusive de ver la vida, puesto que en algunos momentos me sentí muy diseccionado de ser educador, de ver como los estudiantes no sentía ganas de recibir mis clases, y verlos ahora, sonrientes, como gozan la clase y hasta dicen, que clase tan buena profe..., como aprendí..., lástima que se terminó..., son palabras tan cortas pero que dejan una gran satisfacción en lo más profundo del corazón. 3). Se está pensando en una propuesta la cual ya se ha ido desarrollando paulatinamente con el grado noveno, esta se trata de que los estudiantes utilicen la creatividad y lo aprendido para que ellos mismos desarrollen las clases, utilizando herramientas tecnológicas como el sonido, el video, las presentaciones, entre otros. Por otra parte, en este momento contamos con otros recursos como una videocámara con la que se pretende que los estudiantes más destacados, desarrollen material digital para niños con discapacidad auditiva, partiendo de que la institución es incluyente y cuenta con el recurso humano necesario para llevar a

cabo este trabajo. 4). Para dar continuidad a la experiencia, contamos con todo el apoyo de las directivas de la institución, la motivación de los estudiantes y el compromiso de los padres de familia, aunque se desea que más adelante el aula de matemática sea más grande, con buena ventilación, y que cuente por lo menos con 20 computadores, de tal manera que el trabajo en el aula sea más personalizado y podamos garantizarle a los estudiantes el acceso a la tecnología por lo menos en el colegio, donde cada uno de ellos puedan aprender a utilizar de forma particular otras herramientas matemáticas como Derive, Geogebra, Cabri, MatLab, entre otros. 5). La experiencia ha gustado mucho en la institución y ahora se piensa en que cada área tenga un aula especializada, además se ha creado el grupo de docentes investigadores el cual ha creado la feria del pensamiento y la cultura, esta sirve para que los estudiantes muestren sus trabajos desde todas las áreas y se programó para el mes de octubre de cada año con el apoyo de toda la institución. A la par, con el personero estudiantil se piensa estructurar las olimpiadas de matemáticas de forma virtual a nivel municipal, con el apoyo y recursos de la alcaldía de Guarne.

Anexos: Fases del desarrollo de la propuesta metodológica



Referencias bibliográficas

Alsina, Ángel., y Domingo, Marta. (2007). Cómo aumentar la motivación para aprender Matemáticas. SUMA. Disponible en: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/56/023-031.pdf>

Castillo, Sandra. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2661168>

Cid, Diana. (2012). Zona del desarrollo próximo. Scribd. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/78336837/zona-de-desarrollo-proximo>.

Dapia, Andrea. (s.f). La motivación y el aprendizaje significativo. Psicología y pedagogía. Disponible en: <http://psicopedagogias.blogspot.com.co/2008/09/la-motivacin-y-el-aprendizaje.html>

Rodríguez, Eduardo., Vargas, Édgar., y Cortés, Janeth. (2010). Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". Universidad de la Sabana. Disponible en: <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/sabana/index.php/eye/article/viewArticle/1618/2128>