

La enseñanza bilingüe de las matemáticas: un reto para la educación contemporánea en  
Colombia hacia el cambio y la transformación.

Meiker Alejandro Pulido Medina

Número de grupo 18

Tutora: Anyi Marcela Rodríguez

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD

Vicerrectoría Académica y de Investigación

Escuela de ciencias de la educación - ECEDU

2020

## Tabla de contenido

Resumen .....	4
Abstract .....	6
Diagnóstico De La Propuesta De Pedagógica.....	8
Aproximación A La Problemática. ....	8
Planteamiento Del Problema.....	8
Caracterización General De La Propuesta. ....	9
Marco De Referencia .....	10
Dialogo Entre Teoría Y Práctica: Reflexión Del Rol Docente. ....	10
Relación Que Existe Entre El Saber Pedagógico Y El Saber Disciplinar Con Su Propuesta Pedagógica. ....	11
Pregunta De Investigación .....	13
Marco Metodológico.....	14
¿Por Qué Es Importante Para El Análisis De La Práctica Pedagógica Llevar El Diario De Campo?.....	14
Metodología. ....	14
Propósitos de la propuesta pedagógica. ....	15
Cronograma De Implementación: .....	16
Espacios A Utilizar: .....	16
Equipo De Trabajo: .....	16
Instrumento Para La Planeación, El Seguimiento Y El Primer Análisis De Actividades Permanentes: Anexo 9. ....	17

Instrumento Para La Planeación Y El Seguimiento De Secuencias Didácticas (SD):	
Anexo 10.....	17
Producción De Conocimiento Pedagógico.....	18
La Práctica Y El Conocimiento Pedagógico.....	18
Dialogo Entre Teoría Y Práctica.....	19
Aportes Que La Propuesta Pedagógica Hace A La Producción De Conocimiento Pedagógico.....	20
Implementación.....	21
Análisis De Los Instrumentos De Implementación De La Planeación Didáctica.....	21
Momento 1.....	21
Momento 2.....	21
Análisis Y Discusión.....	22
¿Qué Implica Sistematizar Para Un Maestro Investigador? .....	22
Análisis Del Diseño Didáctico Implementado.....	23
Conclusiones .....	26
Bibliografía .....	28
Anexos.....	31

## Resumen

Reconocer el papel que juega el bilingüismo en Colombia es realmente importante cuando se trata de medir la competitividad académica de los estudiantes, por lo cual, en función de contribuir con el mejoramiento y transformación de los procesos de enseñanza bilingüe de las matemáticas en el Gimnasio Militar Fuerza Aérea (GIMFA), se desarrolla una propuesta pedagógica, estructurada sobre una base teórico metodológica, que permite el despliegue de instrumentos didácticos para gestionar y resignificar la sistematización de los resultados. Lo anterior, es el insumo específico para la generación de análisis y reflexión en torno a lo observado, además, para establecer conclusiones claras y sistemáticas como producto de la implementación de la propuesta pedagógica.

Para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta pedagógica, se determinaron rutas de acción a partir de la planeación de una secuencia didáctica, la cual, se planeó para ser implementada en dos momentos, y para cada uno de los momentos de implementación se propusieron actividades pensadas para responder a la pregunta de investigación. Entre tanto, esta investigación se enmarca dentro del paradigma socio-crítico, a través del enfoque de Investigación acción participativa, en este sentido, se aporta una estructura metodológica que viabiliza la propuesta y la enfoca en responder a la pregunta de investigación, así como la generación de propósitos alcanzables y sujetos de análisis cualitativo.

Se quieren conocer aspectos específicamente relacionados con la enseñanza bilingüe de las matemáticas en el grado noveno del (GIMFA), a partir de la sistematización, el ejercicio del docente investigador y la naturaleza misma de la educación como un evento cambiante, dinámico, sujeto a cambios de paradigma y a transformación, en este sentido es válido cuestionarse ¿es viable la enseñanza bilingüe de las matemáticas?, o en efecto, ¿es más exigente pero a la vez más robusto un aprendizaje bilingüe de las matemáticas?, queriendo conocer más acerca de este importante tema, de actualidad y sobre todo de transcendencia

para la educación matemática, se determina esta propuesta, que también tiene como propósito invitar a la comunidad académica a incentivar la investigación y dar viabilidad en concreto a la enseñanza bilingüe de las matemáticas en Colombia.

Palabras clave: Enseñanza Bilingüe, Investigación Matemática, Bilingüismo, Propuesta Pedagógica, Didáctica de las Matemáticas.

### **Abstract**

Recognizing the role that bilingualism plays in Colombia is really important when it comes to measuring the academic competitiveness of students, that is why in order to contribute to the improvement and transformation of the bilingual teaching processes of mathematics in the (GIMFA), a pedagogical proposal is developed, structured on a theoretical methodological basis, which allows the deployment of didactic instruments to manage and re-signify the systematization of the results. The above is the specific input for the generation of analysis and reflection on what is observed, in addition, to establish clear and systematic conclusions as a result of the implementation of the pedagogical proposal.

To carry out the development of the pedagogical proposal, action routes were determined from the planning of a didactic sequence, which was planned to be implemented in two moments, and for each of the implementation moments activities were proposed. designed to answer the research question. Meanwhile, this research is framed within the socio-critical paradigm, through the participatory action research approach, in this sense, a methodological structure is provided that makes the proposal viable and focuses it on answering the research question, as well as the generation of achievable purposes and subjects of qualitative analysis.

We want to know aspects specifically related to the bilingual teaching of mathematics in the ninth grade of the (GIMFA), from the systematization, the exercise of the research teacher and the very nature of education as a changing, dynamic event, subject to change of paradigm and transformation, in this sense it is valid to question, is bilingual mathematics teaching viable? Or, indeed, is bilingual mathematics learning more demanding but at the same time more robust? wanting to know more about this This proposal is determined, which also has the purpose of inviting the academic community to encourage research and give concrete viability to the bilingual teaching of mathematics in Colombia.

Keywords: Bilingual Teaching, Mathematical Research, Bilingualism, Pedagogical Proposal, Didactics of Mathematics.

## **Diagnóstico De La Propuesta De Pedagógica**

### **Aproximación A La Problemática.**

En el Gimnasio Militar Fuerza Aérea (GIMFA) se enseñan las matemáticas en español, esto incluye la planeación didáctica, talleres y guías de trabajo, este es un aspecto que afecta directamente la visión de la institución, dado que se apunta al desarrollo de procesos de educación bilingüe, por lo cual, se requiere del fortalecimiento del componente de enseñanza bilingüe en el área de matemáticas para el grado noveno.

Se infiere entonces que además de afectar la visión institucional, también se está perdiendo la oportunidad de fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes desde una segunda lengua, dada la importancia que esto representa para la competitividad, destreza y habilidad de los estudiantes de la institución educativa.

En consecuencia, se infiere la viabilidad de implementar un proyecto de enseñanza bilingüe de las matemáticas para el grado noveno, por lo tanto, se llegó a comprender la importancia de la formación en lengua extranjera aplicada en un componente específico como lo es la matemática, y para un grado como lo es noveno, en el cual, los estudiantes cuentan con un grado mayor de formación académica y carácter para asumir la clase, además, se resaltó en dialogo con los docentes de la institución educativa que el aprendizaje del inglés asociado a la clase de matemáticas permitirá consolidar una formación estructurada y robusta para los estudiantes de matemáticas.

### **Planteamiento Del Problema.**

Se efectuó una prueba diagnóstica para identificar el nivel o las dificultades y fortalezas que puedan tener los estudiantes del grado noveno a la hora de enfrentarse a las matemáticas en inglés, donde se encontraron unos resultados desfavorables como se observa en el Anexo 4, lo cual, afecta directamente la visión de la institución, dado que se apunta al desarrollo de

procesos de educación bilingüe, por lo cual, se requiere del fortalecimiento del componente de enseñanza bilingüe en el área de matemáticas para el grado noveno.

La problemática fue detectada al analizar los resultados del pretest (Anexo 4), resulta entonces importante realizar un proceso de intervención consecuente con la problemática, que permita incentivar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en inglés, impactando la institución educativa a partir de la consolidación de propósitos alcanzables, por lo cual, la implementación también responde a la necesidad de formar maestros competitivos en el área de la enseñanza bilingüe de las matemáticas.

### **Caracterización General De La Propuesta.**

La propuesta pedagógica se desarrolla en el Gimnasio Militar Fuerza Aérea (GIMFA), ubicado en la ciudad de Villavicencio, Departamento del META, donde se maneja la modalidad Mixta, con lo que niños y niñas obtienen su formación con énfasis académico en los niveles: Básica primaria: primero, segundo, tercero, cuarto y quinto. Básica secundaria: sexto, séptimo, octavo y noveno. Básica media: decimo y undécimo. El proyecto pedagógico institucional se estructura a partir de (GIMFA, 2020), determinando una misión y visión en función de alcanzar los objetivos de la calidad:

Satisfacer las necesidades de los padres de familia y estudiantes de acuerdo a los requisitos del cliente establecidos por el GIMFA, incrementando la calidad del servicio educativo prestado en los Gimnasios Militares FAC. Fortalecer la gestión del talento humano y optimizar la administración de los recursos, en los Gimnasios Militares FAC. Mantener y mejorar de manera continua y eficaz el sistema unificado de gestión de la calidad de los Gimnasios Militares FAC, para mejorar la prestación del servicio educativo ofrecido (GIMFA, 2020).

## Marco De Referencia

### **Dialogo Entre Teoría Y Práctica: Reflexión Del Rol Docente.**

Los docentes enseñamos a partir del saber pedagógico, lo que en palabras de Moreno (2020) supone la construcción teórica sobre la enseñanza y la construcción practica del saber hacer profesional, en este sentido, enseñamos a partir de una formación profesional enfocada en la formación de los estudiantes de acuerdo con las disposiciones legales del Ministerio de educación, es por esto que "... la enseñanza debe estar, pues, orientada hacia el desarrollo de la capacidad creativa y el sentido crítico, tanto del estudiante como del maestro" (Infante, 2007).

Por lo tanto, es posible conectar los contenidos con necesidades y problemas reales empleando recursos sistemáticos como el diario de campo, que involucran según Moreno (2020), la teoría, la planificación y la práctica, desde este punto de vista, a partir de la observación y un profundo ejercicio de sistematización, se llega a la toma de decisiones a partir de la profundidad académica o colegiada, lo que le da un trasfondo científico y pedagógica a la investigación educativa, logrando dar contorno a problemas reales en contextos específicos y conectando con objetividad los contenidos y saberes pedagógicos producto de la formación conceptual o teórica del investigador y su ejercicio investigativo en pro de la solución satisfactoria de cuestiones netamente académicas.

Por otra parte, la sistematización es entendida como "... una forma específica de investigación que permite la recuperación, a posteriori de la práctica, de los saberes y los conocimientos que han sido eficaces para operar sobre la realidad" (Navarro, 2020), por lo cual, se convierte en un elemento indispensable para la formación como docente investigador (Ver Anexo 2. Organizador Gráfico Sobre el Docente Investigador), dado que formarse integralmente supone también de acuerdo con, "... establecer las relaciones entre la práctica

pedagógica y la reflexión del rol docente a través del diario de campo como herramienta metodológica de investigación” (Moreno, 2020).

Es importante mencionar que el diario de campo es una herramienta determinante para el desarrollo de mis capacidades como docente, dado que parafraseado a Moreno (2020), el diario de campo permite establecer relaciones o comparaciones, favorece la toma de decisiones o la formulación de hipótesis, además, el diario de campo conlleva al desarrollo de la capacidad reflexiva, a través de la construcción de conocimiento determinante en la transformación de las practicas, dándole un potencial más profundo desde el punto de vista pedagógica a la investigación educativa, todo esto desde luego conlleva a la documentación y sistematización de la experiencia, lo cual, según el autor viene determinado por la capacidad de incorporar saberes antes no explícitos y un análisis de practica pedagógica robusto a la luz de las necesidades educativas.

Inminentemente, se debe tener en cuenta la trascendencia que tiene la aplicación de la práctica pedagógica en el e entorno escolar, donde el potencial transformador es un objetivo principal latente en todos los procesos y lo que se desea es sistematizar, estructurar, planear y generar soluciones a la problemática observada. Por lo anterior, es procedente señalar que “... un docente en formación proyecta en sí mismo el potencial de un docente que, en servicio, es capaz de regular un proceso continuo de autoaprendizaje, estudio de la disciplina y las formas de enseñarla para potencializar las relaciones del estudiante” (MinEducación, 2020).

### **Relación Que Existe Entre El Saber Pedagógico Y El Saber Disciplinar Con Su Propuesta Pedagógica.**

Resulta conveniente considerar las brechas entre la teoría y la practica en lo concerniente a la implementación de la enseñanza bilingüe en Colombia (Ver Anexo 3. Video Tensiones

entre teoría y práctica), teniendo en cuenta múltiples factores que inciden en la educación colombiana de manera directa, notando en primer plano la influencia de la política emitida por el ministerio de educación nacional y el lineamiento normativo dado por la ley 115 de 1994.

Por su parte, (Mineducación, 2020) plantea la necesidad de conocer más al respecto, el aprendizaje de lenguas extranjeras es un desafío para la nación y se requiere investigar en este campo dada su aplicación pragmática en escenarios esenciales como la dinámica económica y laboral. Retomando, la ley 115 ha sido también un referente y de hecho se plantea como antecedente dado que "... desde 1994, en la Ley General de Educación se reconoció la importancia de aprender una lengua extranjera. Así, en la definición de las áreas obligatorias de la básica y de la media incluyó: "Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros" (Mineducación, 2020).

Además, se trata de un tema de actualidad dado que "... las familias demandan cada vez más la enseñanza de una lengua extranjera a los establecimientos educativos, los cuales tienen una oferta muy heterogénea" (Mineducación, 2020), esto es un factor que implica necesariamente la necesidad de investigar y generar líneas de acción que lleven a la transformación y mejoramiento de procesos educativos con metodología bilingüe, de manera que el ministerio de educación ha caracterizado la importancia del aprendizaje de lenguas extranjeras, según (Colombia Aprende, 2020), se prioriza el aprendizaje del inglés.

Finalmente, se infiere que surge la necesidad de investigar y generar espacios pedagógicos que transformen la enseñanza bilingüe y que de esta manera se derribe el paradigma de la dificultad del aprendizaje y la falta de implementación, a lo que se suma las posibilidades inmensas a las que se acercan los estudiantes mediante el aprendizaje de lenguas extranjeras, de manera paralela a otras áreas del conocimiento.

### **Pregunta De Investigación**

¿Cómo transformar y potenciar el proceso de enseñanza bilingüe de las matemáticas en el grado noveno del Gimnasio Militar Fuerza Aérea, mediante el diseño de una secuencia didáctica que fomente el aprendizaje de las matemáticas en inglés?

## Marco Metodológico

### **¿Por Qué Es Importante Para El Análisis De La Práctica Pedagógica Llevar El Diario De Campo?**

El diario de campo nos compromete como profesionales de la educación, nos acerca a la situación problema, permite llevar el seguimiento de los procesos y relacionar las diferentes situaciones que se presentan a lo largo del desarrollo de las actividades académicas, es por esto que está ligado a la observación, dado que como lo señala (Carbó, 2007, pág. 51), permite captar la investigación como situación.

En general, es posible inferir que el diario de campo tiene una amplia gama de aplicaciones, dado que permite captar la información directamente del ambiente en estudio en donde se encuentra inmerso el investigador, lo cual, según lo mencionan (Yepes & Puerta, 2008) se facilita el reconocimiento de personajes y demás situaciones que se presentan en tiempo real estando en contacto con el objeto de estudio.

### **Metodología.**

Esta investigación se enmarca dentro del paradigma socio-crítico, a través del enfoque de Investigación acción participativa, dado que: "...es una metodología que presenta unas características particulares que la distinguen de otras opciones bajo el enfoque cualitativo; entre ellas podemos señalar la manera como se aborda el objeto de estudio, las intencionalidades o propósitos" (Colmenares, 2011, pág. 105).

#### ***Estructura de la investigación.***

Tomando como base la investigación acción participativa, es posible generalizar que: "... los investigadores que siguen esta metódica han diseñado una serie de pasos, etapas, momentos o fases, que difieren en sus denominaciones; no obstante, su esencia sigue las orientaciones fundacionales que nos dejó Kurt Lewin, en su clásico triángulo investigación

acción-formación” (Colmenares, 2011, pág. 211). para el caso particular de esta investigación se siguen los siguientes pasos:

1. Aproximación al objeto de estudio: es importante caracterizar que “...En cuanto al acercamiento al objeto de estudio, se parte de un diagnóstico inicial, de la consulta a diferentes actores sociales en búsqueda de apreciaciones, puntos de vista, opiniones, sobre un tema o problemática susceptible de cambiar” (Colmenares, 2011), por lo tanto, en esta investigación se inició con Prueba diagnóstica de matemáticas para los estudiantes del grado noveno del GIMFA..
2. Elaboración de un plan de acción: se diseña una actividad permanente y una secuencia didáctica para implementar de manera integrada o en simultaneo en dos momentos o sesiones de clase determinados en el cronograma de trabajo.
3. Ejecución del plan de acción: Se efectúa la implementación de los instrumentos del plan de acción de acuerdo con lo planeado en el cronograma, para dar cumplimiento a los Propósitos de la propuesta pedagógica.
4. Cierre de la investigación: esta es la etapa final de la investigación, “...en la cual se sistematizan, categorizan y generan aproximaciones teóricas que pueden servir de orientación para nuevos ciclos de la investigación, creando un binomio entre el conocimiento y la acción, procesos que coadyuvan a la potenciación de las transformaciones esperadas” (Colmenares, 2011, pág. 107). Por lo que se presenta una interpretación y sistematización de los resultados de la investigación y se formulan las conclusiones.

### **Propósitos de la propuesta pedagógica.**

Los propósitos de la propuesta pedagógicos están dirigidos a proporcionar los recursos y procesos necesarios para responder a la pregunta de investigación:

- Elaborar una secuencia didáctica para el desarrollo de las temáticas función logarítmica y series numéricas para potenciar el proceso de enseñanza de las matemáticas del grado noveno en el Gimnasio Militar Fuerza Aérea (GIMFA).
- Realizar dos momentos de implementación de la secuencia didáctica para analizar la viabilidad de potenciar y transformar los procesos de enseñanza de las matemáticas del grado noveno en el GIMFA.
- Diseñar y aplicar talleres prácticos y evaluativos en inglés (Anexo 8) para transformar la enseñanza de las matemáticas en el grado noveno del GIMFA.

### **Cronograma De Implementación.**

La propuesta pedagógica inicio con el diagnostico de la propuesta el 13/09/20 y se terminó con la elaboración del documento final el 09/12/20, los detalles de cada una de las fechas y pasos del desarrollo de la propuesta se encuentran en el Anexo 12.

### **Espacios A Utilizar.**

La implementación tiene lugar desde la sede física de la institución educativa Gimnasio Militar Fuerza Aérea (GIMFA) ubicada en la base aérea CACOM2, en la vereda Apiay – Villavicencio, mediante la modalidad a distancia dadas las condiciones y políticas de Bioseguridad establecidas por las entidades de Salud a nivel Nacional por la contingencia Covid-19.

### **Equipo De Trabajo.**

Para el desarrollo de este proyecto se involucran el docente de matemáticas Jorge Enrique Sarmiento Arias, quien es el docente titular de matemáticas del grado noveno de la Institución educativa, además, se cuenta con la participación de los 33 estudiantes de matemáticas del grado noveno.

**Instrumento Para La Planeación, El Seguimiento Y El Primer Análisis De Actividades****Permanentes: Anexo 9.**

En el anexo 9 se puede apreciar el Instrumento Para La Planeación, El Seguimiento Y El Primer Análisis De Actividades Permanentes donde se encuentran los detalles de este instrumento y su análisis.

**Instrumento Para La Planeación Y El Seguimiento De Secuencias Didácticas (SD): Anexo****10.**

El nombre de la actividad es “Taller práctico, hacia una nueva dimensión donde aprender matemáticas es una lengua universal. El taller permite involucrar a los estudiantes en el desarrollo de problemas matemáticos y a la vez, es un instrumento que permite medir el rendimiento y tener acceso a los resultados de la clase, los detalles de este instrumento se encuentran en el Anexo 10.

## **Producción De Conocimiento Pedagógico**

### **La Práctica Y El Conocimiento Pedagógico.**

El desarrollo de la práctica obedece al tratamiento de una problemática particular, en este sentido en la práctica se deben enfrentar circunstancias cambiantes que obligan al observador a tomar decisiones basadas en el conocimiento pedagógico y en favor del fortalecimiento de los fines de la educación, es por ello que se determina que la practicas en efecto: "... una actividad compleja, que se desarrolla en escenarios singulares, claramente determinada por el contexto, con resultados siempre en gran parte imprevisibles y cargados de conflictos de valor que requieren opciones éticas y políticas" (Baquero, 2006).

Por otra parte, se deben considerar los efectos de la investigación en los sujetos, dado que no se puede pretender obtener los mismos resultados aplicando la misma investigación en diferentes grupos sociales, dado que por naturaleza los fenómenos humanos son cambiantes y no obedecen a los mismos patrones comportamentales, por lo cual, la pregunta investigativa no es una creación propia que responda a necesidades específicas de un contexto sino más bien a la reproducción subjetiva de un estudio más riguroso que se desarrolló previamente. No obstante, de acuerdo con (Baquero, 2006), es posible encontrar relaciones entre diferentes investigaciones, pero con la intención de enriquecer el conocimiento pedagógico.

En este sentido, la actividad investigativa puede ser entendida como un elemento fundamental para la gestión de errores, aciertos o posibilidades, por lo cual, "... La investigación como actividad humana es la función más trascendental de la sociedad. No se puede proceder a la deriva, es necesario conocer los hechos, causas relaciones y consecuencias en toda la fase del proceso" (Zerpa & Gutiérrez, 2007). Así las cosas, el docente investigador no puede generalizar, está obligado a actuar en función del contexto propio, de las características generadoras de situaciones problema y esto vincula a toda la comunidad académica.

### **Dialogo Entre Teoría Y Práctica.**

Lo que hace a un maestro un profesional de la educación es su formación y conocimiento pedagógico, un conocimiento que se elabora a partir de las experiencias y la interacción con un ambiente cambiante, que se transforma en función de las necesidades propias del entorno, y es precisamente en la reflexión pedagógica, en el análisis sistemático de las situaciones en la escuela, en donde se construye el saber pedagógico, respondiendo a preguntas problemáticas que surgen a lo largo de la interacción enseñanza aprendizaje, de cierta forma, las investigaciones en contextos educativos surgen por diversos motivos y son llevadas a cabo por diversos entes, en primera instancia encontramos al docente investigador, pero también, hemos visto que este tipo de investigaciones también se desarrollan con la intención de satisfacer de necesidades de entes particulares con fines económicos, culturales, sociales, políticos, entre otros.

Consecuentemente, el conocimiento pedagógico tiene la cualidad de que goza de una relación directa con el contexto, es allí donde se encuentra la esencia de la práctica, y se infiere entonces una relación que desde luego se debe proyectar a lo largo de las diversas interacciones que se deben a la experiencia de la práctica, en este sentido, "...El saber de una práctica es, en conclusión, un saber que no puede prescindir totalmente de la práctica porque depende de ella en alto grado; sin la práctica perdería su razón de ser" (Beillerot & Blanchard & Mosconi, 1998), entendiéndose de esta manera que el saber pedagógico responde a las necesidades de un contexto específico dadas las características propias de un escenario humano, que se debe a múltiples factores que configuran la dimensión intelectual, cognitiva, espiritual o cultural.

## **Aportes Que La Propuesta Pedagógica Hace A La Producción De Conocimiento**

### **Pedagógico.**

Los aportes de la propuesta pedagógica a la producción de conocimiento pedagógico inician por lograr que los estudiantes construyan un aprendizaje significativo, de acuerdo con Rodríguez (2011) y Rodríguez, L (2014), el aprendizaje significativo es una herramienta determinante para la elaboración de conocimientos útiles y de gran alcance para los estudiantes, lo cual, permitirá que la propuesta se desarrolle a partir de la implementación en contexto del idioma inglés en la medida en que el maestro y los alumnos interactúan con la clase de matemáticas. por lo cual, se articulan el aprendizaje de las matemáticas y el inglés en paralelo consolidando un concepto de aprendizaje más profundo y sistemático, lo que en palabras de Alberteris & Estrada (2017), viene siendo que el aprendizaje en lenguas extrajeras es más robusto y dinámico.

No obstante, el docente investigador debe contemplar el desarrollo de habilidades comunicativas y didácticas para lograr relacionar de manera satisfactoria y apropiada el concepto matemático y comunicarlo en inglés para lograr que los estudiantes lo asimilen como un conocimiento, y también, por parte de los estudiantes se requiere mayor atención y disposición al cambio, dado que se enfrentaran al rompimiento del paradigma de la enseñanza de las matemáticas en el idioma nativo.

La propuesta pedagógica trascenderá en los espacios escolares, dado que el aprendizaje del inglés es cada día más demandado y es deber del docente investigador innovar en este campo para afrontar los desafíos que plantean el futuro de la enseñanza de las matemáticas, con lo que se espera que esta propuesta sea abordada con mayor profundidad en un futuro cercano por más docentes investigadores desde ópticas diferentes como la didáctica o contextos específicos de aplicación de la enseñanza bilingüe de las matemáticas.

## **Implementación**

### **Análisis De Los Instrumentos De Implementación De La Planeación Didáctica.**

#### ***Momento 1.***

Durante el proceso de implementación, surgen reflexiones de orden teórico que llevan necesariamente a encontrar un contraste entre lo planeado y lo observado de lo cual se encuentra evidencia en el Anexo 1. Registro fotográficos y fílmicos de la implementación y el Anexo 8. Talleres prácticos y evaluativos diseñados para la implementación, el análisis completo se evidencia en el Anexo 11. Instrumentos De Implementación De La Planeación Didáctica. En donde se presenta una reflexión que permite contrastar lo observado en la implementación con autores como Bonilla & Reyes (2018), quienes destacan la importancia de proponer un entorno intercultural con la enseñanza bilingüe, lo cual encaja con el contrato didáctico como lo proponen Kilpatrick & Gómez (1998). Por otra parte, de acuerdo con Planas (2017), es posible caracterizar que en los procesos de enseñanza matemática hay dos grandes tradiciones teóricas, una epistemológica y otra de orden psicológico, Ver análisis completo en Anexo 11.

#### ***Momento 2***

La implementación del momento 2 permite reconocer otros elementos de análisis, además de los encontrados en la primera implementación, en este sentido, se encuentra una estrecha relación entre la lengua, el lenguaje y comunicación, esto según Planas (2017) demanda atención de la comunidad educativa, lo anterior se evidencia en función del objetivo de la practica investigativa, dado que como lo manifiestan Bonilla & Reyes (2018), el lenguaje fomenta la inclusión en educación a través de la implementación de otras lenguas en el aprendizaje de las matemáticas, ante este amplio campo de discusión, Martínez (2017) expresa la importancia del análisis y sistematización, ver análisis completo en Anexo 11.

## **Análisis Y Discusión**

### **¿Qué Implica Sistematizar Para Un Maestro Investigador?**

La sistematización dentro de la investigación educativa se entiende como un proceso que permite consolidar de manera objetiva experiencias y datos en conocimiento, no obstante, la experiencia se compacta con la reflexión, la criticidad sobre el objeto de estudio, caracterizando de esta manera una herramienta sumamente importante para llevar a cabo procesos satisfactorios en investigación, por lo tanto, la sistematización se convierte en un recurso de carácter científico, dado que permite la comprensión de eventos sociales asociados a la educación, enriqueciendo las dinámicas pedagógicas que acompañan nuestra realidad en constante cambio y transformación.

Sistematizar implica reconocer la importancia de la reflexión en torno a la observación, en este sentido, el docente investigador se compromete con un proceso lógico que termina en una interpretación profunda a partir de la reconstrucción ordenada de experiencias fácticas, con lo cual, se lograra garantizar el correcto flujo y clasificación de la información en función de la obtención de un conocimiento pedagógico.

Como docente en proceso de formación comprendo abiertamente la importancia de caracterizar la sistematización como una práctica formativa e investigativa, es por esto que, un docente investigador debe corresponder a los requerimientos técnicos de la sistematización, debe ser acucioso con el manejo de la información y contrastar a la luz del concepto teórico los resultados obtenidos.

Además, es posible identificar que la sistematización se considera como un método, en el que se aprovechan sus ventajas para obtener un análisis preciso como producto de la experiencias en contextos educativos, entre tanto, la precisión se relaciona con la forma como se entiende la problemática, hablando en términos de investigación educativa, desde este

punto de vista, la sistematización trasciende como un recurso fundamental para que el docente investigador logre el estudio de experiencias que lo guíen hacia la innovación y el mejoramiento de procesos.

### **Análisis Del Diseño Didáctico Implementado.**

El ejercicio de implementación se llevó a cabo en dos sesiones, de esta manera, es posible realizar un análisis del diseño didáctico implementado a la luz de los referentes teóricos empleados en la producción de la propuesta en contraste con lo que efectivamente se evidenció en la implementación, además, este análisis permite conocer cómo se llevó a cabo la producción del conocimiento pedagógico, teniendo en cuenta aspectos como las articulaciones de orden didáctico que se lograron y como todo esto contribuye en dar respuesta a la pregunta de investigación.

Las secuencias didácticas implementadas se estructuraron sobre la base teórica del aprendizaje significativo y el aprendizaje cooperativo, tratándose entonces de dos concepciones teóricas de la pedagogía que se complementan en el desarrollo de esta investigación. Ahora bien, en cuanto al aprendizaje significativo, permitió la elaboración de los instrumentos de la secuencia didáctica, dado que autores como Rodríguez (2014) o Carranza (2007), citan el aprendizaje significativo como una herramienta imprescindible para que los contenidos que se manejen correspondan con la experiencia del alumno y los aprendizajes tengan un significado, y este es el eje central de la enseñanza para consolidar el aprendizaje.

En consecuencia, el diseño de actividades en inglés tienen la intencionalidad de dar un uso práctico y significativo a la matemática, cuyo objetivo es la resolución de problemas, por ende son relevantes las dimensiones del aprendizaje significativo mencionadas por Carranza (2017), donde se generan espacios en los cuales se motiva a los estudiantes a reconocer el uso

del inglés como una herramienta que los hace más competitivos, estimulando la comprensión de escenarios problemáticos en el área de las matemáticas, dando un funcionalidad al aprendizaje logrado mediante la participación activa de los estudiantes en la implementación, además de caracterizar la importancia del inglés y las matemáticas para solventar los retos profesionales que espera a la humanidad en el futuro.

Por otra parte, para lograr afianzar la práctica de una segunda lengua en la clase de matemáticas, se articuló el aprendizaje cooperativo, dado que aquí "... el objetivo final es siempre común y se va a lograr si cada uno de los miembros realiza con éxito sus tareas" (Realinfluencers,, 2018), en este sentido, tal y como lo señala Planas (2017), es mediante la interacción humana donde se le da un significado al lenguaje, por lo tanto, en la implementación se presentó el inglés de manera estructurada, mediante la secuencia didáctica, cuyas actividades involucraron a todos los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

No obstante, la producción de conocimiento pedagógico se determinó a partir de la implementación, entendiendo que el proyecto responde a la pregunta de investigación dado que:

- Se lograron aprendizajes significativos potenciando el proceso de enseñanza bilingüe de las matemáticas en el grado noveno del Gimnasio Militar Fuerza Aérea, mediante el diseño de una secuencia didáctica que fomentó el aprendizaje de las matemáticas en inglés, como se evidencia en la calificación de los talleres prácticos adjuntos en (Anexo 6).
- Mediante la implementación se logró la articulación disciplinar, a través de la aplicación de actividades diseñadas desde una didáctica robustecida y paralela entre dos campos del saber, transformando el proceso de enseñanza bilingüe de las matemáticas en el grado noveno del Gimnasio Militar Fuerza Aérea, mediante el

diseño de una secuencia didáctica que fomentó el aprendizaje de las matemáticas en inglés.

- En la investigación se logró constatar que la enseñanza bilingüe es un tema de actualidad, que se encuentra en discusión en educación matemática, dado que se trata de una propuesta que busca que esta disciplina trascienda del aula hacia una implementación más significativa y efectiva en la sociedad.
- La interpretación del pretest aplicado al inicio de la investigación permitió determinar que los estudiantes tenían poco conocimiento sobre cómo resolver problemas planteados en inglés, dado que identificaron el inglés como una gran barrera para la comprensión como se observa en (Anexo 4), no obstante, después de verificar los resultados de las actividades implementadas, se determinó que los estudiantes obtuvieron muy buenos resultados, en este sentido ya no ven el inglés como un obstáculo, sino más bien, como un reto de aprendizaje que los hace más competitivos, como se puede observar en la encuesta de coevaluación dispuesta en (Anexos 5).

Lo anterior, permite dar cuenta que mediante la implementación de los momentos 1 y 2 se logró transformar y potenciar el proceso de enseñanza bilingüe de las matemáticas en el grado noveno del Gimnasio Militar Fuerza Aérea, mediante el diseño de una secuencia didáctica que fomentó el aprendizaje de las matemáticas en inglés, a partir del análisis y en función de la pregunta de investigación.

## Conclusiones

La propuesta didáctica permitió transformar y potenciar el proceso de enseñanza bilingüe de las matemáticas en el grado noveno del Gimnasio Militar Fuerza Aérea, mediante el diseño de una secuencia didáctica que fomentó el aprendizaje de las matemáticas en inglés, a través de una planeación adecuada, sistemática y aterrizada a la temática disciplinar del grado noveno, que tuvo en cuenta aspectos de orden metodológico, teórico, analítico y crítico para lograr la sistematización.

Los resultados satisfactorios se obtuvieron a través del cumplimiento de los propósitos establecidos en la propuesta didáctica, en este sentido, se elaboró una secuencia didáctica para el desarrollo de las temáticas función logarítmica y series numéricas, para potenciar el proceso de enseñanza de las matemáticas del grado noveno en el Gimnasio Militar Fuerza Aérea (GIMFA).

Para evidenciar el cumplimiento de los propósitos se diseñó el Anexo 5. Encuesta de coevaluación a los estudiantes de matemáticas del grado noveno y análisis de la encuesta, donde se evidenció la disposición, motivación y percepción de los estudiantes ante la implementación, por otra parte, el Anexo 6. Calificación de 2 talleres prácticos, permitió dar cuenta de que con la implementación se alcanzaron importantes resultados disciplinares en matemáticas con un valioso potencial, además, en el Anexo 9. Instrumento Para La Planeación, El Seguimiento Y El Primer Análisis De Actividades Permanentes, el Anexo 10. Instrumento Para La Planeación Y El Seguimiento De Secuencias Didácticas (SD) y el Anexo 11. Instrumentos De Implementación De La Planeación Didáctica, permiten dar cuenta de análisis a partir de la observación en la implementación sobre una base teórica que permite comprender el escenario de la propuesta pedagógica respondiendo a la pregunta de investigación.

Se realizaron dos momentos de implementación de la secuencia didáctica, donde se analizó la viabilidad de potenciar y transformar los procesos de enseñanza de las matemáticas del grado noveno en el GIMFA, encontrando que llevar a cabo procesos de enseñanza bilingüe de las matemáticas fortalecen y fomentan en aprendizaje de las matemáticas.

Se diseñaron y aplicaron talleres prácticos y evaluativos en inglés (Anexo 8) para transformar la enseñanza de las matemáticas en el grado noveno del GIMFA, donde se determinó que, a partir de la articulación sistemática de la disciplina matemática con el inglés, se logran aprendizajes robustos en materia de habilidades comunicativas y análisis de situaciones matemáticas. En consecuencia, se determina que se lograron los propósitos planteados, respondiendo a la pregunta de investigación, dado que se implementaron los instrumentos adecuados en función de una planeación estructurada y objetiva, ceñida a un cronograma de trabajo que se cumplió a cabalidad.

La implementación de la propuesta didáctica permitió determinar una dificultad que hace parte de la naturaleza de la planeación académica, es decir, plantear la secuencia didáctica, implementar y diseñar actividades en inglés, planteó un reto para cada una de las temáticas, dado que se debieron estudiar los conceptos disciplinares en inglés por parte del docente investigador y llevarlos al aula con propiedad, este reto es un indicio de mejoramiento de la práctica pedagógica que deberá emplearse hacia adelante en la vida profesional docente. Por lo anterior, esta propuesta pedagógica tiene una proyección amplia, dado que el aprendizaje bilingüe es una necesidad real, se trata de un tema actual de investigación en educación matemática y es una forma objetiva de responder a las políticas institucionales del Ministerio de Educación Nacional en materia de internacionalización, además, contribuye al incremento de las habilidades bilingües de la población afectada por la implementación, paralelamente al componente disciplinar matemático.

## Bibliografía

- Alberteris & Estrada. (2017). La Integración De La Matemática Y El Inglés En El Contexto Universitario: Componentes De Una Didáctica. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/332565037\\_LA\\_INTEGRACION\\_DE\\_LA\\_MATEMATICA\\_Y\\_EL\\_INGLES\\_EN\\_EL\\_CONTEXTO\\_UNIVERSITARIO\\_COM\\_PONENTES\\_DE\\_UNA\\_DIDACTICA](https://www.researchgate.net/publication/332565037_LA_INTEGRACION_DE_LA_MATEMATICA_Y_EL_INGLES_EN_EL_CONTEXTO_UNIVERSITARIO_COM_PONENTES_DE_UNA_DIDACTICA).
- Baquero, M. P. (2006). Práctica Pedagógica, Investigación y Formación de Educadores. Tres concepciones dominantes de la práctica docente. Actualidades Pedagógicas, (49), 9-22. . Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/237043087\\_Practica\\_Pedagogica\\_Investigacion\\_y\\_Formacion\\_de\\_Educadores\\_Tres\\_concepciones\\_dominantes\\_de\\_la\\_practica\\_docente](https://www.researchgate.net/publication/237043087_Practica_Pedagogica_Investigacion_y_Formacion_de_Educadores_Tres_concepciones_dominantes_de_la_practica_docente).
- Bonilla & Reyes. (2018). Un Estudio De La Educación Matemática, Intercultural Y Bilingüe En Sudamérica: Una Perspectiva Etnomatemática. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/335078950\\_UN\\_ESTUDIO\\_DE\\_LA\\_EDUCACION\\_MATEMATICA\\_INTERCULTURAL\\_Y\\_BILINGUE\\_EN\\_SUDAMERICA\\_A\\_UNA\\_PERSPECTIVA\\_ETNOMATEMATICA\\_A\\_STUDY\\_OF\\_MATHEMATICAL\\_INTERCULTURAL\\_AND\\_BILINGUAL\\_EDUCATION\\_IN\\_SOUTH\\_AMERICA\\_AN](https://www.researchgate.net/publication/335078950_UN_ESTUDIO_DE_LA_EDUCACION_MATEMATICA_INTERCULTURAL_Y_BILINGUE_EN_SUDAMERICA_A_UNA_PERSPECTIVA_ETNOMATEMATICA_A_STUDY_OF_MATHEMATICAL_INTERCULTURAL_AND_BILINGUAL_EDUCATION_IN_SOUTH_AMERICA_AN).
- Colmenares, A. E. (2011). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. Recuperado de: Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol. 3, No. 1, 102-115.
- Colombia Aprende. (2020). Programa nacional de Bilinguismo. Recuperado de:  
<https://www.colombiaaprende.edu.co/es/colombiabilingue/86689>.

- GIMFA. (2020). Gimnasio Militar De La Fuerza Aerea - GIMFA. República de Colombia. Bogotá D.C. Recuperado de: <http://www.gimfa.edu.co/gestion-calidad/mapa-de-proceso/56>.
- Infante, C. G. (2007). Enseñar Y Aprender: Un Proceso Fundamentalmente Dialógico De Transformación. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600003.pdf> .
- Kilpatrick & Gómez. (1998). Educación Matemática. *Errores y dificultades de los estudiantes*. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/12341271.pdf>.
- Martínez, Y. (2017). La Reflexión De La Práctica Pedagógica: Un Camino A Transitar En La Construcción De Saber Pedagógico . *Análisis del Proyecto de Aula “Cosmos: Una aventura Interplanetaria” – IPARM U.N.* Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5208/1/Mart%C3%ADnezGuzm%C3%A1nYuliPaola2017.pdf>.
- MinEducación. (2020). La práctica pedagógica como escenario de aprendizaje. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357388\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357388_recurso_1.pdf).
- Mineducación. (2020). Lengua extranjera. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-364450.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-364450.html?_noredirect=1).
- Moreno, S. (2020). El Diario de Campo como instrumento de reflexión e investigación. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/34866>.
- Navarro, A. (2020). Investigación En Educación: Los Procesos De Sistematización de Experiencias Educativas. Recuperado de: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PluYhRNkscJ:https://perio>

.unlp.edu.ar/ojs/index.php/oficiosterrestres/article/download/1955/1754/+&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=co.

Planas, N. (2017). Aprendizaje Matemático Multilingüe: Qué Se Sabe Y Desde Qué Teorías.

Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de:

<https://core.ac.uk/download/pdf/158573242.pdf>.

Realinfluencers,. (2018). 8 metodologías que todo profesor del siglo XXI debería conocer. .

Recuperado de: <https://www.realinfluencers.es/2018/09/09/8-metodologias-profesor-siglo-xxi-deberia-conocer/>.

Zerpa & Gutiérrez. (2007). La investigación educativa en el hacer docente. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/761/76102315.pdf>.

## Anexos

A continuación, se describen los anexos de la propuesta pedagógica:

Anexo 1. Registros fotográficos y fílmicos de la implementación.

Anexo 2. Organizador gráfico sobre el docente investigador.

Anexo 3. Enlace del video (tensiones entre teoría y práctica).

Anexo 4. Prueba diagnóstica para identificar el nivel o las dificultades y fortalezas que tenían los estudiantes del grado noveno a la hora de enfrentarse a las matemáticas en inglés.

Anexo 5. Encuesta de coevaluación a los estudiantes de matemáticas del grado noveno y análisis de la encuesta.

Anexo 6. Calificación de 2 talleres prácticos.

Anexo 7. Diario de campo de las sesiones de implementación.

Anexo 8. Talleres prácticos y evaluativos diseñados para la implementación.

Anexo 9. Instrumento para la planeación, el seguimiento y el primer análisis de actividades permanentes.

Anexo 10. Instrumento para la planeación y el seguimiento de secuencias didácticas (SD).

Anexo 11. Instrumentos de implementación de la planeación didáctica.

Anexo 12. Cronograma de implementación.

Los anexos se encuentran alojados en el siguiente Drive público.

<https://drive.google.com/drive/folders/1Cn44Y00KagdIStalJ34qnGX8IeGmV2bH?usp=sh>

[aring](#)