

DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA APOYADO EN EL MODELO DE PÓLYA. DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE PRÁCTICA PROFESIONAL I DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

DIDACTICS OF MATHEMATICS SUPPORTED BY THE PÓLYA MODEL. ADDRESSED TO THE STUDENTS OF PROFESSIONAL INTERNSHIP I OF THE FRANCISCO DE PAULA SANTANDER UNIVERSITY

Luz Marina Caicedo Suárez
Universidad Francisco de Paula Santander
Docente
Cúcuta, Norte de Santander Colombia
luzmarinacasu@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8810-6832

RESUMEN

La enseñanza de la matemática es fundamental para la formación de los estudiantes. A través de ella, se logra el desarrollo de destrezas necesarias para resolver problemas y desenvolverse en el mundo actual. La presente investigación tuvo como objetivo proponer estrategias didácticas para la enseñanza de la Matemática según las ideas de Pólya para ser aplicadas a estudiantes de Práctica Profesional del Programa de Licenciatura en Matemática de la Universidad Francisco de Paula Santander. El proceso metodológico, se llevó a cabo, haciendo uso del enfoque de investigación cualitativa, paradigma hermenéutico y método etnográfico. También, se destaca que, se hizo uso de técnicas e instrumentos de recolección de datos como la observación y la entrevista, aplicadas a seis informantes claves de la Universidad Francisco de Paula Santander que cursan el área de prácticas profesional I. Entre los hallazgos se encontró que las estrategias y recursos se desarrollan en cada uno de los momentos de una clase, de acuerdo a los propósitos propuestos en la preparación previa de los contenidos y teniendo en cuenta todos los elementos que se requieren para enseñar la matemática. Es la aplicación de diversidad de estrategias y métodos los que hacen que el desarrollo de la didáctica se dé satisfactoria y favorablemente al logro y obtención de los aprendizajes. Finalmente, la investigación, permitió emerger acciones desde la comprensión y la reflexión, para buscar el fortalecimiento de la enseñanza de la matemática, partiendo de una visión transformadora de los procesos didácticos, tomando como fundamento el modelo de resolución de problemas de Polya, cuya acción es inherente a la formación de los futuros docentes del área de matemática. Este modelo, según se ha podido constatar, ayuda al mejoramiento del pensamiento lógico de los estudiantes y de hecho contribuye a un mejor rendimiento y aprovechamiento de la acción educativa.

Palabras claves Didáctica de la matemática, Estrategias Didácticas, Modelo de Pólya.

ABSTRACT

The teaching of mathematics is essential for the formation of students. Through it, the development of skills necessary to solve problems and function in today's world is achieved. The objective of this research was to propose didactic strategies for the teaching of Mathematics according to the ideas of Pólya to be applied to students of Professional Practice of the Mathematics Degree Program of the Francisco de Paula Santander University. The methodological process was carried out, using the qualitative research approach, hermeneutic paradigm and ethnographic method. Also, it is highlighted that data collection techniques and instruments were used, such as observation and interview, applied to six key informants from the Francisco de Paula Santander University who are studying the area of professional practices I. Among the findings, it was found that the strategies and resources are developed in each of the moments of a class, according to the purposes proposed in the previous preparation of the contents and taking into account all the elements that are required to teach mathematics. It is the application of a diversity of strategies and methods that make the development of didactics satisfactory and favorable to the achievement and obtaining of learning. Finally, the research allowed actions to emerge from understanding and reflection, to seek the strengthening of the teaching of mathematics, starting from a transforming vision of the didactic processes, based on the problem-solving model of Polya, whose action it is inherent in the training of future teachers in the area of mathematics. This model, as has been verified, helps improve the logical thinking of students and in fact contributes to better performance and use of educational action

Key-words

INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso constante mediante el cual el ser humano adquiere conocimientos, costumbres, actitudes, valores, y comportamientos que emplea en toda su vida. Según la ley general 115 de educación colombiana (1994): "La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes" (s/p). Es decir, la educación es una labor que requiere la dedicación tanto del docente como del estudiante, para contribuir a la formación continua del ser y prepararlo para desenvolverse de manera adecuada en la actual sociedad.

También es vista como la influencia que ejerce una persona sobre otra para transmitir y conservar los conocimientos a través de las diferentes generaciones. Por tal razón, la educación es parte fundamental del desarrollo de las sociedades y del ser humano, de ahí que se encuentra en toda la vida del hombre uno de los principales actores del proceso educativo que es el docente. Este en los últimos años ha venido experimentando cambios en su desempeño debido a la demanda y necesidades del contexto en el que se desenvuelve. Se puede decir que la forma como el docente orienta el proceso de enseñanza en los estudiantes, aporta en gran medida al aprendizaje de los diferentes saberes.

Por consiguiente, es necesario atender no sólo lo que se va a enseñar, sino al cómo se va a enseñar el conocimiento. De ahí que es fundamental hablar de la ciencia de la educación que estudia la manera de cómo se transmiten eficazmente los conocimientos a los estudiantes. Es entonces, la didáctica, la disciplina que apoya los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la utilización de métodos, técnicas y herramientas. Es decir, la didáctica de la matemática, atiende a las acciones que se llevan a cabo en el desarrollo de las clases para alcanzar las metas propuestas previamente por los docentes. Las estrategias didácticas se definen como un conjunto de acciones desarrolladas por los docentes con el fin de facilitar el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje de los saberes con los cuales deben caminar los estudiantes a lo largo de su vida escolar.

De esta forma el docente organiza sus clases con una serie de estrategias didácticas seleccionadas previamente, para lograr la efectividad de los diferentes objetivos de aprendizaje. La enseñanza de la matemática requiere al igual que la enseñanza de los demás saberes, la adecuada selección y aplicación por parte del docente de estrategias didácticas que faciliten y contribuyan a la adquisición de los conocimientos. Estas acciones son adquiridas por los docentes o docentes en formación en su ámbito laboral en las instituciones educativas o en sus prácticas profesionales en el desarrollo de su formación. De ahí la importancia de estudiar la práctica profesional como campo de acción para el desarrollo de la formación docente. Pues, se trata de un espacio otorgado por las instituciones educativas donde el estudiante tiene la posibilidad de demostrar lo aprendido durante toda su formación.

Este espacio desarrolla en el estudiante en formación, la posibilidad de reflexionar críticamente sobre su práctica, a partir del registro, análisis y balance continuo de sus acciones pedagógicas. Es así que se hace necesario abordar el caso de la Universidad Francisco de Paula Santander, especialmente en la Práctica Profesional de los jóvenes en formación docente del Programa de Licenciatura en

Matemática, teniendo en cuenta las dificultades presentadas para la enseñanza de la matemática, en los diferentes niveles del sistema escolar, de acuerdo a las evidencias obtenidas a través de la observación directa de semestres anteriores. Una manera de mejorar estas debilidades en la práctica profesional del Programa de Licenciatura en Matemática sería la utilización de estrategias didácticas en la que los docentes en formación aborden los contenidos y sus problemas de aplicación y logren que los estudiantes de las instituciones educativas los comprendan y solucionen.

En ese sentido, se toma como guía o foco de luz las ideas de Pólya (1981), estudioso de las ciencias, quien aporta un método para resolver problemas matemáticos que consiste en cuatro pasos básicos: Primero, la comprensión del problema. Es decir, ver claramente lo que se pide. Segundo, captar las relaciones que existen entre los diversos elementos, ver lo que liga a la incógnita con los datos a fin de encontrar la idea de la solución y poder trazar un plan. Tercero, poner en ejecución el plan. Cuarto, ver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla, por consiguiente, la siguiente investigación se plantea diseñar nuevas estrategias didácticas que contribuyan a mejorar o renovar la enseñanza de la matemática y a la aplicación apropiada de estos contenidos en problemas de la realidad, mediante las ideas del modelo de resolución de problemas de Pólya.

Por tal sentido, la presente investigación al adentrarse en lo referido a la enseñanza de la matemática se encuentra con interrogantes como las siguientes: ¿Cuáles son las competencias didácticas de los estudiantes de práctica profesional?, ¿Qué impacto tendrá en los estudiantes de Práctica Profesional aplicar en su didáctica el modelo de Pólya?, ¿Qué aportes significativos haría el Modelo Didáctico de Resolución de Problemas de Pólya a la formación de los estudiantes de prácticas profesionales del Programa de Licenciatura en Matemática de la Universidad Francisco de Paula Santander?. En consecuencia, el objetivo general para esta investigación es plantear el modelo de Pólya para la enseñanza de la matemática a estudiantes de práctica profesional del Programa de Licenciatura en Matemática de la Universidad Francisco de Paula Santander.

MARCO CONCEPTUAL

Estrategias Didácticas

Según Montealegre (2016) la palabra estrategia proviene de los griegos, quienes la identificaron como la actividad del estratega (general del Ejército). El estratega proyecta, ordena y orienta las operaciones militares y se espera que lo haga con la habilidad suficiente como para llevar a sus tropas a cumplir sus objetivos. (p.30) De acuerdo a lo anterior las estrategias didácticas son todos los procedimientos que se realizan para alcanzar los logros propuestos a través de la organización de las tareas a seguir. Al respecto Montealegre (ob.cit.) considera que "una estrategia es un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida." (p.30) Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente (ITESM, s.f.). Por tanto, la estrategia es un conjunto de acciones articuladas y fáciles de aplicar para llegar a una meta.

En relación a las estrategias didácticas, Tenutto (2011) las conceptualiza como: “una forma de encarar las prácticas de aula enfrentando sus problemas y buscando los mejores caminos para resolverlos” (p.769). Se puede interpretar la definición anterior como formas de afrontar la enseñanza a través los recursos adecuados para mejorar el proceso educativo.

Así mismo, Santuario de la Torre (2010) las define como “un método para alcanzar una finalidad, un método para emprender una tarea o una secuencia de decisiones tomadas para alcanzar un objetivo.” (p.13) Se puede interpretar la definición anterior como método utilizado para realizar una tarea y obtener los objetivos previstos que deben estar enmarcados en un ambiente de respeto donde se genere participación en la construcción del conocimiento.

En el mismo orden de ideas se señala de Carrasco (2004) que las estrategias didácticas referida al campo didáctico, “son todos aquellos enfoques y modos de actuar que hacen que el profesor dirija con pericia el aprendizaje de los alumnos.” (p.83) Es decir las estrategias didácticas facilitan la adquisición del aprendizaje y por ende de los diversos contenidos que se debe adquirir en el proceso educativo. En concordancia con lo antes expuesto, Montealegre (2016) sostiene que las estrategias didácticas “son aquellos conjuntos de procedimientos, acciones o instrucciones ordenadas para regular el desarrollo de experiencias de aprendizajes de los estudiantes. Son una guía de las acciones que hay que seguir. Se basan en unos principios metodológicos como indicadores de la identidad de una actuación educativa concreta.”(p.20) Por tal razón, las estrategias deben ser evaluadas de forma oportuna para que su impacto sea significativo y logre alcanzar los objetivos previstos, de tal manera que se afirma lo señalado por Díaz(1998), Ferreiro (2007), entre otros muchos autores, que coinciden en afirmar que la didáctica contempla tanto las estrategias de enseñanza como de aprendizaje, convirtiéndose en el bastión más importante para fortalecer el acto educativo.

Didáctica de la Matemática

La didáctica de la matemática, también llamada educación matemática es una disciplina que se encarga de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Según Cabanne (2008), la didáctica de la matemática: “no es un recetario didáctico, ni un modelo para la enseñanza, sino un intento de transmitir algunas reflexiones, producto de la experiencia y de la lectura de especialistas en el tema”. (p.7). Por tal razón la preparación del docente y las experiencias que el obtenga son parte importante en la enseñanza de la matemática, y es vital el uso de una didáctica adecuada que renueve y transforme su enseñanza con el fin de fortalecer el aprendizaje.

Es importante que el docente a la hora de preparar sus clases realice las siguientes preguntas. ¿Cómo se debe enseñar de tal manera que los estudiantes comprendan los contenidos?, ¿Qué contenidos comprenden los estudiantes y cuáles no pueden comprender? ¿Qué estrategias serán las adecuadas? ¿Qué recursos se pueden aplicar para cada contenido?

Chamorro (2003) señala que el pedagogo alemán Heinz define: “La Didáctica de las Matemáticas es la ciencia del desarrollo de las planificaciones realizables en la enseñanza de la matemática” (p.4). Una interpretación que da importancia a los programas, a las secuencias de enseñanza, a la elaboración de manuales; es decir, nuevamente reducida al método. En efecto, cuando se aborda el material didáctico

se hace utilizando “didáctico” como un adjetivo. En los años 70’ surge en Francia la acepción de “Didáctica de las Matemáticas” por el investigador Guy Brousseau, quien levanta bajo este nombre una nueva disciplina científica que estudia la comunicación de conocimientos y de sus transformaciones, por medio de una epistemología experimental que intenta teorizar sobre la producción y circulación de los saberes. Su campo de estudio corresponde a los fenómenos que ocurren en la enseñanza de la matemática, relacionados con los alumnos, los contenidos matemáticos y los agentes educativos. (ob.cit.)

De tal manera que la enseñanza de la matemática tiene como propósito incorporar valores y actitudes en los estudiantes, para que obtengan los conceptos en forma sencilla y clara. Por tal razón el uso de estrategias para la enseñanza de la matemática se hace necesario, logrando en el estudiante el desarrollo de sus capacidades para percibir, comprender, analizar e interpretar el conocimiento matemático que le servirán para desenvolverse en la vida y solucionar los problemas que esta le presente. En la enseñanza de la matemática los docentes deben emplear estrategias que promuevan ambientes de aprendizajes llamativos a los estudiantes, el cual permite la aplicación de los contenidos en la solución de situaciones o problemas cotidianos, a partir de ahí se puede decir que el estudiante comprende el concepto matemático.

Según Godino (2004) Los estudiantes “aprenden matemática por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores” (p. 31). Se puede decir que el aprendizaje de los conocimientos por parte de los estudiantes, su aplicación en la resolución de problemas, y su motivación hacia la matemática dependen de la enseñanza que el docente le brinda en el aula. Es indispensable que, los docentes dominen su saber disciplinar, pedagógico y didáctico, que preparen sus clases con una variedad de estrategia, y se comprometan con el aprendizaje de sus estudiantes.

George Pólya: Ideas que sirvieron de luz para la presente Investigación

George Pólya fue un gran matemático que nació en Budapest en 1887 y murió en Palo Alto California en 1985. Fue un matemático que, en sus últimos años, invirtió un esfuerzo considerable en intentar caracterizar los métodos generales que usa la gente para resolver problemas, así como para describir cómo enseñar y aprender la manera solucionarlos. De hecho, escribió tres libros sobre el tema: Como plantear y resolver problemas, Matemática y razonamiento plausible- Volumen I: Inducción y analogía en matemática y Matemática y razonamiento plausible - Volumen II: Patrones de inferencia plausible. En Cómo plantear y resolver problemas, Pólya proporciona heurísticas generales para resolver problemas de todo tipo, no sólo los matemáticos. El libro incluye consejos para enseñar matemática a los estudiantes y una mini-enciclopedia de términos heurísticos.

Estos trabajos básicamente fueron escritos en los años cuarenta del siglo XX, pero fueron traducidos hasta los años sesenta y setenta. Se trata de un personaje clave en la Resolución de Problemas y es considerado el pionero o gestor de las primeras etapas de esta temática.

Método de los cuatro pasos de George Pólya

George Pólya, plantea en su primer libro llamado "El Método de los Cuatro Pasos" el cual afirma que para resolver cualquier tipo de problema se debe:

- Comprender el problema
- Concebir un plan
- Ejecutar el plan y
- Examinar la solución.

Para cada una de estas etapas George Pólya, plantea una serie de preguntas y sugerencias que se describirán a continuación:

Comprender el Problema: Para esta etapa se siguen las siguientes preguntas: ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición?, ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿Es insuficiente?, ¿Es redundante?, ¿Es contradictoria? Es decir, esta es la etapa para determinar la incógnita, los datos, las condiciones, y decidir si esas condiciones son suficientes, no redundantes ni contradictorias. Una vez que se comprende el problema se debe

Concebir un Plan: Para Pólya en esta etapa del plan el problema debe relacionarse con problemas semejantes. También debe relacionarse con resultados útiles, y se debe determinar si se pueden usar problemas similares o sus resultados (aquí se subraya la importancia de los problemas análogos). Algunas interrogantes útiles en esta etapa son: ¿Se ha encontrado con un problema semejante?, ¿Ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?, ¿Conoce un problema relacionado?, ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?, ¿Podría enunciar el problema en otra forma?, ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones.

Ejecución del Plan: Durante esta etapa es primordial examinar todos los detalles y es parte importante recalcar la diferencia entre percibir que un paso es correcto y, por otro lado, demostrar que un paso es correcto. Es decir, es la diferencia que hay entre un problema por resolver y un problema por demostrar. Por esta razón, se plantean aquí los siguientes cuestionamientos: ¿Puede ver claramente que el paso es correcto?, ¿Puede demostrarlo? El plantea que se debe hacer un uso intensivo de esta serie de preguntas en cada momento. Estas preguntas van dirigidas sobre todo a lo que él llama problema por resolver y no tanto los problemas por demostrar. Cuando se tienen problemas por demostrar, entonces, cambia un poco el sentido. Esto es así porque ya no se habla de datos sino, más bien, de hipótesis. En realidad, el trabajo de Pólya es fundamentalmente orientado hacia los problemas por resolver. En síntesis: al ejecutar el plan de solución debe comprobarse cada uno de los pasos y verificar que estén correctos.

Examinar la Solución: También denominada la etapa de la visión retrospectiva, en esta fase del proceso es muy importante detenerse a observar qué fue lo que se hizo; se necesita verificar el resultado y el razonamiento seguido. De preguntarse: ¿Puede verificar el resultado?, ¿Puede verificar el razonamiento?, ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?, ¿Puede verlo de golpe?, ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema? Estas cuestiones dan una retroalimentación muy interesante para resolver otros problemas futuros: Pólya plantea que cuando se resuelve un problema (que es en sí el objetivo inmediato), también, se están creando habilidades posteriores para resolver cualquier tipo de problema. En otras palabras, cuando se hace la visión retrospectiva del problema que se resuelve, se puede utilizar tanto la solución que se encuentra como el método de solución; este último podrá convertirse en una nueva herramienta a la hora de enfrentar otro problema cualquiera. (p. 3)

¿Cómo resolver un problema?: Abordaje del foco de luz de la Investigación

El libro de Pólya insiste mucho en empezar por el enunciado, visualizar el problema como un todo. Lo natural es que primero se deba familiarizar con el problema como un todo; esto estimula la memoria. Ya visualizado se tiene claro qué se tiene que resolver, y, una vez que suceda este proceso, se comprende el problema; aquí ya se aíslan las partes y se comienza a resolver por partes el problema. Una idea útil: comenzar por lo principal, verlo desde diferentes perspectivas, conectarlo con conocimientos anteriores, buscar algo familiar y útil en lo que ha hecho antes. Si se tiene una idea incompleta se debe considerar a fondo. Verificar en qué la idea le pueda servir y en qué no, ayudará a concebir el problema en forma global.

Ejecución del plan: inicie con la idea que lo lleve a la solución cuando esté seguro de poder suplir todos los detalles. Asegúrese de que cada paso es correcto. Si es posible divida el proceso en pequeños y grandes pasos. Visión retrospectiva: una vez que se resuelve el problema es importante no dejar de lado que siempre hay un aprendizaje para analizar lo que se hizo; evidentemente se aplica posteriormente. El mismo problema puede ser útil en otro problema, no solo por el tipo de problema sino por el método de solución.

En general, para resolver un problema se debe hacer una pausa para reflexionar y analizar los pasos a seguir en la solución y así llegar a la respuesta adecuada. Siguiendo la metodología de George Pólya, en la resolución de problemas, generalmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea de manera oral o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno cambia las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta. Este proceso lo podemos representar como sigue:

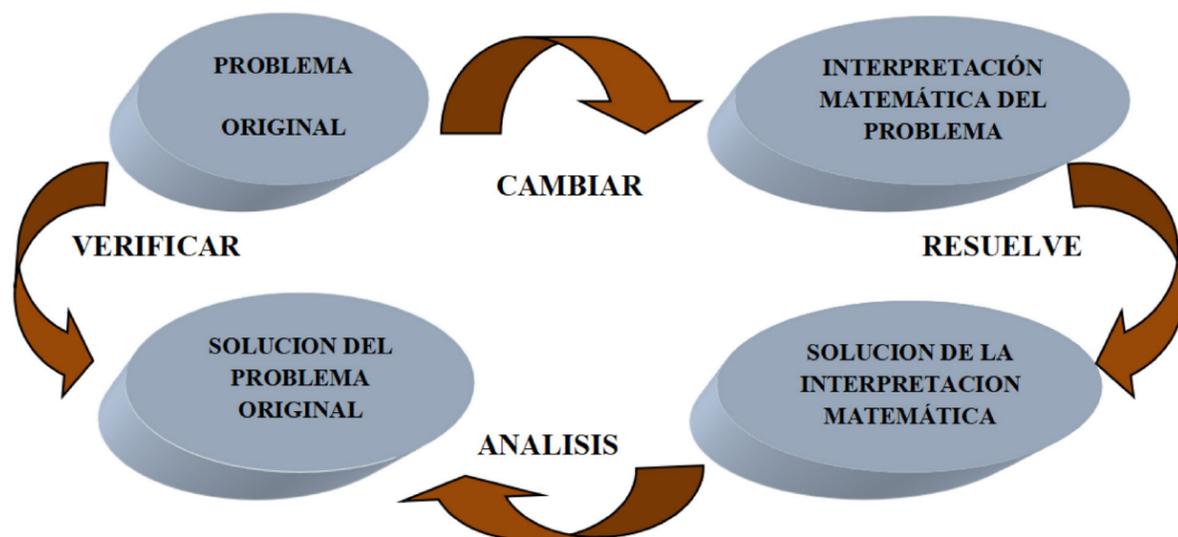


Gráfico 1.- Procesos para Resolver un Problema. La Autora

En la figura anterior se puede observar las cuatro etapas que propone Polya como la vía propicia para abordar una nueva didáctica de la matemática, y por ende comprender su impacto en el proceso educativo, con miras a transformar y renovar la enseñanza.

MÉTODO

La investigación es de naturaleza cualitativa, y de la mano con el Paradigma Interpretativo o Hermenéutico, se buscó darle un sentido sensible y coherente a lo hallado en la información documental, los datos encontrados mediante los testimonios de los estudiantes que actuaron como informantes claves y la visión de la investigadora, para lograr una mejor comprensión de la problemática existente. También se trabajó bajo el Método Etnográfico, para poder interpretar la realidad que subyace en los ambientes de clase con respecto a la enseñanza de la matemática y su impacto en la práctica profesional.

Escenario e Informantes Claves

El escenario utilizado en esta investigación fue la Universidad Francisco de Paula Santander y los informantes claves que se utilizaron fueron seis estudiantes identificados con la siguiente nomenclatura: E1, E2, E3, E4, E5, E6. Estos estudiantes se encontraban cursando la práctica profesional I del Programa de Licenciatura en Matemática en el primer semestre académico.

Técnica e Instrumento De Recolección De Información

Se utilizó como instrumentos la observación y la entrevista. A través de la técnica de observación directa se evidenció el funcionamiento de los jóvenes practicantes en las instituciones educativas durante el semestre académico. La técnica de entrevista semiestructurada, compuesta por preguntas abiertas, permitió a los participantes expresar libremente lo que piensan y sienten durante el desarrollo de la práctica a través de su propio lenguaje.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS DATOS

El análisis de los datos consistió en comparar cada incidente o información tomada directamente de la realidad en un contexto específico tal y como sucede, con categorías, distinguiendo similitudes y diferencias. El análisis comparativo de los datos se realizó a través de las fases de categorización, estructuración y contrastación.

Categorización

Una vez registrado los datos, se organizaron de un modo entendible, permitiendo la interacción con cada una de las categorías y subcategorías, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

1. Transcripción de la información obtenida en la entrevista, la cual fue revisada con anterioridad. Se deja espacio para la categorización, las anotaciones especiales.
2. División de los contenidos en unidades temáticas
3. Categorización, es decir, clasificar, conceptualizar o codificar mediante un término o expresión breve que sean claros e inequívocos (categoría descriptiva), el contenido o idea central de cada unidad temática.
4. Asignación de subcategorías, a las categorías que tienen el mismo nombre y no son idénticas.
5. Agrupación o asociación de categorías de acuerdo con su naturaleza y contenido.

Estructuración

La fase de estructuración se inicio a partir de las categorías obtenidas. Se integraron las categorías menores o más específicas en categorías más generales y comprensivas.

Contrastación

Esta etapa se desarrolló para contrastar las Estrategias Didácticas de los estudiantes de práctica profesional con el modelo didáctico de Pólya y la visión de la investigadora. En esta fase del proceso se realizó la triangulación de las diferentes categorías que se abordaron con base en el marco teórico.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Una vez aplicado el Instrumento y concluida la etapa de recolección de la información, se procedió a realizar el tratamiento correspondiente al análisis de los mismos, por cuanto la información que se obtuvo indico las conclusiones a las cuales se llegó. Por ello, el análisis de la información, se asumió bajo los presupuestos de Martínez (2006), con respecto al procedimiento que él sugiere referido a: Categorización, Estructuración y Contrastación. La información obtenida de la entrevista realizada a los informantes claves, se presentó de acuerdo con las unidades de análisis, categorías y sub-categorías establecidas en la investigación.

- Las Categorías trabajadas fueron: Didáctica de la Matemática, Resolución de Problemas Matemáticos, y Estrategias Didácticas de la matemática a la Luz del Modelo de Pólya
- Las sub-categorías que se abordaron fueron: Estrategias de Enseñanza de la matemática, Fases del Modelo de Pólya, y Estrategias de Enseñanza de la matemática a la Luz del Modelo de Pólya.

Las Unidades de Análisis establecidas fueron:

- o Didáctica de la Matemática: El arte de enseñar
- o El Modelo de Pólya y su Impacto en el Proceso Didáctico
- o Didáctica de las Matemática desde las Ideas de Pólya: Un Camino para la Transformación de la Enseñanza.

En la etapa de categorización y saturación de datos, las entrevistas de los estudiantes se organizaron de manera individual por cada una de las categorías y sub-categorías, indicando las dimensiones que emergen de cada Informante. Se destaca que la saturación de los datos se realizó tomando las dimensiones de cada una de las categorías sin repeticiones y luego se seleccionaron de acuerdo a los aspectos donde convergen la mayoría de las dimensiones. La contrastación de los datos obtenidos se presentó teniendo en cuenta la fase propuesta por Martínez (2006), en donde a partir de aspectos del marco teórico se contrasta con los informantes claves y la visión de la investigadora, la cual se organizó en cuadros por categorías y subcategorías.

Categoría 1: Didáctica de la matemática

Sub-categoría: Estrategias de Enseñanza de la matemática

¿Qué se requiere para enseñar matemática?

Formación integral del docente, dominar la pedagogía y la didáctica, dominio disciplinar, conocer los objetivos de aprendizaje, identificar dificultades de aprendizaje, selección de contenidos, planear la clase, explicaciones de temas, proceso lógico matemático, proceso algorítmico, utilización de fuentes de información, importancia del contexto, pensar y desarrollar problemas matemáticos, adquisición y dominio de competencias, claridad en su pensamiento matemático, procesos cognitivos, realizar demostraciones, utilización de analogías, actividades interactivas, diagramas de los conceptos, tener creatividad para explicar las clases.

Por tanto, es necesario despertar el interés por los nuevos conocimientos, promover la participación, evitar el regaño por parte del docente, evitar la burla, evitar los castigos, comunicación precisa y buena, manejar la expresión corporal, relación estudiante-conocimiento, traducir el lenguaje formal a uno más sencillo, utilizar el lenguaje del Saber, motivar a los estudiantes y generar confianza, despertar la curiosidad, aceptar las capacidades de los estudiantes, evitar las clases monótonas, despertar la imaginación.

Igualmente, se debe hacer uso de recursos audiovisuales, materiales y recursos didácticos, ilustraciones, utilización de la lúdica, utilizar la pregunta como estrategia, el método de la mayéutica, enseñanza y aprendizaje significativo, clases divertidas y dinámicas, realizar ejemplos, uso de instrumentos, utilizar técnicas, mostrar la aplicación de la matemática, realizar actividades y ejercicios relacionados con la realidad y la vida cotidiana, ubicarnos frente a los estudiantes, distribución del salón apropiada, trabajos en grupo, conocimientos previos, reflexión crítica de la práctica, tener amor por la profesión, buena actitud del docente, vocación por la enseñanza, conocer metodologías de enseñanza, despertar el amor por la matemática, mejorar la práctica de aula, tener habilidades comunicativas, conocer los estilos de aprendizaje, establecer las necesidades de los estudiantes, tener en cuenta las estrategias didácticas, ambientar la clase, gran cantidad de estudiantes en un aula de clases, asesoría por parte del docente.

¿Qué tiene en cuenta a la hora de impartir un conocimiento matemático? (inicio-desarrollo-cierre)

Los informantes manifestaron preparar el tema, identificar conocimientos previos, realizar diagnóstico, articulación de los conocimientos, preguntas dirigidas, lluvia de ideas, utilización del tablero, mapa conceptual, secuencia del conocimiento, utilizar una metodología, explicar el tema paso a paso, conceptualizar, utilizar la transposición didáctica, utilizar lenguaje técnico, realizar ejemplos, utilización de estrategias didácticas y recursos, generar la participación, mostrar aplicabilidad del conocimiento, motivar al estudiante, realizar problemas modelos, realizar actividades lúdicas, trabajo en equipo, Retroalimentar los temas, realizar evaluaciones constantes, aprendizaje significativo, generar curiosidad, generar la investigación, docente innovador, con buena disposición.

¿Cómo ha sido su experiencia como estudiante de matemática?, ¿Está conforme con la enseñanza recibida?

Los informantes hicieron hincapié, en que los docentes carecen de humanismo, docentes que improvisan, Ausencia de preparación, utilización de clase magistral, falta manejo de grupo, mala relación docente- estudiante, prácticas desagradables, ausencia de criterios de evaluación, evaluación escrita, carencia en la calidad académica, docentes poco capacitados, docentes con poco dominio disciplinar y pedagógico, no cumplimiento del programa, contenidos incompletos, docentes que se ausentan de sus aulas, no hay reflexión de la práctica, docentes que desconocen el desempeño de los estudiantes, docentes que no brindan asesorías, docentes que no explican las actividades, excesivo trabajo a los estudiantes, amenazar con la calificación, poca participación, poca profundización en los temas, falta buena metodología, no hay aplicabilidad de las temáticas, docentes poco dedicados, falta de vocación, irrespeto, poca motivación, poco interés, docentes con estrategias repetitivas.

Manifiestan que es necesario el amor por la docencia, prepararse constantemente, aprender de la experiencia, bien común, realizar clases atractivas, conocimiento disciplinar, conocimiento pedagógico, conocimiento didáctico, analizar los temas, enseñanza constructivista y crítica, constante reflexión, explicación efectiva, diferentes metodologías.

Es necesario adaptar la enseñanza al contexto, identificación de dificultades de aprendizaje, identificar conocimientos previos, realizar la explicación del conocimiento, utilización mapas conceptuales, utilización de preguntas, utilización de lecturas, aprendizaje significativo, importancia de la matemática, desarrollar las capacidades de los estudiantes, aplicar los conocimientos matemáticos, evitar la monotonía, motivar al estudiante, utilización de guías, utilización de recursos visuales, espacios de participación.

Cuadro 1:

Contrastación categoría 1.

Marco Teórico	Informantes Claves	Investigadora
Según Cabanne (2008), la didáctica de la matemática: "no es un recetario didáctico, ni un modelo para la enseñanza, sino un intento de transmitir algunas reflexiones, producto de la experiencia y de la lectura de especialistas en el tema". (p.7)	Despertar el interés por los nuevos conocimientos, promover la participación, evitar los regaños, evitar la burla, evitar los castigos, comunicación precisa y buena, manejar la expresión corporal, relación estudiante-conocimiento, traducir el lenguaje formal a uno más sencillo.	Aplicar de forma estratégica cada elemento, acción, decisión, de tal forma que fortalezca el acto educativo.

Categoría 2: Resolución de Problemas Matemáticos

Sub-categoría: Modelo Pólya.

Cuadro 2:

Contrastación categoría 2.

Marco Teórico	Informantes Claves	Investigadora
Según Godino (2004) Los estudiantes "aprenden matemática por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores" (p. 31)	Adquieren competencias matemáticas, aprendizaje significativo, preparación para desenvolverse en la vida, aplicabilidad de la matemática, despierta la confianza, entre otras.	Utilización de un método adecuado que promueva el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes.

Categoría 3: Estrategias Didácticas de la matemática a la Luz del Modelo de Pólya

Subcategoría: Perfil del docente de Matemática y su pertinencia con el modelo de Pólya.

Cuadro 3:

Contrastación categoría 3

Marco Teórico	Informantes Claves	Investigadora
Montealegre (ob.cit.) señala que las estrategias deben ser "diseñadas de tal manera que estimulen a los estudiantes para observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos; los profesores deben organizar las clases como ambientes para que los estudiantes aprendan a aprender". (p.22).	Planear las clases, adaptar contenidos, diseñar la evaluación, manejar los momentos de una clase, identificar estilos de aprendizaje, construcción de modelos teóricos, atender a las necesidades del contexto, clases didácticas, utilización de ejemplos, utilización de un lenguaje formal, entre otras.	Las estrategias didácticas para la enseñanza de la matemática deben ser fortalecidas desde las ideas de Pólya, ya que las mismas permiten el desarrollo lógico en los estudiantes.

Finalizada la contrastación de los datos, se inicia la etapa de selección de las dimensiones analizadas en la saturación de los datos y se agrupan de acuerdo a los aspectos que se tienen en cuenta en la enseñanza. Esta etapa se organizó en los siguientes cuadros de acuerdo a las categorías y subcategorías establecidas.

Cuadro 4
Convergencia de datos categoría 1

Categoría 1	Subcategoría: Estrategias de Enseñanza de la matemática		
Didáctica de la matemática	¿Que se requiere para enseñar matemática?	¿Qué tiene en cuenta a la hora de impartir un conocimiento matemático? (inicio-desarrollo –cierre)	¿Cómo ha sido su experiencia como estudiante de matemática?, ¿Está conforme con la enseñanza recibida?
	Preparación del acto educativo	Inicio: Estrategias didácticas que permitan indagar o explorar	Carencias en el dominio de los contenidos
	Proceso pedagógico significativo	Desarrollo: Estrategias Interactivas para alcanzar el aprendizaje significativo	Carencia de los aspectos que involucran la enseñanza Significativa
	Ambiente armonioso	Cierre: Estrategias didácticas que permitan determinar el nivel de conocimiento adquirido	Ausencia de ambientes propicios para la enseñanza y aprendizajes
	Formación Profesional del docente		Ausencia de los elementos asociados a la responsabilidad docente

Cuadro 5
Convergencia de datos categoría 2.

Categoría 2	Subcategoría: Modelo Pólya.
Resolución de Problemas Matemáticos	¿Considera que la resolución de problemas matemáticos aporta elementos importantes en la formación de los estudiantes?
	Habilidades y Destrezas en el área de Matemática
	Método utilizado

Cuadro 6
Convergencia de los datos categoría 3.

Categoría 3	Subcategoría: Estrategias de Enseñanza de la matemática y el Modelo de Pólya
Estrategias Didácticas de la matemática a la Luz del Modelo de Pólya	¿Cuál cree que debe ser el perfil de un docente de matemática?
	Planificador de los Contenidos
	Estratega del acto educativo
	Promotor de un ambiente armonioso
	Impulsor de Ética Profesional

Seguidamente, se presentó un gráfico que logra destacar los aspectos que emergieron del proceso de categorización y estructuración de los datos.

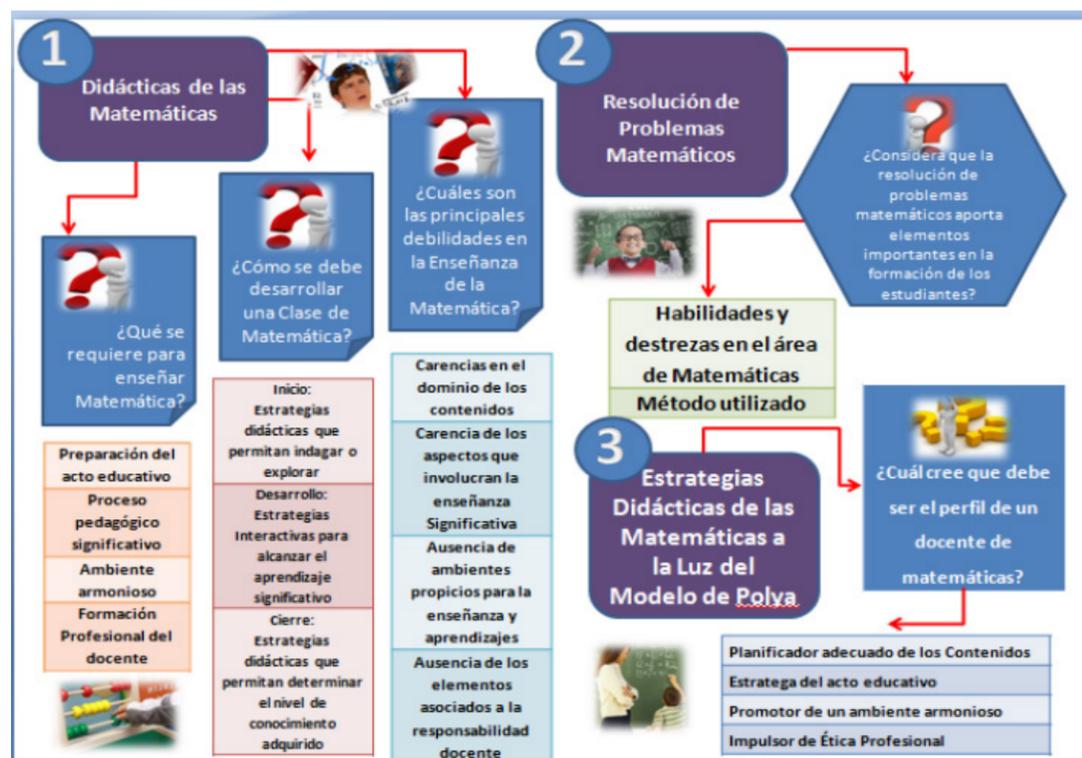


Gráfico 2: Contrastación de categorías. La autora

REFLEXIONES FINALES

Trabajar la didáctica o investigar la didáctica es adentrarse en los distintos métodos que el docente debe usar, para desarrollar el trabajo de aula y donde él debe ser es un trabajo bicondicional docente - alumno y alumno- docente como un todo integrado, que busca mejorar el desarrollo del conocimiento. En el desarrollo de la investigación se logró auscultar la relación de la didáctica que se debe impulsar para buscar que los estudiantes de prácticas profesional del Programa de Licenciatura en Matemática de la Universidad Francisco de Paula Santander mejoren su accionar, en relación con lo que se ha venido practicando hasta los tiempos presentes. Se encontró que las estrategias y recursos se desarrollan en cada uno de los momentos de una clase, de acuerdo a los propósitos propuestos en la preparación previa de los contenidos y teniendo en cuenta todos los elementos que se requieren para enseñar la matemática.

Se destaca que algunos de esos elementos se corresponden con los estilos de aprendizaje, dominio disciplinar, dominio pedagógico, dominio didáctico, utilización de recursos y materiales didácticos contextualizados, la utilización de la transposición didáctica, manejo adecuado de las habilidades comunicativas, incorporación de los valores en las actividades y la evaluación constante.

Atendiendo a los aspectos ya mencionados, para impulsar la didáctica renovadora de la matemática, tomando como base la resolución de problemas desde el esquema propuesto por Polya. Ese modelo puede articularse de forma significativa, de manera que permita envolver el acto educativo en estrategias que fortalezcan los procesos cognitivos de los estudiantes. Para ello, se destacan los mapas conceptuales, las preguntas dirigidas, la lluvia de ideas, la retroalimentación, los juegos o actividades interactivas, todo ello en su conjunto conforma ese proceso de enseñanza que busca una mayor solidez y un mejor desenvolvimiento tanto del docente como del estudiante.

Es la aplicación de diversidad de estrategias y métodos los que hacen que el desarrollo de la didáctica se dé satisfactoria y favorablemente al logro y obtención de los aprendizajes. Todo ello, conduce a obtener mejores logros en los diferentes momentos de una clase, pues se parte con la indagatoria inicial que permite una exploración de los conocimientos, y que es más productivo cuando se realiza al inicio de la clase como lo plantea Polya a través de la comprensión del problema. El propósito es alcanzar el aprendizaje significativo utilizando estrategias interactivas en el desarrollo de la clase. Finalmente, para poder determinar el nivel del conocimiento adquirido se utilizan estrategias como la retroalimentación, el seguimiento y las evaluaciones constantes. Todas son acciones y actividades que se destacan para fortalecer los procesos de aprendizaje retomando métodos como el de la mayéutica de Sócrates, haciendo uso de recursos didácticos relevantes y ampliando la acción a otros escenarios como los juegos y actividades socializadoras que impulsen el trabajo colaborativo.

En tal sentido, la didáctica debe ser abordada de manera propicia de acuerdo a los momentos y propósitos de la clase teniendo en consideración la preparación previa del contenido, la adecuación del ambiente de clase o un ambiente armonioso para potencializar los procesos de enseñanza. Es importante, destacar la buena comunicación en el aula entre docente y estudiante y con ello las funciones correspondientes al actuar docente entre las que sobresalen la permanente preparación y por su puesto la aplicación de las etapas que conforman el Modelo de Polya.

Se resalta que el modelo de Polya sirvió como foco de luz para desarrollar la investigación. Este modelo, según se ha podido constatar, ayuda al mejoramiento del pensamiento lógico de los estudiantes y de hecho contribuye a un mejor rendimiento y aprovechamiento de la acción educativa. De esta forma, se estará logrando un importante impulso para obtener un andamiaje de acciones renovadoras que contribuyan al avance y fortalecimiento de la enseñanza de la matemática.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2006) El proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. Editorial Episteme. Caracas.
- Cabanne, N. (2008). Didáctica de la Matemáticas. Bonum: Buenos Aires.
- Carrasco, B. (2004). Una didáctica para hoy. Como enseñar mejor. Ediciones RIALP, S.A: Madrid [Documento en Línea] Disponible: https://books.google.com.co/s?id=l4bsSI5N7dcC&printsec=frontcover&dq=estrategias+didacticas&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=estrategias%20didacticas&f=false [Consulta: 2017, Febrero 02]
- Chamorro, M. (2003): Didáctica de las Matemáticas. Pearson: Madrid, España.
- Cauas, D. (2006). Elementos para la elaboración y ejecución de un proyecto de investigación: Chile
- Constitución Política de Colombia. [Documento en Línea] Disponible: <http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf> [Consulta: 2022, Enero 25]
- Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática (2006), Año 1, Número 1. LAS IDEAS DE PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS I Escuela de Matemática Universidad Nacional. [Documento en Línea]. Disponible: [file:///C:/Users/Luz%20Marina/Downloads/6967-9551-1-PB%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/Luz%20Marina/Downloads/6967-9551-1-PB%20(8).pdf) [Consulta: 2022, Enero 16]
- Godino, J. (2004) Didáctica de la matemática para Maestros. [Documento en Línea]. Disponible: <http://www.ugr.es/local/jgodino/fprofesores.htm> [Consulta: 2017, Enero 26]
- Ley 115 de Educación. [Documento en Línea] Disponible: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf [Consulta: 2017, Febrero 06]
- Montealegre García (2016). Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. [Libro en línea]. Ibagué: Universidad de Ibagué. Disponible: <http://site.ebrary.com/lib/ufpsosp/reader.action?docID=11245746&ppg=16> [Consulta: 2017, Febrero 1]
- Pólya, G. (1990). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas
- Tenutto, F. (2001). Planificación de los aprendizajes. Buenos Aires. Homosapiens
- Torre y otros (2010). Estrategias Didácticas en el aula. Buscando la calidad y la innovación. Universidad Nacional de Educación a Distancia: Madrid. [Documento en Línea] Disponible: https://books.google.com.co/s?id=zwIFOMrc7RkC&printsec=frontcover&dq=estrategias+didacticas&hl=es&sa=X&sqi=2&redir_esc=y#v=onepage&q=estrategias%20didacticas&f=false [Consulta: 2017, Enero 22]
- Díaz, F. y Hernández, G. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. McGraw Hill: México.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIUDADANAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO

TEACHING STRATEGIES FOR THE STRENGTHENING OF CITIZEN COMPETENCES IN NINTH GRADE STUDENTS

Autora: María Claudina Castillo Carrillo

Correo electrónico: mariaclaudinacastillo@gmail.com

Lugar de trabajo:

Colegio Club de leones. Cúcuta Norte de Santander

Nro de registro ORCID: 0000-0003-1478-2931

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general Proponer estrategias de enseñanza para el fortalecimiento de las competencias ciudadanas en los estudiantes del grado Noveno del colegio Club de Leones en Cúcuta – Norte de Santander. Para el logro del mismo fue necesario observar la realidad existente, por lo tanto; la presente investigación se ubica dentro del paradigma cuantitativo de tipo proyecto factible, su diseño de investigación es no experimental de nivel descriptivo y su modalidad es de campo. En cuanto a la población y muestra estuvo conformada por once (11) docentes siendo once (11) de ellos con los que trabajo directamente en la investigación, a los cuales se le aplicó el instrumento de recolección de datos. El abordaje de la técnica e instrumento que se empleo es el cuestionario el cual se realizó bajo un tipo de escala policotómica, Likert con alternativas de respuesta Siempre (S), Casi siempre (CS), Algunas veces (AV), Casi Nunca (CN), Nunca (N), el cual fue validado por medio de expertos. Dentro de las conclusiones se puede evidenciar tiene debilidades en el acto pedagógico, específicamente en la relación de la teoría y la práctica de la asignatura de Competencias Ciudadanas, indispensable que se actualicen y traten de sobrellevar la interacción con los estudiantes. En las recomendaciones constante actualización docente, deben estar conectados con las estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje, para obtener resultados favorables

Descriptores: estrategias de enseñanza, competencias ciudadanas.