



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN: FÍSICO
MATEMÁTICAS

**EL MÉTODO HEURÍSTICO Y SU INCIDENCIA EN EL
RAZONAMIENTO NUMÉRICO EN EL ÁREA DE
MATEMÁTICAS.**

Zambrano Zambrano Ángel Antonio.

Autor

Lic. Rubén Andrade Mg.

Tutor

El Carmen – Manabí

Marzo - 2016

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.

El Carmen, Octubre de 2015.

El suscrito tutor del trabajo de investigación:

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de investigación de grado titulado “El método heurístico y su incidencia en el razonamiento numérico en los estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa “Rumiñahui”, El Carmen Manabí del año lectivo 2015 – 2016” ha sido supervisada y revisada minuciosamente durante varias sesiones de trabajo y se encuentra lista para su presentación y apta para su defensa.

Presentado por: Zambrano Zambrano Ángel Antonio.

Trabajo de titulación de grado previa a la obtención del título de licenciado en Ciencias de la Educación media, Físico Matemático.

Lic. Rubén Andrade.

TUTOR DE TESIS.

DECLARACIÓN DE AUTORIA.

El que suscribe: Ángel Antonio Zambrano Zambrano, egresado de la Universidad “Laica Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en El Carmen, de la Escuela de Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas, declaro que los contenidos, las referencias bibliográficas, resultados, análisis e interpretación, conclusiones, recomendaciones y otros elementos impresos en esta investigación cuyo tema es: “El método heurístico y su incidencia en el razonamiento numérico en los estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa “Rumiñahui” en el área de matemáticas”; son de mi absoluta responsabilidad y autoría, apoyadas y respaldadas por las diferentes enunciaciones científicas pedagógicas de varios autores que se presentan en la bibliografía del presente trabajo, como fruto de la búsqueda bibliográfica.

Ratifico mi deber y responsabilidad sobre el trabajo.

El Carmen, Mayo de 2016.

Ángel Antonio Zambrano.

AUTOR.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

**EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985



Aprobación del informe por el Tribunal Lector

Los Miembros del Tribunal Examinador de Lectores, luego de haber revisado minuciosamente la tesis con el tema: "El método heurístico y su incidencia en el razonamiento numérico en el área de Matemáticas", desarrollada por el Autor: Sr. Ángel Antonio Zambrano Zambrano, de la Escuela en Ciencias de la Educación mención Físico Matemáticas, procedemos a aprobarlo favorablemente, para que pueda continuar con los respectivos trámites para su incorporación como Licenciado en Ciencias de la Educación.

Para constancia firmamos de manera unánime.

El Carmen, mayo 2016

Lic. Marlene Jaramillo Argandoña, Mg.
PRESIDENTA TRIBUNAL

Lic. Rubén Andrade, Mg.
TUTOR

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo

A Dios que me ha dado la vida y fortaleza

Para terminar este proyecto de investigación,

A mi madre Cruz Zambrano por estar ahí cuando más los necesité, por su ayuda y constante cooperación.

A mis hermanas que a pesar de todo siempre tuvieron una voz de aliento para no desmayar y seguir adelante y a mis hijas Angélica y Gabriela que son mi vida e inspiración

Ángel Zambrano.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme guiado y brindado su apoyo incondicional y por ser quien a cada instante me dio la fortaleza para culminar con éxito mi carrera profesional.

Mi infinita gratitud a mi familia por confiar siempre en mí, ya que con su amor y comprensión sincera hace de mí una persona de valores y principios de gran importancia.

Madre e Hijas de corazón quiero dedicarles parte de mis objetivos de vida, ya que simplemente por ustedes soy quien soy.

A mis queridos maestros de quienes he aprendido mucho de sus conocimientos y consejos impartidos durante el proceso de mi carrera, llevándome de ustedes los más sinceros recuerdos.

Ángel Zambrano.

SINTESIS

La presente investigación se realizó en la Unidad Educativa “Rumiñahui”, en los estudiantes de octavo año de educación básica con el objetivo de determinar si el método heurístico incide positivamente en el razonamiento matemático. El proceso de investigación se regirá por los criterios científicos del paradigma cualitativo, así mismo, la presente investigación por partir de los hechos particulares a generales o viceversa se recurrirá a los métodos inductivo y deductivo, la modalidad de esta investigación es un proyecto factible, y se fundamenta en un paradigma de análisis crítico, reflexivo y creativo basado en la investigación de campo el mismo que trata de dar solución al problema mediante la implementación de guías didácticas, justamente, el hecho de contar con todos los recursos necesarios para la realización de la presente investigación, así como la notoria colaboración de la principal autoridad del plantel, docentes y representantes legales quienes exigen de manera oportuna el mejoramiento de los ambientes escolares; este accionar de la comunidad educativa viabiliza la ejecución del proyecto educativo. La presente investigación es de tipo explicativa y bibliográfica, descriptiva y de campo, al determinar los parámetros de la muestra la población se delimita en 37 estudiantes encuestados. Finalizado el estudio se obtienen resultados favorables que establecen una estrecha relación entre el método heurístico y el razonamiento matemático, por lo que se recomienda proponer una guía de actividades para la formación pedagógica de los docentes del área de matemáticas, dando a conocer los beneficios del mismo.

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORIA.....	iii
Aprobación del informe por el Tribunal Lector	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
SINTESIS	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	3
MARCO TEORICO	3
1.1 EL MÉTODO HEURÍSTICO	3
1.1.1 Definición	3
1.1.2 Asimilación y apropiación creativa de los conocimientos	4
1.1.3 El papel del docente que utiliza el método heurístico.....	4
1.1.4 Principios teóricos del método heurístico	6
1.1.5 Los objetivos fundamentales del método heurístico.....	7
1.1.6 Aplicación del método heurístico.	8
1.1.7 Ejercicio y problema.....	9
1.1.8 Tendencias en los estudios y enseñanza de solución de problemas	12
1.1.9 Tipos de problemas.....	12
1.1.10 Investigaciones realizadas por Polya en la resolución de problemas	14
1.2 EL RAZONAMIENTO NUMÉRICO	17
1.2.1 Antecedentes de la lógica matemática.....	17
1.2.2 Razonamiento	17
▪ Razonamiento no-lógico o informal.....	18
1.2.3 Importancia del razonamiento lógico matemático.....	19
1.2.4 Características del razonamiento matemático	20
1.2.5 Modelos matemáticos	21
1.2.6 Estrategias del razonamiento matemático	21
1.2.7 El método heurístico y el razonamiento matemático.....	22
CAPÍTULO II	23
2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	23
2.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DEL PLANTEL. ..	23
2.2 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA APLICADA AL RECTOR	27
CAPITULO III	29
3 PROPUESTA.....	29

3.1	TEMA.....	29
3.2	OBJETIVOS.....	29
3.3	INTRODUCCIÓN.....	29
3.4	Aspectos teóricos.....	30
3.5	DESARROLLO.....	31
	CONCLUSIONES.....	56
	RECOMENDACIONES.....	58
	BIBLIOGRAFIA.....	59

INTRODUCCIÓN

La educación hoy en día busca cambiar los modelos tradicionales, pues estos métodos han presentado muchas falencias a través del tiempo, por esta razón se han introducido nuevas teorías e investigaciones en el campo educativo, donde el docente debe ser un investigador permanente en su propia aula de clase porque esto le permite cualificar su labor.

Este trabajo parte de la necesidad de cambiar algunas estrategias didácticas en la enseñanza del área de matemáticas, ya que según los resultados de pruebas no se han alcanzado los desempeños esperados en los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Rumiñahui del Cantón El Carmen, además las prácticas del proyecto pedagógico realizadas a través de la carrera han permitido observar que los alumnos en los diferentes grados y del grado en cuestión presentan dificultades en el proceso resolutivo de los problemas matemático. También es importante destacar que en las planeaciones llevadas a cabo durante las prácticas pedagógicas era necesario apoyarse en los lineamientos curriculares y estos plantean los cuatro pasos del método heurístico de George Polya (comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva)

En este orden de ideas se ha considerado importante utilizar el método heurístico como un proceso analítico y reflexivo que permite mejorar la capacidad resolutiva de los problemas matemáticos, lo que llevó a plantear el siguiente interrogante ¿Utilizando el método heurístico de George Polya mejora la capacidad de resolución de problemas matemáticos los (las) estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Rumiñahui Del Cantón El Carmen?

Con este trabajo se pretende que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y especialmente en la resolución de problemas sea más creativo y agradable en el aula de clase, de igual forma se pretende que los estudiantes no vean los problemas matemáticos como algo complejo e incomprensible sino como una oportunidad para desarrollar nuevas habilidades.

Desde los tiempos más remotos las matemáticas han sido una herramienta fundamental para el desarrollo y progreso de los pueblos, ya desde entonces los egipcios y babilónicos las utilizaron, solo que desde un punto de vista empírico- práctico, hasta llegar en la actualidad a un a Matemática Sistemática Deductiva.

Los que nos desarrollamos como docentes dentro del campo de la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas a nivel de preparatoria (preuniversitario), se ha experimentado una problemática al ver lo difícil que es par a algunos alumnos comprender las matemáticas en la tarea cotidiana, también se ha observado que hay quienes llegan a este nivel con antecedentes académicos deficientes, preconcepciones erróneas, falta de interés malos hábitos de estudio etc. La enseñanza de la Matemática ha sido reconocida oficialmente en nuestro país por la Secretaría de Educación Pública como uno de los problemas mayores en la educación elemental, media y superior; señala que el problema de la lectura y redacción de las matemáticas ha sido atendido por la escuela en la enseñanza convencional, no siendo así, el asunto de la comprensión, la cual ha sido dejada al libre "virtuosismo" de los buenos matemáticos. Son también muchos los estudiantes que al no poder superar las dificultades que se encuentran con el aprendizaje de las matemáticas optan por el abandono de sus estudios, ante estos fracasos el alumno adopta actitudes de repulsión para con la materia, y a veces aún, sin intentar un esfuerzo par a su aprendizaje, y solo inducido por un "trauma" psicológico que se le ha ido desarrollando desde sus primeras prácticas escolares.

CAPÍTULO I

MARCO TEORICO

1.1 EL MÉTODO HEURÍSTICO

1.1.1 Definición

Peralta (2000) define al método heurístico, como la actividad del estudiante en el proceso de aprendizaje; actividad mental, como es obvio, pero que en determinados niveles puede ser simplemente manipulativa. De esta forma el estudiante se convierte en sujeto activo, eje del proceso, mientras que la labor del profesor se centra en despertar el interés (motivar) y orientar su actividad. Asimismo, en todo momento el docente, debe acompañar al estudiante, para ayudar a resolver errores en los que incurra y aprovecharlos para empezar la estrategia intelectual cuyo fin es que el estudiante descubra por sí mismo los conceptos y las soluciones a los problemas.

El método heurístico procura retomar la génesis de los conocimientos y su transmisión, hacer que el estudiante pase por un proceso de formación de conceptos en cierta forma parecido al experimentado por la humanidad.

En matemáticas esa concepción activa de la génesis del pensamiento es evidente. Así por ejemplo, la geometría (en el sentido de Klein) no es ya el estudio de tales o cuales figuras, sino de las propiedades que permanecen invariantes respecto de un cierto tipo de transformaciones prácticas. El álgebra se ocupa de las estructuras respecto de unas operaciones: no estudia los elementos de los conjuntos, sino las operaciones entre los conjuntos numéricos dados.

Se considera por tanto la conveniencia de una metodología, por supuesto, activa; pero no sólo eso, sino que esa actividad se oriente a la elaboración de los conceptos y propiedades, lo que significa que sea heurística. El estudiante siente así alegría al descubrir la verdad por su propia inventiva, a partir de situaciones didácticas hábilmente creadas ante él por el profesor para despertar el interés.

Por otra parte es evidente que el niño o el adolescente tienen una curiosidad innata, por lo que el problema se reduce a ser capaces de encauzar ese interés, de procurar los estímulos adecuados para promover el esfuerzo investigador en la dirección deseada.

Fortea (2003) describe al método heurístico por ceder al estudiante gran parte del protagonismo en el proceso enseñanza-aprendizaje, pues deberá ser quien a través de la investigación y la experimentación descubra la solución de los problemas. El profesor actúa como guía o tutor, plantea problemas, sugiere métodos, suministra material y contrasta las soluciones. Con este método se fomenta la responsabilidad e iniciativa del estudiante, pero también puede dar lugar a que solo considere aquellas cuestiones que más le agraden, no interesándose por otros temas de importancia.

1.1.2 Asimilación y apropiación creativa de los conocimientos

Ortiz (2002) define la asimilación de conocimientos como un tipo de actividad mediante la cual se produce la conjugación de los productos de la experiencia ajena con los indicadores de la propia. El estudiante convierte en patrimonio interno, propio lo externo que se forma independientemente de él. Es un proceso activo, que exige una actitud mental del estudiante. Refiere que el término asimilación caracteriza el dominio o apropiación de los conocimientos por parte de los estudiantes. Lo asimilado de manera productiva es adquirido por medio del desarrollo de actividades que generan y ejercitan los procesos del pensamiento necesarios para solucionar problemas en los cuales debe crear la solución.

1.1.3 El papel del docente que utiliza el método heurístico

Ortiz (2002) menciona que este método pretende desarrollar en el estudiante cierta autonomía en el proceso de la búsqueda de soluciones a las situaciones problemáticas que se le presentan. Por medio del diálogo dirigido, el docente debe crear en el aula las situaciones problematizadas y contextualizadas de forma que los discentes comprendan y analicen la

situación a través de preguntas con las cuales los lleva a reflexionar sobre las posibles formas de dar solución a dichas situaciones. Durante el diálogo, el profesor debe realizar preguntas con propósitos previamente establecidos para no perder la dirección que desea darle al proceso. La interacción entre profesor estudiante se ve claramente favorecida con el uso de este método, se propicia el debate y el intercambio de criterios. El profesor debe desarrollar la habilidad de formular preguntas claras, para lograr la comprensión del estudiante de lo que se quiere; sin respuestas obvias, para que el estudiante reflexione y analice; y que tengan una secuencia lógica y en el grado de dificultad de forma que el proceso se desarrolle de forma gradual.

El método heurístico de invención y reconstrucción de situaciones problemáticas Rivilla, Sánchez y Barrionuevo, (2014) indican que un enfoque actual del método elige y presenta los contenidos de modo que los adapta al nivel psicoevolutivo del estudiante, donde el docente plantea la situación problemática y orienta la dinámica del aprendizaje. Se trata de un método heurístico dado que el propio estudiante es quién inventa y recrea los conceptos y los relaciona entre sí. Estructuralmente es de tipo inductivo basado en la observación y la experimentación. Para el docente representa un trabajo de preparación en la selección de supuestos que permitan revisar los conceptos que se pretenden fijar y así prever las vías más convenientes para las características individuales y de grupo.

Desde el punto didáctico es frecuente clasificar el proceso de matemático en las siguientes fases:

- a) Exploración
- b) Presentación
- c) Asimilación
- d) Organización
- e) Aplicación.

En las fases de organización y aplicación este método es esencial pues permite al estudiante recrear conceptos que el docente ha expuesto en la fase de presentación y organizar las ideas aceptando y descartando ideas

en la situación problemática propuesta. El método contribuye al aprendizaje significativo pues partiendo de la asimilación de conceptos anteriores ayuda a entender los nuevos constituyéndose en eje transversal de los contenidos de los bloques del área y estimular las competencias de los estudiantes. Se trata de un método de aprendizaje por investigación o descubrimiento en el que no se requiere de retención y memorización de las situaciones problemáticas anteriores para recordarlas, se precisa que los estudiantes sean capaces de memorizar genéricamente el tipo de soluciones que han aplicado a tipos de situaciones para que les sirva como punto de partida para aplicarla a la nueva situación planteada. El trabajo en el grupo-aula que utiliza el método heurístico sirve para valorar las interacciones profesor-estudiante y los estudiantes-estudiantes, contribuyendo a superar los conflictos de aprendizaje; los estudiantes con ritmos de aprendizaje más lentos se aprovecharán de las aportaciones de sus compañeros en el grupo-aula. De esta manera se consigue una evolución más rentable del aprendizaje de los estudiantes no recurriendo a la separación del grupo en subgrupos en función de las capacidades.

1.1.4 Principios teóricos del método heurístico

Rio (1991) señala que los principios teóricos se entienden como una construcción intrapersonal derivada de un procedimiento heurístico dirigido por el propio sujeto. Son los siguientes:

- a) El estudiante está dotado de potencialidad natural para descubrir conocimiento.
- b) El resultado del descubrimiento es una construcción intrapsíquica novedosa.
- c) El aprendizaje por descubrimiento encuentra su punto de partida en la identificación de problemas.
- d) El aprendizaje por descubrimiento se desarrolla a través de un proceso investigador de resolución significativa de problemas.

1.1.5 Los objetivos fundamentales del método heurístico

Los objetivos primordiales del método heurístico son:

- a) Asimilación y transferencia de estructuras conceptuales y procedimientos algorítmicos novedosos en un contexto de resolución de problemas.
- b) Desarrollo de estrategias heurísticas.
- c) Generación de estrategia positivas hacia las matemáticas.

Puede observarse, en el primer objetivo, una preocupación primordial por los contenidos específicos de las matemáticas, en contra de la irrelevancia que este aspecto suele tener en otras metodologías de este tipo. En segundo lugar se coloca el desarrollo de estrategias heurísticas que son técnicas que tienen una alta probabilidad de conducir a la resolución de muchos tipos de problemas. Han sido identificadas mediante el análisis de la actuación de expertos o mediante la programación de un ordenador que efectúan tareas intelectualmente exigentes. Rio cita a Polya (1965), Shoenfeld (1985), Newel y Simon (1972) quienes han seleccionado heurísticas como las siguientes:

- a) Representación gráfica o simbólica: Trazar un dibujo o un diagrama que resuma la información del enunciado, representar con números o letras las variables etc.
- b) Problema análogo: Buscar un problema con una estructura similar o equivalente que ya haya sido resuelto o que sea más sencillo.
- c) Casos especiales: Simplificar el problema fijándose en caso especiales (dando valores a las variables, entre otras formas).
- d) Subproblemas: Descomponer el problema en partes (considerando, por ejemplo, condiciones y objetivos parciales) de modo que la solución progresiva de ellos conduzca a la solución completa del problema.
- e) Registro de alternativas y exploración sistemática: Buscar relaciones entre los datos y la incógnita (o entre la hipótesis y la tesis) que permitan transformarlos o acercarlos.

Las heurísticas, como estrategias cognitivas que son, ocupan un papel importante en la educación y, por su gran versatilidad y aplicabilidad, su desarrollo se incluye como objetivo en el modelo de enseñanza.

Las personas se adaptan al contexto si logran una clara percepción de él, si lo comprenden y lo aceptan, todo esto se evidencia a través de las acciones y de las actitudes que cada ser humano tiene como respuesta a las situaciones que se le presentan. De aquí la importancia de desarrollar en el estudiante la habilidad de observar y reflexionar sobre los acontecimientos cotidianos, y que descubra por sí mismo que debe ir transformando la forma en que piensa y actúa sobre dichos acontecimientos. En el centro educativo se debe favorecer, por lo tanto, las actitudes positivas del estudiante y evitar las actitudes negativas porque además de todo obstaculizan el aprendizaje y su evolución como ser humano.

1.1.6 Aplicación del método heurístico.

Se propone un interesante esquema para la preparación, en caso de los profesores, se basa en pequeñas reuniones de grupos de trabajo donde se experimenta y se reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas. La iniciación de la práctica con los estudiantes debe hacerse gradualmente; el profesor selecciona cuidadosamente algunos problemas en cuyo proceso resolutivo intervengan pocos conocimientos matemáticos y los reparte a los pequeños grupos; después de un tiempo razonable de trabajo que incluye la reflexión sobre la forma en que se han abordado los problemas, se realiza una puesta en común para analizar, estructurar y sintetizar las diferentes estrategias de resolución. Los problemas deben ser sencillos para garantizar la implicación y el éxito de la mayoría de los estudiantes. Cuando los estudiantes se han familiarizado y hecho suyos los procesos mentales adecuados, viene la etapa de trabajo hacia la transferencia de estos procesos al campo más específicamente matemático. A pesar de estas exigencias iniciales, se cree que, después, el método funciona sin ninguna dificultad y desde luego, sus efectos educativos son realmente notables.

1.1.7 Ejercicio y problema

Se partirá de una definición ya clásica de problema, que lo identifica con "una situación que un individuo o un grupo quiere o necesita resolver y para la cual no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución" (LESTER, 1983)

Esta definición, con la cual parecen estar de acuerdo la mayoría de los autores, hace referencia a que una situación sólo puede ser concebida como un problema en la medida en que existe un reconocimiento de ella como tal problema, y en la medida en que no dispongamos de procedimientos de tipo automático que nos permitan solucionarla de forma más o menos inmediata, sino que requieren de algún modo un proceso de reflexión o toma de decisiones sobre la secuencia de pasos a seguir.

Esta última característica sería la que diferenciase un verdadero problema de situaciones similares como pueden ser los ejercicios. Expresado con otras palabras, un problema se diferenciaría de un ejercicio en que, en este último caso, disponemos y utilizamos mecanismos que nos llevan de forma inmediata a la solución.

Por tanto, es posible que una misma situación constituya un problema para una persona mientras que para otra ese problema no existe, bien porque carece de interés por la situación, bien porque posee los mecanismos para resolverla sin apenas inversión de recursos cognitivos y puede reducirla a un mero ejercicio.

Además de concebir la distinción entre ejercicios y problemas como algo relativo al contexto de la tarea y al alumno que se enfrenta a ella, es importante especificar la relación que, desde el punto de vista del aprendizaje, existe entre realizar un ejercicio y resolver un problema (para una visión más general de los procesos de aprendizaje implicados en la adquisición de destrezas y estrategias). De modo sintético, podemos decir que la realización de ejercicios se basa en el uso de destrezas o técnicas sobre aprendidas (es decir, convertidas en rutinas automatizadas como consecuencia de una práctica continuada).

Por tanto, un problema es, en algún sentido, una situación nueva o diferente de lo ya aprendido que requiere utilizar de modo estratégico técnicas ya conocidas (POZO y POSTIGO, 1993).

El alumno que se enfrenta por primera vez a la tarea de comparar dos eras cronológicas o calendarios históricos distintos puede encontrarse ante un problema pero, cuando lo haya resuelto repetidas veces, el problema quedará reducido a un ejercicio. Como ya hemos señalado, no puede determinarse en general si una tarea escolar dada es un ejercicio o un problema, sino que depende no sólo de la experiencia y los conocimientos previos de quien lo resuelve, sino también de los objetivos que se marca cuando realiza la tarea.

Cuando la práctica nos proporcione una solución directa y eficaz para la solución de un problema, escolar o personal, acabaremos aplicando esa solución de modo rutinario, con lo que la tarea simplemente servirá para ejercitar habilidades ya adquiridas. Aunque este ejercicio es importante, porque permite consolidar habilidades instrumentales básicas, no debe confundirse con la resolución de problemas, que implica el uso de estrategias, la toma de decisiones sobre el proceso de solución que debe seguirse, etc. pero existe otra sutil relación entre ejercicios y problemas que es importante tener en cuenta.

Si un problema que se soluciona repetidamente acaba por convertirse en un ejercicio, la solución de un problema nuevo requiere la utilización estratégica de técnicas o destrezas previamente ejercitadas. En definitiva, la resolución de problemas y la realización de ejercicios constituyen un continuo educativo cuyos límites no siempre son fáciles de limitar. Sin embargo, es importante que en las actividades de aula la distinción entre ejercicios y problemas esté bien definida y; sobre todo, que quede claro para el estudiante que las tareas reclaman algo más de su parte que el simple ejercicio repetido. Ahora queremos resaltar que los ejercicios y los problemas requieren de los alumnos la activación de diversos tipos de conocimiento, no sólo de diferentes procedimientos, sino también de distintas actitudes, motivaciones y conceptos. En la medida en que son situaciones más abiertas o nuevas, la

solución de problemas supone para el alumno una demanda cognitiva y motivacional mayor que la ejecución de ejercicios, por lo que muchas veces los alumnos no habituados a resolver problemas son inicialmente remisos a intentarlo y procuran reducir los problemas a ejercicios rutinarios.

En la solución de problemas, las técnicas sobreaprendidas, previamente ejercitadas, constituyen un medio o recurso instrumental necesario, pero no suficiente, para alcanzar la solución; además se requieren estrategias, conocimientos conceptuales, actitudes, etc. sin embargo, cuando intentamos determinar qué tienen que hacer los alumnos para resolver un problema concreto con el fin de ayudarles a hacerlo, no siempre es fácil identificar los procesos o pasos que tienen que dar. Nosotros sabemos resolver el problema, pero no siempre podemos verbalizar o describir lo que hacemos. Es éste un rasgo típico de todo el conocimiento procedimental. Los procedimientos sabemos hacerlos, pero no siempre decirlos.

Como señala LESTER (1983), tratar de explicar qué hacemos para resolver un problema, o qué se debe hacer, es similar a tratar de explicar a un amigo que jamás ha montado en bicicleta cuáles son los movimientos y equilibrios que realizamos normalmente para que tal artefacto no sólo se mantenga en pie, sino que además nos traslade en la dirección que deseamos y a la velocidad que nuestras fuerzas y el terreno nos permitan. No obstante, a pesar de la dificultad de expresar nuestras acciones, nuestros procedimientos, parece ser que mucha gente aprende a montar en bicicleta y que la forma en que monte puede ser diferente en función de cómo haya aprendido a hacerlo y de cómo se le haya enseñado.

Es, por tanto, necesario preguntarse por la forma en que las personas resolvemos los problemas. Los estudios realizados en las últimas décadas por la psicología cognitiva educativa, así como numerosas experiencias educativas dirigidas a enseñar a los alumnos a resolver problemas o, en un sentido más genérico, a pensar, pueden ayudarnos a comprender mejor los procesos implicados en la solución de problemas y cómo pueden ser mejorados a través de la enseñanza.

1.1.8 Tendencias en los estudios y enseñanza de solución de problemas

Sin embargo, en estos estudios podemos identificar dos tendencias generales en el acercamiento a la solución de problemas ya su enseñanza.

Durante bastante tiempo los estudios psicológicos y sus aplicaciones educativas parecían compartir la idea de que la solución de problemas se basa en la adquisición de estrategias generales, de forma que una vez adquiridas pueden aplicarse con pocas restricciones a cualquier tipo de problema.

Desde este enfoque, enseñar a resolver problemas es proporcionar a los alumnos esas estrategias generales para que las apliquen cada vez que se encuentran con una situación nueva o problemática.

La solución de problemas sería así un contenido escolar posible de generalizar, independiente de las áreas específicas del currículo, que debería abordarse desde las materias más formales (es sintomático que solucionar problemas nos evoque aún la Matemática, la Filosofía, etc.). Frente a este enfoque ha surgido más recientemente otra forma de entender la solución de problemas y su instrucción, según la cual ésta sólo puede ser abordada en el contexto de las áreas o contenidos específicos a los que se refieren los problemas.

Para este enfoque no tendría sentido hablar de enseñar a resolver problemas en general, sino que habría que tratar la solución de problemas en cada una de las áreas (Ciencias de la Naturaleza, Matemática, Ciencias Sociales, etc.), quienes defienden esta posición suelen hacer estudios comparando la solución de problemas por personas expertas y novatas en un área determinada, mostrando cómo los procesos utilizados difieren en función del conocimiento y la experiencia previa en ese dominio, que difícilmente se transfieren o generalizan a problemas de otras áreas.

1.1.9 Tipos de problemas

Existen numerosas clasificaciones de las posibles estructuras de los problemas, tanto en función del área al que pertenecen y del contenido de los mismos, como del tipo de operaciones y procesos necesarios para

resolverlos o de otras características. Así, por ejemplo, se diferenciaría entre problemas de carácter deductivo o de carácter inductivo según los razonamientos que tendría que realizar un sujeto.

Realizar la demostración de una fórmula matemática podría ser un ejemplo de problema deductivo, mientras que extraer la raíz cuadrada de un número real de cuatro cifras, un problema de tipo inductivo. Una de las clasificaciones clásicas de los distintos tipos de problemas es la realizada por la Gestalt en función de las actividades que realizan las personas para resolver una tarea.

La Gestalt era una escuela de Psicología que se desarrolló en Alemania entre, las dos guerras mundiales y que tomó su nombre de un término alemán que puede traducirse por "configuración", ya que concebían que los procesos psicológicos debían analizarse de forma global y estructural. Los psicólogos de la Gestalt y, más concretamente, WERTHEIMER (1945) distinguían entre pensamiento productivo y reproductivo. El pensamiento productivo consiste en la producción de modos de solución nuevos a partir de una organización reorganización de los elementos del problema, mientras que el pensamiento reproductivo consiste en la aplicación de métodos ya conocidos. Esta distinción es similar a la que hemos realizado antes entre un problema y un ejercicio:

Aunque ambos suponen una conducta dirigida hacia un objetivo y la utilización de una serie de medios para obtenerla, en el caso de los problemas nos encontramos con que esa situación supone para el sujeto algún escollo que necesita superar, bien porque tiene que conseguir nuevos medios para obtener una solución, bien porque debe organizar de distinta manera los medios que ya posee. Por el contrario, en el caso del ejercicio, el sujeto conoce y tiene automatizadas las técnicas que le llevarán a solucionar la tarea de manera inexorable.

1.1.10 Investigaciones realizadas por Polya en la resolución de problemas

En 1945, Polya en su libro "How to solve it", desarrolla una serie de estrategias importantes en la resolución de problemas, con lo cual potencia la construcción de una nueva metodología en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, En este libro, el autor propone cuatro pasos básicos para resolver un problema, a saber: comprender el problema, concebir un plan, ejecutarlo y examinar la solución.

En cada uno de estos pasos, según Polya, el docente debe guiar a sus estudiantes con una serie de preguntas, En la etapa de comprensión, el docente debe proponer un problema con un nivel de dificultad adecuado (ni muy fácil, ni muy difícil), el cual debe ser expuesto de forma natural e interesante para el estudiante. En la etapa de concebir un plan, el papel del docente radica en guiar al estudiante, a través de preguntas, hacia una estrategia para la solución del problema basada en experiencias anteriores y conocimientos previos, En lo que respecta a la etapa de ejecución del plan, es el estudiante quien examina todos los detalles y analiza que los pasos realizados sean correctos (es importante hacer notar la diferencia entre demostrar que un paso es correcto a simplemente comprobarlo). Finalmente, en el cuarto paso, se lleva a cabo una visión retrospectiva de la solución con el objeto de verificar el resultado y el razonamiento seguidos, esto le permite al estudiante afianzar sus conocimientos y desarrollar aptitudes para resolver otros problemas. La idea fundamental de este libro, es en síntesis, plantear una serie de pasos para resolver un problema, en donde se definen claramente el rol del estudiante y del docente en cada uno de ellos.

Es importante señalar, que a pesar del abordaje efectuado por Polya en las estrategias a seguir para la resolución de problemas, éste no ofrece una definición clara de lo que es un problema en el libro " How to solve it", será hasta 1961, con su libro Mathematical Discovery, en el cual define un problema como aquella situación que requiere la búsqueda consciente de una acción apropiada para el logro de un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata. En otras palabras, una situación,

cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que" conduzca a la misma (Krulik y Rudnik, 1980).

En el año 1966, Polya brinda un nuevo aporte significativo a la enseñanza de la matemática, en particular, a la resolución de problemas con su libro, "Matemáticas y razonamiento plausible", pues muestra cómo la construcción matemática puede ser aprovechada para su enseñanza, es decir, cómo las estrategias seguidas por un profesional en matemática, que Polya denomina "razonamientos plausibles" pueden permitirle a un estudiante aprender matemáticas. Por otro lado, su enfoque en el desarrollo de estrategias heurísticas, delimita claramente las condiciones que debe tener un problema para generar un aprendizaje significativo, pues sugiere que un problema debe permitirle al estudiante recurrir a problemas análogos, realizar conjeturas, generalizar, entre otras. En resumen, los trabajos de Polya aluden a las características básicas que debe presentar un problema, así como el impacto cognitivo que genera la resolución de problemas en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

1.1.10.1 *Requisitos de un buen problema*

Para enseñar bien las habilidades de resolución de problemas y razonamiento, los profesores deben contar con un banco de problemas buenos. Un buen problema, para propósitos de instrucción, tiene las siguientes características:

- a) Es interesante y desafiante para los alumnos.
- b) Requiere habilidades de análisis crítico y observación.
- c) Provee una oportunidad para discutir e interactuar.
- d) Implica la comprensión de conceptos y la aplicación de una habilidad.
- e) Debiera llevar a un principio y/o generalización.
- f) Se presta para una variedad de soluciones, y, a veces, para múltiples respuestas.

1.1.10.2 Momentos en la resolución de un problema

Además de los elementos que acabamos de reseñar, e independientemente de que una tarea esté bien o mal definida, la resolución del problema exige una comprensión de la tarea, la concepción de un plan que nos lleve hacia la meta, la ejecución del mencionado plan y, por último, un análisis que nos lleve a determinar si hemos alcanzado o no la meta.

Esta secuencia que acabamos de describir es similar a la que establecía el matemático POLYA (1945) como necesaria para resolver un problema. Aunque POLYA basó su libro en observaciones sobre la forma en que expertos matemáticos (incluido él mismo) solucionaban problemas, tanto la secuencia descrita acerca de cómo se deben resolver, como los consejos sobre la utilización e introducción de los problemas en el aula han servido de base para diseñar problemas en diversos ámbitos del saber. Expresado con otras palabras, los momentos que se usan para resolver problemas y los métodos heurísticos para buscar esta solución descrito por POLYA han sido consideradas como métodos generales de resolución de tareas independientes de su contenido.

De forma similar, gran parte de los modelos sobre cómo "enseñar a pensar y/a resolver problemas" desde este enfoque se han centrado también en tareas de carácter matemático o numérico (NICKERSON, PERKING y SMITH, 1985) que, según se pretende, se pueden generalizar fácilmente a otras tareas. Por tanto, según POLYA y otros autores, el primer paso en la resolución de problemas consiste en la comprensión de lo mismo.

Seguramente resulta una perogrullada la afirmación de que es imposible resolver una tarea sin una comprensión previa de ella, pero comprender un problema .no sólo significa entender las palabras, el lenguaje o los símbolos en los que está planteado sino también asumir la situación como tal problema y adquirir una disposición de búsqueda de esa solución. Expresado con otras palabras, comprender un problema implica darse cuenta de las dificultades y escollos que presenta una tarea y la voluntad de intentar superarlas.

1.2 EL RAZONAMIENTO NUMÉRICO

1.2.1 Antecedentes de la lógica matemática

Los orígenes de la lógica se remontan a la época de los sofistas de la antigua Grecia. Se constituye casi como una disciplina automática; ya que en ese entonces los filósofos eran grandes retóricos, que al defender sus ideas, no deberían dar cabida alguna a la duda. Aristóteles resaltó la lógica elevándola al grado de saber supremo. Este filósofo se apoyaba en tres principios simples: identidad, contradicción y exclusión. (Quiceno, 2014)

1.2.2 Razonamiento

Se entiende por razonamiento a la facultad humana que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos. (Ayora, 2012)

El razonamiento lógico es un proceso mental que infiere a partir de premisas, siempre y cuando las premisas posean un soporte suficiente. El razonamiento es un proceso mediante el cual se obtienen conclusiones a partir de hechos, creencias y normas. El razonamiento es una habilidad del pensamiento por lo que también se llama raciocinio.

Se expresa en la argumentación o conjunto de afirmaciones relacionadas de manera tal que uno de ellos, llamado conclusión, se infiere del o los otros, llamados premisas. El término razonamiento es el punto de separación entre el instinto y el pensamiento, el instinto es la reacción de cualquier ser vivo. Por otro lado el razonar nos hace analizar, y desarrollar un criterio propio, el razonar es a su vez la separación entre un ser vivo y el hombre.

El “razonamiento” es una inferencia de una proposición o juicio a otra. Se entiende por “inferencia”, un paso del pensamiento, un paso mental. Todo razonamiento puede revestir validez en la medida que se pueda suponer que se refiere a un mismo objeto real, por eso es que cada razonamiento sólo puede referirse a un solo objeto.

1.2.2.1 Tipos de razonamiento

En sentido amplio, se entiende por razonamiento a la facultad humana y animal que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos.

Las clases de razonamiento según *www.larioja.org* son:

- Razonamiento argumentativo
- Razonamiento lógico o causal
- Razonamiento no-lógico o informal
- Razonamiento deductivo
- Razonamiento inductivo
- Razonamiento por analogía
- Razonamiento verbal
- Pensamiento analítico
- Pensamiento aproximado
- Pensamiento conceptual
- Pensamiento convergente
- Pensamiento divergente
- Pensamiento duro
- Pensamiento suave
- Pensamiento Disponible
- Pensamiento Vertical o Lógico
- Pensamiento lateral
- Pensamiento metafórico
- Pensamiento sistémico
- Pensamiento Synvegrente:
- Pensamiento creativo
- Pensamiento lógico matemático

1.2.2.2 Razonamiento matemático

El razonamiento lógico matemático es un hábito mental y como tal debe ser desarrollado mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente, es decir debe buscar conjeturas patrones, regularidades, en diversos contextos ya sean reales o hipotéticos. (Ayora, 2012)

El razonamiento lógico matemático no existe por sí mismo en la realidad. La raíz del razonamiento lógico-matemático está en la persona. Cada sujeto lo construye por abstracción reflexiva. Esta abstracción reflexiva nace de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos.

El conocimiento lógico-matemático lo construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Un ejemplo más utilizado es que el niño diferencia entre un objeto de textura suave de otro de textura áspera.

El conocimiento lógico matemático es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos. Desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo. Teniendo en cuenta que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia proviene de una acción.

El educador que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar procesos didácticos que permitan interaccionar con los objetos reales. Como las personas, los juguetes, ropa, animales, o plantas.

1.2.3 Importancia del razonamiento lógico matemático

Es indispensable enseñar y ejercitar al alumno para que por sí mismo y mediante el uso correcto del libro de texto, las obras de consulta y de otros materiales, analice, compare, valore, llegue a conclusiones que, por supuesto sean más sólidas y duraderas en su mente y le capaciten para aplicar sus conocimientos. (Ayora, 2012)

Las funciones cognitivas que desarrolla el estudiante son múltiples, por ejemplo: escuchar y atender instrucciones, reglas o normas, consecuentemente las compara y diferencia para solucionar un problema.

El pensamiento Lógico-Matemático está relacionado con la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de emplear el razonamiento lógico. El desarrollo de este pensamiento, es clave para el desarrollo de la inteligencia matemática y es fundamental para el bienestar de los niños y niñas y su desarrollo, ya que este tipo de inteligencia va mucho más allá de las capacidades numéricas, aporta importantes beneficios como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Implica la capacidad de utilizar de manera casi natural el cálculo, las cuantificaciones, proposiciones o hipótesis. Todos nacen con la capacidad de desarrollar este

tipo de inteligencia. Las diferentes capacidades van a depender de la estimulación recibida. Es importante saber que estas capacidades se pueden y deben entrenar, con una estimulación adecuada se consiguen importantes logros y beneficios. ¿Por qué es importante desarrollar el pensamiento Lógico-Matemático? El pensamiento lógico matemático es fundamental para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones. Todas estas habilidades van mucho más allá de las matemáticas entendidas como tales, los beneficios de este tipo de pensamiento contribuyen a un desarrollo sano en muchos aspectos y consecución de las metas y logros personales, y con ello al éxito personal.

1.2.4 Características del razonamiento matemático

Según (Rincón, 2013), el desarrollo del pensamiento lógico, permite al estudiante iniciar el proceso del pensamiento matemático caracterizado por el pensamiento numérico, espacial, métrico, manejo del dinero y aleatorio.

Las series, el valor posicional, manejo de algoritmos básicos, aplicabilidad en contextos reales, construcción de figuras, uso de patrones, medidas para recetas, uso funcional de situaciones de compra y venta, representación de datos de forma concreta o gráfica e interpretación de diagramas son nexos que se relacionan con las tipologías mencionadas antes.

El pensamiento lógico infantil se enmarca en el aspecto sensomotriz y se desarrolla, principalmente, a través de los sentidos. La multitud de experiencias que el niño realiza -consciente de su percepción sensorial- consigo mismo, en relación con los demás y con los objetos del mundo circundante, transfieren a su mente unos hechos sobre los que elabora una serie de ideas que le sirven para relacionarse con el exterior.

Según (Fernández, 2005), el desarrollo de capacidades favorece el pensamiento lógico-matemático mediante:

- La observación
- La imaginación
- La intuición
- El razonamiento lógico
- Relación material con los objetos

- Relación con los conjuntos de objetos
- Medición de los conjuntos en tanto al número de elementos
- Representación del número a través de un nombre con el que se identifica

1.2.5 Modelos matemáticos

Un modelo matemático es una especificación y una semi-descripción de un sistema conceptual creado por una interpretación de hechos. Por medio del modelo matemático, las descripciones verbales y no formales de relaciones entre diferentes parámetros pueden ser expresados en términos de relaciones funcionales, y las características de las relaciones pueden ser expresadas como propiedades de la función matemática seleccionada. (Orozco, 2012)

Un modelo matemático es una descripción, en lenguaje matemático, de un objeto que existe en un universo no-matemático. Se está familiarizado con las previsiones del tiempo, las cuales se basan en un modelo matemático meteorológico; así como con los pronósticos económicos, basados éstos en un modelo matemático referente a economía. La mayoría de las aplicaciones de cálculo (por ejemplo, problemas de máximos y mínimos) implican modelos matemáticos. En términos generales, en todo modelo matemático se puede determinar 3 fases: construcción del modelo, análisis del modelo e interpretación del análisis matemático.

1.2.6 Estrategias del razonamiento matemático

Es necesario que se comprenda los conceptos matemáticos a través de la resolución de problemas, se debe iniciar con problemas sencillos, luego de mediana y finalmente alta dificultad.

Se puede consultar en manuales o desarrollar juegos para fortalecer las capacidades de razonamiento matemático, así como considerar las características inherentes a concentración, observación, conocimiento de conceptos de cantidad, tiempo y causa- efecto. Se puede hacer uso de símbolos abstractos para representar objetos,

conceptos concretos y realizar ejercicios de cálculo mental, interpretación de estadísticas, gráficas, operaciones complejas, ecuaciones, fórmulas, etc. (MEC, 2015)

Es importante que se realice actividades como:

- a) Triángulo mágico
- b) Pirámide numérica
- c) Código oculto de números o colores
- d) Sudoku
- e) Fichas en el tablero
- f) Criptogramas
- g) Torres de Hanói
- h) Secuencia de números
- i) Valor de las letras
- j) Cálculo mental
- k) Cuadrícula numérica
- l) Deducción

1.2.7 El método heurístico y el razonamiento matemático

Generalmente se pretende educar matemáticamente a los estudiantes mediante el lema “aprendamos a pensar”, pero no cómo hacer para pensar, por tal motivo el enfoque heurístico consiste en formular conjeturas que intentamos refutar mediante contraejemplos concretos, que nos permiten rechazarla o nos dan la clave para justificarla.

Según (AGUDELO, 2008), la clave para razonar matemáticamente mediante el método heurístico consiste en que “aprender la respuesta de un problema no proporciona una idea cabal del proceso de resolución ya que siempre queda pendiente un paso, a partir del cual se generan varios interrogantes. El estudiante identifica este importante paso al reflexionar sobre la forma en que se llega a la solución del problema”.

CAPÍTULO II

2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

2.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DEL PLANTEL.

1. ¿Cuál es el grado de acuerdo con los métodos de enseñanza de su profesor de matemáticas?

Tabla N° 1

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
A	Alto	6	17
B	Medio	11	30
C	Bajo	20	53
TOTAL		37	100

FUENTE: Docentes de la UE "Rumiñahui"

ELABORACIÓN: Zambrano Zambrano Ángel Antonio

FECHA: Enero 2016

Según la tabla representada nos dice que el 53% de estudiantes encuestados manifiesta que es bajo el grado de enseñanza del maestro, mientras que el 30% dice que es medio y la diferencia expresa que es alto.

La falta de estrategias educativas de los profesores y maestros de la escuela elemental, sea la única causa del bajo rendimiento matemático, sino que la principal causa radica en la baja preparación matemática. Aunque es indudable que una buena preparación matemática no es suficiente para garantizar una buena enseñanza.

2. ¿Utiliza su maestro estrategias pedagógicas y motivacionales a la hora de dar las clases?

Tabla N° 2

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
A	Sí	35	95
B	No	2	5
TOTAL		37	100

FUENTE: Docentes de la UE "Rumiñahui"

ELABORACIÓN: Zambrano Zambrano Ángel Antonio

FECHA: Enero 2016

Según la tabla, al 95% de los estudiantes encuestados responde que el maestro sí utiliza métodos motivacionales o pedagógicos mientras el 5% restante manifiesta que no.

Una estrategia pedagógica es el conjunto de métodos, técnicas y procedimientos que el docente utiliza en clase para desarrollar habilidades y destrezas que permiten explotar el potencial de cada estudiante y la motivación es el nexo que despierta interés y predisposición, sin estos elementos el desarrollo de la clase es deficiente.

3. ¿Entiende y/o aprende usted luego de una clase dada por su maestro de matemáticas?

Tabla N° 3

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
A	Siempre	12	32
B	Nunca	3	8
C	Ocasionalmente	22	60
TOTAL		37	100

FUENTE: Docentes de la UE "Rumiñahui"

ELABORACIÓN: Zambrano Zambrano Ángel Antonio

FECHA: Enero 2016

De acuerdo con los datos adjuntos el 60% comenta que ocasionalmente entiende la clase, el 32% dice que lo hace siempre, mientras que el 8% dice que nunca.

Generalmente los problemas de razonamiento matemático son percibidos por partes de los estudiantes con desidia, dado que se saltan procesos (enunciado, proceso, resolución, verificación, discusión e interpretación), el problema matemático es toda proposición en que se pide la determinación de ciertas cantidades mediante las relaciones que existen entre ellas y otras conocidas.

4. ¿Cree usted que el maestro debe utilizar métodos más pedagógicos y entendibles a la hora de dictar una clase de matemáticas?

Tabla N° 4

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
A	Sí	33	89
B	No, está bien como lo hace	4	11
TOTAL		10	100

FUENTE: Docentes de la UE "Rumiñahui"

ELABORACIÓN: Zambrano Zambrano Ángel Antonio

FECHA: Enero 2016

Según la representación de este grafico nos dice que el 89% de los estudiantes encuestados considera que si necesario que utilice métodos pedagógicos mientras que un 11% cree que de la manera en que lo realiza esta bien.

Básicamente se emplea el método algorítmico para resolver problemas de razonamiento, el mismo que se fundamenta en la memorización y las fórmulas, el método heurístico fomenta la creatividad y desarrolla estrategias válidas y sencillas de interpretar.

5. ¿Cómo considera usted la propuesta de implementar actividades pedagógicas y motivacionales en las clases de matemáticas?

Tabla N° 5

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
A	Muy buena	17	46
B	Buena	12	32
C	Mala	8	22
TOTAL		10	100

FUENTE: Docentes de la UE "Rumiñahui"

ELABORACIÓN: Zambrano Zambrano Ángel Antonio

FECHA: Enero 2016

Los resultados demuestran que el 46% de los estudiantes encuestados consideran buena la idea de la implementación de actividades pedagógicas en las clases de matemáticas, mientras un 32% solo cree que la idea es buena y por ultimo un 22% cree que es mala dicha propuesta.

La estimulación adecuada desde una edad temprana favorecerá el desarrollo fácil y sin esfuerzo de la inteligencia lógico matemática y permitirá al niño/a introducir estas habilidades en su vida cotidiana. Esta estimulación debe ser acorde a la edad y características de los pequeños, respetando su propio ritmo, debe ser divertida, significativa y dotada de refuerzos que la hagan agradable.

2.2 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA APLICADA AL RECTOR

A continuación se presenta la entrevista realizada al rector de la Unidad Educativa “Rumiñahui”, el cual proporcionó información veraz y confiable para que los resultados se ajusten a la realidad educativa.

1. **¿Cómo se maneja el control diario de las actividades que realizan los distintos maestros en la institución?**

Como es conocimiento de la población en general, en este caso la totalidad de maestros del país se rigen a planificaciones curriculares que consiste en la presentación escrita de actividades que se realizan diariamente en las jornadas de clases las cuales se deben presentar de manera exigida y obligatoria en determinado tiempo de esa manera se busca hacer un trabajo más organizado y eficiente a la hora de impartir una clase.

Tomando en cuenta su respuesta anterior donde habla de las planificaciones curriculares que exige el estado

2. **¿Considera usted que eso es suficiente para llevar un control o un tipo de seguimiento de la excelencia de los maestros a la hora de dictar una clase?**

Pues hay que tomar en cuenta, primero que la institución tiene un considerable número estudiantes, por ende también de maestros y al menos a mí como autoridad si me hace muy complicado verificar personalmente el procedimiento de cada uno de ellos por mis diferentes actividades, lo que nos lleva confiar en el trabajo que desde hace mucho tiempo lo vienen realizando de una manera muy satisfactoria,

Pero si debo destacar es que tenemos un equipo de maestros que llevan una relación muy amena no solo entre ellos sino también con los estudiantes y siempre estamos en constantes reuniones donde tratamos distintos temas y es ahí donde uno se da cuenta el interés que tienen ellos por realizar su trabajo de la mejor manera.

3. **¿Cree usted que una clase impartida, en este caso hablando específicamente de las matemáticas, debe ser de una manera didáctica y/o motivacional para de esa manera mejorar el interés y el aprendizaje de dicha materia?**

Yo creo que cada maestro tiene su manera de enseñar, su manera de ser y llevarse con los estudiantes, hay unos que son más pacientes que otros, pero yo creo que si ellos se han preparado para desempeñar el rol de maestros es porque tienen las herramientas suficientes para hacer bien su trabajo aunque no hay que negar que el ser más dinámico facilita muchas las cosas e incluso los alumnos se mostraran más interesados pero como ya le digo cada quien hace su trabajo de la manera que mejor consideren siempre y cuando sea lo correcto y sea la mejor manera para que nuestros alumnos aprendan.

4. **¿Piensa usted que la creación de una guía o manual didáctico donde se consideren métodos matemáticos (heurísticos para ser más concretos) ayude al aprendizaje de los estudiantes y al desenvolvimiento de los maestros en una clase?**

Por supuesto que sí, toda medida que ayude no solo al estudiante sino al maestro a mejorar el rendimiento académico es bueno, de hecho dentro las planificaciones se plasman ciertos métodos y actividades que ayudan a un aprendizaje rápido y divertido.

CAPITULO III

3 PROPUESTA.

3.1 TEMA

Diseño y elaboración de un manual o guía de la aplicación del método heurístico en las matemáticas aplicado en el 8vo año de educación básica de la Unidad Educativa Rumiñahui de La Provincia de Manabí, Cantón El Carmen

3.2 OBJETIVOS

- Lograr que los estudiantes mejoren su rendimiento con la aplicación de las estrategias.
- Desarrollar habilidades en los estudiantes para el fortalecimiento de las destrezas con criterio de desempeño.

3.3 INTRODUCCIÓN

Este proyecto se construyó metodológicamente utilizando el trabajo cooperativo, el objetivo es lograr aumentar la motivación para mejorar el interés de los estudiantes permitiendo escoger y organizar en forma más autónoma su trabajo adquiriendo un aprendizaje a través del Diseño y elaboración de un manual o guía de la aplicación del método heurístico en las matemáticas aplicando en el 8vo año de educación básica de la Unidad Educativa Rumiñahui Da La Provincia de Manabí, cantón El Carmen.

Se desarrolla siguiendo un modelo que refleja la lógica y la dinámica, a través de talleres educativos, y actividades que deben seguir el docente que enfrenta el diseño de un aprendizaje significativo.

La actitud observada en los estudiantes de la institución en mención muestra con claridad una factibilidad de ejecución del presente proyecto, sumado a esto la disponibilidad de recursos materiales, humanos, técnicos, administrativos, así como argumentos legales que se consideran importantes para su realización.

La propuesta planteada es posible llevarla a cabo ya que se cuenta con la cooperación de la institución para poder realizar las encuestas a, estudiantes

que ayudará a la motivación para el aprendizaje de los estudiantes, lo que permite hacer posible el llevarlo adelante, evitando que el esfuerzo y dinero sean perdidos.

3.4 Aspectos teóricos

Se conoce como heurística al conjunto de técnicas o métodos para resolver un problema. La palabra heurística es de origen griego “εὕρισκειν” que significa “hallar, inventar”.

La heurística es vista como el arte de inventar por parte de los seres humanos, con la intención de procurar estrategias, métodos, criterios, que permitan resolver problemas a través de la creatividad, pensamiento divergente o lateral. También, se afirma que la heurística se basa en la experiencia propia del individuo, y en el de los demás para encontrar la solución más viable al problema.

La heurística, como disciplina científica, y en su sentido amplio puede ser aplicada a cualquier ciencia con la finalidad de elaborar medios, principios, reglas, estrategias como ayuda para lograr encontrar la solución más eficaz y eficiente al problema que analiza el individuo

3.5 DESARROLLO

GUÍAS DE TRABAJO

GUÍA N° 1

Semana N° 1

Duración: 2 horas

Tema: comprensión lectora. Cuento “El regalo”

Objetivo

Estimular la comprensión lectora en los estudiantes del grado quinto A, a través de la lectura de cuentos.

Actividades

- a) Leer el cuento
- b) Entregar una copia a cada estudiante para que extraigan las ideas principales y secundarias de cada párrafo.
- c) Solucionar las preguntas que se encuentran al final del cuento. Las respuestas aparecen en una sopa de letras.
- d) La evaluación se hará recogiendo los trabajos y se tendrá en cuenta los aportes de los estudiantes en sus respuestas. Se dejará en la fotocopidora del colegio una lectura para que los estudiantes hagan la actividad propuesta

Recursos: Fotocopias con la lectura, sopa de letras, anexos.

EL REGALO

A un amigo mío llamado David, su hermano le dio un automóvil como regalo de Navidad. En nochebuena, cuando David salió de su oficina, un niño de la calle cuyo nombre era Samuel estaba caminando alrededor del brillante carro nuevo admirándolo.

¿Este carro es suyo señor? preguntó. David afirmó con la cabeza. Mi hermano me lo dio en Navidad. El niño estaba asombrado.- ¿Quiere decir que su hermano se lo regaló y a usted no le costó nada?, vaya me gustaría... titubeó el niño. Desde luego, David sabía lo que el niño iba a decir, que le gustaría tener un hermano así, pero lo que el muchacho realmente dijo estremeció a David de pies a cabeza.

Me gustaría - prosiguió el niño, poder ser un hermano así. David miró al niño con asombro e impulsivamente añadió: ¿Te gustaría dar una vuelta en mi auto? - Oh sí, eso me encantaría.

Después de un corto paseo, el niño volteó y con los ojos chispeantes dijo: -Señor... ¿No le importaría que pasáramos frente a mi casa? David sonrió, creía saber lo que el muchacho quería. Quería enseñar a sus vecinos que podía llegar a su casa en un gran automóvil, pero de nuevo David Estaba equivocado.

¿Se puede detener donde están esos escalones? - pidió el niño. Subió corriendo y en poco rato David oyó que regresaba, pero no venía rápido. Llevaba consigo a su hermano lisiado. Lo sentó en el primer escalón, entonces le señaló hacia el carro.

¿Lo ves?, Allí está Juan, tal como te dije. Allí arriba, su hermano se lo regaló de Navidad y a él no le costó ni un centavo, y algún día yo te voy a regalar uno igualito... entonces podrás ver por ti mismo todas las cosas bonitas de las vitrinas de Navidad, de las que he tratado de contarte.

David, bajó del carro y subió al muchacho enfermo al asiento delantero, el hermano mayor con los ojos radiantes, se subió atrás de él y los tres comenzaron un paseo navideño memorable.

Esa nochebuena David comprendió lo que Jesús quería decir con: "Hay Más Dicha En Dar".

Después de leer el cuento, subraya en cada párrafo las ideas principales con un color rojo y las secundarias con otro color diferente.

Luego responde las siguientes preguntas (las respuestas las encuentras solucionando la sopa de letras):

- Nombre del protagonista del cuento.
- Lo que le regaló el hermano a David.
- En qué época le dio el regalo.
- Cómo era el hermano de David.
- Medio para subir a la casa de Samuel.
- Nombre del hermano de Samuel.
- Hay más dicha en dar que en.....

SOPA DE LETRAS

S	E	S	C	A	L	O	N	E	S
C	N	D	D	G	J	G	A	G	G
H	A	D	H	Y	H	I	V	L	Ñ
A	U	T	O	M	O	V	I	L	T
Z	J	C	Q	H	K	Ñ	D	P	M
R	E	C	I	B	I	R	A	R	J
K	Q	Y	D	I	V	A	D	W	L

Como tarea debes analizar la lectura “la sabiduría de Salomón”, y solucionar la actividad presentada, esta lectura la encontrarás en la fotocopiadora.

GUÍA N° 2

Semana N° 2

Duración: 2 horas

Tema: Problemas de ingenio.

Objetivo

Ejercitar la agilidad mental para un adecuado desarrollo de la capacidad de: Atención, Concentración, análisis, síntesis, inducción y deducción.

Actividades

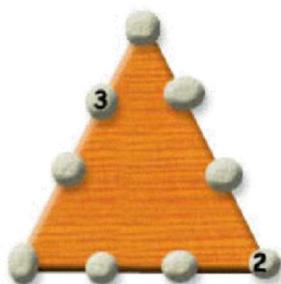
- a) Presentación y explicación de la guía a los estudiantes para trabajar en forma individual.
- b) Se dará un tiempo de 30 minutos para que los estudiantes intenten solucionar los problemas, pasado este tiempo se hará la socialización de cada uno de los problemas de ingenio presentados y se darán pistas para resolver los que faltan.
- c) Se plantearán 4 problemas de Mínimo común Múltiplo (m.c.m) y máximo Común divisor (M.C.D). Se harán las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es la incógnita?
 - ¿Cuáles son los datos que piden?
 - ¿Qué información nos están proporcionando?
 - ¿Qué hace falta en el problema?
- d) Se revisará la información de algunos estudiantes que quieran participar y luego se hará un plan para solucionar el problema, aplicando los pasos de Polya; con esta información se solucionará el primer problema y se espera que los otros los hagan los estudiantes, aplicando la misma metodología.
- e) La evaluación se hará con la revisión de todos los problemas.

Problemas De Ingenio

- A la izquierda nadie me quiere. A la derecha, ¡quién me viere! De un lado ni entro ni salgo. Del otro mucho valgo. ¿Quién soy?



- Escribe las siete cifras significativas que faltan para que los lados del triángulo sumen 20.



- El número 24 se puede escribir utilizando únicamente tres ochos así:

$$24 = 8 + 8 + 8.$$

¿Podrías escribirlo utilizando únicamente tres números tres? ¿Y utilizando tres números dos?

- ¿Serías capaz de escribir 1.000 utilizando ocho números ocho?

Problemas de m.c.m y M.C.D

- Diana va a clases de baile cada cuatro días y Tomás va a clases de guitarra cada seis días. Si hoy coinciden en el centro cultural, ¿Cuál es el menor número de días que deben pasar para que vuelvan a encontrarse?

- Un robot parpadea cada cuatro segundos, saluda cada siete segundos y se ríe cada diez segundos ¿Cuántos segundos le tomará al robot hacer las tres cosas al mismo tiempo?
- Mariana quiere hacer un mural con cuadrados tan grandes como sea posible. Si el mural mide 36 cm de largo y 24 cm de ancho, ¿Cuánto medirá el lado de los cuadrados?
- Mónica tiene una cuerda verde de 12 m y otra roja de 20 m. Quiere cortar las dos cuerdas en trozos del mismo tamaño, sin que sobre ningún trozo. ¿De cuántas maneras lo puede hacer? ¿Cuál será la longitud máxima de cada trozo?

GUÍA N° 3

Semana N° 3

Duración: 2 horas

Tema: Fortalecimiento de la comprensión lectora

Objetivos

- Fortalecer la comprensión lectora en los estudiantes.
- Afianzar la aprehensión de los problemas de m.c.m y M.C.D

Actividades

- a) Leer en voz alta el cuento de la luciérnaga y la serpiente.

Realizar las siguientes preguntas:

Personajes protagonistas de la historia.

- ¿Cuál es el animal que persigue y cuál es el perseguido?
 - ¿Cuántas preguntas hizo la luciérnaga a la serpiente?
 - ¿Podrías repetir una?
- b) Proponer la lectura de los problemas de ingenio de la clase anterior e invitar a estudiantes que quieran solucionarlos en el tablero.

- c) Posteriormente, retomar los problemas de m.c.m y M.C.D, explicar nuevamente la metodología de Pólya y luego invitar a los estudiantes que voluntariamente deseen salir al tablero para realizar algunos parecidos a los anteriores y propuestos por ellos mismos.
- d) Incentivar a los estudiantes para que planteen nuevos problemas.

LA LUCIÉRNAGA Y LA SERPIENTE



Cuenta la leyenda que una vez una serpiente empezó a perseguir a una luciérnaga. Ésta huía rápido con miedo de la feroz predatora y la serpiente al mismo tiempo no desistía. Huyó un día y ella la seguía, dos días y la seguía... Al tercer día, ya sin fuerzas, la

luciérnaga paró y le dijo a la serpiente:

¿Puedo hacerte tres preguntas?

- No acostumbro dar este precedente a nadie pero como te voy a devorar, ¿puedes preguntar! – contestó la serpiente.
- ¿Pertenezco a tu cadena alimenticia? – preguntó la luciérnaga.
- ¡No! – Contestó la serpiente...- ¿Yo te hice algún mal? – dijo la luciérnaga.
- No. – volvió a responder la serpiente. - Entonces, ¿por qué quieres acabar conmigo?
- ¡Porque no soporto verte brillar!

Moraleja:

Muchos de nosotros nos hemos visto envueltos en situaciones donde nos preguntamos:

¿Por qué me pasa esto si yo no he hecho nada malo, ni daño a nadie?

Sencillo es de responder... Porque no soportan verte brillar...

Cuando esto pase, no dejes de brillar, continúa siendo tú mismo, continúa y sigue dando lo mejor de ti, sigue haciendo lo mejor, no permitas que te lastimen, no permitas que te hieran, sigue brillando y no podrán tocarte... porque tu luz seguirá intacta.

Tu esencia permanecerá, pase lo que pase...

Se siempre auténtico, aunque tu luz moleste a los predadores

GUÍA N° 4

Semana N° 4

Duración: 2 horas

Tema: Miscelánea de problemas

Objetivo

Afianzar las estrategias para la resolución de problemas.

Actividades

- a) Motivación de la clase con la dinámica de los múltiplos de tres.
- b) Enunciar los siguientes ejercicios lúdicos para que los estudiantes los resuelvan:
 - ¿De qué color tiene las cejas un caballo completamente blanco?
 - Un padre sale con su hijo en el auto, tienen un accidente donde muere el padre y el hijo queda gravemente herido. Posteriormente lo llevan al hospital, donde al verlo el cirujano expresa: ¡pero si es mi hijo! ¿Será posible?, ¿Por qué?
 - ¿Cuál es el perro que no muerde y por eso lo muerden?
- c) Plantear 5 problemas, de los cuales se explicarán 2, haciendo las preguntas para la comprensión del enunciado e induciendo los estudiantes a encontrar la respuesta. (Aplicando la metodología de Pólya), los otros los solucionarán los estudiantes con la orientación de las docentes (Titular y practicante).
- d) Resolver:

- Unos montañistas están preparando una expedición, a la que llevarán nueve frascos de pastillas para el agua. Cada frasco tiene 20 pastillas y cada una sirve para potabilizar 10 litros de agua. Si planean consumir 24 litros de agua al día, ¿Cuántas pastillas les quedarán al cabo de 30 días?

- Un tren viaja de Santiago a Temuco con 6 carros además de la máquina. Tres de los carros llevan 28 pasajeros cada uno, otro lleva 15 pasajeros y los dos restantes transportan a 36 pasajeros cada uno. En la ciudad de Talca suben 8 personas más, y todos siguen el viaje sin detenerse hasta la ciudad de destino. Teniendo en cuenta que el valor del pasaje de Santiago a Temuco es de \$ 19.890 y de Talca a Temuco es de \$ 12.345 responde realizando las operaciones que correspondan:
 - ¿Cuántos pasajeros viajan de Santiago a Temuco?.
 - ¿Cuántos pasajeros traslada el tren en su recorrido?.
 - ¿Cuánto dinero recaudó la empresa de ferrocarriles en ese viaje?

- En un almacén de cadena, una madre le compra a su hijo un pantalón cuyo costo es de \$54.000, una camiseta que tiene el valor de \$39.000 y unas medias por \$8.500.

Si cancela con un cheque de \$250.000.

- ¿Cuánto le devuelven?
 - ¿Cuánto pagó por sus compras?
 - Si de lo que le sobra gastan \$8.300 en helados, ¿cuánto dinero le queda en la cartera?
-
- Un viajero va a Manizales cada 18 días, otro va a Manizales cada 15 días y un tercero va a Manizales cada 8 días. Hoy día 10 de enero han coincidido en la ciudad los tres viajeros. ¿Dentro de cuántos días como mínimo volverán a coincidir en Manizales?

- María y Jorge tienen 25 bolas blancas, 15 bolas azules y 90 bolas rojas y quieren hacer el mayor número de collares iguales sin que sobre ninguna bola.
 - ¿Cuántos collares iguales pueden hacer?
 - ¿Qué número de bolas de cada color tendrá cada collar?

- Se revisarán los problemas y se hará una evaluación formativa, estimulando los 10 estudiantes que terminen primero, obsequiándoles un detalle.

GUÍA N° 5

Semana N° 5

Duración: 2 horas

Tema: Problemas con fracciones

Objetivos

- Explicar el concepto de fracción.
- Calcular la fracción de un número.
- Incentivar a los estudiantes para que hagan sus propios razonamientos a partir de problemas sencillos.

Actividades:

- a) Proponer 5 ejercicios para que los estudiantes los lean, analicen, razonen y los resuelvan.
 - ¿Cuántos animales de cada sexo metió Moisés en el arca?

 - ¿Qué cree usted que le costaría más barato: llevar un amigo al cine dos veces o invitar a dos amigos a ver la misma película juntos?

- El equipo de baloncesto del colegio cumbres ha ganado 8 partidos. Este número representa los dos tercios de los partidos jugados ¿Cuántos partidos han jugado las niñas?
- ¿Cuál es la mitad de la cuarta parte de 8?
- El doble de la mitad de un número es 4. ¿Cuál es el número?

b) Plantear otros problemas relacionados con la fracción de un número para explicar el concepto de fracción, un poco de historia de las fracciones, operaciones con fracciones y la solución de 3 de ellos, utilizando la metodología de las clases anteriores; luego los estudiantes por parejas resolverán los restantes.

PROBLEMAS CON FRACCIONES

a) Calcula qué fracción de la unidad representa:

- La mitad de la mitad.

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

La mitad de la tercera parte.

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

La tercera parte de la mitad.

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

La mitad de la cuarta parte.

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

b) Para preparar un pastel, se necesita:

- $\frac{1}{3}$ de un paquete de 750 g de azúcar.
- $\frac{3}{4}$ de un paquete de harina de kilo.
- $\frac{3}{5}$ de una barra de mantequilla de 200 g.

Halla, en gramos, las cantidades que se necesitan para preparar el pastel.

$$\frac{1}{3} \times 750 = 250g \quad \frac{3}{4} \times 1000 = 750g \quad \frac{3}{5} \times 200 = 120g$$

R=Necesita 250 g de azúcar

R=Necesita 750 g de harina

R= Necesita 120 g de mantequilla

c) Un depósito contiene 150 litros de agua. Se consumen los $\frac{2}{5}$ de su contenido.

- ¿Cuántos litros de agua quedan?

$$150 \times \frac{2}{5} = 60 \quad 150 - 60 = 90 \text{ litros}$$

R=Quedan 90 litros.

d) De una pieza de tela de 48 m se cortan $\frac{3}{4}$. ¿Cuántos metros mide el trozo restante?

$$\frac{3}{4} \times 48 \quad 48 \times 3 = 144 \quad 144 \div 4 = 36 \quad 48 - 36 = 12m$$

R=El trozo restante mide 12m.

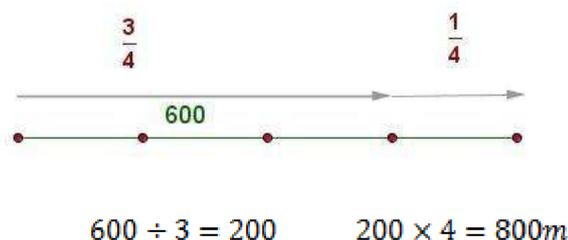
e) Un cable de 72 m de longitud se corta en dos trozos. Uno tiene las $\frac{5}{6}$ partes del cable. ¿Cuántos metros mide cada trozo?

$$\frac{5}{6} \times 72 \quad 72 \times 5 = 360 \quad 360 \div 6 = 60m \quad 72 - 60 = 12m$$

R= Uno de los pedazos del cable mide 60 m y el otro pedazo 12 m.

f) Ana ha recorrido 600 m, que son los $\frac{3}{4}$ del camino de su casa al instituto.

- ¿Qué distancia hay de su casa al instituto?



R= De la casa al instituto hay 800m.

g) En las elecciones locales celebradas en un pueblo, $\frac{3}{11}$ de los votos fueron para el partido A, $\frac{3}{10}$ para el partido B, $\frac{5}{14}$ para C y el resto para el partido D. El total de votos ha sido de 15400. Calcular:

- El número de votos obtenidos por cada partido.

$$A. \frac{3}{11} \times 15400 \quad 15400 \times 3 = 46200 \quad 46200 \div 11 = 4200 \text{ votos}$$

R= El partido A obtuvo 4200 votos.

$$B. \frac{3}{10} \times 15400 \quad (15400 \times 3) \div 10 = 4620 \text{ votos}$$

R=El partido B obtuvo 4620 votos.

$$C. \frac{5}{14} \times 15400 \quad (15400 \times 5) \div 14 = 5500 \text{ votos}$$

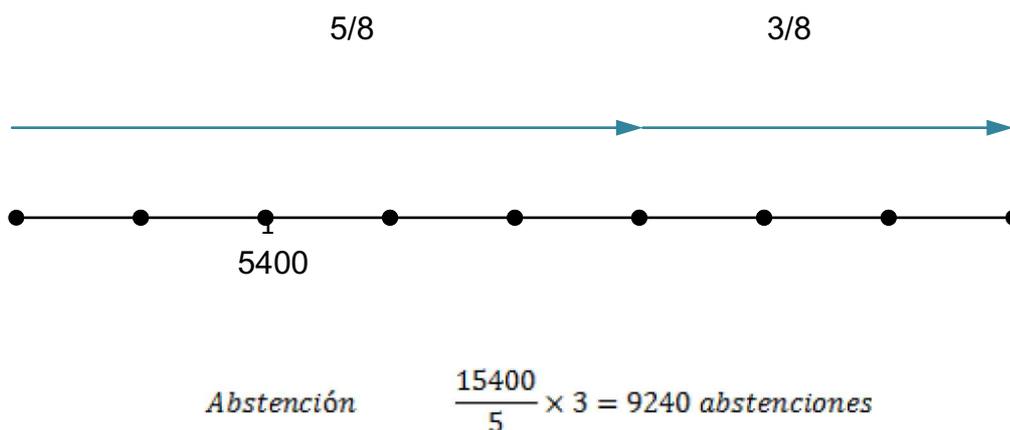
R= El partido C obtuvo 5500 votos

$$D. 4200 + 4620 + 5500 = 14320 \quad 15400 - 14320 = 1080 \text{ votos}$$

R= El partido D obtuvo 1080 votos.

- h) El número de abstenciones, sabiendo que el número de votantes representa $\frac{5}{8}$ del censo electoral

$$1 - \frac{5}{8} = \frac{8-5}{8} = \frac{3}{8}$$



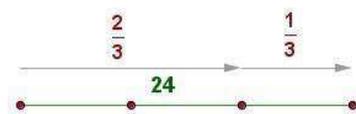
R= Las abstenciones llegaron a 9240.

- i) Elena va de compras con 180 Euros. Se gasta $\frac{3}{5}$ de esa cantidad.
¿Cuánto le queda?

$$\frac{3}{5} \times 180 \quad 180 \times 3 = 540 \quad 540 \div 5 = 108 \quad 180 - 108 = 72 \text{ Euros}$$

R= Le quedan 72 Euros.

- j) Hace unos años Pedro tenía 24 años, que representan los $\frac{2}{3}$ de su edad actual.
- ¿Qué edad tiene Pedro?



$$24 \div 2 = 12 \quad 12 \times 3 = 36 \text{ años}$$

R= Pedro tiene 36 años.

- k) Un padre reparte entre sus hijos 1800 €. Al mayor le da $\frac{4}{9}$ de esa cantidad, al mediano $\frac{1}{3}$ y al menor el resto. ¿Qué cantidad recibió cada uno? ¿Qué fracción del dinero recibió el tercero?

$$\text{Mayor} \quad \frac{4}{9} \times 1800 \quad 1800 \times 4 = 7200 \quad 7200 \div 9 = 800 \text{ Euros}$$

$$\text{Mediano} \quad \frac{1}{3} \times 1800 \quad 1800 \div 3 = 600 \text{ Euros}$$

$$\text{Menor} \quad 1 - \left(\frac{4}{9} + \frac{1}{3}\right) = 1 - \frac{4}{9} - \frac{1}{3} = \frac{9 - 4 - 3}{9} = \frac{2}{9} \quad \frac{2}{9} \times 1800 = 400 \text{ Euros}$$

R= El mayor recibió 800 euros, El mediano 600 Euros y el menor 400 Euros.

- l) Los $\frac{2}{5}$ de los ingresos de una comunidad de vecinos se emplea en combustible, $\frac{1}{8}$ se emplea en electricidad, $\frac{1}{12}$ en la recogida de basuras, $\frac{1}{4}$ en mantenimiento del edificio y el resto se emplea en limpieza.
- ¿Qué fracción de los ingresos se emplea en limpieza?

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{48 + 15 + 10 + 30}{120} = \frac{103}{120}$$

$$1 - \frac{103}{120} = \frac{120 - 103}{120} = \frac{17}{120} \text{ en limpieza}$$

R= En limpieza se emplea $\frac{17}{120}$ de los ingresos .

De acuerdo con la fracción de ingresos empleada, ordena las partidas enumeradas de menor a mayor.

$$\frac{1}{12} < \frac{1}{8} < \frac{17}{120} < \frac{1}{4} < \frac{2}{5}$$

m) Alicia dispone de 300 € para compras. El jueves gastó $\frac{2}{5}$ de esa cantidad y el sábado los $\frac{3}{4}$ de lo que le quedaba. ¿Cuánto gastó cada día y cuánto le queda al final?

Jueves $\frac{2}{5} \times 300$ $300 \times 2 = 600$ $600 \div 5 = 120 \text{ Euros}$

R= El jueves gastó 120 euros.

Sábado $300 - 120 = 180$ $180 \times \frac{3}{4} = 540$ $540 \div 4 = 135 \text{ Euros}$

R= El sábado gastó 135 Euros

Resto $180 - 135 = 45 \text{ Euros}$

R= Al final le queda 45 Euros.

- Se hará la revisión de los problemas y se aclararán las dudas presentadas.

GUÍA N° 6

Semana N° 6

Duración: 1 hora

Tema: Otros problemas con fracciones



Objetivo

Resolver problemas hallando la fracción de un número.

Actividad

Socializar los ejercicios que quedaron como tarea de la clase anterior:

- El equipo de baloncesto del colegio cumbres ha ganado 8 partidos. Este número representa los dos tercios de los partidos jugados ¿Cuántos partidos han jugado las niñas?
- ¿Cuál es la mitad de la cuarta parte de 8?
- El doble de la mitad de un número es 4. ¿Cuál es el número?

PROBLEMAS CON FRACCIONES

Aplicando la metodología vista en clases anteriores, se solucionarán los problemas pendientes:

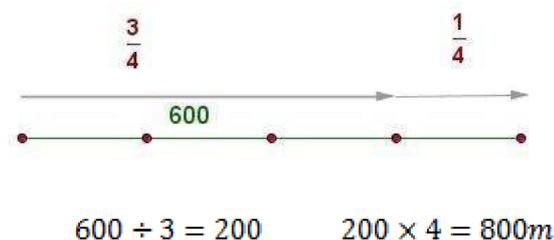
- a) Un cable de 72 m de longitud se corta en dos trozos. Uno tiene las $\frac{5}{6}$ partes del cable. ¿Cuántos metros mide cada trozo?

$$\frac{5}{6} \times 72 \quad 72 \times 5 = 360 \quad 360 \div 6 = 60m \quad 72 - 60 = 12m$$

R= El trozo grande mide 60m y el pequeño mide 12m.

- b) Ana ha recorrido 600 m, que son los $\frac{3}{4}$ del camino de su casa al instituto.

¿Qué distancia hay de su casa al instituto?



R= De su casa al instituto hay 800m.

- c) Elena va de compras con 180 Euros. Se gasta $\frac{3}{5}$ de esa cantidad.
¿Cuánto le queda?

$$\frac{3}{5} \times 180 \quad 180 \times 3 = 540 \quad 540 \div 5 = 108 \quad 180 - 108 = 72Euros$$

R= Le queda 72 euros

EVALUACIÓN.

- d) Alicia dispone de 300 € para compras. El jueves gastó $\frac{2}{5}$ de esa cantidad y el sábado los $\frac{3}{4}$ de lo que le quedaba. ¿Cuánto gastó cada día y cuánto le queda al final?

$$\text{Jueves} \quad \frac{2}{5} \times 300 \quad 300 \times 2 = 600 \quad 600 \div 5 = 120 Euros$$

R= El jueves gastó 120 Euros

$$\text{Sábado} \quad 300 - 120 = 180 \quad 180 \times \frac{3}{4} = 540 \quad 540 \div 4 = 135 \text{ Euros}$$

R= El sábado gastó 135 Euros

$$\text{Resto} \quad 180 - 135 = 45 \text{ Euros}$$

R= Al final le quedan 45 Euros

GUÍA N° 7

Según **George Pólya**, lo que se puede enseñar es la actitud correcta ante los problemas, y enseñar a resolver problemas es el camino para resolverlos (...). El mejor método no es contarles cosas a los alumnos, sino preguntárselas y, mejor todavía, instarles a que se pregunten ellos mismos.

Semana N° 7

Duración: 2 horas

Tema: Problemas variados



Objetivo

Aplicar la metodología enseñada para resolver los problemas presentados.

Actividades

- Motivar la clase con un acertijo.

Dos padres y dos hijos fueron a pescar, tres peces pescaron y a cada uno le tocó un pez.

¿Cómo pudo ser?



Presentar los problemas impresos a cada estudiante para que los solucione.

- Dejar un problema como evaluación para que lo resuelvan y dar un premio a quienes lo hagan en el menor tiempo. (Tienen el resto de la jornada para hacerlo).

PROBLEMAS

Ahora que has practicado los pasos para resolver un problema, se pretende que soluciones sin ayuda los que se te presentarán a continuación, utilizando las operaciones que creas pertinente.

- Lee atentamente el enunciado del problema. • Fíjate qué es lo que se te pide que calcules.
 - Mira los datos con los que cuentas.
 - Haz un dibujo o esquema del problema.
 - Decide las operaciones que debes realizar hasta llegar al resultado.
 - Resuélvelo con orden y escribe la respuesta.
 - Observa el resultado, mira si es un resultado lógico o no. Puede ser que en algo te hayas confundido.
- a) Un lechero se encuentra ante un dilema: tiene que medir un litro de leche pero solamente tiene dos jarras, una con capacidad para tres

litros y otra con capacidad para cinco litros. ¿Cómo podría conseguirlo utilizando estos recursos y sin desperdiciar la leche?



Los 95 estudiantes de quinto de la Institución ALEJANDRO VÉLEZ BARRIENTOS, han ido al parque explora. Cada uno ha entregado \$ 15.000 a la coordinadora para la salida; con este dinero se paga \$10.000 por la entrada al parque y \$ 5.000 por transporte. Al llegar se enteran que ese día hay promoción y la entrada sólo cuesta \$ 7.000. ¿Cuánto paga la coordinadora en total por la salida? ¿Cuánto dinero sobra?



¿Cuántos litros de agua contiene un depósito de 400 litros que está ocupado en sus $\frac{3}{5}$ partes?



Un ciclista tiene que recorrer 18 km que separan dos pueblos. Si ha recorrido $\frac{2}{3}$ ¿Cuántos km le falta por recorrer?



EVALUACIÓN

Solucionar el siguiente problema: A una fiesta asistieron 80 personas, de las cuales $\frac{1}{4}$ no bailan. ¿Cuántas personas bailan y cuántas no bailan?

GUÍA N° 8

Semana: 8

Duración: 2 horas

Tema: Práctica de fracciones



Objetivo

Solucionar problemas aplicando los conceptos de fracciones aprendidos

Actividades

- Presentar un problema de ingenio.
- Explicar el algoritmo de la fracción de un número y realizar varios ejercicios.
- Exponer los ejercicios de la guía y explicar el primero con los pasos acostumbrados.

a) Problema de ingenio

- Un caracol se encuentra en un pozo. En el día sube 3 metros, y en la noche resbala 1 metro. Al cabo de 5 días logra salir del pozo, ¿cuántos metros subió?

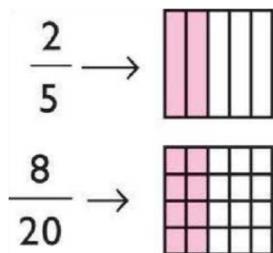
Resolver los siguientes ejercicios por parejas:

- En la estación Itagüí, el metro recoge 120 personas, en la estación Envigado se baja la tercera parte de ellas y suben 20 personas y en la estación Ayurá se baja la quinta parte de las personas y suben 15.

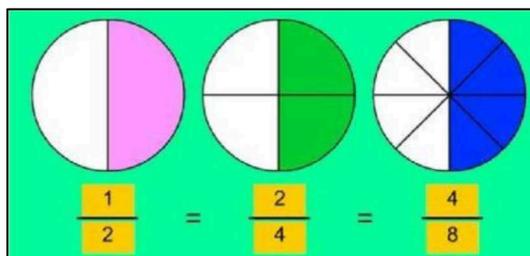
¿Cuántas personas quedan en el metro cuando éste parte hacia la estación Aguacatala?

- En la tienda escolar de un colegio, el primer día de clases se tenía para la venta 480 lapiceros, el primer día se vendieron $\frac{2}{5}$ del total de lapiceros. El segundo día se vendieron los $\frac{2}{3}$ de los lapiceros que quedaron. ¿Cuál fue el número total de lapiceros vendidos?
- Mariana observó que los $\frac{2}{5}$ de un terreno están ocupados por sembrados de flores. Sebastián piensa que las flores ocupan $\frac{8}{20}$ del total. ¿Cuál de los dos tiene la razón?

Explica tu respuesta.



- Observa la gráfica y explica por qué las fracciones son equivalentes.



- Laura cortó naranjas en cuartos y repartió catorce trozos a sus amigos. ¿Cuántas naranjas repartió? Justifica tu respuesta.

GUÍA N° 9

Semana: 9

Duración: 2 horas

Tema: Práctica de fracciones



Objetivo

Aplicar los pasos de Pólya en la solución de los problemas propuestos.

Actividades

- Presentación de un problema de lógica para que los estudiantes lo realicen.
- Se dará a cada estudiante una guía con problemas para que los estudiantes los solucionen aplicando la metodología enseñada.
- Evaluación de la práctica por parte de los estudiantes y de la docente.
- Clausura de la práctica con actividades lúdicas y con un refrigerio.

Problema de lógica.

Una madre manda a su hijo al río para que le traiga exactamente 3 litros de agua. Para ello le da una jarra de 4 litros y otra de 9 litros. ¿Cómo puede medir el niño con exactitud los tres litros sirviéndose únicamente de las dos jarras?

Problemas sencillos

Un comerciante de madera compra 12 árboles a \$31500 cada uno. Paga \$184000 por hacerlos talar. El transportarlos hasta el almacén le cuesta \$97520. ¿A qué precio le resulta cada árbol?

Esteban tiene en el banco \$45000. Si saca \$125000 ¿cuánto le queda? .Con el dinero que sacó se compra tres camisetas de \$20000 cada una y una gorra por \$15000, ¿cuánto dinero le sobró del que sacó del banco? .Este dinero que le sobró lo consigna nuevamente en el banco, ¿cuánto dinero tiene ahora?

En el cumpleaños de Isabela se han repartido 333 dulces. A cada niño le han tocado 9 dulces y han sobrado 18, ¿cuántos niños había en la fiesta?

Ángela tenía en su agenda 34 teléfonos y al cambiar de colegio llegaron a ser el triple. En vacaciones apuntó 12 más y borró 18, ¿cuántos teléfonos hay ahora en la agenda de Ángela?

En una garrafa había 16 litros de limonada y se han sacado 7 litros. Si el precio de un litro de limonada es de \$1500, ¿cuánto cuesta la limonada que queda en la garrafa?

CONCLUSIONES

Al finalizar el trabajo investigativo se concluye que:

- Basándonos en la encuesta realizada a los estudiantes del 8º año de educación básica de la institución entre la primera y segunda pregunta donde se puntualiza el tema de la forma en la que el maestro imparte sus clases, los estudiantes no están satisfechos con su enseñanza ya que en su mayoría con un grado entre bajo y malo el 83%, mientras solo el 17% creen que tiene un grado alto de enseñanza.
- Según las respuestas de la 2ª y 3ª pregunta donde se toca el tema del método de enseñanza y el nivel de aprendizaje se llega a la determinación de que el maestro no está llevando la clase de manera más apropiada ya que el 60% de los estudiantes nos dice que ocasionalmente entienden y aprenden luego de una clase de matemáticas.
- Haciendo un análisis entre la 4ª y 5ª pregunta concluimos que más que útil es necesaria la implementación de métodos didácticos, pedagógicos y motivacionales ya que haciendo un balance más del 65% de estudiantes estarían más a gusto con dichas medidas.
- Luego de la entrevista realizada a la mayor autoridad de la institución se concluye que no es suficiente las medidas que toman los organismos estatales, que no son malos pero que de alguna manera obligan a los maestros a regirse a normas ya escritas y con ese pretexto no solo las autoridades sino los mismos docentes se despreocupan de innovar sus técnicas de enseñanza
- Las escasas oportunidades que ofrecen los docentes a sus estudiantes para que se desarrollen como resolutores de problemas, evidencian la falta de autonomía, lógica y pensamiento crítico en los educandos, verdaderos problemas cotidianos con los que el docente debe enfrentar y solucionar.

- El docente que utiliza el método heurístico debe conocer los pasos a seguir, para guiar a los estudiantes, la planificación y la evaluación son bases fundamentales al aplicarlo, no se puede improvisar o aplicarlo al azar.
- La autonomía del estudiante se hace valedera aplicando el método heurístico. Lo que incide en el rendimiento académico del estudiante de octavo año de educación básica, ya que al finalizar la experimentación, los resultados obtenidos, reflejan un aprendizaje significativo.

RECOMENDACIONES

- La planificación y la evaluación se complementan, el docente debe emplearlas al utilizar el método heurístico, lo cual implica una preparación y actualización por parte del profesor.
- La encuesta realizada a los estudiante nos demuestra la manera repetitiva y convencional de una clase impartida lo cual se recomienda buscar maneras y formas de hacer una clase más entretenida que de seguro será más aprovechada por las dos partes.
- Luego de esta investigación se determina que la creación de una guía o manual didáctico donde se plasme el método heurístico más que útil es muy necesaria por lo que considero se tome en cuenta la opción de hacerlo un hecho, de esta manera no solo se trabaja más la mente del niño sino también saca de la rutina al maestro y se hace de mente abierta para optar otras maneras de enseñanza.
- Las autoridades deben tomar en cuenta la posibilidad de una organización de actividades donde se tome el tiempo necesario para hacer una evaluación o seguimiento a los docentes no solo para tener un personal controlado sino también para que en conjunto hagan aportaciones de ideas para el mejoramiento de los mismos ya que no solo está en juego su trabajo y profesionalismo, también está en juego el futuro de los estudiantes
- Nuestra educación tradicionalista, magistral hace del estudiante un dependiente del aprendizaje con el método heurístico sucede lo contrario, es el protagonista de su forma.

BIBLIOGRAFIA

1. PERALES PALACIOS, F.J. 1993. La resolución de problemas: una revisión estructurada. Enseñanza de las Ciencias, 11(2) m p. 170-178.
2. PÓLYA, GEORGE: Cómo plantear y resolver problemas. Ed. Trillas
3. SCHOENFELD, ALAN H: Mathematical Problem Solving.
jwilson.coe.uga.edu/EMT725/PSsyn/PSsyn.html
4. POZO MUNICIO, JUAN IGNACIO Y PÉREZ ECHEVERRÍA, MARÍA DEL PUY: Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender. En La solución de problemas: Editorial Santillana, Madrid, España, 1994.
5. ALBARRÁN, J. (1992): La utilización de las formas de trabajo heurístico en la enseñanza de la Matemática en la Escuela Primaria. Folleto. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. La Habana. Cuba.
6. LABARRERE SARDUY, A. (1983): La solución y la formulación de problemas como forma de contribución al desarrollo de habilidades y al pensamiento matemático. Material mimeografiado. La Habana. Cuba.
<http://www.monografias.com/trabajos20/problemas-secundariacuba/problemassecundaria-cuba.shtml>
7. RICO MONTERO, PILAR: Problemas de la enseñanza y el aprendizaje. P. 61-67. En Compendio de Pedagogía, 2002.
www.pedagogiaprofesional.rimed.cu/Vol3%20no4/liliet.htm
8. DORA LIGIA BUENO BECERRA ANEXO
9. MARIA TERESA ESQUIVIAS SERRANA: Solución de problemas. Revista electrónica de investigación Psicoeducativa y psicopedagogía Nº 1(2). 2003, ISSN.
10. CODINA, A, CAÑADAS, M, C Y, CASTRO, E : diseño de una actividad orientada a la solución de problemas.
www.slideshare.net/ticeduca/presentacion-a-codina -
11. MASON, J.; BURTON, L.; STACEY, K. (1982) Thinking Mathematically. Londres

12. ADDISON WESLEY. Trad. castellana: Pensar matemáticamente. Madrid. Labor-MEC. 1988.
13. ALBAIGES, J. M. (1981): ¿Se atreve Vd. con ellos? 101 apasionantes problemas. México y Barcelona. Marcombo y Boixareu editores.
14. AYORA ROSA. (2012): Razonamiento matemático y aprendizaje. Ambato. UTA
15. MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. (2015): Taller de inducción para el ENES. Quito.
16. OROZCO MARIELA. (2012): Educación del razonamiento lógico matemático. Barcelona. UB
17. QUINCENO YENNI. (2014): Fortalecimiento del razonamiento matemático. Colombia. UNC
18. AGUDELO GLORIA. (2008): Método Heurístico en la resolución de problemas matemáticos. Pereira. UTP