

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA RESOLVER SITUACIONES
PROBLEMA CON LOS NÚMEROS RACIONALES**

**ALFONSO BOTERO MARULANDA
JULIO CESAR GARCÍA JIMÉNEZ**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES
MEDELLÍN
2006**

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA RESOLVER SITUACIONES
PROBLEMA CON LOS NÚMEROS RACIONALES**

**ALFONSO BOTERO MARULANDA
JULIO CESAR GARCÍA JIMÉNEZ**

Monografía para optar al título de Licenciado en Matemática y Física

Asesor

Rubén Darío Henao Ciro

Master en Didáctica de las Matemáticas

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES
MEDELLÍN**

2006

ACEPTACIÓN

Nota de Aceptación

Firma del Presidente

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Fecha: Enero 17 de 2006

A Dios, a mis padres, familiares y mi novia
por su ayuda y motivación prestada en el
recorrido de mi vida.

Alfonso Botero Marulanda

A Dios, y a mis Padres y a mi esposa Juliana
por ser la fuente de mi inspiración y por el
apoyo que me brindaron.

Julio Cesar García

AGRADECIMIENTOS

Manifestamos nuestros más sinceros agradecimientos a las personas e instituciones que posibilitaron la realización del presente trabajo:

A nuestro profesor Rubén Darío Henao Ciro, por su ayuda, comprensión y asesoría en la realización de esta monografía.

A la profesora Lourdes Valverde Ramírez por sus valiosos aportes en nuestro proceso de formación universitaria.

A los directivos de la Institución Educativa Manuel José Cayzedo, por su colaboración y por permitirnos realizar nuestra práctica docente en sus instalaciones.

A nuestros Padres y familiares, por habernos apoyado tanto económica como afectivamente en todo el proceso de formación profesional.

RESUMEN

En el trabajo “Estrategia Metodológica Para Resolver Situaciones Problema”, aparece una serie de elementos a tener en cuenta en el aula de clase a la hora de generar en los estudiantes herramientas heurísticas que faciliten la solución de situaciones problema, apoyándose en el enfoque constructivista y los planteamientos para la resolución de problemas propuestos por G. Polya.

Las guías didácticas fueron diseñadas empleando la heurística y basadas en el aprendizaje significativo. Su aplicación se dio mediante una intervención pedagógica en un grupo de grado séptimo, escogido de manera aleatoria, de la I. E. Manuel José Cayzedo.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la Estrategia Metodológica permitieron reconocer los progresos en los estudiantes en la resolución de situaciones problema, es decir, el material fue potencialmente significativo, más aún que los estudiantes tuvieron buena disposición para el trabajo con las guías.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. DISEÑO TEÓRICO	12
1.1. ANTECEDENTES	12
1.2. PROBLEMA	17
1.3. OBJETO DE INVESTIGACIÓN	17
1.4. OBJETIVOS	17
1.4.1. Objetivo General	17
1.4.2. Objetivos Específicos	18
1.5. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	19
1.6. TAREAS DE INVESTIGACIÓN	20
1.7. MÉTODOS	20
1.8. NOVEDAD CIENTÍFICA Y SIGNIFICACIÓN PRÁCTICA	21
2. MARCO CONTEXTUAL	23
2.1. MISIÓN VISIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEL COLEGIO	30
2.1.1. Misión	30
2.1.2. Visión	30
2.2. PERFIL DEL EGRESADO, PERSONA QUE SE QUIERE FORMAR	31
2.3. CARACTERIZACIÓN DEL GRUPO	33
3. MARCO TEÓRICO	37
4. DISEÑO METODOLÓGICO	58

4.1.	POBLACIÓN Y MUESTRA	58
4.2.	TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN	58
4.3.	RESULTADOS DE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN	60
4.4.	CONCLUSIONES DEL CAPITULO	64
5.	PROPUESTA METODOLÓGICA	66
5.1.	MÉTODO PROPUESTO	66
5.2.	GUÍA DIDÁCTICA No. 1	69
5.3.	EXPLICACIÓN DEL TRABAJO CON LA GUÍA	79
5.4.	APLICACIÓN DE LA PROPUESTA	86
5.5.	SUGERENCIAS PARA LA APLICACIÓN	90
	RECOMENDACIONES	92
	CONCLUSIONES	93
	BIBLIOGRAFÍA	94
	ANEXOS	98
	ANEXO 1: ENCUESTAS Y GRÁFICOS	98
	ANEXO 2: GUÍAS DIDÁCTICAS	118
	ANEXO 3: PRUEBAS Y GRÁFICOS	144

INTRODUCCIÓN

Con este trabajo de investigación se pretende dar una mirada amplia de la enseñanza de las matemáticas con situaciones problema. Se diseñó una estrategia metodológica para resolución de dichas situaciones en la cuales se involucren las cuatro operaciones básicas en el conjunto de los números racionales.

La importancia de este trabajo radica en el diseño, implementación y evaluación de una intervención pedagógica que permite a los estudiantes interactuar con un objeto de conocimiento (los números racionales), posibilita dinamizar su actividad cognitiva, y les ayuda a generar procesos que conduzcan a la construcción de nuevos conocimientos y herramientas para resolver situaciones problema.

Así mismo, este trabajo investigativo se realiza con el fin de proporcionar ayudas didácticas tanto a los profesores como a los investigadores para que puedan poner en “tela de juicio” la enseñanza de las matemáticas basada en situaciones problema, donde el estudiante se vea avocado a la exploración, sistematización y evaluación de unos procedimientos heurísticos y cognoscitivos para la solución de dichas situaciones.

Para el desarrollo de esta monografía se tuvo en cuenta las diferentes fuentes bibliográficas existentes en nuestro medio, donde se analizaron o estudiaron escritos de grandes autores de la talla de: G.Polya, Lourdes Valverde, Orlando Mesa entre otros.

Cabe destacar que, para que se pudiera llevar a cabo esta investigación se contó con la colaboración de las directivas y del profesorado de la institución educativa Manuel José Cayzedo donde fue posible interactuar con un grupo de estudiantes de séptimo grado. Allí se enfrentó la praxis con la teoría existente para la enseñanza basada en situaciones problema.

El trabajo que a continuación se presenta consta de cuatro capítulos: en el primero se expone los antecedentes del trabajo, en el segundo se especifica los elementos teóricos que se atienden para fundamentar el proyecto investigativo. En el tercer capítulo se da el marco contextual de la institución educativa Manuel José Cayzedo, en la cual se desarrollo la propuesta. Como cuarto capítulo aparece la estrategia metodológica con sus análisis de resultados y conclusiones y por último los anexos.

1. DISEÑO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

La enseñanza basada en situaciones problema se ha popularizado en los últimos tiempos, al respecto escribe BEYER¹ “Si un término o concepto se pone de moda y se utiliza indiscriminadamente, entonces se incrementa la posibilidad de que se desvirtúen, tanto su significado y alcances como su ámbito de aplicabilidad. Tal es el caso del término “resolución de problemas” ¿se ha convertido sólo en un eslogan? En el presente artículo...muchos de quienes hablan de “Resolución de Problemas” o desconocen de qué se trata o no creen en lo que predicán, por cuanto en su quehacer cotidiano no lo emplean como lo que es: una potente herramienta didáctica”.

Antes de comenzar este trabajo es bueno advertir que, cuando se trata el término *situación problema* en esta monografía, se hace en analogía a conceptos como *problema* y *situaciones problemáticas*. Lamentablemente hay una gran dificultad en direccionar los conceptos a una misma conclusión: que la situación problema,

¹ BEYER Walter, algunas precisiones acerca de la resolución de problemas y de su implementación en el aula. Universidad nacional abierta. En: <http://cidipmar.fundacite.org.gov.ve/Doc/Paradigma981/Art3.htm>

situaciones problemáticas o los problemas permiten que los estudiantes utilicen lo aprendido para resolver sus propios dilemas en el mundo real, en su vida cotidiana.

Una persona que se destaca en la teoría de resolución de problemas es G. Polya quien con su libro “Cómo Plantear y Resolver Problemas” fue el precursor de la enseñanza de resolución de problemas, siendo el único que en un primer momento indagó sobre el concepto. Es por ello que, al abordar la resolución de situaciones problema no podemos desconocer el trabajo de Polya.

La enseñanza de las matemáticas basada en situaciones problema es retomada por el profesor John Jairo Múnera en dos artículos publicados.

El primero de ellos, llamado “Las Situaciones Problema Como Fuente de Matematización”² aparece en el año 2001 en los Cuadernos Pedagógicos de la facultad de educación de la Universidad de Antioquia. En éste se define a grandes rasgos qué son las situaciones problema y cómo a partir de ellas se pueden construir pensamientos numéricos en los estudiantes. En sus palabras: “Esta alternativa metodológica puede implementarse a través del diseño de situaciones problema, tal como proponen los lineamientos curriculares actuales, de modo que vincule al estudiante en un proceso de matematización que le facilite el redescubrimiento de los conocimientos matemáticos de manera cada vez más significativa”. Es así como el autor relaciona los procesos que permiten la

resolución de las situaciones problema en los estudiantes con su forma de construir el conocimiento.

Para el profesor Múnera “Una situación problema se puede interpretar como un espacio para el aprendizaje, en el que los estudiantes, al interactuar con el objeto de conocimiento, dinamizan la actividad cognitiva, generando procesos de reflexión conducentes a la adquisición de nuevos conocimientos. Es decir, en el caso de las matemáticas, una situación problema la podemos entender como un espacio para generar y movilizar procesos de pensamiento que permitan la construcción sistemática de conceptos matemáticos”. En este mismo artículo el autor da nociones para construir situaciones problema. El dice “Para diseñar situaciones problema desde esta perspectiva se necesita: dominar el saber específico que se propone enseñar, recontextualizarlo de acuerdo con los saberes previos de los educandos y tener en cuenta las condiciones cognitivas de los mismos; para luego decidir las actividades que hacen posible la interacción entre el estudiante, los conceptos y el profesor. Es decir, se trata de tomar la disciplina y reorganizarla de acuerdo con las condiciones del contexto²”. Por último, relaciona todos los conceptos que intervienen en la resolución de una situación problema como son las preguntas, la asociación de los conceptos y las

² MÚNERA, J; Las Situaciones Problema como Fuente de Matematización. En: Cuadernos Pedagógicos, N° 16. Facultad de Educación. Medellín, agosto de 2001.

actividades utilizadas por los alumnos para la comprensión del problema y las estrategias para afrontarlo.

El segundo artículo titulado “Las Situaciones Problema Como Estrategia Para la Conceptualización Matemática”³ fue publicado en la revista de educación y pedagogía de la facultad de educación de la Universidad de Antioquia en el año del 2002, fue escrito por Múnera con la colaboración del profesor Gilberto Obando. En este artículo se describen con mayor profundidad las situaciones problema. Al respecto, dicen los autores: “Una situación problema la podemos interpretar como un contexto de participación colectiva para el aprendizaje, en el que los estudiantes, al interactuar entre ellos mismos, y con el profesor, a través del objeto de conocimiento, dinamizan su actividad matemática, generando procesos conducentes a la construcción de nuevos conocimientos. Así, ella debe permitir la acción, la exploración, la sistematización, la autoevaluación, la heteroevaluación”. Los autores resaltan el hecho de que las situaciones problema ayudan a la contextualización de la matemática. Así mismo “La situación problema debe permitir al estudiante desplegar su actividad matemática a través del desarrollo explícito de una dialéctica entre la exploración y la sistematización. Esto implica que la situación problema debe tener, como parte de los elementos que la constituyen, dispositivos que permitan a los alumnos desarrollar, de manera

autónoma, procesos de exploración tales como la formulación de hipótesis, su validación, y si es del caso, su reformulación”³.

Los autores describen a profundidad los elementos fundamentales que tienen las situaciones problema: la red conceptual, el motivo; los medios y los mediadores; las actividades y la evaluación. Dan prioridad a la red conceptual ya que “se constituye como el elemento básico de la situación problema, en tanto que ésta permite tomar decisiones sobre los medios y mediadores, y del tipo de actividad que se debe proponer al estudiante, de tal forma que se logre concordancia entre las relaciones estructurantes lógico-matemáticas que se establecen en la situación y los aspectos conceptuales de la red que se espera aprendan los alumnos.”

En resumen, para los autores “el aprendizaje es el resultado de la actividad matemática del alumno, mediada por las situaciones problema a través de las cuales toman sentido y significado los conceptos matemáticos.”

³ OBANDO, Gilberto y Múnera, John Jairo; las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática. En: Revista Educación y Pedagogía, Vol XV, N°35. Medellín

1.2. PROBLEMA

Los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Manuel José Cayzedo no poseen herramientas heurísticas para solucionar situaciones problema que requieran de las cuatro operaciones básicas en el conjunto de los números racionales.

1.3. OBJETO DE INVESTIGACIÓN

El objeto de la investigación es el proceso metodológico para la elaboración de algoritmos de solución de situaciones problema que requieran de la utilización de las cuatro operaciones básicas en los números racionales; puesto que éstas últimas son en la mayoría de los casos, una de las temáticas de mayor dificultad para los estudiantes y más aún su aplicación.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar, aplicar y evaluar una estrategia metodológica para adquirir herramientas heurísticas en la resolución de situaciones problema que requieran de las cuatro operaciones básicas en el conjunto de los números racionales.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propiciar una herramienta pedagógica para que los profesores e investigadores corroboren y confronten la enseñanza de las matemáticas basada en situaciones problema.
- Identificar expresiones, procesos, entre otros, afines en los estudiantes de grado séptimo de la I. E. Manuel José Cayzedo, a la hora de abordar una situación problema con números racionales.
- Diseñar una estrategia metodológica basada en situaciones problema, y apoyada en el método heurístico, donde los estudiantes fijen el conocimiento adquirido de las cuatro operaciones básicas entre números racionales y así puedan solucionar problemas de la vida diaria.
- Considerar los cambios de la estructura cognoscitiva en los estudiantes después de aplicar la estrategia metodológica basada en situaciones problema.

Para la realización de esta propuesta metodológica se partió de los siguientes supuestos o hipótesis:

- Los estudiantes de grado séptimo de la I. E. Manuel José Cayzedo no tienen una forma establecida a nivel cognoscitivo para abordar una situación

problema en el área de matemáticas (particularmente en el tema de números racionales para grado séptimo).

- Los estudiantes de grado séptimo de la I. E. Manuel José Cayzedo están acostumbrados a resolver problemas matemáticos más no situaciones problema.
- Los estudiantes de grado séptimo de la I. E. Manuel José Cayzedo aumentarán de forma significativa la toma de decisiones cuando logren establecer un algoritmo de solución de situaciones problema, a través de la estrategia metodológica.

1.5. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Las preguntas que movilizaron el trabajo de investigación y que le dieron el norte, fueron las que a continuación se enuncian.

1. ¿Qué dicen los expertos y la literatura especializada en materia didáctica sobre la resolución de situaciones problema?
2. ¿Cómo se interpreta la teoría sobre situaciones problema en el caso específico de la enseñanza de los números racionales?
3. ¿Qué aspectos de las situaciones problema deben ser utilizados para desarrollar el pensamiento numérico?

4. ¿Cómo diseñar un experimento pedagógico para resolver situaciones problema?

Doceavo

1.6. TAREAS DE INVESTIGACIÓN

Para el cumplimiento de estas preguntas, fue necesario realizar las siguientes tareas.

1. Estudio bibliográfico sobre resolución de problemas, situaciones problema, herramientas heurísticas y procedimientos heurísticos.
2. Aplicación de la teoría sobre situaciones problema en la práctica pedagógica; específicamente en la enseñanza de los números racionales.
3. Diseño de guías metodológicas que muestra la correcta aplicación de la teoría.
4. Validación de la propuesta metodológica a través de un experimento pedagógico.

1.7. MÉTODOS

Los métodos utilizados en el transcurso de la investigación fueron:

Métodos Teóricos: Utilización de referencias bibliográficas para confrontar los diferentes aportes y puntos de vista de la estrategia metodológica.

Métodos Experimentales: Diseño, aplicación y evaluación de la propuesta teórico-práctica, que permita su validación.

Método Estadístico: Tabulación de las respuestas de los estudiantes para determinar las deficiencias y eficiencias en cuanto al conocimiento adquirido a través de las guías metodológicas.

1.8. NOVEDAD CIENTÍFICA Y SIGNIFICACIÓN PRÁCTICA

La novedad científica y la significación práctica de esta monografía radican en una propuesta metodológica para resolver situaciones problema en matemáticas para cualquier grado de la educación básica y media, la cual consiste en la aplicación de unas guías, sustentadas en el método heurístico.

La estrategia metodológica para resolver situaciones problema retoma el método propuesto por G. Polya, pero considera como primer elemento a la hora de abordar una situación problema, el lenguaje.

Dadas las condiciones en las cuales fue desarrollada la práctica docente, este trabajo es factible para aplicar en diversos contextos escolares de nuestro departamento, su carácter creativo, dinámico, flexible y participativo, ofrece posibilidades de su aplicación generalizada, puesto que las variables tenidas en cuenta como el estrato socio-económico, el carácter público de la Institución Educativa, son constantes dada la situación económica y social de nuestro país, así mismo, el método es aplicable a todo tipo de problema matemático, la tarea del profesor radica en propiciar situaciones a sus estudiantes de acuerdo con el contexto en el que éstos se desenvuelvan.

2. MARCO CONTEXTUAL

La Institución Educativa Manuel José Cayzedo se encuentra ubicada en el barrio Caicedo, zona tres, sector centro-oriental, comuna nueve, Medellín, Antioquia, Colombia.⁴

Según datos estadísticos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), población estudiantil de la institución proviene de diferentes barrios aledaños como: Buenos Aires, Miraflores, La Toma, Caicedo, Juan Pablo II, Villa tina, Los causes, Loyola y Alejandro Echevarria; población disímil en cuanto a sus estratos socioeconómico encontrando así estudiantes pertenecientes a estratos 1,2 y 3.

Económicamente los padres de familia devengan algunos salarios mínimos provenientes de empleo como conducción de autos o buses, vigilancia privada, obrero. Otra franja está subempleada en ventas callejeras, chance, oficios domésticos y en el rebusque diario.

⁴ Tomado del P.E.I De la Institución Educativa Manuel José Cayzedo

Un fenómeno ya marcando en las ciudades por ende en Medellín, es el madre solterismo y las madres cabeza de familia, hecho observables en la comunidad escolar de este centro educativo.

La recreación en familias es muy escasa, la mayoría dedica su tiempo libre a ver televisión, sólo un bajo porcentaje hace deporte, algunos de vez en cuando salen a parques recreativos con familias y otros salen a visitar a sus familiares y amigos en los días domingo y festivos.

El sector presenta problemas de tipo social que inciden directa o indirectamente en el desarrollo psicológico y académico de los estudiantes.

- En educación predomina la carencia de local o el mal estado en que se encuentran los existentes, la falta de recursos para el mantenimiento y dotación de ayudas didácticas, el poco cubrimiento de la demanda educativa y la falta de maestros.
- La ausencia de lugares apropiados para la práctica del deporte e inseguridad en los que existen y falta de un compromiso serio de las diferentes autoridades para el apoyo al deportista.

- Gran concentración del desempleo, el empleo informal y el subempleo, situación que se enfatiza para las nuevas generaciones.
- Problemas propios del deterioro social como el gaminismo, la vejez abandonada, la prostitución, alcoholismo, drogadicción, muchos de estos dedicados permanentemente a la delincuencia en pandilla.

Estos y muchos otros problemas existentes alteran la acción pedagógica de la institución e impiden el desarrollo de una educación con calidad y de una forma integral.

El colegio es el reflejo de la situación social que vive su entorno. Es así en el sector de Caicedo los paradigmas se han mantenido estándar, ignorando en parte los cambios sociales que se han gestado debido a la descomposición social que vive el país.

La aplicación de la matriz DOFA en la Institución, arrojó los siguientes resultados:

DEBILIDADES

- Falta de compromiso de los padres y madres de familia en el acompañamiento académico y disciplinario de los estudiantes.
- El nivel académico y disciplinario de los estudiantes es muy bajo pues llegan al establecimiento sin ningún compromiso o propuesta para mejorar.
- Se presenta un alto índice de deserción tanto en la básica primaria como en la básica secundaria y media.
- La no falta de aplicación de varios proyectos por falta de tiempo, dinero y poca disposición para implementarlos por parte de los responsables de ellos.
- Hace falta la adecuación de: laboratorios, bibliotecas, mobiliario, sala de cómputo y secretaria.

OPORTUNIDADES

- Promover actividades con instituciones que poseen programas de capacitación en actividades lúdicas, deportivas, recreativas y de nivelación académica como Comfama, comfenalco y el INDER.

- El apoyo de diferentes entidades con sus programas sociales de psicología, nutrición y odontología.
- Bienestar social con el restaurante escolar.
- Proyecto con Corporación Región para orientar la atención a la población desplazada.
- Inclusión en el Proyecto de Mejoramiento de la calidad educativa
- Centro de salud con sus programas de prevención en salud.
- COMPARTEL, auspiciando la banda ancha del aula de bilingüismo, para acceder a Internet.

FORTALEZAS

- Profesorado idóneo y responsable. Se preocupa por las diferencias individuales de los estudiantes, sus problemas académicas y afectivas.

- Adecuada atención a la comunidad educativa por parte de la rectora.
Realiza reuniones periódicas con la Asociación Padres, Consejo Directivo, Consejo Académico
Dialogo constante con los estudiantes, los comprende y soluciona sus problemas.
- La coordinadora es conciliador, dialoga con los estudiantes y sabe aplicar los correctivos adecuados y con respeto.
- El manual de convivencia es de gran ayuda para la prevención de correctivos de procesos disciplinarios.
- Los estudiantes disfrutan de la lúdica y el deporte.
- Algunos estudiante son críticos, observadores, investigativos y creativos.
- Estudiantes con sentido de pertenencia, bajos niveles de agresividad a pensar del medio tan violento que los rodea. Acepta las normas y acatan el manual de convivencia en su gran mayoría.

- El comité de padres de Restaurante escolar es organizado y responsable.
- La asociación de Padres de Familia se preocupa por el progreso de la institución.
- Aula TIC.
- Sala de bilingüismo, con banda ancha.

AMENAZAS

- La población flotante
- La violencia tan generalizada.
- Carencia de normas en el hogar
- Permisividad de los padres y carencia de autoridad.
- Falta de modelos representativos en sus hogares

2.1. MISIÓN VISIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEL COLEGIO

2.1.1. MISIÓN

La Institución Educativa Manuel José Cayzedo es de carácter oficial, dirigido por personal oficial que busca formar integralmente a sus estudiantes, iluminados por los principios de la enseñanza cooperativa holística y social cognitiva como son: saber HACER, saber SER, saber ESTAR, saber TENER; por lo tanto el colegio centra su compromiso en la formación plena ser sin más limitaciones que las que imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de ese proceso de formación colectiva y cooperativa se enfatiza el trabajo independiente y se fomentan las buenas relaciones entre todos los miembros de la comunidad educativa; de tal modo que nuestros egresados sean personas competentes, responsables y exitosas en el mundo laboral o el la educación superior. También queremos, esencialmente, formar personas respetuosas que se puedan adaptar y mejorar el entorno social que les toca vivir.

2.1.2. VISIÓN

El colegio Manuel José Cayzedo, busca ser la mejor institución de la comuna centro oriental de Medellín ofreciendo educación con calidad en los niveles de preescolar, básica y media académica y con orientación tecnológica actualizada;

haciendo énfasis en la formación humana de sus estudiantes y con excelentes procesos educativos que ayuden a formar en y hacia la autonomía moral e intelectual.

2.2. PERFIL DEL EGRESADO, PERSONA QUE SE QUIERE FORMAR

El estudiante de la Institución Educativa MANUEL JOSÉ CAYZEDO debe caracterizarse por ser una persona que ame y respete la vida en todas sus manifestaciones, en relación consigo mismo con los otros, con la madre naturaleza y con Dios. Un joven capaz de resolver problemas, propositivo, creativo, respetuoso, responsable justo y equilibrado.

Un ser humano capaz de aprender a SER, a APRENDER, a HACER y a CONVIVIR para lograr la adaptación y transformación permanente del medio social, económico, tecnológico y político en constante cambio. Por lo tanto se requiere de un estudiante activo, que busque avanzar en las competencias de selección, transformación, crítica, decodificación, recuperación y transformación de información entre otras. Una persona innovadora y creativa, capaz de sortear situaciones y exigencias siempre nuevas en un mundo cambiante. Un ser responsable de sus acciones, que actúe por convicción y conocimiento de causa y efecto, con sensibilidad individual y social.

En el colegio Manuel José Cayzedo se formarán alumnos que al salir a su entorno social sean:

- Respetuosos de sí mismos y para con los demás.
- Personas honradas, tanto en las palabras como en los hechos.
- Personas activas, capaces de conformar grupos que contribuyan en la solución de problemas.
- Personas creativas, capaces de aportar ideas y hechos que le sirvan a la comunidad.
- Personas responsables de sus actos, con convicciones de aceptar sus errores y corregirlos.
- Que sean capaces de desempeñarse con idoneidad en el campo que les toque.
- Personas capaces de formar vínculos afectivos con responsabilidad.

2.3. CARACTERIZACIÓN DEL GRUPO

La población en la que se desarrolló esta investigación de intervención metodológica fue en estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Manuel José Cayzedo, más específicamente, en el grupo 7°1. Éste es un grupo conformado por 42 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 12 y los 16 años y las mujeres no superan el 30% del total del grupo. La mayoría de estos estudiantes son residentes de sectores cercanos a buenos aires, de estrato socio-económico tres en promedio, por lo cual el desplazamiento a sus hogares no se hace mediante el empleo del transporte urbano. En promedio por familia son tres hijos, donde ellos ocupan entre el primero y el segundo lugar entre los hermanos. Sólo el 22% de ellos son hijos únicos. El 63% tiene E.P.S el otro 37% están amparados por el SISBEN. Los ingresos mensuales de estos hogares están dados regularmente por dos personas que trabajan de la familia. Son hogares donde las relaciones interpersonales generalmente son buenas, familias que aunque son pocos hijos, son grandes porque los niños conviven con los abuelos, tíos y otros familiares.

Los principales medios de distracción de estos niños son la televisión y los videojuegos, el deporte que más se destaca entre sus preferencias es el fútbol y en menor medida el baloncesto. No leen con mucha regularidad, pero cuando lo hacen, prefieren autores como Gabriel García Márquez y Miguel de Cervantes Saavedra, la gran mayoría de ellos consideran que se destacan en las

matemáticas y que poseen buenas capacidades para ellas. Son jóvenes que ven la amistad como algo fundamental en la vida porque no les agrada la soledad. Son niños la mayoría de ellos con un estado de salud muy bueno, aptos para las actividades educativas de tipo motriz.

El salón de clase de este grupo, cambió en tres ocasiones. Inicialmente, estaban ubicados en el segundo salón a mano izquierda entrando por la portería principal, éste debido a su ubicación, tenía buena ventilación y luz, esto es, una de sus partes laterales tenía un ventanal que daba con el muro que limita al colegio con la calle, y la otra parte lateral tenía vista hacia el patio del colegio, a esto se le añade que las lámparas estaban en óptimas condiciones; el salón era algo pequeño, por lo cual, los estudiantes quedaban muy precisos; las sillas destinadas para los estudiantes no tenían escritorio, debido a que los pupitres del colegio eran viejos, cuyo diseño exige que los estudiantes se sienten por parejas en cada pupitre, la puerta de este salón, al igual que la de los demás salones del colegio, era de madera, algo deteriorada por el tiempo, las ventanas eran sin vidrio y con barrotes de madera, el muro que lo separaba del salón contiguo, era un muro delgado y que al parecer este muro no hacía parte de la estructura inicial del colegio, debido a que éste se encontraba ubicado de tal forma que dividía una ventana entre los dos salones, por tanto el ruido que se hacía en un salón se escuchaba en el otro; el tablero era un tablero viejo grande para escribir con tiza, pintado y muy gastado (roñoso), la caneca para la basura, era una caneca roja vieja, sin tapa y sólo

contaba con una escoba y una traperera; en este salón sólo estuvieron por tres semanas. El siguiente salón se encontraba ubicado al final del pasillo entrando a mano derecha de la portería principal, a diferencia del anterior, carecía de luz, ya que su única fuente luminosa a parte de las lámparas era una pequeña ventana con barrotes de madera y sin vidrio que, tenía vista hacia el patio del colegio; el salón era demasiado pequeño, así que varios estudiantes tenían que ubicarse junto a la puerta del salón, tanto adentro como afuera en el corredor; debido a la poca ventilación y a la conglomeración de estudiantes, en el salón hacía mucho calor, esto es, el ambiente y el espacio físico no eran los indicados, allí permanecieron menos de una semana. Finalmente, el tercer salón, era el último del pasillo que quedaba enfrente de la sala de profesores, éste contaba con una única ventana que tenía vista hacia el coliseo y la calle, lo cual es un gran distractivo para los estudiantes, era grande (realmente demasiado grande para el total de estudiantes), poseía la cantidad de sillas y escritorios necesarios para todos los estudiantes del grupo y sobraban cuatro escritorios con aproximadamente 10 sillas; con la mitad del área de este salón era suficiente para ubicar todo el grupo, tenía la puerta mala (sin cerradura) y desgastada, la tabla que hacía las veces de escritorio de varios pupitres estaban despegadas, rayadas, peladas, algunas sillas cojas, la lámpara tenía el interruptor en una viga de madera del techo, por lo cual para prender la luz se debía hacer con una escoba, situación que llevó a que la lámpara comenzara a fallar constantemente; debido a lo amplio del salón y a la ventana, el espacio no era el indicado para el discurso, esto es la

voz se perdía y era necesario hacer un esfuerzo físico mayor para mantener el volumen adecuado.

3. MARCO TEÓRICO

Como ya se ha mencionado en otros apartados de este trabajo, la propuesta metodológica, consiste en una serie de guías para resolver situaciones problema. Para que éstas fueran lo suficientemente significativas, se tuvieron en cuenta varias teorías a saber: el aprendizaje significativo y el constructivismo, la Heurística (método heurístico y las estrategias heurísticas), los métodos actuales para resolver problemas, la definición de situación problema y su relación con el concepto de problema, el papel del lenguaje en la resolución de situaciones problema (éste entendido más desde el punto de vista de comprensión lectora y no psicoanalítico). Así pues, que a continuación se tratará de abordar cada uno de estos elementos, hablando en un primer momento del aprendizaje significativo, seguidamente de la Heurística como una de las principales estrategias para resolver situaciones problema y finalmente se hablará de las situaciones problemas y su resolución.

Cuando el aprendizaje está basado en *el aprendizaje significativo*, dice Frida Díaz⁵ “el docente se constituye en un organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento”, desde esta postura se comienza a ver un enfoque

⁵ BARRIGA A, Frida Díaz y HERNANDEZ R, Gerardo. “Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo *una Interpretación Constructivista*.” Mc Graw Hill. 2^{da} edición. México. 2003.

constructivista frente a lo que es el Rol del profesor y del estudiante, basada en esta teoría cognitiva.

Díaz Barriga asegura que la teoría de Ausubel frente al aprendizaje significativo es de tipo constructivista: -“Ausubel, como otros teóricos cognoscitivistas, postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Podríamos clasificar su postura como constructivista (el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma y estructura) e interaccionista”.-, así mismo, desde un análisis teórico que hace a esta teoría del aprendizaje, expone que según Ausubel, el aprendizaje se puede dar de dos formas en el ambiente escolar, una por recepción y otra por descubrimiento, estos dos tipos de aprendizaje pueden ser por recepción repetitiva o por recepción significativa.

Es importante aclarar que el aprendizaje por recepción no es sinónimo de memorización, el aprendizaje por recepción ocurre básicamente cuando el docente le da los contenidos al estudiante de manera acabada, donde el aprendiz debe estar atento a recibir una cierta cantidad de información sin que se dé necesariamente una interacción con el material, es decir, es básicamente un proceso de internalización de información. En el aprendizaje por descubrimiento el docente no le da los contenidos de manera acabada al estudiante, éste debe

descubrirlos, para ello el docente propicia una serie de actividades de tipo experimental, para que el alumno vaya construyendo el concepto, es por esto que este tipo de aprendizaje es propio para la formación de conceptos y proposiciones. Según Díaz Barriga, el aprendizaje es de tipo memorístico si dicho aprendizaje se dio basado en la repetición, lo cual consta de asociaciones arbitrarias al pie de la letra, en este caso no importarían los conocimientos previos que pueda tener el estudiante referentes al nuevo contenido, debido a que no hay una correlación de estos conocimientos, puesto que se le delega toda la función a la rapidez con que el aprendiz pueda memorizar la información; y es significativo cuando “la nueva información se relaciona con la ya existente en la estructura cognitiva de forma sustantiva, no arbitraria ni al pie de la letra”(Díaz Barriga: 2003). También es importante en el aprendizaje significativo que el estudiante tenga una actitud favorable para extraer el significado (esté motivado). Nótese que esta última condición (por así decirlo) del aprendizaje significativo está delegando una tarea importante al docente y es la de lograr que el estudiante tenga una actitud favorable frente al conocimiento, es decir, se motive por aprender, lo cual es uno de los principales retos para los docentes en la actualidad.

Desde este punto de vista constructivista, Díaz Barriga define el aprendizaje significativo como “aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes” (Díaz Barriga: 2003).

Es claro pues que desde la teoría del aprendizaje significativo, la nueva información debe llegar a la estructura cognitiva⁶ del estudiante mediante la interrelación no arbitraria con la información ya existente. A esta información ya existente en la estructura cognitiva del individuo, Ausubel la denomina como subsunsores⁷. De esta manera podríamos retomar la definición que se dio de aprendizaje significativo en términos de los subsunsores como sigue: El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsores") preexistente en la estructura cognitiva. Lo cual quiere decir que, nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente cuando otras ideas, conceptos y proposiciones ya existentes sean lo suficientemente claras y estén disponibles en la estructura cognitiva del sujeto⁸.

A medida que los subsunsores están siendo empleados para el aprendizaje de nuevos conceptos, los subsunsores se van haciendo más refinados y claros en la estructura cognitiva del sujeto; de aquí que los subsunsores pueden ser

⁶ Debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. Tomado de www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml

⁷ los subsunsores pueden ser conceptos amplios, claros, estables o inestables.

⁸ Es aquel impregnado imaginariamente de contenidos, ideales, pasiones, prejuicios, mitos, fantasmas. Tomado de <http://www.efba.org/efbaonline/said-05.htm>

mejorados, ampliados, es decir, pueden sufrir transformaciones. Así pues, que los subsunsores son ideas, conceptos y proposiciones que sirven de anclaje al nuevo conocimiento, y que a medida que el individuo los emplea para dicho fin, éstos se van haciendo más fuertes y mejor estructurados cognitivamente. Puesto que los subsunsores son ideas, conceptos y proposiciones que se tienen frente a una nueva información, es claro que la nueva información después de que se dé aprendizaje significativo puede servir de subsunsores para otra información.

Esta capacidad flexible de los subsunsores puede tener cierto grado de peligro, en tanto que podría suceder que un individuo tenga subsunsores conceptualmente equivocados frente a lo que significa el verdadero concepto, y las condiciones para adquirir el nuevo conocimiento lo lleven a reafirmar lo que tenía en sus subsunsores, y puesto que los subsunsores se van haciendo más fuertes conforme son utilizados, más adelante sería un problema lograr que el individuo cambie su idea inicial.

“La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación)”⁹, pareciera una tarea bien difícil lograr que los estudiantes aprendieran mediante el empleo del aprendizaje significativo, y es que realmente lo es, puesto que el docente debe partir de que

⁹ www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml

ellos poseen ciertas ideas sobre el nuevo conocimiento, y estas, en muchas ocasiones son intuitivas o adquiridas por lo que pueden ver en su entorno, así por ejemplo la noción de calor pudo haber surgido de quemarse con agua caliente, de un secador de cabello, del vapor que expulsa una olla pitadota, entre otras tantas experiencias; el profesor debe por tanto, propiciar experiencias que ligen estas ideas previas (subsunoeres) con el nuevo conocimiento, para ello debe tener presente que el material que emplee debe cumplir con esta característica.

Esta relación entre del conocimiento del aprendizaje significativo implicaría que el material que se vaya a emplear también tenga una estrecha relación (no arbitraria) con los conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante. A un material que tenga esta característica se le llama *potencialmente significativo*. Nótese que el término “potencialmente” da a entender que el material que es elaborado bajo esta teoría, así se haga teniendo en cuenta los más mínimos detalles, no necesariamente es significativo, más si puede llegar a serlo; es en esta parte donde juega un papel importante la actitud que tenga el estudiante frente al proceso de aprendizaje, esto es, si él quiere aprender de manera memorística, por más potencialmente significativo que sea el material, el aprendizaje no se dará de otra forma diferente a ésta.

Después de haber dado unos elementos importantes del aprendizaje significativo, es conveniente recordar los pasos a tener en cuenta para lograr el aprendizaje significativo.

“Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo:

1. Significatividad lógica del material: el material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado, para que se de una construcción de conocimientos.
2. Significatividad psicológica del material: que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo.
3. Actitud favorable del alumno: ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.”¹⁰

La intervención pedagógica que se hizo con los estudiantes de grado séptimo de la Institución educativa José Manuel Cayzedo, se llevó a cabo teniendo en cuenta los tres requisitos fundamentales del aprendizaje significativo, siendo el último el de mayor reto, puesto que para motivar a un grupo tan numeroso, sería necesario

¹⁰ <http://www.monografias.com/trabajos10/dapa/dapa.shtml>

emplear diversas estrategias al mismo tiempo, debido a que la motivación es muy subjetiva a los intereses de cada uno. Así que cuando se dice en este trabajo que se tuvieron en cuenta los requisitos del aprendizaje significativo, se considera a la mayoría de los estudiantes del grupo.

Teniendo ya la teoría cognitiva en la cual se basó esta monografía, conviene empezar a entrar en las teorías que aportan a la resolución de situaciones problema. Para ello, conviene dar una definición de lo que se entiende por situaciones problema, al respecto Gilberto Obando y John Jairo Múnera¹¹ dicen: “Una situación problema la podemos interpretar como un contexto de participación colectiva para el aprendizaje, en el que los estudiantes, al interactuar entre ellos mismos, y con el profesor, a través del objeto de conocimiento, dinamizan su actividad matemática, generando procesos conducentes a la construcción de nuevos conocimientos.”, por otra parte estos mismos autores en la misma obra citan a Moreno y Waldegg para sustentar su definición como sigue:

[...] La situación problema es el detonador de la actividad cognitiva, para que esto suceda debe tener las siguientes características:

· Debe involucrar implícitamente los conceptos que se van a aprender.

¹¹ “LAS SITUACIONES PROBLEMA COMO ESTRATEGIA PARA LA CONCEPTUALIZACIÓN MATEMÁTICA”. Gilberto Obando Zapata y John Jairo Múnera Córdoba

- *Debe representar un verdadero problema para el estudiante, pero a la vez, debe ser accesible a él.*
- *Debe permitir al alumno utilizar conocimientos anteriores [...] (2002, 56)”*

Así pues que siendo consecuentes con esta definición, se ha considerado en esta monografía que toda situación problema debe tener una *“intención y un sentido”*¹², la intención o intencionalidad hace referencia al contenido y a lo que pretende el docente que logre el estudiante con la realización de dicha situación problema, y el sentido recoge la actualidad del problema, el contexto en el cual es aplicable, lo accesible que sea para el estudiante (el nivel de complejidad, la temática) y el grado de interés que pueda despertar, a este respecto el Dr. Orlando Mesa dice: “El sentido con el que se capta el mensaje tiene un carácter variable. Puesto que está sujeto tanto a la forma y procedimientos empleados para la entrega, como al contenido y grado de conocimiento que exige para su recepción e interpretación.”¹³ Desde esta perspectiva y sin entrar a discrepar con los autores anteriormente citados, se podría tomar como definición de situación problema en esta monografía como sigue: Una situación problema es un problema en un contexto que cumple la característica de tener intención y sentido para el

¹² Tomado de una conferencia dada por el Dr. Orlando Mesa en la Unidad Educativa San Marcos en junio de 2005.

¹³ “LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS” Orlando Mesa B

estudiante y que le permite interactuar con el objeto de conocimiento y con otros sujetos, accionando los conocimientos previos.

Una teoría que se ha caracterizado en esta parte de la resolución de problemas y que ha sido empleada y aportada por muchos autores que se han interesado en esta parte de la resolución de problemas o de situaciones problema, es la Heurística.

La palabra heurística procede del griego heuriskin, que significa “servir para descubrir”. Así mismo, el término de heurística es utilizado en la filosofía y la lógica para referirse a la rama de ciencia que estudia el razonamiento.

Reinaldo Hernández¹⁴ considera que la palabra “heurística”, inicialmente se refería al estudio de los métodos que conducían a los descubrimientos y las invenciones en sentido general. Comenta que en la actualidad se tiene la heurística como el estudio de métodos, procedimientos, reglas y estrategias, que pueden ser utilizados en la resolución de problemas.

La Heurística tiene diferentes acepciones. La primera es el auto-descubrimiento dado en el proceso de resolución de problemas; la segunda se considera como la

¹⁴ HERNÁNDEZ, Reinaldo. La Heurística Y El Conocimiento Matemático Específico En La Solución De Problemas. En:

capacidad para plantear (producir, generar) problemas (científicos, tecnológicos, sociales...) y/o la capacidad para orientar la resolución de problemas; la tercera es el arte de inventar; y la cuarta consiste en las clases de información disponible para los estudiantes en la toma de decisiones durante la resolución de problemas.

Este mismo autor expresa que al realizar un entrenamiento adecuado en los usos de los métodos, procedimientos, reglas y estrategias para la resolución de problemas, permite incrementar capacidades de los estudiantes en la resolución de problemas que se le van presentando en su vida diaria. Desde este punto de vista, se puede inferir que la heurística sirve para potenciar en los estudiantes la toma de decisiones, puesto que para dar solución a los problemas que se presentan en la vida diaria, una persona necesariamente encuentra varias soluciones al problema o vías de solución y es allí donde debe hacer un alto y elegir el que considere correcto para sus necesidades.

La instrucción heurística es la enseñanza consciente que planifica las reglas generales y especiales de la heurística para la solución de problemas, las cuales se necesitan destacar en modo claro y firme, y recalcar su importancia en actividades docentes posteriores, hasta que los estudiantes las aprendan y las empleen independientemente, de manera generalizada; por lo que debe ejercitarse su uso en numerosas y variadas tareas. (González, Roberto).

De la heurística, interesan particularmente dos cosas a saber, el método y las estrategias. El primero, llamado *método heurístico*, como un método de enseñanza, se caracteriza por el planteamiento a los estudiantes de preguntas, sugerencias, indicaciones a modo de impulsos que facilitan la búsqueda independiente de problemas y de soluciones de estos, donde el profesor no le informa a los estudiantes los conocimientos terminados que se someterán a una asimilación, sino que, los lleva al redescubrimiento de las suposiciones y reglas correspondientes, de forma independiente. (González, Roberto)

Los elementos heurísticos generales están concebidos para ser aplicados en la solución de cualquier tipo de problemas que pueda ser modelado matemáticamente. Representan ideas, indicaciones generales que facilitan la tarea de encontrar la vía de solución de cualquier tipo de problemas. (Reinaldo Hernández).

La segunda, llamada *estrategias Heurísticas* (o simplemente heurísticas) de resolución de problemas en matemática, comienza con Polya¹⁵, quien plantea cuatro etapas en la resolución de problemas matemáticos, las cuales son:

1. Comprender el problema: ¿cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?

¹⁵ POLYA, G. Cómo plantear y resolver problemas, Editorial Trillas. Mexico.1984.

2. Diseñar un plan: Determinar la relación entre los datos y la incógnita, de no encontrarse una relación inmediata puede considerar problemas auxiliares y obtener finalmente un plan de soluciones.
3. Ponerlo en práctica: Al ejecutar su plan de soluciones, compruebe cada uno de los pasos.
4. Examinar la solución: ¿puede verificar el resultado? ¿Puede verificar los razonamientos.

Los pasos propuestos por el método Heurístico a la hora de solucionar un problema, son muy similares a los propuestos por Polya, con la variante de que el método Heurístico considera un paso adicional que es: Ilustrar el enunciado mediante un esquema.

Desde el punto de vista de la didáctica, el método heurístico consiste básicamente en plantearle un problema al alumno y ayudarle a encontrar la solución correcta, mediante el uso reiterado de la pregunta. En la solución de un problema por el método heurístico, se señalan los siguientes pasos o etapas¹⁶:

- Comprender el problema.

¹⁶ [educacion.jalisco.gob.mx/ consulta/educar/02/02claudio.html](http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/02/02claudio.html)

- Identificar los datos y las incógnitas.
- Ilustrar el enunciado mediante un esquema.
- Idear un plan y ejecutarlo.
- Analizar la solución obtenida.

El método Heurístico propuesto en esta monografía está dado por unas preguntas que movilizan a los estudiantes a realizar un procedimiento de reflexión y análisis para la resolución de problemas matemáticos.

Siendo consecuentes con el método, se propone como una variante fundamental en el primer paso al lenguaje. En tal sentido, se considera que un primer acercamiento a la comprensión del problema, consiste en conducir al estudiante a que analice la terminología empleada en el problema (si es familiar o no) y pueda emplear medios para resolver este primer problema (el lenguaje). En esta parte, los autores de la presente monografía, recomiendan que los estudiantes porten en la clase de matemáticas un diccionario, como principal fuente de consulta para la terminología.

La importancia de considerar el lenguaje como un primer elemento en el método, nació de una necesidad que no se hizo esperar. Durante la intervención pedagógica, en el trabajo con los estudiantes, se plantearon diversas situaciones problema teniendo en cuenta los intereses de ellos, tratando de emplear una terminología acorde con el contexto, la edad de los jóvenes y el grado de escolaridad, pero se empezaba a notar una constante, y era que los estudiantes al momento de enfrentarse a las situaciones, el primer problema era entender lo que allí estaba escrito, esto debido a que tenían un léxico muy reducido y constantemente preguntaban por el significado de las palabras. Esto generó momentos de indisciplina y que las actividades se salieran de lo programado. Así que, se dio la necesidad de hacerle una pequeña reforma al método, éste debía ahora considerar el problema del lenguaje y es por esta razón que el primer paso de esta propuesta consiste en indagar por la terminología en los estudiantes que los conducen a consultar aquellas palabras para las cuales no conozcan el significado.

Hasta el momento se han descrito diversas teorías que contribuyen a la resolución de situaciones problema, ahora conviene hablar de las habilidades que trae el proceso de enseñanza aprendizaje basado en situaciones problema.

Éstas se ven reflejadas en diferentes aspectos cognitivos y cognoscitivos a medida que se va realizando el proceso de enseñanza aprendizaje, o sea

poniendo en práctica el método heurístico para la resolución de situaciones problema en el aula de clase.

Al respecto, José García¹⁷ (1998, p.75) considera que, para que un sujeto resuelva situaciones problema necesita de habilidades cognitivas y cognoscitivas lo que posibilita construir su propio modelo heurístico de resolución de situaciones problema a medida que se le vayan presentando en su vida cotidiana.

Las habilidades cognitivas están compuestas a su vez por: el análisis, la síntesis, la transferencia y la creatividad. Es bueno reconocer como influyen éstas en el proceso de resolución de situaciones problema.

El análisis posibilita al sujeto separar la información relevante de la no relevante que traen las situaciones problema, así mismo le permite elaborar una representación coherente de estas y relacionar las variables o información que presentan con el procedimiento heurístico para la resolución de las situaciones problema.

¹⁷ GARCIA, José. “Didáctica de las Ciencias Resolución de Problemas y Desarrollo de la Creatividad”. Colección Ciencia, Arte y Educación Facultad de Educación, Universidad de Antioquia. Medellín, 1998.

La síntesis permite que el sujeto obre con el método heurístico, o sea que pueda elaborar juicios, generalizaciones y abstracciones para así, generar conclusiones de cómo abordar la resolución de las situaciones problema.

La transferencia se hace evidente en la solución de situaciones problema cuando el individuo al planificar estrategias de resolución, revisa procesos heurísticos ya utilizados con antelación, esta habilidad posibilita al sujeto realizar analogías entre las resoluciones de diferentes situaciones problema.

La creatividad se da cuando el individuo se enfrenta a situaciones problema difíciles, en los cuales debe crear patrones de resolución o procedimientos heurísticos nuevos a partir de aquellos que ya conoce; los que constituirían actos creativos.

Las habilidades cognoscitivas son las que hacen referencia al conocimiento que posee el sujeto y que es necesario para que él acceda a la resolución de problemas, este conocimiento se divide en dos, los cuales son: conocimiento procedimental y conocimiento declarativo, cada uno de estos tiene diferentes habilidades; las cuales son:

Habilidades cognoscitivas procedimentales

Estas son las adquiridas por los estudiantes y sirven para dirigir los procesos de resolución de problemas, a su vez están compuestas por:

Habilidad de observación e identificación de las situaciones problema.

Habilidad de cuestionamiento y planteo de preguntas.

Habilidad de modelización.

Habilidad para el trabajo en grupo.

Habilidad para aplicar herramientas heurísticas para procesar la información y resolver las situaciones problemas.

Habilidad para la lectura y la escritura.

Habilidades cognoscitivas declarativas.

Estas implican todos aquellos conocimientos organizados en la estructura conceptual de los individuos, que puedan ser utilizados para mejorar su eficacia al resolver situaciones problema.

Las funciones de las habilidades cognoscitivas declarativas son:

Las nociones y los conceptos que simplifican los procesos de la resolución de las situaciones problema.

Los conocimientos previos que posee el individuo utilizados para la comprensión de las situaciones problemas.

Cuando el individuo reconoce la carencia de los conocimientos necesarios para comprender y resolver situaciones problema.

Como ya se había dicho con antelación, la propuesta de investigación consistió en la elaboración de unas guías didácticas donde el estudiante leía, analizaba y construía su conocimiento aplicando el método heurístico propuesto en esta monografía.

Conviene entonces definir que son las guías didácticas. Éstas son instrumentos utilizados para sistematizar y procesar de una forma amena y diferente la información o el conocimiento de cualquier saber específico.

Según María Esther Contreras¹⁸, “Una guía didáctica es un instrumento impreso con orientación técnica para el estudiante, que incluye toda la información necesaria para el correcto uso y manejo provechoso del texto, para integrarlo al complejo de actividades de aprendizaje para el estudio independiente de los contenidos del curso”.

¹⁸ CONTRERAS, María Esther. “Propuesta para la elaboración de guías didácticas en programas a distancia”. En:

<http://www.somece.org.mx/virtual2003/ponencias/contenidos/guiasdidacticas/guiasdidacticas.pdf>

Además, Maria Esther expone unos componentes estructurales que toda guía didáctica debe tener, estos son: una presentación en donde se plantea el propósito general de la guía; unos objetivos que identifican los requerimientos a fin de orientar el aprendizaje; un resumen que incluye los puntos fundamentales del tema correspondiente; el desarrollo del contenido; las actividades para el aprendizaje; ejercicios de auto evaluación y bibliografía de apoyo.

Es de aclarar que aunque se tomó como referencia la propuesta hecha por esta autora, las guías didácticas que aquí encontrará contienen una serie de elementos que los autores de la misma han considerado importantes y que quizás no aparecen en los que ella propone, claro está que estos elementos son adicionales, con el ánimo de no alterar la propuesta de esta autora.

Las guías didácticas utilizadas en esta monografía están compuestas por: una introducción al trabajo en la cual se encuentra el logro a desarrollar en los estudiantes, luego se tiene las indicaciones para el estudiante, esto es, el cómo abordar el trabajo de las guías, seguidamente hay un recuento histórico de la unidad a tratar, después se plantea la teoría de la temática que se está estudiando, y que se necesitará aplicar en la resolución de situaciones problema y algunos ejemplos, se dan las herramientas heurísticas para resolver situaciones problema, se plantea una auto-evaluación y por último una bibliografía

recomendada para ahondar más en el tema y para que el estudiante vaya entrando en la cultura de buscar de fuentes diferentes al profesor para aclarar sus dudas.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

La práctica docente se llevó a cabo en el grupo 7^o1 de la Institución educativa José Manuel Cayzedo del barrio Buenos Aires de la ciudad de Medellín. El grupo estaba conformado por 40 estudiantes con una edad promedio de 13 años. (Ver anexo 1)

4.2. TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN

Para la propuesta metodológica se tuvo en cuenta diversas técnicas que permitieron identificar el nivel de aprendizaje en el que se encontraban los estudiantes, la motivación por la asignatura y particularmente la forma en la cual abordaban las situaciones problema que se les planteaban en las diferentes clases.

Estas técnicas fueron:

La encuesta: Ésta se aplicó al principio de la práctica docente, con el ánimo de identificar variables como lo son la situación socio-económica de los estudiantes,

la edad, el acompañamiento en el hogar, el grado de escolaridad de sus familiares, el estado de salud y los intereses de los estudiantes.

La observación: Por medio de esta se pudo determinar la forma como estudian, las dudas que les surgen cuando se enfrentan a una situación problema, la importancia del lenguaje en la resolución de las mismas. También aportó en la mejora de las guías Didácticas, ya que éstas debían contener aquellos elementos que iban apareciendo como necesidades de los estudiantes a lo largo del proceso.

Guías Didácticas: Las guías didácticas constituyeron el pilar fundamental para la elaboración, el seguimiento y la evaluación del proceso de aprendizaje, ya que se realizó un estudio pormenorizado de los avances que han adquirido los estudiantes para resolver las diferentes situaciones problema con los números racionales.

Pruebas Escritas: Permitieron establecer la información necesaria para evaluar hasta que punto se cumplió el objetivo de la propuesta.

4.3. RESULTADOS DE LAS TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN

Para interpretar los resultados de las pruebas escritas se tuvieron en cuenta las siguientes escalas de valoración:

Excelente (E): Realiza en forma coherente y secuencial los pasos del método heurístico, operando correctamente las relaciones matemáticas que aparezcan en las situaciones problema.

Sobresaliente (S): Realiza en forma coherente y secuencial los pasos del método heurístico, operando correctamente en la mayoría de las ocasiones las relaciones matemáticas que aparezcan en las situaciones problema.

Aceptable (A): Se le dificulta realizar algunos pasos del método heurístico, recurriendo en varios de ellos a la accesoria del profesor, además, tiene algunas dificultades para operar correctamente las relaciones matemáticas que aparezcan en las situaciones problema.

Insuficientes (I): Se le dificulta realizar los pasos del método heurístico, recurriendo en constantemente a la accesoria del profesor, además, tiene serias dificultades para operar correctamente las relaciones matemáticas que aparezcan en las situaciones problema.

Deficiente (D): No realiza los pasos del método heurístico, no opera correctamente las relaciones matemáticas que aparezcan en las situaciones problema, se distrae constantemente realizando actividades diferentes a las propuestas en las guías didácticas.

A continuación se explicara brevemente cada una de las cuatro pruebas realizadas en el grupo 7º de la Institución Educativa Manuel José Caicedo.

PRUEBA 1: La muestra estaba conformada por 39 estudiantes asistentes al aula de clase. Consistió en resolver una situación problema basada en la aplicación de los pasos del método heurístico, con la operación adición en los números racionales. En esta prueba, el porcentaje de estudiantes que no aplican los pasos del método heurístico correctamente y que no resuelven situaciones problema fue del 48,71% de la muestra y el 20,51% de los estudiantes sacó una valoración de sobresaliente o excelente, con lo cual se puede afirmar que el 30,78% de la muestra sacó una valoración de aceptable. Este resultado indica que aproximadamente el 80% de la muestra, tenía serias dificultades para resolver situaciones problema o que simplemente no resolvían situaciones problema.

PRUEBA 2: La muestra estaba conformada por 39 estudiantes asistentes al aula de clase. Consistió en resolver una situación problema basada en la aplicación de los pasos del método heurístico, con la operación sustracción de números racionales. En esta prueba, el porcentaje de estudiantes que no aplican los pasos del método heurístico correctamente y que no resuelven situaciones problema fue del 31,58%, el mismo porcentaje sacó una valoración de sobresaliente o excelente, con lo cual se puede afirmar que el 36,84% de la muestra sacó una valoración de aceptable. Aunque el porcentaje de los estudiantes que sacaron aceptable aumentó, también es cierto que en esta ocasión el porcentaje de estudiantes que tienen serias dificultades para resolver situaciones problema o que simplemente no resuelven situaciones problema es del 68,42% lo cual nos da a entender que en relación con la prueba anterior un 11,58% de estudiantes mejoró su rendimiento en la resolución de situaciones problema.

PRUEBA 3: La muestra estaba conformada por 39 estudiantes asistentes al aula de clase. Consistió en resolver una situación problema basada en la aplicación de los pasos del método heurístico, con la operación multiplicación en los números racionales. En esta prueba, el porcentaje de estudiantes que no aplican los pasos del método heurístico correctamente y que no resuelven situaciones problema fue del 21,62%, el 44,73% de los estudiantes sacó una valoración de sobresaliente o excelente, así pues que el 33,75% de la muestra sacó una valoración de

aceptable. En esta ocasión también se notó un incremento en el porcentaje de estudiantes que resuelven correctamente situaciones problema aplicando los pasos del método heurístico, en relación a la primera prueba el incremento fue del 24,73% y en relación a la segunda prueba el incremento fue del 13,15%

PRUEBA 4: La muestra estaba conformada por 39 estudiantes asistentes al aula de clase. Consistió en resolver una situación problema basada en la aplicación de los pasos del método heurístico, con la operación división en los números racionales. En esta prueba, el porcentaje de estudiantes que no aplican los pasos del método heurístico correctamente y que no resuelven situaciones problema fue del 16,22%, el 56,76% de los estudiantes sacó una valoración de sobresaliente o excelente, por lo cual el 27,03% de los estudiantes sacó una valoración de aceptable. Con este resultado se puede afirmar que el incremento con relación a la primera prueba fue del 36,75%, así pues, que al finalizar el proceso de la aplicación de las guías didácticas con las operaciones básicas en el conjunto de los números racionales, un 43,25% de los estudiantes tiene dificultades para resolver situaciones problema o simplemente no las resuelve y un 56,75% de los estudiantes resuelve correctamente las situaciones problema aplicando las herramientas heurísticas.

4.4. CONCLUSIONES DEL CAPITULO

Al implementar las pruebas escritas se concluyó que la propuesta metodológica aumento significativamente la cantidad de estudiantes que resuelven situaciones problema, por tal motivo se puede concluir igualmente que el material fue potencialmente significativo.

Así mismo, el entrenamiento heurístico que se realizó con los estudiantes de 7^o de la Institución Educativa Manuel José Cayzedo , sirvió para que ellos aprendieran a fundamentar las situaciones problemas con sus propias palabras, lo que propiciaba en ellos, a parte de una capacidad autónoma para resolver situaciones problema, también ayudaba a que pudieran desarrollar diferentes habilidades tanto cognitivas como cognoscitivas, aprendiendo de las situaciones problema ya resueltas con el fin de resolver las próximas situaciones problema hasta el punto de que podían resolver sus propias situaciones problema.

Considerar el lenguaje como un elemento decisivo en la resolución de situaciones problema, fue uno de los principales aciertos en esta propuesta metodológica, puesto que se pudo corroborar que la primera dificultad a la que se enfrentaban

ellos para solucionar las situaciones problema consistía en la comprensión lectora del enunciado.

5. PROPUESTA METODOLÓGICA

5.1. MÉTODO PROPUESTO

Después de haber explicado todo el soporte teórico de la investigación, conviene exponer lo que se considera, recoge toda la creatividad, esfuerzo y trabajo de los autores de esta monografía, esto es, la propuesta de intervención metodológica.

Ésta se sustenta en el método heurístico propuesto por Polya, con modificaciones en algunos aspectos como es el caso del lenguaje¹⁹. Él propuso que para resolver un problema se necesitaban de cuatro pasos, los cuales eran: comprender el problema, diseñar un plan, ponerlo en practica y examinar la solución; en esta monografía se pretendió establecer otra serie de herramientas heurísticas para resolver las situaciones problema, teniendo en cuenta la parte del lenguaje como posibilitador para el entendimiento de las mismas, puesto que éste es el primer acercamiento al análisis y la comprensión de los enunciados, por lo tanto el método heurístico planteado en esta monografía está dado por las siguientes herramientas heurísticas:

- Antes de responder las siguientes preguntas, lee nuevamente el problema.

¹⁹ Ver marco teórico en la parte referente al método heurístico

- ¿Qué palabras de las que aparecen en el problema no entiendes?
Consúltalas.
- ¿Podrías redactar nuevamente el problema con tus palabras? En caso afirmativo hazlo, en caso contrario realiza los dos pasos anteriores hasta que puedas hacerlo.
- ¿Cuál es el problema a resolver?
- ¿Qué relaciones matemáticas aparecen entre los datos en el problema?
- ¿Qué datos conoces para resolver el problema?
- ¿Qué datos no conoces?
- ¿Qué datos consideras que necesitas saber para resolver el problema?
- Escribe los pasos y operaciones que vas a realizar para resolver el problema en el orden que los vayas a ejecutar.
- Realízalos.
- ¿Cuál es la solución?
- ¿Podrías comprobar si la solución a la que llegaste concuerda con los datos del problema?, ¿Cómo?
- Escribe nuevamente el problema, pero en esta ocasión coloca los resultados que encontraste en lugar de los datos desconocidos.
- Verifica que el problema si concuerde con las relaciones que aparecen en el enunciado original.

- ¿Qué dificultades encontraste a la hora de resolver las preguntas planteadas?

La cantidad de instrucciones o impulsos (como también se suelen llamar en la heurística) podrían parecer muchos para los estudiantes, pero debe tenerse presente que en esta propuesta, si un estudiante se salta uno de los pasos ya no se podría garantizar un buen resultado al finalizar el proceso, por tal motivo, es bueno, tener en cuenta que al aplicar el método heurístico para resolver situaciones problema, se deberá inducir a los estudiantes para que no se salten ningún paso.

La propuesta metodológica consta de unas guías didácticas, las cuales fueron diseñadas para conducir a los estudiantes a la resolución de situaciones problema con los números racionales; éstas buscan crear un espacio en el cual, los estudiantes puedan crear su propio conocimiento. En esta parte, se tuvo que hacer un trabajo adicional, y fue el de buscar problemas tradicionales y darles una intención y un sentido o crear situaciones problemas que tuvieran estas dos características. Para ello, se contó con la encuesta de interés y la encuesta socio-cultural (ver anexo 1), se debía lograr pues que los problemas tocaran a los estudiantes, que ellos se apropiaran de éstos y que sintieran la necesidad de resolverlos.

Se debe tener presente que el papel del profesor es de orientador mientras que los estudiantes estén trabajando con las guías didácticas.

Se tratará de explicar brevemente la propuesta con la siguiente guía didáctica, la cual está enfocada a la resolución de situaciones problema en las que se involucra la operación adición de números racionales. Para ver las demás guías didácticas, véase anexo 2.

5.2. GUÍA DIDÁCTICA Nº 1

TEMÁTICA: Operaciones básicas con los números racionales.

PROFESORES: JULIO CÉSAR GARCÍA JIMÉNEZ
ALFONSO BOTERO MARULANDA

ASESOR: RUBÉN DARÍO HENAO CIRO

Con el desarrollo de esta guía didáctica, deberás alcanzar el siguiente logro:
Resuelve situaciones problema dónde se involucra la operación Adición de números racionales, aplicando el método heurístico para la resolución.

INDICACIONES PARA EL ESTUDIANTE

En la presente guía encontrarás inicialmente una breve reseña histórica que te servirá para comprender un poco la utilidad de la adición de números racionales, dando un breve recuento de la necesidad de la cual surgieron. A continuación encontrarás la parte teórica, en la que se expone la forma de resolver las adiciones con los números racionales; seguidamente unos ejemplos en los cuales se aplica la adición de números racionales para la resolución de situaciones problema. Luego se exponen una serie de situaciones problema para que las resuelvas. En esta parte es importante seguir los pasos que exponemos en el *método heurístico*, en el orden que allí se indica y sin saltarte ninguno, esto debido a que son secuenciales y la realización de uno de ellos puede ser de gran ayuda para el siguiente, más no queremos decir con esto que no se pueda llegar a la solución si se saltara uno de estos pasos. Es importante que tengas presente que esta no es la única forma de abordar una situación problema, ni mucho menos es la universal, ésta es simplemente una forma que hemos considerado fácil y muy efectiva, que te puede ayudar a afrontar cualquier situación problema en matemáticas. La aplicación constante de esta serie de pasos a la resolución de situaciones problema te ayuda a que vayas adquiriendo destreza en la resolución de las mismas, es así, que te recomendamos volver un hábito la aplicación de estos pasos. Finalmente se presenta una auto-evaluación para que puedas medir el aprendizaje adquirido.

RECUESTO HISTÓRICO²⁰

Se considera que fueron los egipcios quienes usaron por primera vez las fracciones, pero sólo aquellas de la forma $1/n$ o las que pueden obtenerse como combinación de ellas.

Los egipcios utilizaron las fracciones cuyo numerador es 1 y cuyo denominador es 2, 3, 4,..., y las fracciones $\frac{2}{3}$ y $\frac{3}{5}$ y con ellas conseguían hacer cálculos fraccionarios de todo tipo. Su notación era la siguiente:

$$\begin{array}{c} \text{—} \\ \text{—} \end{array} = \frac{1}{2}, \quad \text{○} \\ \text{|||} = \frac{1}{3}, \quad \text{○} \\ \text{||||} = \frac{1}{4}, \quad \text{○} \\ \text{||| |||} = \frac{1}{6}, \quad \text{○} \\ \text{|||} = \frac{2}{3}$$

Por su parte los babilonios desarrollaron un eficaz sistema de notación fraccionaria, que permitió establecer aproximaciones decimales verdaderamente sorprendentes. Esta evolución y simplificación del método fraccionario permitió el desarrollo de nuevas operaciones que ayudaron a la comunidad matemática de siglos posteriores a hacer buenos cálculos de, por ejemplo, las raíces cuadradas.

20

http://www.unavirtual.edu.co/related/atees/colombia/documentos/atees_juan/nacional_mat/Racionales/concepto.html

Para los babilónicos era relativamente fácil conseguir aproximaciones muy precisas en sus cálculos utilizando su sistema de notación fraccionaria, la mejor de que dispuso civilización alguna hasta la época del Renacimiento.

Ahora te presentamos una forma de sumar números racionales, lee detenidamente y aprende:

ADICIÓN DE NÚMEROS RACIONALES²¹

Agregar o juntar varias racionales obteniendo como resultado una sola fracción. Se puede realizar adición de racionales comunes que tienen el mismo denominador y también otras con diferente denominador.

a. Con igual denominador.

$$\frac{1}{8} + \frac{3}{8} = \frac{1+3}{8} = \frac{4}{8}$$

Se suman los numeradores y se anota el mismo denominador.

No olvides simplificar el resultado.

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

²¹ http://www.conevyt.org.mx/cursos/enciclope/op_basicas.html

b. Con diferente denominador.

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

El término $\frac{2}{4}$ se amplifica a una racional equivalente, cuyo denominador sea el

mismo del término $\frac{1}{8}$, es decir, se escribe el término $\frac{2}{4}$ en octavos. Ahora, la tarea

consiste en este caso, en encontrar un valor por quien multiplicar el denominador 4 para que el nuevo denominador sea 8, es claro pues, que dicho numero es el

número 2, así amplificando $\frac{2}{4}$ obtendríamos lo siguiente:

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

Y de esta manera, quedaría una suma de racionales son igual denominador, que es el caso del numeral a) y se resuelve así:

$$\frac{1}{8} + \frac{4}{8} = \frac{1+4}{8} = \frac{5}{8}$$

Muchas veces no es fácil buscar racionales equivalentes de memoria. Entonces se utiliza el siguiente método.

El método lo ilustraremos a partir del siguiente ejemplo. En la suma $\frac{10}{7} + \frac{1}{3}$ los denominadores 7 y 3 no son múltiplos entre sí, así que se debe encontrar un múltiplo común a ambos y luego amplificarlos, veamos:

1. Se busca un denominador común: puede ser un número divisible entre los otros. Si no es el mayor es el resultado de multiplicar dos o más denominadores. (Por ejemplo, para sumar como el 7 no es divisible entre 3, se multiplica 7×3 y da 21. El 21 se utiliza como denominador).

2. Como se utilizara el 21 como denominador entonces, se amplifican los términos $\frac{10}{7}$ y $\frac{1}{3}$ de tal forma que el denominador sea 21. Así por ejemplo, el término $\frac{10}{7}$ se debe amplificar multiplicando por 3 (puesto que $7 \times 3 = 21$) y el término $\frac{1}{3}$ se debe multiplicar por 7 (porque $3 \times 7 = 21$), obteniendo así lo siguiente:

$$\frac{10}{7} = \frac{10 \times 3}{7 \times 3} = \frac{30}{21} \quad \text{Y} \quad \frac{1}{3} = \frac{1 \times 7}{3 \times 7} = \frac{7}{21}$$

3. Finalmente, con las dos nuevas racionales obtenidas en el paso anterior, se realiza la suma de racionales como en el numeral a):

$$\frac{10}{7} + \frac{1}{3} = \frac{30}{21} + \frac{7}{21} = \frac{30+7}{21} = \frac{37}{21}$$

Para resolver la serie de situaciones problema que se plantean más adelante, debes leerlos detenidamente y resolverlos utilizando las siguientes instrucciones heurísticas. Es bueno que recuerdes no omitir ninguna:

INSTRUCCIONES HEURÍSTICAS

- Antes de responder las siguientes preguntas, lee nuevamente el problema.
- ¿Qué palabras de las que aparecen en el problema no entiendes? Consúltalas.
- ¿Podrías redactar nuevamente el problema con tus palabras? En caso afirmativo hazlo, en caso contrario realiza los dos pasos anteriores hasta que puedas hacerlo.
- ¿Cuál es el problema a resolver?
- ¿Qué relaciones matemáticas aparecen entre los datos en el problema?
- ¿Qué datos conoces para resolver el problema?
- ¿Qué datos no conoces?
- ¿Qué datos consideras que necesitas saber para resolver el problema?
- Escribe los pasos y operaciones que vas a realizar para resolver el problema en el orden que los vayas a ejecutar.
- Realízalos.
- ¿Cuál es la solución?

- ¿Podrías comprobar si la solución a la que llegaste concuerda con los datos del problema?, ¿Cómo?
- Escribe nuevamente el problema, pero en esta ocasión coloca los resultados que encontraste en lugar de los datos desconocidos.
- Verifica que el problema si concuerde con las relaciones que aparecen en el enunciado original.
- ¿Qué dificultades encontraste a la hora de resolver las preguntas planteadas?

SITUACIONES PROBLEMA

1. En un convenio de la alcaldía de Medellín con los colegios públicos para distribuir la leche a los estudiantes, el contador desea saber cuántas bolsas de leche se están repartiendo en un sector de la ciudad, para ello nombra los colegios así: a un colegio le coloca la letra A, a otro la letra B, a otro la C y a otro la D. Si la cantidad de leche que se le entrega a un colegio, es equivalente a la cantidad de estudiantes que tenga, ayúdale a resolver su problema al contador sabiendo qué: el colegio A tiene la mitad de estudiantes del colegio B, el colegio C las cinco cuartas partes de estudiantes del colegio A, el colegio D las cuatro quintas partes del colegio B y el colegio B tiene 2400 estudiantes.

2. Un rector de un colegio desea saber por qué Shirley que es una niña académicamente muy buena estudiante y muy atenta a las clases, siempre llega tarde, para ello entrevista a Carlos que es el primero en llegar al colegio, Natalia que llega cinco minutos antes de sonar la campana, Mario que llega después de Natalia pero antes de que suene la campana y David que siempre llega puntual. Si Shirley vive al doble o más de la distancia a la que vive Carlos, el rector concluiría que la causa por la cual ella llega tarde es por que vive muy lejos, pero sino es por pereza de los papás y de la niña. Después de entrevistar a los estudiantes el rector pudo saber que la distancia a la cual vive Shirley del colegio, es igual a la suma de las distancias de las que viven Natalia, Mario y David del colegio, además también pudo saber que Natalia vive a las tres quintas partes de lo que vive Carlos del colegio, Mario a las dos terceras partes de lo que vive Carlos y David a la tercera parte de lo que vive Carlos. ¿A qué conclusión llegó el rector?
3. David ha consumido $\frac{1}{4}$ de una ensalada, Diana $\frac{1}{3}$ y Sergio $\frac{3}{8}$. ¿Qué parte de la ensalada consumieron entre los tres? ¿Quién consumió la mayor parte? ¿y la menor?

AUTO EVALUACIÓN

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo te sentiste resolviendo las situaciones problema utilizando los pasos del método heurístico? Explica lo que consideres bueno y malo del método.
2. ¿Haz encontrado mejorías en tu conocimiento con respecto a la suma de números racionales? Si no haz encontrado mejorías, escribe brevemente las dificultades que tienes respecto a la temática.
3. Escribe qué pasos del método heurístico te representaron mayor dificultad en la resolución de las situaciones problema.
4. Sabiendo que ya conoces tus deficiencias, ¿eres capaz de resolver la siguiente situación problema? Hazlo.

Tenemos cinco pizzas redondas iguales. De la primera, un sexto que queda se corta en 4 porciones iguales. De la segunda, un octavo que queda se corta en 3 porciones iguales. De la tercera, tres décimos se cortan en 7 porciones iguales. De la cuarta, dos séptimos se cortan en otros 7 trozos iguales. Y de la última, un quinto se corta en 5 porciones iguales. ¿De qué pizza deberemos tomar un trozo si queremos coger una de las porciones más grandes?

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

BERISTAIN, Eloisa. Aritmética y Geometría. Séptimo grado. Mc. Graw-Hill. Colombia.1994.

RAMOS, Jesús y otros. Superman Matemáticas 7. Ed. voluntad. Colombia. 2000.

5.3. EXPLICACIÓN DEL TRABAJO CON LA GUÍA

A continuación se dará una explicación de cómo hicieron los estudiantes el trabajo con esta guía didáctica, así que se abordará cada una de las preguntas, claro está que hablando en términos generales y no de una situación problema en particular:

En un principio fue difícil lograr que los estudiantes volvieresen a leer el enunciado, algunos no lo hacían por pereza, otros porque al parecer tenían la costumbre de escribir inmediatamente las operaciones matemáticas que requería la situación problema, esto corroboró el supuesto de que los estudiantes del grupo no poseían herramientas heurísticas para resolver dichas situaciones, en cambio, las consideraban como ejercicios, esto es, no se había hecho un trabajo con ellos de tomar un problema de la vida cotidiana que se pudiese resolver aplicando alguna teoría matemática, sin embargo, después de pasar por cada uno de los grupos e inducirlos a hacer una lectura detallada, se pudo observar que en algunos grupos los estudiantes comenzaban a tomar la situación problema no como un ejercicio matemático, sino como una situación que requería de una solución, más aún

porque el primer problema de esta guía fue tomado de una realidad que están viviendo las Instituciones Educativas públicas de Medellín.

La segunda pregunta los conducía a consultar términos, cuyo significado no les fuera familiar. Esta pregunta aunque al parecer era muy sencilla, tuvo su grado de dificultad en tanto que los estudiantes no estaban acostumbrados a portar diccionario para la clase de matemáticas y por tal motivo una gran parte de ellos olvidó llevarlo a la clase. Es de anotar que las situaciones problema fueron escogidas y diseñadas tratando cuidadosamente de emplear una terminología familiar para los estudiantes (esto es, que tuviera sentido para ellos), aún así el léxico de ellos era muy reducido, lo cual llevaría a otro problema mucho más amplio y quizás con más relación en el campo de la lengua castellana que de las matemáticas y que no abordaremos en este trabajo. Cuando los estudiantes dieron solución a este paso, se notó inmediatamente un cambio respecto a la comprensión de lo se planteaba en el enunciado.

El tercer paso consiste en verificar si los estudiantes comprendieron o no la situación problema. Éste fue uno de los pasos más difíciles para ellos, parecía como si el hecho de que el enunciado estuviera escrito de cierta forma, les impidiera escribirlo con otras palabras, aunque se puede decir que este temor es normal, puesto que el hecho de redactar la misma situación con otras palabras,

implica entender ampliamente los requerimientos del enunciado y lo que él pretende que resuelva el estudiante, es decir, tener una muy buena interpretación del problema. Realmente, ningún estudiante pudo resolver este paso sin antes asesorarse con el profesor, por tal motivo se dio la necesidad de hacer un alto en esta parte y abrir un espacio para que los estudiantes pudieran discutir ampliamente cómo interpretaban la situación.

El cuarto paso consistía ya en decir explícitamente la situación a resolver, esto es, el resultado de la interpretación y la comprensión lectora del paso anterior. Este paso tampoco exige datos matemáticos. La mayoría de los grupos dio solución a éste en el anterior, ya que éstos escribían no sólo la situación problema nuevamente, sino que también, hacían hincapié en lo que debían hallar. Así que la solución a este apartado consistía en escribir de nuevo una parte del paso anterior. Otros grupos en cambio hacían estos dos pasos en la secuencia que proponía el método.

El quinto paso consiste en determinar tanto las relaciones aritméticas como lógicas que se encuentran en el texto de la situación problema, sabiendo que éstas pueden estar de manera explícita como implícita. Una dificultad que se dio inmediatamente fue la redacción de la misma pregunta. Lo primero que preguntaron los estudiantes fue: -“profe, ¿Qué es una relación matemática?”-. el

término “*relación matemática*” no era familiar para ellos, pero luego de explicar este término, la mayoría de los grupos sacaron las relaciones casi inmediatamente.

El sexto paso consiste en extraer del enunciado los datos conocidos (o hipótesis). En esta parte la gran mayoría de los estudiantes confundían las relaciones matemáticas con datos conocidos, así que casi todos escribían no sólo los datos conocidos, sino también las relaciones entre los datos no conocidos, es decir, escribían nuevamente el paso número 5 y a continuación el paso número 6.

El séptimo paso consiste en sacar del enunciado los datos que aunque aparecen relaciones matemáticas entre ellos, no se conoce aún su valor numérico. Este punto generó dificultad en los estudiantes debido a que como ellos consideraban las relaciones matemáticas como datos conocidos, entonces, para ellos lo único desconocido era la solución del problema. Sin embargo, hubo unos grupos que si pudieron sacar los datos desconocidos.

El octavo paso consistía en que el estudiante se preguntara por el cómo emplear los datos conocidos y las relaciones matemáticas para llegar al resultado esperado (idear un plan). En esta parte de la solución de las situaciones problema, se notó cómo los estudiantes que llevaban una buena secuencia en la aplicación

del método heurístico lograron determinar cual era el dato que debían hallar en un primer momento y luego los demás se dieron casi de manera inmediata, por otra parte, los estudiantes que no habían logrado aplicar el método heurístico de manera secuencial recurrieron al uso de la adivinanza, preguntándole al profesor repetidamente hasta nombrar casi todos los datos. A partir de este momento fueron varios grupos los que se quedaron en el camino y que se tuvieron que orientar para que iniciaran nuevamente todo el proceso.

El noveno paso consiste en escribir el plan. Se supone que en este punto de la resolución de la situación problema, el estudiante ya ha ido construyendo el camino a seguir. Los grupos más adelantados llegaron a la respuesta del problema en este punto, debido a que no sólo escribieron el camino a seguir, sino que también lo ejecutaron, el resto de los grupos que aún seguían conectados con el método, escribieron simplemente el proceso a seguir.

El décimo paso fue simplemente la consecuencia que se esperaba, esto es, la ejecución del plan. Aquí realmente no se presentó ninguna dificultad puesto que los estudiantes sencillamente realizaron lo que escribieron que harían en la forma secuencial que propusieron.

El undécimo paso indaga no solamente por el resultado al cual llegaron después de ejecutar el plan, sino que también pide una solución concreta al problema, es decir, va mucho más allá de un simple valor numérico, lo que permite que el estudiante confronte sus resultados con lo que se esperaría en la vida cotidiana. De allí, la diferencia entre un simple problema matemático y una situación problema en matemáticas²². La mayoría de los estudiantes llegaron a la misma respuesta, los que no, se debió a que aún persistían en dificultades con el método para operar la suma con números racionales, el error más frecuente consistía en que, sumaban numerador con numerador y escribían la suma como el numerador del resultado y luego sumaban denominador con denominador y escribían esta suma como el denominador del resultado. A algunos grupos se les dificultó dar la solución al problema ya que confundían la respuesta numérica con la solución del problema, es decir, pensaban que encontrar la respuesta matemática era equivalente a haberle dado solución al problema.

El duodécimo paso es conducir al estudiante a que se pregunte por el cómo podría verificar que lo que hizo esté bien o que por el contrario no y de esta manera tenga la oportunidad de revisar su proceso, es llevar al estudiante a que pueda argumentar su respuesta. Realmente en esta primera guía ningún grupo pudo lograr dar solución a este paso sin la orientación del profesor, aunque algunos tenían la idea, pero se veían muy inseguros al preguntar si esa forma era correcta,

²² ver marco teórico. Definición de situación problema.

otros no tenían la menor idea de cómo hacerlo. Se pudo conjeturar que ha los estudiantes de este grupo se les dificulta en gran medida, realizar una visión retrospectiva de la situación.

El décimo tercer paso lleva al estudiante a que escriba el enunciado empleando los resultados obtenidos con el ánimo de motivarlo y se apropie de la situación y de esta manera él pueda el enunciado escrito de una forma que le ofrezca mayor información para verificar su respuesta. Este paso simplemente fue demasiado fácil, aunque para los enunciados largos, los estudiantes lo consideraron como tedioso.

El décimo cuarto paso consiste en verificar que en la redacción del problema hecha en el paso anterior los datos si concuerden con las relaciones matemáticas identificadas en el paso número 5, este paso es el paso de la validación. Como ya se había explicado cuales eran las relaciones matemáticas, la mayoría de los grupos realizaron este punto sin mayor dificultad, exceptuando algunos grupos que aún confundían las relaciones matemáticas con los datos del problema.

Y finalmente el décimo quinto paso aporta al método, puesto que éste debe estarse reformando constantemente, para garantizar cada vez más que los estudiantes puedan aprender a resolver situaciones problema que se le presenten en la vida cotidiana. En esta guía la gran mayoría de los grupos colocaron que los

enunciados de los problemas estaban muy largos y que por tanto era muy aburridor realizar los pasos en los cuales debían volver a escribirlo.

5.4. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA

El desarrollo de la propuesta fue realizado durante el año 2005, tiempo en el cual se realizó la práctica profesional.

Para llevar a cabo esta propuesta se contó con el grupo 7^o1 de la Institución Educativa Manuel José Cayzedo, en este grupo se pudo determinar mediante una actividad diagnóstica, el nivel de conocimiento de los estudiantes frente al tema de la resolución de situaciones problema en los números racionales, asegurando de esta manera el nivel de partida.

Antes de las clases se establecieron algunos criterios como: conocimientos previos que tenían los estudiantes sobre el tema, el objetivo de la clase, los logros que debían alcanzar, las evaluaciones sobre el tema tratado para observar el grado de afianzamiento de los conceptos.

Para el desarrollo de esta propuesta se hizo un estudio con antelación y pormenorizado de los diferentes elementos que debían abarcar las guías

didácticas para una muy buena adquisición de los conocimientos²³; tratando de que los estudiantes tuvieran una mejor comprensión de los temas a desarrollar con estas.

Esta propuesta se trabajó de una manera gradual partiendo de la elaboración por parte del profesor del material potencialmente significativo, que está

²³ En esta parte se tuvo en cuenta lo que exige la enseñanza empleando la teoría del aprendizaje significativo, la definición de guía didáctica y la Heurística.

resumido en las guías didácticas. Este material se llevó al aula de clase, pero antes de entregarlo a los estudiantes, se hizo una retroalimentación, para que ellos tuvieran presente y pudieran activar los diferentes saberes previos, concernientes al tema a tratar en las guías.

Los estudiantes se reunían en grupos para desarrollar las guías didácticas, lo que permitía que ellos pudieran discutir y socializar el conocimiento que iban adquiriendo a medida que desarrollaban las guías didácticas.

Por último, se socializaron los conocimientos adquiridos por parte de los estudiantes, mediante una plenaria, la cual fue un espacio en el cual se pudo tomar elementos importantes del cómo abordaban los estudiantes los diversos pasos del método.

Para la evaluación se tuvo en cuenta, el trabajo en clase, la elaboración final de la guía didáctica y una prueba individual; en el primer caso el profesor utilizando la observación debía medir el avance en los estudiantes con el trabajo en las guías didácticas, esta evaluación fue un tanto delicada en el sentido en que el profesor debía ser muy ordenado a la hora de tomar nota de lo que observaba en cada grupo. En el segundo caso, se recogían las guías didácticas, esta era una de las principales fuentes de valoración para evidenciar el avance de los estudiantes en

la resolución de situaciones problema y en el último caso, los estudiantes debían realizar una prueba escrita individual, con ésta se concretó que los estudiantes asimilaron y aprendieron sobre el método heurístico y la resolución de situaciones problema.

Una clase modelo con este método debe cumplir con los siguientes requerimientos:

1. Saludo por parte del profesor. Aquí recomendamos que el profesor organice a los estudiantes en sus respectivos puestos, colocando las columnas en orden y dando la instrucción de que guarden todos aquellos elementos que no vayan a ser utilizados en el proceso de clase, con el ánimo de evitar distractores.
2. Reflexión. Es conveniente que la reflexión se de acorde a la situación social del país y no de tipo religiosa, esto con la intención de no entrar a chocar con las creencias religiosas de los estudiantes.
3. Retroalimentación. Esta es necesaria para asegurar el nivel de partida del tema a tratar en la clase.
4. Luego, teniendo en cuenta la organización del grupo es importante orientar a los estudiantes para el trabajo a realizar. Es aquí donde el docente realiza de forma explicativa los diferentes contenidos propuestos para la clase.

5. Asignación del trabajo. Se ubican los estudiantes en parejas y se les entregan las guías metodológicas para el desarrollo de la unidad que se este estudiando.
6. Trabajo con las guías metodológicas. Es importante tener presente que las guías fueron diseñadas con un enfoque constructivista, por tanto, el papel del profesor es de orientar y asesorar a los estudiantes, son ellos quienes a través de interactuar con las guías van construyendo el conocimiento y alcanzando de esta manera el aprendizaje significativo.
7. Socialización. Antes de finalizar el trabajo, se da un espacio de discusión, donde se ubicaran los estudiantes en forma de mesa redonda para que ellos puedan discernir de los conocimientos adquiridos
8. Evaluación. En esta parte final, el profesor recoge el trabajo realizado por los estudiantes (guías didácticas), el cual proporciona la evaluación del trabajo y del material.

5.5. SUGERENCIAS PARA LA APLICACIÓN

Esta herramienta fue diseñada no para enseñar las operaciones básicas con los números racionales, así pues que la parte teórica que aparece en las guías didácticas no debe ser ajena a los estudiantes, por el contrario debe servir simplemente como una ayuda para recordar lo socializado en las clases, por tal motivo la guía didáctica no es muy descriptiva en la parte teórica, ya que se

supone que este trabajo fue hecho con antelación. Este método se debe emplear por tanto en la aplicabilidad de las operaciones con los números racionales, es decir en la parte que corresponde netamente a la resolución de situaciones problema.

Dada la forma como está elaborado el método en las guías didácticas, es posible que éstas se puedan emplear para la resolución de situaciones problema con otras temáticas diferentes a las operaciones básicas en los números racionales, claro está que empleando la misma estructura de la guía, pero empleando elementos de la nueva temática.

El docente debe permitir que los estudiantes hagan el esfuerzo de redactar nuevamente el enunciado de la situación problema, ya que éste implica un esfuerzo por comprender lo que expone y los requerimientos que exige el enunciado del problema. El docente puede orientarlos a dicho fin más no debe caer en el error de explicarles el problema a los estudiantes con sus propias palabras.

RECOMENDACIONES

El trabajo que se presenta aborda la forma de enseñar por medio de las situaciones problema, rompiendo con la forma tradicional de exponer en un tablero con tiza a los estudiantes de grado séptimo. Su efectividad depende de la visión y actitud que tome el docente para mejorar su que hacer cotidiano.

Por consiguiente extendemos la invitación a todos aquellos docentes que quieran innovar en su Currículo matemático aportando a esta propuesta ideas que mejoren la enseñanza de las matemáticas.

Se propone no omitir ninguna instrucción heurística para resolver satisfactoriamente cada situación problema.

Además, no se deben escribir situaciones problema muy largas para que no se vuelva tedioso en los estudiantes en la parte del método que haya que volver a escribir la situación problema.

Es conveniente que el docente aplique esta propuesta en otros grados con el animo de evaluar y mejorar el método propuesto.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos tabulados sobre las diferentes pruebas realizadas podemos analizar que la propuesta arrojó un balance positivo, en la medida en que fueron implementados los conceptos teóricos y metodológicos.

Se pudo establecer la relación entre la resolución de situaciones problema con los números racionales y los diferentes temas de matemáticas, para la buena comprensión de la conceptualización matemática utilizando este método heurístico.

La propuesta cumplió con los planes trazados. Por un lado, sirve como herramienta a los docentes para la enseñanza de las matemáticas y mejoró la adquisición, análisis y comprensión del conocimiento matemático más propiamente el de las operaciones de los números racionales a los alumnos que se les aplicó la estrategia metodológica.

Se puede concluir que la propuesta metodológica dio óptimos resultados puesto que el 56,75% de los estudiantes finalizó resolviendo correctamente las situaciones problema aplicando las Instrucciones Heurísticas.

BIBLIOGRAFÍA

BARRIGA A, Frida Díaz y HERNANDEZ R, Gerardo. “Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo *una Interpretación Constructivista.*” Mc Graw Hill. 2^{da} edición. México. 2003.

BERISTAIN, Eloisa. Aritmética y Geometría. Séptimo grado. Mc Graw-Hill. Colombia.1994

BEYER Walter, Algunas Precisiones Acerca de la Resolución de Problemas y de su Implementación en el Aula. Universidad nacional abierta. En: <http://cidipmar.fundacite.arg.gov.ve/Doc/Paradigma981/Art3.htm>

CONTRERAS, María Esther. “Propuesta para la elaboración de guías didácticas en programas a distancia”. En: <http://www.somece.org.mx/virtual2003/ponencias/contenidos/guiasdidacticas/guiasdidacticas.pdf>

GARCIA, José. “Didáctica de las Ciencias Resolución de Problemas y Desarrollo de la Creatividad”. Colección Ciencia, Arte y Educación Facultad de Educación, Universidad de Antioquia. Medellín, 1998.

GONZÁLEZ, José, et al. De las Actividades a las Situaciones Problemáticas en los Distintos Modelos Didácticos.

LACUELA, Aurora. Por una Didáctica a Favor del Niño. Venezuela: Cooperativa laboratorio educativo, 1993.

LONDOÑO, N. Diseño de un Modelo de Situaciones Problema en la Enseñanza de las Matemáticas. Medellín: tesis, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, 1996.

MESA, Orlando. Indicadores de Logros en la Educación Matemática en Contextos de Situaciones Problemáticas. En: Cuadernos Pedagógicos, edición especial N° 5. Facultad de Educación. Medellín.

----- . La Resolución de Problemas. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia. 1998.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos Curriculares en el Área de las Matemáticas. Bogotá: 1998.

MONAGAS, Oswaldo. Resolución de Problemas Autorretrato Heurístico y Protocolos. Universidad Nacional Abierta. En:
www.revistaparadigma.org.ve/Doc/Paradigma981/Art2.htm

MÜLLER, Horst, Aspectos Metodológicos Acerca del Trabajo con Ejercicios en la Enseñanza de la Matemática. la habana: 1987

MÚNERA, John. Las Situaciones Problema Como Fuente de Matematización. En: Cuadernos Pedagógicos, N° 16. Facultad de Educación. Medellín, agosto de 2001.

OBANDO, Gilberto y Múnera, John Jairo. Las Situaciones Problema Como Estrategia Para la Conceptualización matemática. En: Revista Educación y Pedagogía, Vol. XV, N° 35. Medellín

POLYA, G. Cómo Plantear y Resolver Problemas. Ed. Trillas. México, 1965.

RAMOS, Jesús y otros. Superman Matemáticas 7. ed voluntad. Colombia. 2000.

Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel. En:

www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml

Bases psicopedagógicas de la enseñanza problemática profesional. En:

www.monografias.com/trabajos13/propro/propro.shtml

http://www.unabvirtual.edu.co/related/atees/colombia/documentos/atees_juan/nacional_mat/Racionales/concepto.html

http://www.conevyt.org.mx/cursos/enciclope/op_basicas.html

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTAS Y GRÁFICOS

Encuesta sobre estado físico y de salud

ENCUESTA DE ESTADO FÍSICO Y SALUD

NOMBRE: William andrés A.

El objetivo de esta encuesta es recolectar información general sobre ustedes que me será de mucha utilidad en el proceso de práctica. La información no será divulgada, espero que respondan con sinceridad.

Llena los espacios en blanco con tu información.

1. ¿Cómo te sientes de salud o estado físico? _____
2. ¿sufres de alguna enfermedad o dolor? ¿cuál o cuales? Ninguna

3. ¿tienes alguna dificultad con la vista? hay bases mg
¿Cuál? carden
4. ¿tienes alguna dificultad con los oídos? no
¿Cuál? ninguna
5. ¿tienes alguna dificultad con los dientes? quando como
¿Cuál? ninguna
6. ¿tienes alguna dificultad o defecto al hablar? no
¿Cuál? ninguna
7. ¿estas recibiendo actualmente algún tratamiento médico? En caso afirmativo, di cual: Ninguna
act.

ENCUESTA DE ESTADO FÍSICO Y SALUD

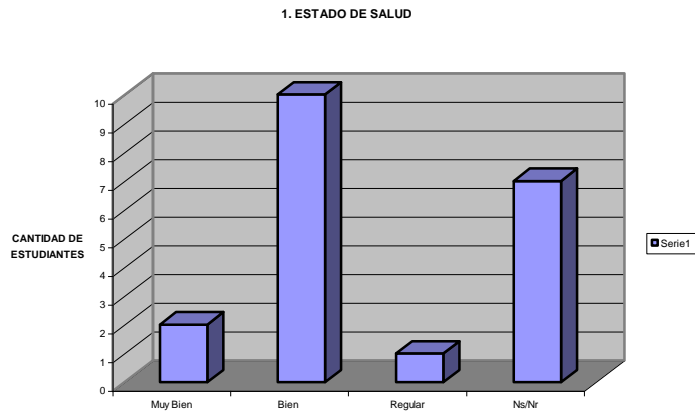
NOMBRE: PIOLA ARIEA

El objetivo de esta encuesta es recolectar información general sobre ustedes que me será de mucha utilidad en el proceso de práctica. La información no será divulgada, espero que respondan con sinceridad.

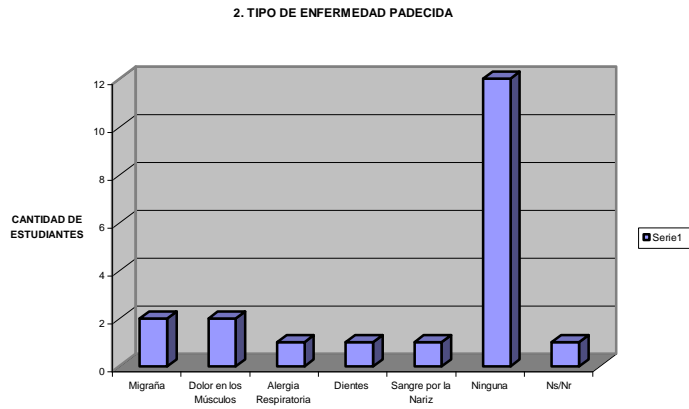
Llena los espacios en blanco con tu información.

1. ¿Cómo te sientes de salud o estado físico? _____
2. ¿sufres de alguna enfermedad o dolor? ¿cuál o cuales? ninguna
no
3. ¿tienes alguna dificultad con la vista? no
¿Cuál? _____
4. ¿tienes alguna dificultad con los oídos? no
¿Cuál? _____
5. ¿tienes alguna dificultad con los dientes? no
¿Cuál? _____
6. ¿tienes alguna dificultad o defecto al hablar? si
¿Cuál? _____
7. ¿estas recibiendo actualmente algún tratamiento médico? En caso afirmativo, di cual: no

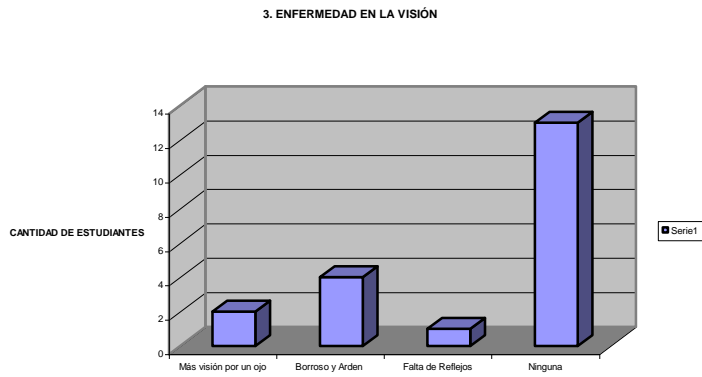
Pregunta 1.



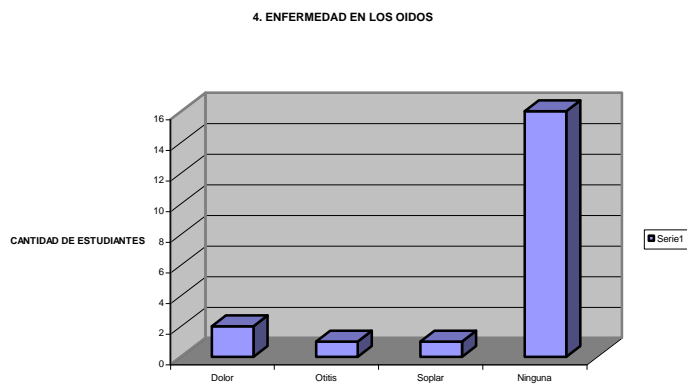
Pregunta 2.



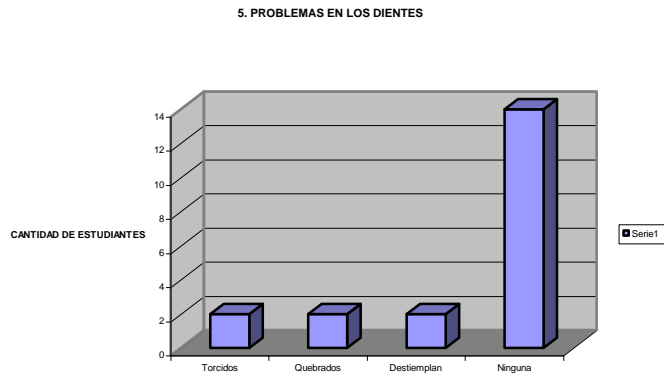
Pregunta 3.



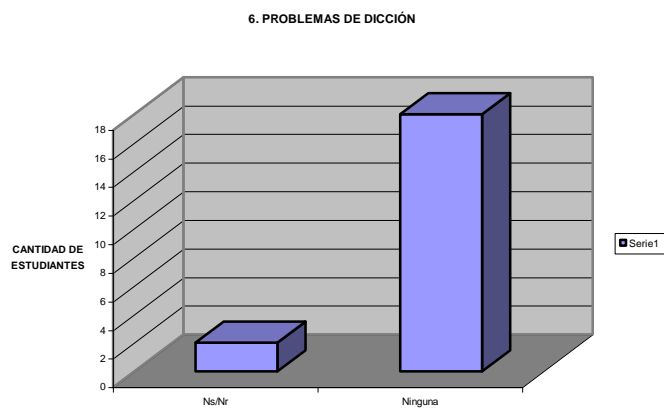
Pregunta 4.



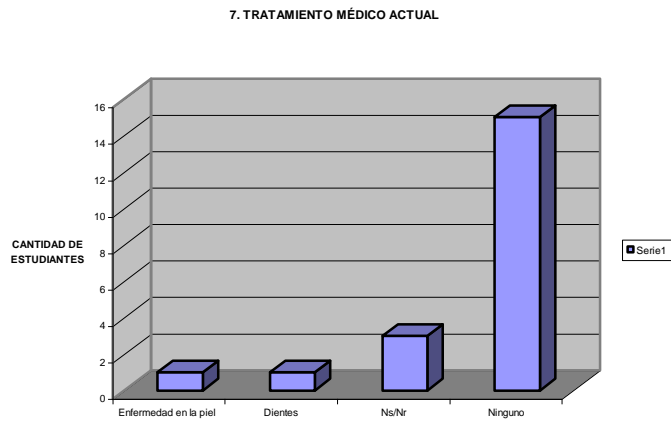
Pregunta 5.



Pregunta 6.



Pregunta 7.



Encuesta sobre aspectos educativos y de formación

ENCUESTA DE ASPECTOS EDUCATIVOS Y DE FORMACIÓN

NOMBRE: Jorge Mario Gil Gómez

El objetivo de esta encuesta es recolectar información general sobre los aspectos educativos y formativos de ustedes que serán de mucha utilidad en proceso de práctica. La información no será divulgada, espero que respondas con sinceridad.

1. ¿En que materias crees que estás más informado? Matemáticas Física Español
2. ¿Consideras que tienes alguna dificultad o problema en los estudios? En caso afirmativo, di en que materia y en que consiste el problema: Inglés
3. ¿En que forma te gusta estudiar? (explica como lo haces habitualmente) relajado sin mucha bulla etc.
4. ¿has tenido que repetir algún curso o grado? ¿cuál o cuales? 4 y 5
¿Por qué? en 4 me jugué pero no hice bien y en 5 lo repetí
5. ¿que trabajos y estudios escolares te han proporcionado mayor satisfacción? ninguno
6. cuando termines el bachillerato ¿cuales son sus planes a seguir? mis planes una carrera de Fútbol
7. ¿Cómo te relacionas con tus compañeros de clase?
Excelente ___ buena X mala ___
¿Por qué? buena a veces son muy cansados
8. ¿Cómo te relacionas con tus maestros de institución?
Excelente X buena ___ mala ___
¿Por qué? Buenos Profesores buenos explicando etc.
9. ¿Cómo te sientes en la institución?, señala con una X la que consideras.
mal ___ Mal ___ Regular X Bien ___ Muy bien ___

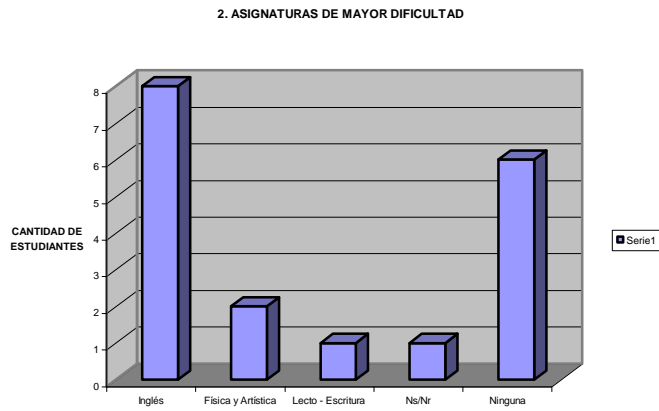
ENCUESTA DE ASPECTOS EDUCATIVOS Y DE FORMACIÓN

NOMBRE: Carolina Lozano G

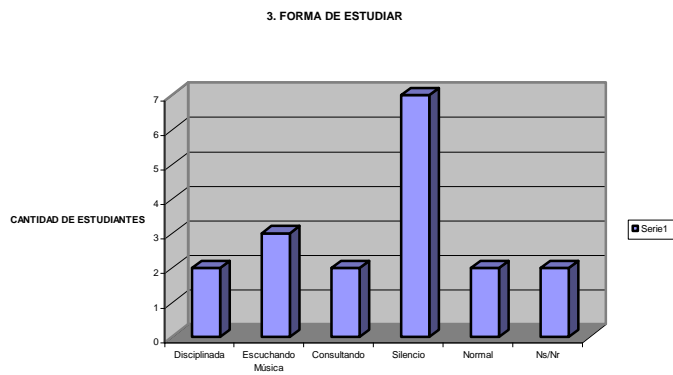
El objetivo de esta encuesta es recolectar información general sobre los aspectos educativos y formativos de ustedes que serán de mucha utilidad en proceso de práctica. La información no será divulgada, espero que respondas con sinceridad.

1. ¿En que materias crees que estás más informado? todas
2. ¿Consideras que tienes alguna dificultad o problema en los estudios? En caso afirmativo, di en que materia y en que consiste el problema: NO
3. ¿En que forma te gusta estudiar? (explica como lo haces habitualmente) pac
caldo en libro enciclopedia y internet
4. ¿has tenido que repetir algún curso o grado? ¿cuál o cuales? NO
¿Por qué? ___
5. ¿que trabajos y estudios escolares te han proporcionado mayor satisfacción?
TODES
6. cuando termines el bachillerato ¿cuales son sus planes a seguir? ir a ESTUDIAR LA UNIVERSIDAD AGRICOLA
7. ¿Cómo te relacionas con tus compañeros de clase?
Excelente ___ buena X mala ___
¿Por qué? algunos son muy fastidiosos y me molestan
8. ¿Cómo te relacionas con tus maestros de institución?
Excelente X buena ___ mala ___
¿Por qué? ME EXPLICAN BIEN Y SI NO ENTIENDO ME EXPLICAN DE NUEVO
9. ¿Cómo te sientes en la institución?, señala con una X la que consideras.
mal ___ Mal ___ Regular ___ Bien X Muy bien ___

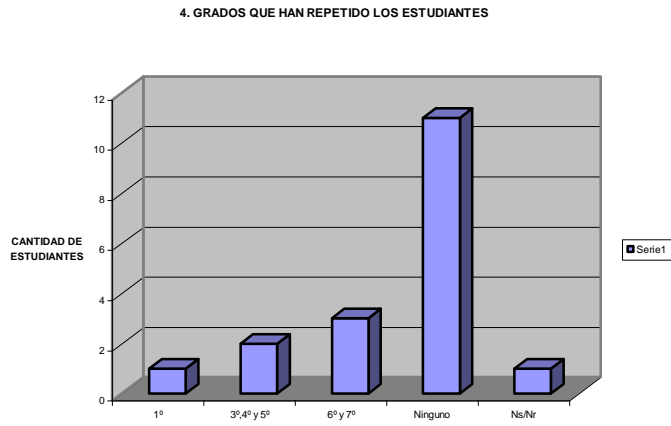
Pregunta 2.



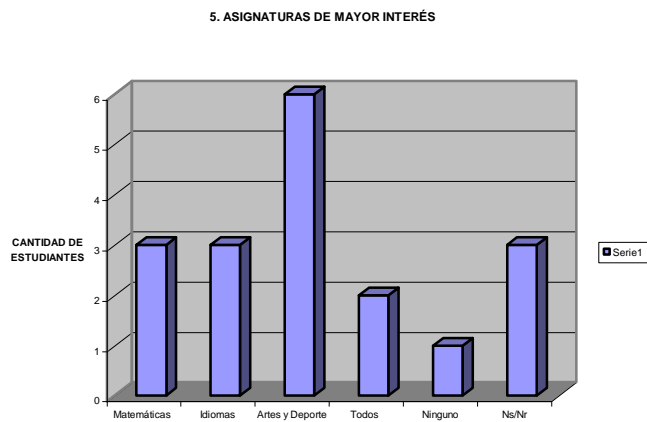
Pregunta 3.



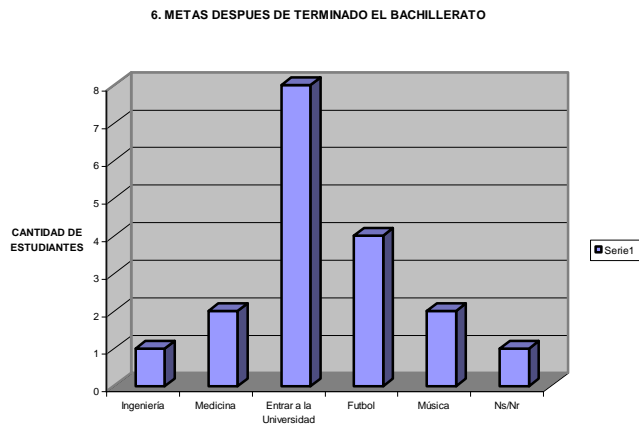
Pregunta 4.



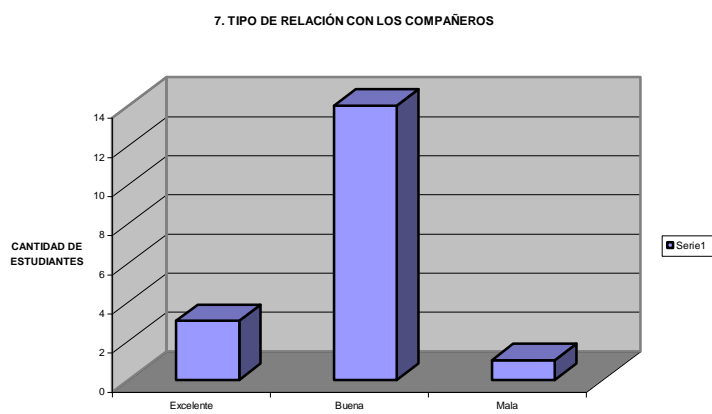
Pregunta 5.



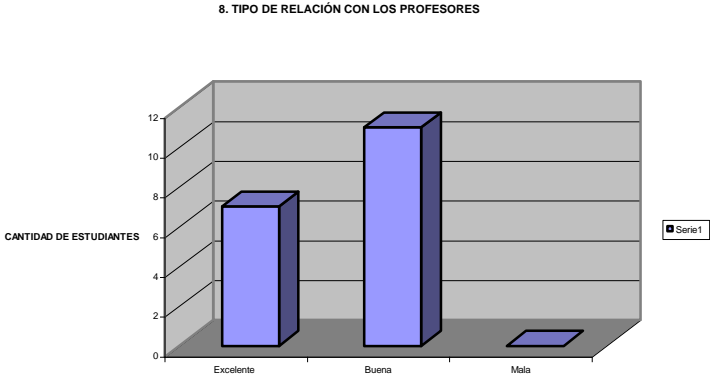
Pregunta 6.



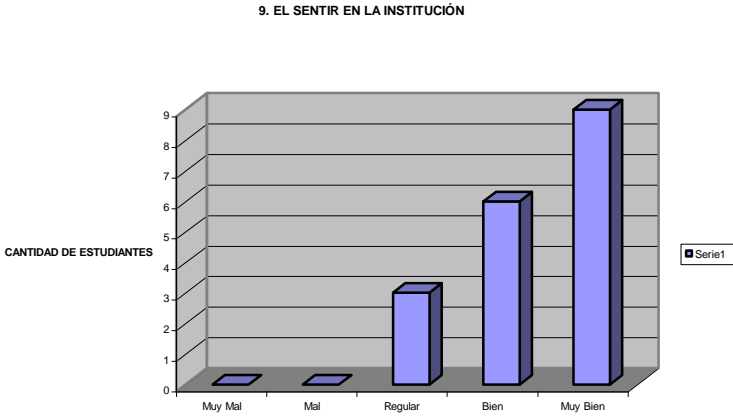
Pregunta 7.



Pregunta 8.



Pregunta 9.



Encuesta de interés

ENCUESTA DE INTERÉS

NOMBRE: Alexander Orozco

El interés de esta encuesta es recolectar información sobre los intereses de ustedes, que me será de mucha utilidad en el proceso de práctica. La información no será divulgada, espero que respondas con sinceridad.

Llena los espacios en blanco con tu información.

1. ¿Qué haces en tu tiempo libre o momentos de ocio?

me pongo a jugar
partidos de fútbol.

2. ¿Cuáles son tus aficiones o intereses?

ser futbolista.

3. practicas algún deporte? si

¿Cuál? el deporte del
fútbol

4. ¿Cuáles han sido los libros que más te han gustado? (escribe el nombre del autor si lo recuerdas)

el caballero de la
armadura oxidada.

5. ¿en que clase de actividad o trabajo te destacas más?

en matemáticas.

6. ¿tener amigos es importante para usted?

Si No ¿por qué? ellos
me ayudan algunos

ENCUESTA DE INTERÉS

NOMBRE: RONICA YOLITH GIL ARANGO

El interés de esta encuesta es recolectar información sobre los intereses de ustedes, que me será de mucha utilidad en el proceso de práctica. La información no será divulgada, espero que respondas con sinceridad.

Llena los espacios en blanco con tu información.

1. ¿Qué haces en tu tiempo libre o momentos de ocio?

VERTV, SALIR A LA
CALLE CON MIS
AMIGOS.

2. ¿Cuáles son tus aficiones o intereses?

A Rebelde

3. practicas algún deporte? si

¿Cuál? fútbol, gimnasia

4. ¿Cuáles han sido los libros que más te han gustado? (escribe el nombre del autor si lo recuerdas)

EL PRINCIPITO
y AURIA EN EL
PAIS DE LAS MARAVILLAS.

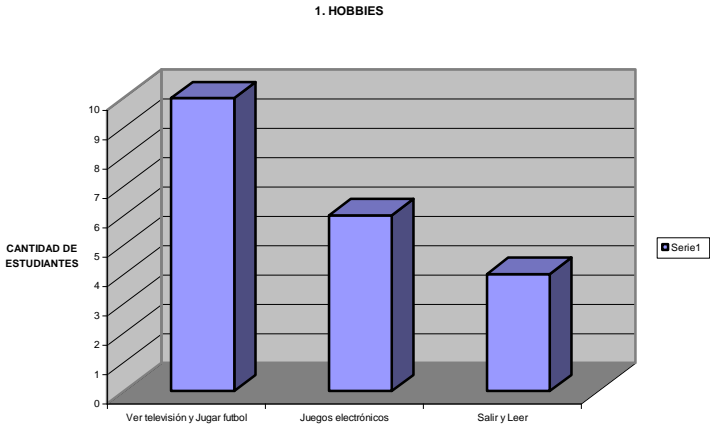
5. ¿en que clase de actividad o trabajo te destacas más?

EN LAS ACTIVIDADES
de clase.

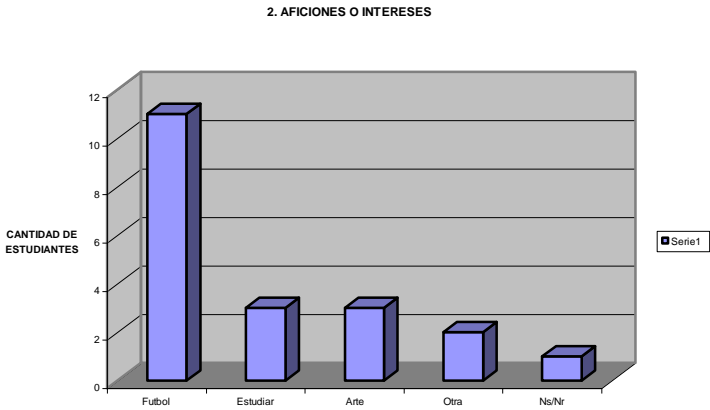
6. ¿tener amigos es importante para usted?

Si No ¿por qué? SI UNO
NO TIENE A QUIEN
CONQUIEN DEPORGARLE
O HABLAR.

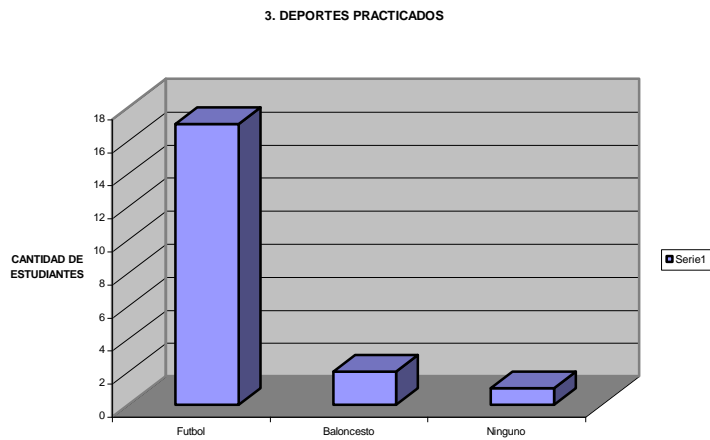
Pregunta 1.



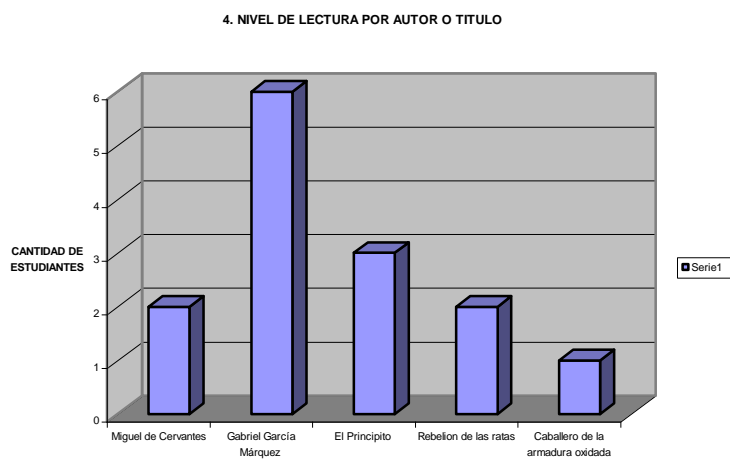
Pregunta 2.



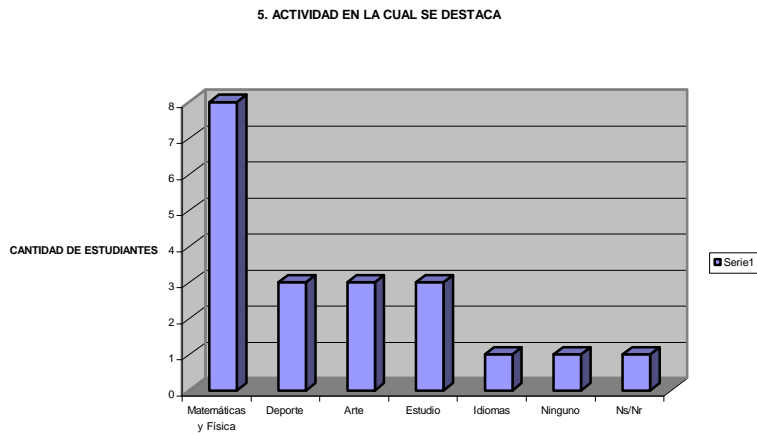
Pregunta 3.



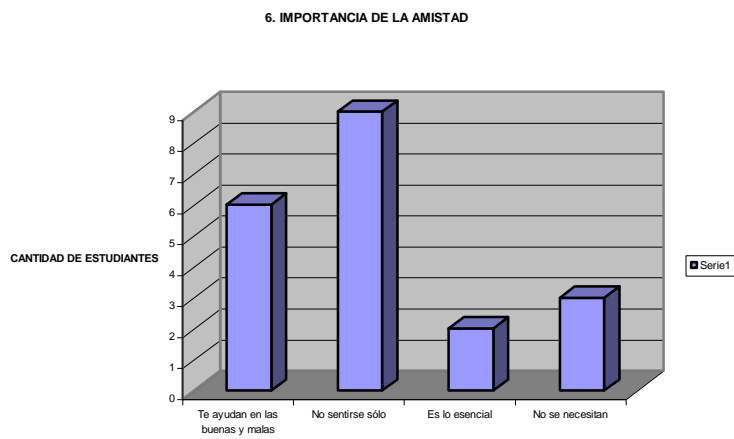
Pregunta 4.



Pregunta 5.



Pregunta 6.



Encuesta socio-cultural

ENCUESTA SOCIOCULTURAL

El objetivo de esta encuesta es recolectar información en general sobre usted, que me será de mucha utilidad en el proceso de práctica, por eso espero que la llene con mucha sinceridad.

Llene los espacios en blanco con su información.

Nombre completo: Dany # Dley Velasquez Sanchez.
 Edad: 16 años Genero: masculino
 Vivo en el barrio: pablo escobar

Mi estrato socio económico es: estrato 3
 Vivo con: mi mamá, mi papá, mi hermanita, mi hermanito y yo.

El grado de escolaridad de las personaron que vivo es: 5 de primaria

Tengo 3 hermanos, el lugar que ocupo como hijo 3
 Tengo SISBEN EPS Ninguno

Las personas que trabajan en mi casa mi mamá y mi papá

La relación con las personas que vivo es
 Excelente Buena
 Regular Mala
 ¿Por qué?
por que me dan todo lo que necesito y no me dejan que no me pase nada

ENCUESTA SOCIOCULTURAL

El objetivo de esta encuesta es recolectar información en general sobre usted, que me será de mucha utilidad en el proceso de práctica, por eso espero que la llene con mucha sinceridad.

Llene los espacios en blanco con su información.

Nombre completo: Nelson ANDRES MONTOYA M.
 Edad: 13 Genero: MASCULINO
 Vivo en el barrio: CIUDAD AEROS MIRAFLORES

Mi estrato socio económico es: 3
 Vivo con: mi papá mamá y hermano

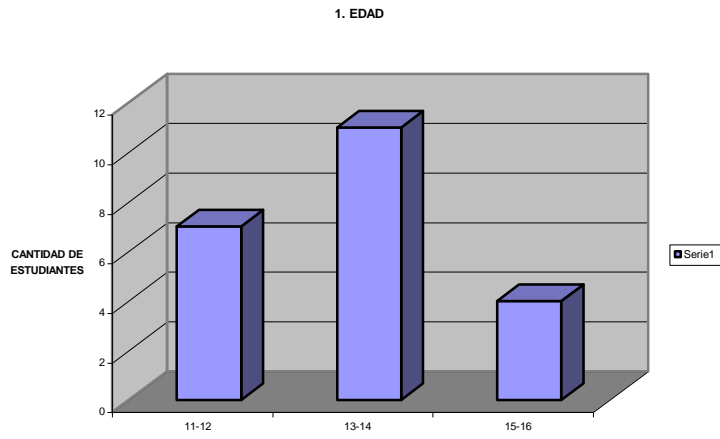
El grado de escolaridad de las personaron que vivo es: mis papás hasta 11 mi

PAPA #120 CALLEA
 Tengo 2 hermanos, el lugar que ocupo como hijo menor
 Tengo SISBEN EPS Ninguno

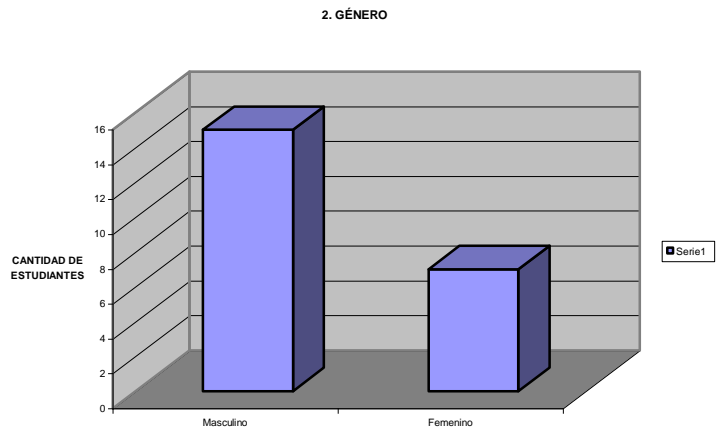
Las personas que trabajan en mi casa mi hermanita mi papá mi hermano mi mamá

La relación con las personas que vivo es
 Excelente Buena
 Regular Mala
 ¿Por qué?
por sabemos manejar los cosas, y vivimos en paz y tranquilo

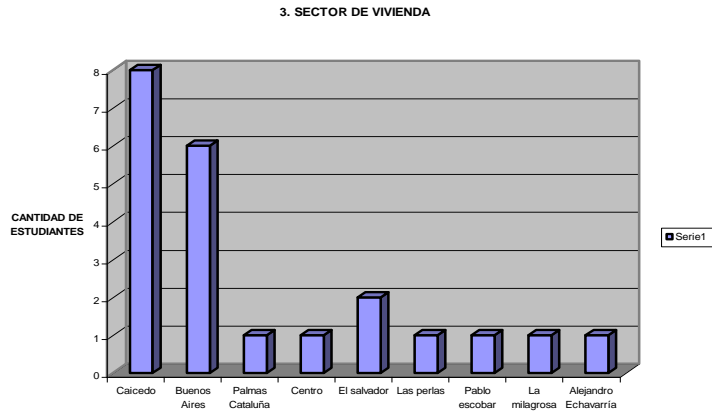
Pregunta 1.



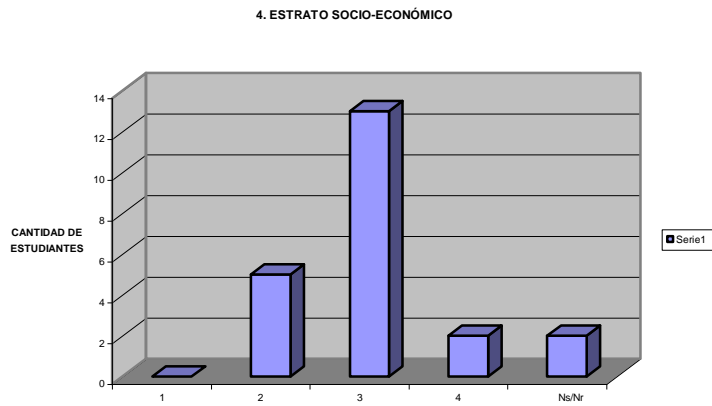
Pregunta 2.



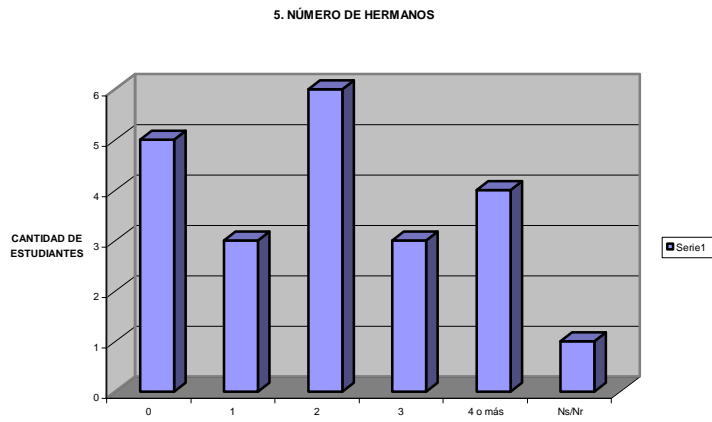
Pregunta 3.



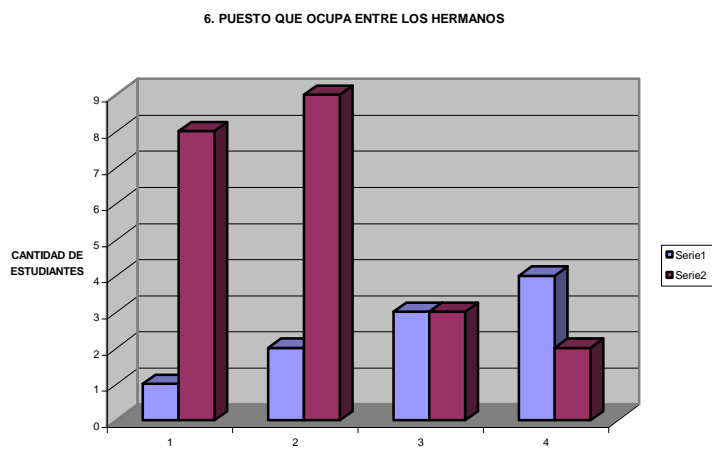
Pregunta 4.



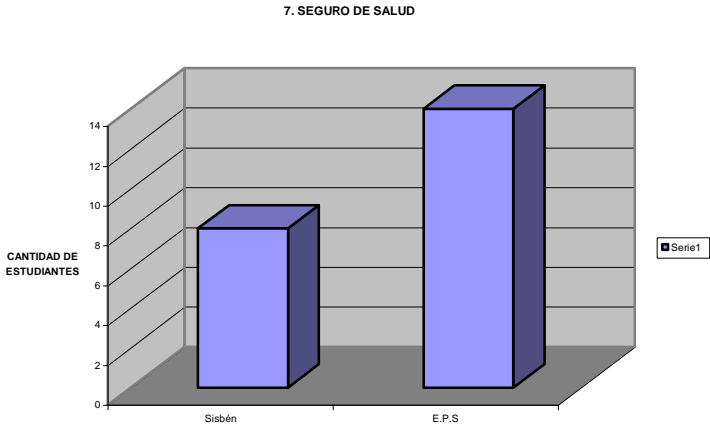
Pregunta 5.



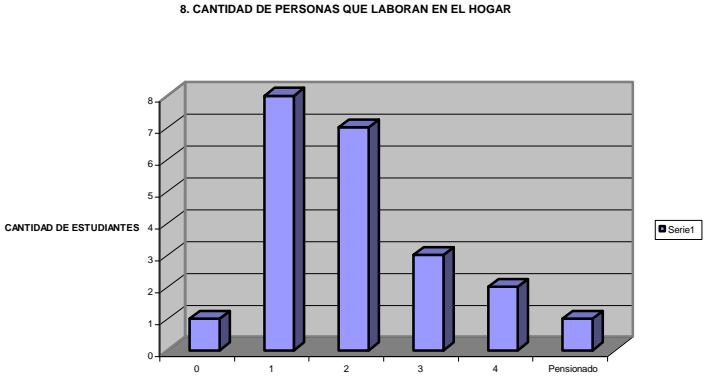
Pregunta 6.



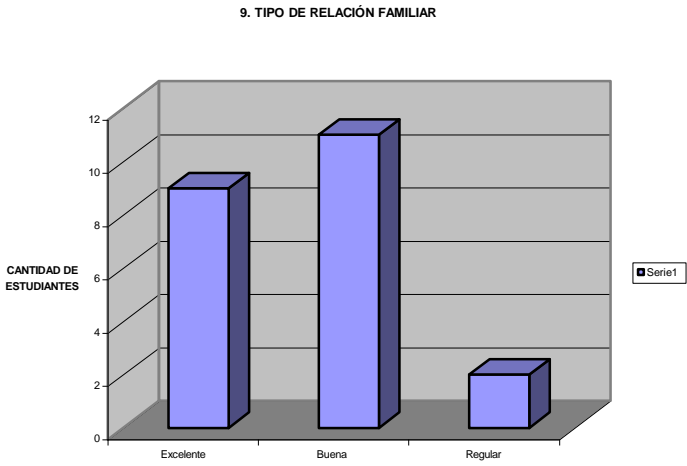
Pregunta 7.



Pregunta 8.



Pregunta 9.



ANEXO 2: GUÍAS DIDÁCTICAS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MANUEL CAYZEDO

ÁREA MATEMÁTICAS

GUÍA Nº 2

TEMÁTICA: Operaciones básicas con los números racionales

PROFESORES: JULIO CÉSAR GARCÍA JIMÉNEZ

ALFONSO BOTERO MARULANDA

ASESOR: RUBÉN DARÍO HENAO CIRO

Con el desarrollo de esta guía didáctica, deberás alcanzar el siguiente logro:
Resuelve situaciones problema donde se involucra la operación sustracción de números racionales, aplicando un método heurístico para su resolución.

INDICACIONES PARA EL ESTUDIANTE

En la presente guía encontrarás inicialmente una breve reseña histórica que te servirá para comprender un poco la utilidad de la sustracción de números

racionales, dando un breve recuento de la necesidad de la cual surgieron. A continuación encontrarás la parte teórica, en la que se expone la forma de resolver las sustracciones con los números racionales; seguidamente unos ejemplos en los cuales se aplica la sustracción de números racionales para la resolución de situaciones problema. Luego se exponen una serie de situaciones problema para que las resuelvas. En esta parte es importante seguir los pasos que exponemos en el *método heurístico*, en el orden que allí se indica y sin saltarte ninguno, esto debido a que son secuenciales y la realización de uno de ellos puede ser de gran ayuda para el siguiente, más no queremos decir con esto que no se pueda llegar a la solución si se saltara uno de estos pasos. Es importante que tengas presente que esta no es la única forma de abordar una situación problema, ni mucho menos es la universal, ésta es simplemente una forma que hemos considerado fácil y muy efectiva, que te puede ayudar a afrontar cualquier situación problema en matemáticas. La aplicación constante de esta serie de pasos a la resolución de situaciones problema te ayuda a que vayas adquiriendo destreza en la resolución de las mismas, es así, que te recomendamos volver un hábito la aplicación de estos pasos. Finalmente se presenta una auto-evaluación para que puedas medir el aprendizaje adquirido.

RECUESTO HISTÓRICO²⁴

En el siglo VI después de Cristo, fueron los hindúes quienes establecieron las reglas de las operaciones con fracciones en el siglo IV después de Cristo. En esa época, Aryabhata se preocupó de estas leyes, y después lo hizo Bramagupta, en el siglo VII.

Posteriormente, otros estudiosos hindúes efectuaron estudios más amplios. Es así como las reglas que utilizamos en la actualidad para trabajar con fracciones, fueron obra de Mahavira- en el siglo IX- y Bháskara -en el siglo XII- .

Ahora te presentamos una forma de sustraer números racionales, lee detenidamente y aprende:

SUSTRACIÓN DE RACIONALES ²⁵

Operación mediante la cual se quita un racional de otro obteniendo como resultado una sola racional, o bien, se encuentra la diferencia entre dos racionales.

Se pueden realizar restas de racionales comunes que tienen el mismo denominador y también otras con diferente denominador.

a. Con igual denominador.

²⁴ http://icarito.tercera.cl/enc_virtual/archivo/papel/674/674_1.html

²⁵ http://www.conevyt.org.mx/cursos/enciclopedia/op_basicas.html

$$\frac{7}{8} - \frac{3}{8} = \frac{7-3}{8} = \frac{4}{8}$$

Se restan los numeradores y se anota el mismo denominador.

No olvides simplificar el resultado $\frac{4}{8} = \frac{4 \div 4}{8 \div 4} = \frac{1}{2}$

b. Con diferente denominador.

$$\frac{3}{8} - \frac{4}{4}$$

El término $\frac{4}{4}$ se amplifica a un racional equivalente, cuyo denominador sea el

mismo del término $\frac{3}{8}$, es decir, se escribe el término $\frac{4}{4}$ en octavos. Ahora, la tarea

consiste en este caso, en encontrar un valor por quien multiplicar el denominador

4 para que el nuevo denominador sea 8, es claro pues, que dicho numero es el

número 2, así amplificando $\frac{4}{4}$ obtendríamos lo siguiente:

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

Y de esta manera, quedaría una suma de racionales con igual denominador, que es el caso del numeral a) y se resuelve así:

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

Muchas veces no es fácil buscar racionales equivalentes de memoria. Entonces se utiliza el siguiente método.

El método lo ilustraremos a partir del siguiente ejemplo. En los denominadores 5 y 2 no son múltiplos entre sí, así que se debe encontrar un múltiplo común a ambos y luego amplificarlos, veamos:

$$\frac{9}{5} - \frac{1}{2} =$$

1. Se busca un denominador común: puede ser un número divisible entre los otros. Si no es el mayor es el resultado de multiplicar dos o más denominadores. (Por ejemplo, para sumar, como el 5 no es divisible entre 2, se multiplica 5×2 y da 10. El 10 se utiliza como denominador).

2. Como se utilizara el 10 como denominador entonces, se amplifican los términos

$\frac{9}{5}$ y $\frac{1}{2}$ de tal forma que el denominador sea 10. Así por ejemplo, el término $\frac{9}{5}$ se

debe amplificar multiplicando por 2 (puesto que $5 \times 2 = 10$) y el término $\frac{1}{2}$ se debe

multiplicar por 5 (porque $2 \times 5 = 10$), obteniendo así lo siguiente:

$$\frac{9}{5} = \frac{9 \times 2}{5 \times 2} = \frac{18}{10} \quad \text{Y} \quad \frac{1}{2} = \frac{1 \times 5}{2 \times 5} = \frac{5}{10}$$

3. Finalmente, con los dos nuevos racionales obtenidos en el paso anterior, se realiza la sustracción de racionales como en el numeral a:

$$\frac{9}{5} - \frac{1}{2} = \frac{18}{10} - \frac{5}{10} = \frac{18-5}{10} = \frac{13}{10}$$

Para resolver la serie de situaciones problema que se plantean más adelante, debes leerlos detenidamente y resolverlos utilizando las siguientes instrucciones heurísticas. Es bueno que recuerdes no omitir ninguna:

INSTRUCCIONES HEURÍSTICAS

- Antes de responder las siguientes preguntas, lee nuevamente el problema.
- ¿Qué palabras de las que aparecen en el problema no entiendes? Consúltalas.
- ¿Podrías redactar nuevamente el problema con tus palabras? En caso afirmativo hazlo, en caso contrario realiza los dos pasos anteriores hasta que puedas hacerlo.
- ¿Cuál es el problema a resolver?
- ¿Qué relaciones matemáticas aparecen entre los datos en el problema?
- ¿Qué datos conoces para resolver el problema?
- ¿Qué datos no conoces?
- ¿Qué datos consideras que necesitas saber para resolver el problema?
- Escribe los pasos y operaciones que vas a realizar para resolver el problema en el orden que los vayas a ejecutar.

- Realízalos.
- ¿Cuál es la solución?
- ¿Podrías comprobar si la solución a la que llegaste concuerda con los datos del problema?, ¿Cómo?
- Escribe nuevamente el problema, pero en esta ocasión coloca los resultados que encontraste en lugar de los datos desconocidos.
- Verifica que el problema si concuerde con las relaciones que aparecen en el enunciado original.
- ¿Qué dificultades encontraste a la hora de resolver las preguntas planteadas?

SITUACIONES PROBLEMA

1. Andrés se ha comido $\frac{1}{5}$ de una pizza, y Jessica se ha comido $\frac{3}{4}$ del resto.

¿Qué porcentaje de la pizza queda para Luís?

2. Un niño lleva en una bolsa 14 canicas, que son los $\frac{1}{5}$ de las que tenía esta mañana. El resto las ha regalado a sus amigos. ¿Cuántas canicas ha regalado ya?
3. Darwin desea ir al centro de la ciudad para comprar unas películas de Play Station pero él tiene un problema y es que del dinero que posee en esos momentos las tres décimas partes se las debe a Andrés de una plata que le había prestado para una tarea, las dos séptimas partes son de su hermanita Carolina. Si Carlos tiene \$21.000, los pasajes le cuesta \$2.200 y las películas son a \$2.500, ¿puede Carlos comprar películas?, en caso afirmativo diga cuantas

AUTO EVALUACIÓN

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿El método heurístico te ha sido igual de útil en esta guía que en la anterior? Explica brevemente
2. ¿Haz encontrado mejorías en tu conocimiento con respecto a la sustracción de números racionales? Si no haz encontrado mejorías, escribe brevemente las dificultades que tienes respecto a la temática.

3. Escribe qué pasos del método heurístico te representaron mayor dificultad en la resolución de las situaciones problema.
4. Sabiendo que ya conoces tus deficiencias, eres capaz de resolver la siguiente situación problema?.

Daniel y Diana festejan el cumpleaños de su hermana Patricia. Daniel consume $\frac{1}{4}$ del contenido de la torta y Dora $\frac{2}{3}$ del contenido de la torta. ¿Qué racional de la torta consumen entre los dos? ¿Cuánta torta ha consumido uno más que otro?

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

BERISTAIN, Eloisa. Aritmética y Geometría. Séptimo grado. Mc Graw-Hill. Colombia.1994

RAMOS, Jesús y otros. Superman Matemáticas 7. ed voluntad. Colombia. 2000.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MANUEL CAYZEDO

ÁREA MATEMÁTICAS

GUÍA N° 3

TEMÁTICA: Operaciones básicas con los números racionales

PROFESORES: JULIO CÉSAR GARCÍA JIMÉNEZ

ALFONSO BOTERO MARULANDA

ASESOR: RUBÉN DARÍO HENAO CIRO

Con el desarrollo de esta guía didáctica, deberás alcanzar el siguiente logro:
Resuelve situaciones problema dónde se involucra la operación multiplicación de números racionales, aplicando un MÉTODO HEURÍSTICO para su resolución.

INDICACIONES PARA EL ESTUDIANTE

En la presente guía encontrarás inicialmente una breve reseña histórica que te servirá para comprender un poco la utilidad de la multiplicación de números racionales, dando un breve recuento de la necesidad de la cual surgieron. A continuación encontrarás la parte teórica, en la que se expone la forma de resolver las multiplicaciones con los números racionales;

seguidamente unos ejemplos en los cuales se aplica la multiplicación de números racionales para la resolución de situaciones problema. Luego se exponen una serie de situaciones problema para que las resuelvas. En esta parte es importante seguir los pasos que exponemos en el *método heurístico*, en el orden que allí se indica y sin saltarte ninguno, esto debido a que son secuenciales y la realización de uno de ellos puede ser de gran ayuda para el siguiente, más no queremos decir con esto que no se pueda llegar a la solución si se saltara uno de estos pasos. Es importante que tengas presente que esta no es la única forma de abordar una situación problema, ni mucho menos es la universal, ésta es simplemente una forma que hemos considerado fácil y muy efectiva, que te puede ayudar a afrontar cualquier situación problema en matemáticas. La aplicación constante de esta serie de pasos a la resolución de situaciones problema te ayuda a que vayas adquiriendo destreza en la resolución de las mismas, es así, que te recomendamos volver un hábito la aplicación de estos pasos. Finalmente se presenta una auto-evaluación para que puedas medir el aprendizaje adquirido.

RECUENTO HISTÓRICO

Los números han surgido a lo largo de la historia por la necesidad que ha tenido el hombre de contar, de medir y de repartir, entre otras. Luego de la aparición de estos números, los matemáticos los sistematizaron y formalizaron como sistemas

numéricos, los cuales a su vez sirven de base para desarrollar otras teorías matemáticas, de gran utilidad para el desarrollo de la humanidad.

Los primeros números que se utilizaron fueron los naturales, sin embargo, estos números no son suficientes para representar todas las situaciones cotidianas. Por ello, se dio el surgimiento de otros números como los enteros, los racionales, etc.

Por ejemplo, la necesidad de utilizar fracciones se observa al querer representar que la cantidad de grano de una producción llenó la mitad del granero; es muy difícil expresarlo si sólo se pueden utilizar números naturales, lo mejor es expresarlo como $\frac{1}{2}$.

Ahora te presentamos una forma de multiplicar números racionales, lee detenidamente y aprende:

MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES

Operación mediante la cual se encuentra qué parte es una fracción de otra fracción. Por ejemplo, para saber cuánto es la mitad de $\frac{1}{2}$ se realiza una multiplicación de fracciones.

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

Quiere decir “un medio, media vez es un cuarto”.

Un ejemplo de un problema en el que usamos, sin saberlo, la multiplicación de fracciones es cuando pedimos en una tienda “medio cuarto de queso”. Esto se

anotaría como $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ que podemos traducir como que la mitad de un cuarto es

un octavo.

Es importante aclarar que la multiplicación de fracciones no es una suma abreviada, ni se espera obtener un resultado mayor que los multiplicadores al realizarla, como con los números enteros.

Al multiplicar fracciones propias se obtienen cantidades menores como resultado.

Procedimiento

Para multiplicar dos fracciones el procedimiento es muy sencillo: se multiplica el numerador de la primera fracción por el numerador de la segunda y se anota en el resultado en el lugar correspondiente al numerador.

Se multiplican los denominadores y se anotan en el resultado en el lugar del denominador.

Ejemplo:

$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{8} = \frac{6}{32} = \frac{6 \div 2}{32 \div 2} = \frac{3}{16}$$

Para resolver la serie de situaciones problema que se plantean más adelante, debes leerlos detenidamente y resolverlos utilizando las siguientes instrucciones heurísticas. Es bueno que recuerdes no omitir ninguna:

INSTRUCCIONES HEURÍSTICAS

- Antes de responder las siguientes preguntas, lee nuevamente el problema.
- ¿Qué palabras de las que aparecen en el problema no entiendes? Consúltalas.
- ¿Podrías redactar nuevamente el problema con tus palabras? En caso afirmativo hazlo, en caso contrario realiza los dos pasos anteriores hasta que puedas hacerlo.
- ¿Cuál es el problema a resolver?
- ¿Qué relaciones matemáticas aparecen entre los datos en el problema?
- ¿Qué datos conoces para resolver el problema?
- ¿Qué datos no conoces?
- ¿Qué datos consideras que necesitas saber para resolver el problema?
- Escribe los pasos y operaciones que vas a realizar para resolver el problema en el orden que los vayas a ejecutar.
- Realízalos.
- ¿Cuál es la solución?

- ¿Podrías comprobar si la solución a la que llegaste concuerda con los datos del problema?, ¿Cómo?
- Escribe nuevamente el problema, pero en esta ocasión coloca los resultados que encontraste en lugar de los datos desconocidos.
- Verifica que el problema si concuerde con las relaciones que aparecen en el enunciado original.
- ¿Qué dificultades encontraste a la hora de resolver las preguntas planteadas?

SITUACIONES PROBLEMA

1. Una persona recorre los $\frac{3}{4}$ de $\frac{1}{3}$ de una pista. Si le faltó por recorrer 600 m. ¿Cuánto mide la pista?
2. Los dos quintos de los ahorros de Laura son \$3.800 ¿Cuánto dinero tiene ahorrado?
3. ¿por cuál fracción hay que multiplicar $2 + \frac{3}{4}$ para obtener $-7\frac{7}{10}$?

AUTO EVALUACIÓN

Responda las siguientes preguntas:

1. ¿El MÉTODO HEURÍSTICO te ha sido igual de útil en esta guía que en las anteriores? Explica brevemente
2. ¿Haz encontrado mejorías en tu conocimiento con respecto a la multiplicación de números racionales? Si no haz encontrado mejorías, escribe brevemente las dificultades que tienes respecto a la temática.
3. Escribe qué pasos del MÉTODO HEURÍSTICO te representaron mayor dificultad en la resolución de las situaciones problema.
4. ¿Sabiendo que ya conoces tus deficiencias, eres capaz de resolver la siguiente situación problema?

Una pieza de tela mide $13\frac{1}{3}$ m. se quiere repartir en partes iguales entre 5 personas. ¿Cuántos metros recibe cada persona?

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- BERISTAIN, Eloisa. Aritmética y Geometría. Séptimo grado. Mc Graw-Hill. Colombia.1994
- RAMOS, Jesús y otros. Superman Matemáticas 7. Ed voluntad. Colombia. 2000.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MANUEL CAYZEDO

ÁREA MATEMÁTICAS

GUÍA N° 4

TEMÁTICA: Operaciones básicas con los números racionales

PROFESORES: JULIO CÉSAR GARCÍA JIMÉNEZ

ALFONSO BOTERO MARULANDA

ASESOR: RUBÉN DARÍO HENAO CIRO

Con el desarrollo de esta guía didáctica, deberás alcanzar el siguiente logro:
Resuelve situaciones problema dónde se involucra la operación división de números racionales, aplicando un método heurístico para su resolución.

INDICACIONES PARA EL ESTUDIANTE

En la presente guía encontrarás inicialmente una breve reseña histórica que te servirá para comprender un poco la utilidad de la división de números racionales, dando un breve recuento de la necesidad de la cual surgieron. A continuación encontrarás la parte teórica, en la que se expone la forma de resolver las divisiones con los números racionales; seguidamente unos ejemplos en los cuales se aplica la división de números racionales para la resolución de situaciones problema. Luego se exponen una serie de situaciones problema para que las

resueles. En esta parte es importante seguir los pasos que exponemos en el *método heurístico*, en el orden que allí se indica y sin saltarte ninguno, esto debido a que son secuenciales y la realización de uno de ellos puede ser de gran ayuda para el siguiente, más no queremos decir con esto que no se pueda llegar a la solución si se saltara uno de estos pasos. Es importante que tengas presente que esta no es la única forma de abordar una situación problema, ni mucho menos es la universal, ésta es simplemente una forma que hemos considerado fácil y muy efectiva, que te puede ayudar a afrontar cualquier situación problema en matemáticas. La aplicación constante de esta serie de pasos a la resolución de situaciones problema te ayuda a que vayas adquiriendo destreza en la resolución de las mismas, es así, que te recomendamos volver un hábito la aplicación de estos pasos. Finalmente se presenta una auto-evaluación para que puedas medir el aprendizaje adquirido.

RECUENTO HISTÓRICO

En la vida diaria es común utilizar fracciones, por ejemplo, si se tiene que una receta de cocina rinde para 6 personas y se quiere prepara una cena para dos, entonces se debe tomar la tercera parte de cada ingrediente y así adaptarla para menos personas.

Es curioso notar que la aparición de las fracciones se dio antes de que se utilizaran los números negativos; así se marca el hecho que a los números

racionales se les encontró una aplicación práctica mucho antes que a los negativos.

En la historia, el primer documento del que se tiene referencia sobre los números racionales es en un "*papyrus*" egipcio que data de 1900 a.C. (¡hace casi 4000 años!) escrito por el sacerdote Ahmes. En este papiro se nota las serias dificultades que tuvieron para darle significado a las fracciones con numerador distinto de 1.

Los griegos también tuvieron esta dificultad, ya que lograron encontrarle significado a las fracciones con numerador $1 \left(\frac{1}{5}, \frac{1}{3}, \frac{1}{7} \right)$, pero no así a fracciones como $\frac{3}{5}$ ó $\frac{2}{3}$. Dada esta limitación, ellos representaban una fracción como $\frac{4}{15}$ en

forma de suma de dos fracciones simples $\frac{1}{5} + \frac{1}{15}$, lo que hace que cualquier operación sencilla se vuelva más complicada.

Los babilonios y los romanos también trabajaron con fracciones, ellos no se dieron ninguna limitación para el numerador, sin embargo, en sus instrumentos de medición se utilizó la base 60, lo que los llevó a utilizar fracciones con un denominador fijo de 60.

Así, por ejemplo, la fracción $\frac{3}{5}$ la representaban como $\frac{36}{60}$, lo cuál también complicaba los cálculos.

Esta numeración en base 60 tuvo influencia aún en nuestros días, un ejemplo claro es en la medición del tiempo; una hora tiene 60 minutos y cada minuto tiene 60 segundos.

Después de algún tiempo se logró darle significado a los números racionales y en la actualidad los matemáticos han logrado formalizar la teoría del conjunto de los números racionales y encontrar algunas características sobre él. Sobre esto es que tratará este módulo.

Ahora te presentamos una forma de dividir números racionales, lee detenidamente y aprende:

DIVISIÓN DE FRACCIONES

Operación mediante la cual se encuentra cuántas veces cabe una fracción en otra.

Esto se representa con una división de fracciones. Por ejemplo:

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

esta operación quiere decir que en un medio, un cuarto cabe dos veces.

Un ejemplo de un problema en el que usamos, sin saberlo, la división de fracciones es si queremos saber cuántos trozos de $\frac{1}{4}$ salen de $\frac{1}{2}$ kilo de queso.

El resultado es 2.

Es importante considerar esta interpretación cuando realizamos operaciones con fracciones, ya que aquí no sucede como con los números enteros, que al dividir da un número menor.

Al dividir fracciones propias se obtienen cantidades mayores como resultado.

Procedimiento.

Para dividir dos fracciones el procedimiento es muy sencillo: se multiplica el numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda y se anota en el resultado en el lugar correspondiente al numerador.

Después se multiplica el denominador de la primera por el numerador de la segunda y se anotan en el resultado en el lugar del denominador.

Ejemplo:

$$\frac{2}{4} \div \frac{4}{8} = \frac{16}{16} = 1$$

Para resolver la serie de situaciones problema que se plantean más adelante, debes leerlos detenidamente y resolverlos utilizando las siguientes instrucciones heurísticas. Es bueno que recuerdes no omitir ninguna:

INSTRUCCIONES HEURÍSTICAS

- Antes de responder las siguientes preguntas, lee nuevamente el problema.
- ¿Qué palabras de las que aparecen en el problema no entiendes? Consúltalas.
- ¿Podrías redactar nuevamente el problema con tus palabras? En caso afirmativo hazlo, en caso contrario realiza los dos pasos anteriores hasta que puedas hacerlo.
- ¿Cuál es el problema a resolver?
- ¿Qué relaciones matemáticas aparecen entre los datos en el problema?
- ¿Qué datos conoces para resolver el problema?
- ¿Qué datos no conoces?
- ¿Qué datos consideras que necesitas saber para resolver el problema?
- Escribe los pasos y operaciones que vas a realizar para resolver el problema en el orden que los vayas a ejecutar.
- Realízalos.
- ¿Cuál es la solución?

- ¿Podrías comprobar si la solución a la que llegaste concuerda con los datos del problema?, ¿Cómo?
- Escribe nuevamente el problema, pero en esta ocasión coloca los resultados que encontraste en lugar de los datos desconocidos.
- Verifica que el problema si concuerde con las relaciones que aparecen en el enunciado original.
- ¿Qué dificultades encontraste a la hora de resolver las preguntas planteadas?

SITUACIONES PROBLEMA

1. ¿Por cual racional hay que multiplicar $\frac{3}{4}$ para obtener $\frac{-9}{7}$?
2. Una rueda avanza $\frac{3}{5}$ de metro por cada vuelta. ¿Cuántas vueltas tendrá que dar para avanzar 723 metros?
3. Si los $\frac{2}{3}$ de un número fraccionario son $\frac{7}{6}$, ¿cuál es el número?

AUTO EVALUACIÓN

Responda las siguientes preguntas:

1. ¿El método heurístico te ha sido igual de útil en esta guía que en las anteriores? Explica brevemente
2. ¿Haz encontrado mejorías en tu conocimiento con respecto a la división de números racionales? Si no haz encontrado mejorías, escribe brevemente las dificultades que tienes respecto a la temática.
3. Escribe qué pasos del método heurístico te representaron mayor dificultad en la resolución de las situaciones problema.
4. ¿Sabiendo que ya conoces tus deficiencias, eres capaz de resolver la siguiente situación problema?

Una persona adulta respira aproximadamente $\frac{2900}{8}$ de litro de aire cada

hora. ¿Cuántos litros de aire respirará en $5\frac{3}{4}$ de hora?

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

BERISTAIN, Eloisa. Aritmética y Geometría. Séptimo grado. Mc Graw-Hill. Colombia.1994

RAMOS, Jesús y otros. Superman Matemáticas 7. Ed voluntad. Colombia. 2000.

ANEXO 3: PRUEBAS Y GRÁFICOS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL JOSÉ CAYZEDO

ÁREA MATEMÁTICAS

PRUEBA N° 1

TEMÁTICA: Operaciones básicas con los números racionales

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Resuelva la situación problema utilizando las instrucciones heurísticas.

SITUACIÓN PROBLEMA

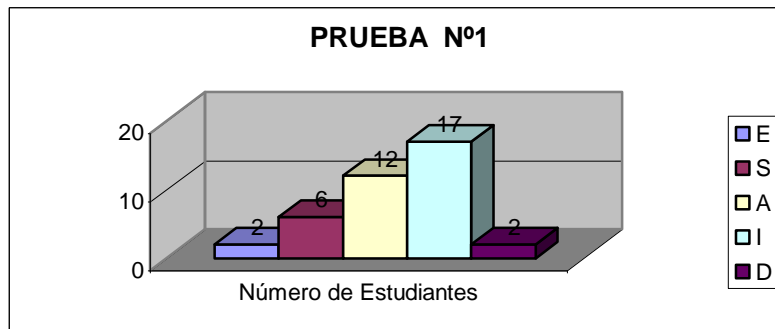
La densidad es una propiedad de los cuerpos que influye en gran medida a la hora que un objeto pueda flotar en un medio como el agua o el aire. Alejandra y Daniel querían probar esta propiedad y para ello, hicieron en una cartulina un plano cartesiano para representar la distancia que bajarían los cuerpos (de igual forma)

que iban a sumergir en una pasera. El objeto de Daniel bajó $\frac{9}{4}$ unidades y el de

Alejandra $\frac{12}{7}$. Responda: ¿cuál cuerpo bajó más? ¿Cuál es más denso?, escriba

el número fraccionario que representaría la distancia de un tercer cuerpo que bajara la suma de las dos distancias.

Resultados de la prueba.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL JOSÉ CAYZEDO ÁREA MATEMÁTICAS

PRUEBA N° 2

TEMÁTICA: Operaciones básicas con los números racionales

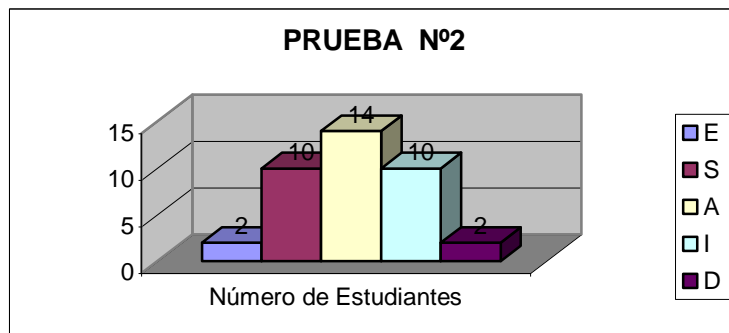
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Resuelva la situación problema utilizando las instrucciones heurísticas.

SITUACIÓN PROBLEMA

Un carpintero necesita una tabla de madera de $3 \frac{5}{8}$ metros de largo y otra de $2 \frac{1}{2}$ metros de largo. Ambas piezas deben cortarse de una tabla de 7 metros de longitud. ¿Cuánta madera de las tablas queda después de que el carpintero haya sacado las dos piezas que necesita?

Resultados de la prueba



INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL JOSÉ CAYZEDO

ÁREA MATEMÁTICAS

PRUEBA N° 3

TEMÁTICA: Operaciones básicas con los números racionales

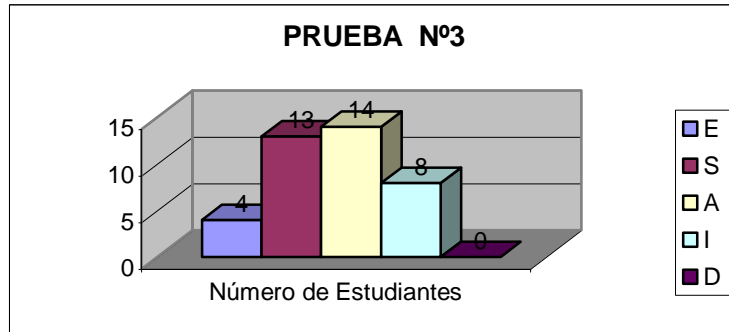
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Resuelva la situación problema utilizando las instrucciones heurísticas.

SITUACIÓN PROBLEMA

Un perro San Bernardo hace cada día el mismo recorrido desde el refugio a la montaña. Hoy lleva recorridos ya los $\frac{7}{15}$ del camino y todavía le faltan 400 metros para llegar a la mitad. ¿Qué longitud total tiene su recorrido?

Resultados de la prueba



INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL JOSÉ CAYZEDO

ÁREA MATEMÁTICAS

PRUEBA N° 4

TEMÁTICA: Operaciones básicas con los números racionales

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Resuelva la situación problema utilizando las Instrucciones Heurísticas.

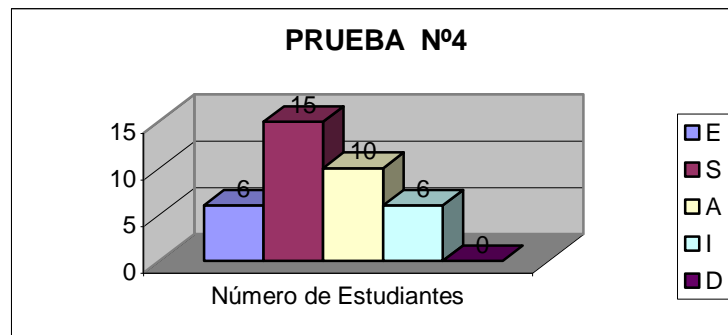
SITUACIÓN PROBLEMA

Debido a la anomalía respecto al clima en nuestro país, se han presentado serios casos de inundaciones en varias regiones. Una empresa arrocera desea

donar las $\frac{5}{11}$ partes de su producción a las $\frac{3}{4}$ partes de la población damnificada

de una región del país. ¿Qué fracción representa la cantidad de arroz que le correspondió a cada persona?

Resultados de la prueba



RESUMEN DE LAS PRUEBAS REALIZADAS AL GRUPO

Finalmente se puede observar como la barra que representa el número de estudiantes que obtenían una valoración de insuficiente fue disminuyendo conforme se aplicaron las diferentes pruebas.

COMPENDIO DE LAS PRUEBAS REALIZADAS

