



LOS NÚMEROS ENTEROS COMO BASE FUNDAMENTAL PARA COMPRENSIÓN DEL ALGEBRA

ALEX JOHNN ROJAS RICO

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACION
LICENCIATURA EN MATEMATICAS
BOGOTA DC. 2007**



LOS NÚMEROS ENTEROS COMO BASE FUNDAMENTAL PARA COMPRENSIÓN DEL ALGEBRA

ALEX JOHNN ROJAS RICO

**ASESOR METODOLÓGICO: GERMAN MONTEZUMA
ASESOR TEMÁTICO: DORA ESTRADA**

**Proyecto presentado para optar por el título de Licenciado en
Matemáticas**

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACION
LICENCIATURA EN MATEMATICAS
BOGOTA DC. 2007**

LOS NÚMEROS ENTEROS COMO BASE FUNDAMENTAL PARA COMPRENSIÓN DEL ALGEBRA

RESUMEN

El presente es un proyecto de investigación formativa llevado a cabo en el (GIMFA) Gimnasio Militar de la Fuerza Aérea con los alumnos del grado 701 durante el año escolar 2007 en el cual se realizó una prueba diagnóstica teniendo para identificar el estado del conocimiento de los estudiantes en el tema de los números enteros como: características, valor absoluto, operaciones básicas y sus propiedades, lo que permitió plantear un problema de investigación aplicando reformas a la metodología tradicional basada en el conductismo con algunos ajustes desde el constructivismo y la estrategia de resolución de problemas.

Durante el proceso se realizó un análisis de cada uno de los temas planteados en la Unidad Didáctica diseñada según la Propuesta de Rodríguez y Godino. Al finalizar se comparó los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica y los obtenidos en las pruebas finales de cada uno de los temas, llegando a la conclusión de que más del 50% de los estudiantes evaluados presentaron buenos resultados en manejo correcto de los números enteros, en especial sus características y operaciones básicas para la resolución de problemas con respecto a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica que fueron de un 70% de estudiantes que no manejaba correctamente dichos conceptos.

NUMBERS FULLY AS BASIS FOR UNDERSTANDING OF KEY ALGEBRA

ABSTRACT

This is a research project carried out training in (GIMFA) Gymnasium Military Air Force with students of grade 701 during the school year 2007 in which it was conducted taking a diagnostic test to identify the state of knowledge of students in the issue of whole numbers as: characteristics, absolute value, core operations and its properties, which allowed the problem of implementing reforms to the research methodology based on traditional behavioral scientists with some adjustments from constructivism and Strategy resolution problems.

During the process was conducted an analysis of each of the issues raised in the unit Didactics designed according to the proposal Rodriguez and Godino. At the end of comparing the results of the diagnostic test and obtained in the final test of each subject, concluded that more than 50% of the students tested had good results in correct handling of the integers, in their special features and basic operations for the resolution of problems with respect to the results of the diagnostic test that was 70% of the students who did not correctly handled these concepts.

TABLA DE COTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	6
JUSTIFICACION	7
ANTECEDENTES	8
1. Planteamiento del problema.	9
1.1 Descripción del problema	9
1.2 Formulación del problema	9
1.3 Categorías de Análisis	9
2. Objetivos	10
2.1 Objetivo General	10
2.2 Objetivos Específicos	10
3 Marcos de referencia	11
3.1 Marco Histórico de la Educación.	11
3.2 Marco Teórico	13
3.3 Marco Pedagógico	15
3.4 Marco legal.	17
4. Metodología	20
4.1 El conductismo	20
4.2 El constructivismo	20
4.3 Resolución de problemas	21
4.4 Unidad Didáctica	21
5 .Resultados y Análisis	35
5.1 Prueba diagnostica	35
5.2 Resultados de la Unidad Didáctica	38
6. Conclusiones	49
7. Recomendaciones	50
8. Bibliografía e Infografía	51
8.1 Bibliografía	51
8.2 Infografía	52
9. Anexos: Presentación Power Point Proyecto	53

INTRODUCCION

Se trabajo con los estudiantes del grado 701 del Gimnasio Militar de la Fuerza Aérea una investigación formativa basada en el conductismo y constructivismo con el fin de encontrar una metodología diferente a la utilizada actualmente por la mayoría de docentes para poder conseguir un mejor aprendizaje de las matemáticas en especial sobre el sistema de los números enteros como herramienta principal para el fácil aprendizaje del algebra.

En cada clase se daba una explicación del tema a desarrollar por parte del profesor. Seguidamente se motivaba al alumno a trabajar no en el puesto sino en el tablero diciéndole que contaba con la ayuda y guía del profesor para que este perdiera el miedo de pasar al tablero; a su vez se le ofrecía una buena calificación por su participación sin tener en cuenta si el ejercicio estaba bien o mal desarrollado.

A la vez que el alumno estaba en el tablero los compañeros en el puesto debían ir realizando el mismo ejercicio para entregar las tres primeras personas que terminaran antes del alumno que estaba en el tablero y tendrían también su valoración en calificaciones.

Con lo anterior se consiguió realizar una clase activa donde el alumno estaba participando, aportando procedimientos y a su vez adquiriendo un buen aprendizaje y perdiendo el miedo y el fastidio a las matemáticas.

JUSTIFICACION

Existen situaciones de la vida real que no pueden interpretarse en el sistema de los números naturales, tales como: saldos en rojo, tiempos antes de cristo, sustracciones cuando el minuendo es menor que el sustraendo, temperaturas bajo cero, longitudes bajo cero y otras más.

Por ésta y otras razones es necesario el estudio del sistema de los números enteros y sus múltiples aplicaciones; en especial para el fácil planteamiento y solución de problemas que es una de las bases principales para el desarrollo y trabajo del álgebra y la física que se define como la expresión matemática de los fenómenos naturales.

ANTECEDENTES

En la mayoría de las instituciones educativas de Colombia, en especial en las escuelas de Bogotá la matemática se trabaja de una forma clásica(clase magistral); donde el alumno escucha al profesor, se limita a copiar, desarrollar ejercicios en el cuaderno y por último presentar evaluaciones escritas. Esto hace que la clase de matemáticas sea una clase aburrida, cansosa debido a la repetición de ejercicios y a su vez hace que sea una materia repudiada por los estudiantes debido a su difícil comprensión y poco apoyo por parte del docente.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En el proceso de enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas se encuentra dificultad en la comprensión del concepto de sistema numérico, de procedimientos, de operaciones dentro del conjunto de números enteros y mas aun para la resolución de problemas, además se presenta una mala aplicación de las propiedades de cada una de las operaciones básicas de los números enteros (adición, sustracción, multiplicación y división) que influyen en el planteamiento y solución de ecuaciones lineales con una sola variable, conceptos básicos para la comprensión del Algebra.

Después de aplicar una prueba diagnóstica a los estudiantes del grado 701 del Gimnasio Militar de la Fuerza Aérea se encontró que un 70% de estudiantes no manejaba correctamente las características generales de los números enteros, valor absoluto, operaciones básicas y planteamiento y resolución de problemas.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo desarrollar una unidad didáctica que facilite a los estudiantes mejorar la apropiación del sistema de los números enteros a través de la ejecución de procedimientos y operaciones?

1.3 CATEGORIA DE ANALISIS

- Comprensión de los números enteros.
- Cálculos con números enteros y operaciones.
- Concepto y solución de ecuaciones de primer grado con una variable dentro del conjunto de los números enteros.
- Aplicación de las propiedades de las operaciones del conjunto de los números enteros para el fácil desarrollo de los procedimientos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL.

Enseñar a los estudiantes a identificar y aplicar correctamente los procedimientos adecuados para el desarrollo de operaciones básicas en el conjunto de los números enteros, aplicando los principios del conductismo, constructivismo y la resolución de problemas

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Utilizar la resolución de problemas con los estudiantes para que identifiquen los procedimientos de cada una de las operaciones básicas para la solución de los mismos.

Enseñar a utilizar la recta numérica para representar gráficamente cualquier número entero.

Conseguir que los alumnos utilicen adecuadamente los signos de agrupación y sus propiedades para la solución y desarrollo de polinomios aritméticos.

Utilizar adecuadamente las propiedades de las igualdades para encontrar la solución de ecuaciones de primer grado con una variable en el conjunto de los números enteros.

Utilizar correctamente las ecuaciones de primer grado con una variable para plantear la solución de problemas propuestos dentro del conjunto de los números enteros.

Abrir espacios de participación individual y grupal utilizando estímulos (premios y castigos) con el fin de acercar a los estudiantes al conocimiento de los números enteros

Enseñar a los estudiantes como identificar la operación adecuada que permita obtener la correcta solución de problemas de números enteros

3 MARCOS DE REFERENCIA

3.1 MARCO HISTORICO DE LA EDUCACION

Los sistemas de educación más antiguos conocidos tenían dos características comunes; enseñaban religión y mantenían las tradiciones del pueblo. En el antiguo Egipto las escuelas del templo enseñaban no sólo religión si no también los principios de la escritura, ciencias, matemáticas y arquitectura. De forma semejante en la India la mayor parte de la educación estaba en manos de los sacerdotes. La educación en la antigua China se centraba en la filosofía, la poesía y la religión, de acuerdo con las enseñanzas de Confucio, Lao-tcé y otros filósofos.
¹

Los métodos de entrenamiento físico que predominaron en Persia fueron muy ensalzados por varios escritores griegos, llegaron a convertirse en el modelo de los sistemas de educación de la antigua Grecia, que valoraban tanto la gimnasia como las matemáticas y la música.

Entre los siglos VIII y XI la presencia de los musulmanes en la Península Ibérica (al-Andaluz) hizo de Córdoba, la capital del Califato Omeya, un destacado centro para el estudio de la filosofía, la cultura clásica de Grecia y Roma las ciencias y las matemáticas.

Durante la Edad Media las ideas del escolasticismo se impusieron en el ámbito educativo de Europa Occidental. El escolasticismo utilizaba la lógica para reconciliar la teología cristiana con los conceptos filosóficos de Aristóteles.

En el Norte de Europa desde el siglo XII; a lo largo de este período los principales lugares para aprender eran los monasterios, que mantenían en sus bibliotecas muchos manuscritos de la cultura clásica anterior.

Por este tiempo se abrieron varias universidades en Italia, España y otros países con estudiantes que viajaban libremente de una institución a otra.

¹ Memorias sexto encuentro de matemáticas y sus aplicaciones (México).

La educación medieval también desarrolló la forma de aprendizaje a través del trabajo o servicio propio. Sin embargo la educación era un privilegio de las clases superiores y la mayor parte de los miembros de las clases bajas no tenían acceso a la misma.

En el desarrollo la educación superior durante la Edad Media los musulmanes y los judíos desempeñaron un papel crucial, pues no sólo promovieron la educación de sus propias comunidades si no que intervinieron también como intermediarios del pensamiento y la ciencia de la antigua Grecia a los estudios Europeos.

El renacimiento fue un período en el que el estudio de las matemáticas y los clásicos llegó a extenderse, como consecuencia del interés por la cultura clásica griega y romana con el descubrimiento de manuscritos guardados en los monasterios. Muchos profesores de la lengua y literaturas griegas emigraron desde Constantinopla a Italia.

Durante este período se dio una gran importancia a la cultura clásica griega y romana enseñada en las escuelas de gramática latina, que originadas en la edad media llegaron a ser el modelo de la enseñanza secundaria en Europa hasta el inicio del siglo XX.

Las iglesias protestantes surgidas de la reforma promovida por Martín Lutero en el inicio del siglo XVI establecieron escuelas en las que se enseñaba a leer, escribir, nociones básicas de aritmética, el catecismo en un grado elemental y cultura clásica, hebreo, matemáticas y ciencias, en lo que podríamos denominar, enseñanza secundaria.

Los católicos también siguieron las ideas educativas del renacimiento en las escuelas que ya dirigían o que promocionaron como respuesta a la creciente influencia del protestantismo, dentro del espíritu de la contra reforma.

El siglo XVII fue un período de rápido progreso de muchas ciencias y de creación de instituciones que apoyaban el desarrollo del conocimiento científico. La creación de estas y otras organizaciones facilitó el intercambio de ideas y de información científica y cultural entre los diferentes estudiosos de los países de Europa.

El hospital de Cristo de Londres fue probablemente la primera escuela de secundaria en enseñar ciencia con cierto grado de competencia.

En el inicio del siglo XVIII la escuela de Moscú de navegación y matemáticas sirvió como modelo para el establecimiento de la primera escuela secundaria de Rusia.

Talvez, el más destacado del siglo XVII fuera Jan Komensky, obispo protestante de Moravia, más conocido por el nombre latino de Comenio. Su labor en el campo de la educación motivo que recibiera invitaciones para enseñar por toda Europa. Escribió un libro ilustrado, muy leído, para la enseñanza del latín titulado El Mundo Invisible (1658). En su Didáctica Magna (1628-1632) subrayó el valor de estimular el interés del alumno en los procesos educativos y enseñar con múltiples referencias a las cosas concretas más que a sus descripciones verbales.

En el siglo XVIII las contribuciones educativas de Rousseau se dieron en gran parte en el campo de la teoría; correspondió a muchos de sus seguidores poner sus ideas en práctica.

A comienzos del siglo XX la actividad educativa se vió muy influida por los escritos de la feminista y educadora sueca Ellen Key. Su libro El siglo de los niños (1900) inspiró a los educadores progresistas en muchos países. La educación progresista era un sistema de enseñanza basado en las necesidades y potencialidades del niño más que en las necesidades de la sociedad o en os preceptos de la religión.

El siglo XX ha estado marcado por la expansión de los sistemas educativos de las naciones industrializadas, así como la aparición de los sistemas escolares entre las naciones más recientemente industrializadas de Asia y África.

3.2 MARCO TEÓRICO

A lo largo de la historia de la matemática la necesidad de resolver diversos tipos de ecuaciones ha llevado a ampliar cada vez más los sistemas de numeración.

La utilidad esencial de los sistemas de numeración consiste en expresar relaciones entre fenómenos que pueden medirse. En un principio, en el que se quería simplemente indicar un número de elementos de un conjunto bastó el sistema de los números naturales. Cuando el mundo intelectual se hizo más complejo, se requirieron otros tipos de números que indicaran, además de cantidad el sentido. Así surgieron los números enteros. Al subdividir las unidades y querer indicar las partes, surgieron los números racionales.

Cuando el ser humano enfrento la posibilidad de determinar una media común para dos longitudes se encontró con números irracionales; por último logró unir estos sistemas en uno solo denominado los números reales. Más tarde la sofisticación del pensamiento científico lo lleva al concepto de número imaginario, en contraposición al número real. Así se ha dado la construcción de un gran sistema, el de los números complejos.

Los números tienen distintos significados para los estudiantes de acuerdo con el contexto en el que se emplean; como consecuencia verbal, para contar, para medir etc.

Como consecuencia verbal los números se utilizan en su orden habitual (uno, dos, tres etc.), sin hacer referencia a ningún objeto externo.

Cuando los números se usan para contar cada uno se asocia a un elemento de un conjunto de objetos discretos.

Los números se utilizan para medir cuando describen la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (longitud, superficie, volumen, peso, etc.).

La comprensión significativa del sistema de numeración, que incluya una apreciación de su estructura, su organización y su regularidad, es fundamental para comprender conceptos numéricos.

La comprensión del concepto de las operaciones fundamentales de adición, sustracción, multiplicación y división entre los diferentes sistemas de numeración es el proceso de aprendizaje de cada operación; para esto hay que partir de distintas acciones y transformaciones que se realizan en los diferentes sistemas de numeración (naturales, enteros, racionales etc.).

Las propiedades matemáticas de las operaciones se han incluido por mucho tiempo en los programas de las matemáticas escolares. Estas se estudian como reglas formales y se ven como enunciados muy obvios y de poca importancia práctica. Lo más importante en el trabajo con las propiedades es que los alumnos sean capaces de manejar los números con solvencia al resolver problemas de la vida real, y en especial para efectuar operaciones con destreza y oficia tanto en el cálculo mental como en la calculadora.

La finalidad de los cálculos es la resolución de problemas, por lo tanto aun que el cálculo sea importante para las matemáticas y para la vida diaria, la era tecnológica en la que, vivimos nos obliga a replantear la forma en la que se utiliza el cálculo hoy en día.

Resolver problemas del mundo real requiere razonar con números, y aplicar operaciones implica una serie de decisiones como: decidir qué tipo de respuesta es apropiada, decidir qué herramienta de cálculo es eficiente y accesible, escoger una estrategia, aplicarla, revisar los datos y resultados para verificar que tan correctos son o tal vez repetir el procedimiento.

Una de las escuelas que más contribuyó con sus aportes para el desarrollo de los sistemas de numeración fue el conductismo.

El conductismo nace oficialmente en 1913, año en que J. B. Watson publicaba un artículo programático con el título *Pscycology as the Behaviorist Views It*. Sin embargo, como han observado muchos, Watson fue más bien el organizador, el radical propugnador y el hábil divulgador de una serie de ideas y temas que hacía tiempo iban madurando.

Watson había sido el primer doctor en psicología de la Universidad de Chicago (1903), cabe la cual se esteba dibujando el movimiento funcionalista, y que más tarde el mismo Watson reconociera haber elaborado el "verdadero funcionalismo". Quien lea el ensayo de Watson citado se dará cuenta inmediatamente de la influencia ejercida sobre el conductismo por la experimentación con los animales. El evolucionismo darwiniano había clarificado que entre el hombre y las demás especies animales no había una diferencia radical, por la que el hombre tuviera un alma y los animales no. Por ello era plausible hacer investigación psicológica con los animales, lo cual presentaba una serie de ventajas incomparables debidas a la posibilidad de estudiar algunos hechos en organismos menos complejos a la oportunidad de controlar variables concomitantes (cantidad y tipo de alimentación, horas de reposos y actividad, condiciones de vida, etc.), a la posibilidad de conocer y mantener bajo control la influencia de la experiencia pasada en las acciones realizadas por el individuo examinado, a la libertad en los procedimientos (experimentaciones largas y pesadas, disponibilidad del sujeto para el momento y el ambiente deseados, etc.), finalmente, al carácter manipulable del organismo (lesión de las funciones sensoriales, operaciones quirúrgicas, etc.). Entre fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX, muchos estudiosos de primer plano se habían ocupado de psicología animal: entre ello Romanes, Loeb, Donaldson, Jennings, Lloyd-Morgan, Uexkull, Thorndike, Washburn, Yerkes, Small y Hunter.

3.3 MARCO PEDAGÓGICO

Para la enseñanza de las matemáticas debemos concebir la didáctica como una disciplina; conjunto de saberes organizados, cuyo objetivo de estudio es la relación:

Entre los saberes y su enseñanza. Queremos explicar algunos supuestos. Para ello podemos utilizar el “triángulo didáctico”, en tanto herramientas de análisis. Constituido por 3 vértices: el saber, el docente y el alumno. El lugar que cada uno de ellos ha ocupado en la enseñanza, define concepciones didácticas que han dado lugar a diversos métodos de enseñanza.²

² Enciclopedia temática ilustrada Pág. 158

¿POR QUE ENSEÑAR MATEMATICA?

En un breve recorrido histórico podemos ver distintas motivaciones para su enseñanza: Villela (1996) recuerda que en Egipto y Mesopotámica se enseñaba con un fin meramente utilitario: dividir cosechas, repartir campos etc.; en Grecia su carácter era formativo, cultivador del razonamiento, complementándose con el fin instrumental en tanto desarrollo de la inteligencia y camino de búsqueda de la verdad.

Hoy podemos hablar de tres fines: formativo, instrumental y social.

Teniendo en cuenta algunos contextos: de producción de apropiación, de utilización del saber matemático. Ya nadie discute acerca del carácter democratizador y emancipador del conocimiento y dominio de esta ciencia.

¿Y EL NÚMERO QUÉ?

Dentro de los conocimientos matemáticos, el número fue el primero en desarrollarse en tanto representación directa (o casi) de la realidad material (natural). Por ello parece razonable comenzar por él.

Además fundamentamos la necesidad de la enseñanza del número en tanto concepto estructurante de la propia disciplina y del proceso de apropiación de saberes matemáticos en el niño.

Para esto nos basamos en el constructivismo que ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados. En otras palabras, "el aprendizaje se forma construyendo nuestros propios conocimientos desde nuestras propias experiencias" (Ormrod, J. E., *Educational Psychology: Developing Learners*, Fourth solución de problemas reales o simulaciones, normalmente en colaboración con otros alumnos. Esta colaboración también se conoce como proceso social de construcción del conocimiento.

Algunos de los beneficios de este proceso social son:

- Los estudiantes pueden trabajar para clarificar y para ordenar sus ideas y también pueden contar sus conclusiones a otros estudiantes.
- Eso les da oportunidades de elaborar lo que aprendieron.

(Ormrod, J. E., *Educational Psychology: Developing Learners*, Fourth Edition. 2003, p. 232).

Los teóricos cognitivos como Jean Piaget y David Ausubel, entre otros, plantearon que aprender era la consecuencia de desequilibrios en la comprensión de un estudiante y que el ambiente tenía una importancia fundamental en este proceso. El Constructivismo en sí mismo tiene muchas variaciones, tales como Aprendizaje Generativo, Aprendizaje Cognoscitivo, Aprendizaje basado en Problemas, Aprendizaje por Descubrimiento, Aprendizaje Contextualizado y Construcción del Conocimiento. Independientemente de estas variaciones, el Constructivismo promueve la exploración libre de un estudiante dentro de un marco o de una estructura dada, misma estructura que puede ser de un nivel sencillo hasta un nivel más complejo, el cual es conveniente que los estudiantes desarrollen actividades centradas en sus habilidades así pueden consolidar sus aprendizajes adecuadamente.

Queremos recalcar que en tanto producto cultural, de uso social extendido, desde muy temprano los niños y niñas se ven inmersos en ellos, ya sea escuchando cantidades, precios etc.; por lo cual se hace imprescindible comenzar con su enseñanza desde los niveles iniciales (preescolares) proyectándola a lo largo de toda la escolarización. Esta noción se corresponde con la visión sistemática y procesal que postula la escuela francesa y nosotros planteamos como una imperiosa necesidad.³

Por lo tanto proyectar la enseñanza comenzando por el campo de los naturales, ya que es el de más fácil conceptualización, requiere no desconocer ni ocultar la existencia de otros campos numéricos dado que las niñas y niños “conocen” números no naturales,

Evitando así la instalación de obstáculos epistemológicos derivados de tal parcialización.

3.4 MARCO LEGAL

El marco legal nos indica las leyes y normas que se dictan en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional.

El Presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales, especialmente de las que le confiere el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y en desarrollo de lo dispuesto en el artículo 79, en el literal d) del numeral 2 del artículo 148 de la Ley 115 de 1994 y en el numeral 5.5. Del artículo 5 de la Ley 715 de 2001 y... enuncia:⁴

³ Didáctica de las matemáticas Pág. 27

⁴ Constitución política de Colombia ley 115 de 1994

DECRETO 230 DE 2002

ARTICULO 2. ORIENTACIONES PARA LA ELABORACION DEL CURRICULO

“El currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el Proyecto Educativo Institucional”

“...los establecimientos educativos que ofrezcan la educación formal, gozan de autonomía para organizar las áreas obligatorias y fundamentales..,introducir asignaturas optativas..., adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales, adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establezca el Ministerio de Educación Nacional.”

DECRETO 230 DE 2002

Por lo tanto el currículo adoptado por cada establecimiento educativo, debe tener en cuenta y ajustarse a los siguientes parámetros:

- a. Los fines de la educación y los objetivos de cada nivel y ciclo definidos por la Ley 115 de 1994.
- b. Las normas técnicas, tales como estándares para el currículo en las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento, u otros instrumentos para la calidad, que defina y adopte el Ministerio de Educación Nacional.
- c. Los lineamientos curriculares expedidos por el Ministerio de Educación Nacional.

DECRETO 230 DE 2002 ARTICULO 3. PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos

El plan de estudios debe contener al menos los siguientes aspectos:

- a) La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas.
- b) La distribución del tiempo y las secuencias del proceso
Educativo, señalando en qué grado y período lectivo se ejecutarán las diferentes actividades.

DECRETO 230 DE 2002

ARTICULO 4. EVALUACION DE LOS EDUCANDOS

Los principales objetivos de la evaluación son:

- c. Diseñar e implementar estrategias para apoyar a los educandos que tengan dificultades en sus estudios; y
- d. Suministrar información que contribuya a la autoevaluación académica de la institución y a la actualización permanente de su plan de estudios

DECRETO 230 DE 2002

ARTICULO 13°. Autoevaluación académica institucional

La evaluación institucional anual que debe llevarse a cabo en cada una de las instituciones educativas según lo dispuesto en el artículo 84 de la ley 115 de 1994 tiene por objeto mejorar la calidad de la educación que se imparte y por lo tanto, debe tomar en cuenta las metas de calidad académica propuestas cada año en el plan de estudios y formular recomendaciones precisas para alcanzar y superar dichas metas.⁵

⁵ Constitución política de Colombia ley 115 de 1994

4 METODOLOGÍA

Es un proyecto institucional que se realiza en el Gimnasio Militar de la Fuerza Aérea (GIMFA), de investigación de tipo formativa que se basa en el conductismo y constructivismo.

4.1 EL CONDUCTISMO

El conductismo es un movimiento en la psicología que avoca el uso de procedimientos estrictamente experimentales para la observación de conductas (respuestas) con relación al ambiente (estímulo).

Desde 1950, los psicólogos conductistas han producido una impresionante cantidad de estudios dirigidos a entender como se producen y mantienen los diferentes tipos de conductas. Estos estudios han estudiado cuatro partes en especial:

1. Las interacciones que preceden una conducta, como los procesos perceptuales y el periodo de atención que brinde el individuo.
2. Cambios en la conducta en sí, como la formación de habilidades.
3. Interacciones que se producen a partir de la conducta como los efectos de los premios o castigos.
4. Condiciones que prevalecen a través de los eventos, como el stress emocional.

Los estudios realizados utilizando los principios conductistas han arrojado principalmente conocimientos sobre la *modificación de la conducta*, o *análisis aplicado de la conducta*, útiles en especial para la terapia de la conducta, métodos de enseñanza y entrenamiento, y los efectos de las drogas en la conducta.

4.2 CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo se atribuye generalmente a Jean Piaget, que Articuló los mecanismos por los cuales el conocimiento es interiorizado por el que aprende. Piaget sugirió que a través de procesos de acomodación y asimilación, los individuos construyen nuevos conocimientos a partir de las experiencias. La asimilación ocurre cuando las experiencias de los individuos se alinean con su representación interna del mundo. Asimilan la nueva experiencia en un marco ya existente. La acomodación es el proceso de reenmarcar su representación mental del mundo externo para adaptar nuevas experiencias. La acomodación se puede entender como el mecanismo por el cual el incidente conduce a aprender. Cuando actuamos con la expectativa de que el mundo funciona en una forma y no es cierto, fallamos a menudo. Acomodando esta nueva experiencia y rehaciendo nuestra idea de cómo funciona el mundo, aprendemos de cada experiencia.

Es importante observar que el Constructivismo en sí mismo no sugiere un modelo pedagógico determinado (se trata de un modelo pedagógico). De hecho, el Constructivismo describe cómo sucede el aprendizaje, sin importar si el que aprende utiliza sus experiencias para entender una conferencia o intenta diseñar un aeroplano.

En ambos casos, la teoría del Constructivismo sugiere que construyen su conocimiento. El Constructivismo como descripción del conocimiento humano se confunde a menudo con las corrientes pedagógicas que promueven el aprendizaje mediante la acción(las corrientes pedagógicas se justifican mediante la acción) buscar como afecta en la sociedad, de que sirve que estudiemos educación, en que nos va a beneficiar

4. 3 RESOLUCION DE PROBLEMAS

Se trabajara dando a conocer los conceptos fundamentales de cada uno de los temas con el desarrollo de ejercicios claves que permitan al alumno desarrollar cada una de las guías de trabajo que se proponen en la unidad didáctica, además se realizaran ejercicios en el tablero por parte del alumno de tareas que se dejaron en la clase anterior con la asesoría del profesor. Todo esto con el fin de motivar a al alumno ofreciéndole notas y recuperación de de logros; para conseguir con ello una participación activa en cada una de las clases desarrolladas, explicándole al estudiante procedimientos para la solución de problemas e insinuándole que los realice con procedimientos no estrictamente los explicados sino también los trabajados por él, siendo validos o aprobados si a la hora de la sustentación no se encuentra ningún error.

Incentivando así a que el alumno aporte al desarrollo de las clases para conseguir una efectiva comprensión del tema.

4. 4 MODELO DE UNIDAD DIDACTICA

Para la elaboración de esta unidad didáctica nos basamos en los modelos de Rodríguez Romero y Godino

TITULO: SISTEMA DE LOS NÚMEROS ENTEROS

Existen situaciones de la vida real que no pueden interpretarse en el sistema de los números naturales, tales como saldos en rojo, tiempo antes de cristo, sustracciones cuando el minuendo es menor que el sustraendo, temperaturas bajo cero, longitudes bajo tierra y otras mas. Por esta y otras razones es necesario el estudio del sistema de los números enteros y sus múltiples aplicaciones.

OBJETIVOS:

- a. Dar a conocer las características principales del conjunto de los números enteros, tanto su relación como diferencia con el conjunto de los números naturales.
- b. Identificar y aplicar correctamente cada uno de los procedimientos para el desarrollo de las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) dentro del conjunto de los números enteros.
- c. Conocer y utilizar correctamente cada una de las propiedades de las operaciones básicas dentro del conjunto de los números enteros para la obtención rápida y segura de los resultados.

Para este objetivo esta unidad didáctica está compuesta por los siguientes temas:

Tema 1: Representación de la recta numérica

Tema 2: Valor absoluto

Tema 3: Operaciones en el sistema de los números enteros

Tema 4: Simplificación de polinomios aritméticos

Tema 5: Ecuaciones de primer grado con una variable

Con el manejo de estos temas se pretende afianzar el concepto y aplicación del sistema de los números enteros en la vida diaria para identificar la importancia del mismo.

TIEMPO

Esta unidad se plantea para ser desarrollada durante el primero y segundo semestres del año 2007 trabajando 7 horas semanales.

METODOLOGÍA

Desarrollo de guías de trabajo con la previa explicación de los temas antes de evaluar.

Evaluación oral y escrita de cada uno de los temas desarrollados en la unidad didáctica por medio de competencias (maratones; donde un alumno realiza un ejercicio en el tablero y los otros alumnos en el puesto con el objetivo de terminar primero que el alumno del tablero y que les quede perfecto para ir acumulando puntos de tal forma que los 10 primeros alumnos que tengan mas puntos en la clase reciban una nota de excelente en el logro evaluado)

INDICADORES DE LOGROS

1. Distingue el conjunto de los números enteros del conjunto de los números naturales.
2. Representa los números enteros sobre la recta numérica.
3. Halla el valor absoluto sobre los números enteros en forma correcta.
4. Efectúa geométricamente y analíticamente multiplicaciones en el conjunto de los números enteros.
5. Efectúa geométricamente y analíticamente multiplicaciones en el conjunto de los números enteros.
6. Efectúa divisiones en el conjunto de los números enteros.
7. Simplifica polinomios en el conjunto de los números enteros, aplicando conceptos, operaciones y propiedades estudiadas.
8. Encontrar en forma analítica y geométrica el conjunto solución de ecuaciones lineales en el conjunto de los números enteros.

CONTENIDOS

1. NUMEROS ENTEROS

Relación de orden
Valor absoluto

2. OPERACIONES

Adición
Sustracción
Multiplicación
División

3. COMPLEMENTACION

4. EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

1^a Sesión: desarrollo de guías donde se apliquen conceptos como definición de números enteros

2^a Sesión: Desarrollo de guías donde se aplique la representación grafica y la relación de orden en el conjunto de los números enteros.

3^a Sesión: Desarrollo de guías donde se aplique el concepto de valor absoluto.

4^a Sesión: Desarrollo de guías donde se aplique la adición, su representación grafica y las propiedades dentro del conjunto de los números enteros.

5^a Sesión: Desarrollo de guías donde se apliquen las leyes clausurativa, conmutativa, modulativa y asociativa de la adición de números enteros.

6^a Sesión: Desarrollo de guías donde se aplique la sustracción de forma geométrica y analítica de la sustracción de números enteros con sus respectivas propiedades.

7^a Sesión: Desarrollo de guías donde se aplique el concepto y procedimiento de la multiplicación de números enteros de forma geométrica y analítica.

8^a Sesión: Desarrollo de guías donde se apliquen cada una de las propiedades de la multiplicación de números enteros.

9^a Sesión: Desarrollo de guías donde se aplique la división y sus propiedades dentro del conjunto de los números enteros.

RECURSOS Y MATERIALES

- Guías de trabajo elaboradas por el docente para verificar la aplicación de los temas explicados.
- Material del medio: pupitre, cuadernos, calculadora y lápices.....
- Espacio: Gimnasio Militar de la Fuerza Aérea “ GIMFA” (Aulas de clase)

GUIAS DE TRABAJO A DESARROLLAR

GUÍA No. 1

CONCEPTO DE NÚMEROS ENTEROS

La unión de los números enteros negativos, el cero y los nueceros enteros positivos forman el nuevo conjunto de los números enteros que se simboliza con Z. Los nueceros enteros también se representan sobre la recta; a cada numero entero se le asigna un punto de la recta. Por convención los nueceros enteros positivos se ubican a la derecha del cero y los nueceros enteros negativos a la izquierda.

1. Escriba dentro del el numero entero correspondiente en cada uno de los siguientes casos.

a. El opuesto de -25 es

b. es el opuesto de -8

c. El opuesto de 16 es

d. El opuesto del opuesto de 5 es

e. El simétrico de -780 es

f. es el simétrico de 576

g. es el simétrico del simétrico de -18

h. El opuesto de -26 es

2. Localice los siguientes números enteros en una recta numérica.

a. -5

b. -7

c. 5

d. 8

e. 4

f. -1

g. 0

h. -3

i. 6

3. Localice los siguientes números enteros en la recta

a. 40

b. -120

c. -500

d. 1500

e. 81

f. -27.

4. Utilice segmentos dirigidos para representar los siguientes números enteros sobre la recta.

a. 8

b. -4

c. -50

d. 75

e. -1000

f. 2500

5. Utilice desplazamientos para hallar los opuestos de números enteros en la recta.

a. -7

b. 15

c. -15

d. 8

e. 5

f. -20

GUÍA No. 2

RELACIÓN DE ORDEN EN LOS NÚMEROS ENTEROS

Igualdad:

Dos o más números enteros son iguales cuando al ubicarlos en una recta están representados por el mismo punto.

Desigualdad:

Si la representación de dos números enteros en la recta son dos puntos diferentes, es menor aquel que se encuentra a la izquierda del otro o mayor el que se encuentra a la derecha del otro.

En general la relación de orden no dice que dados $a, b, \in Z$, únicamente se cumple una de las tres situaciones siguientes:

$a = b$; $a < b$ y $a > b$.

1. Dados los números enteros:

8, -5, 3, 0, -4, 2, -1, 1, 10, -6.

- Represéntelos en una recta.
- Ordénelos de mayor a menor.
- Ordénelos de menor a mayor.

2. escriba en el el signo $<$, $>$, $=$, según corresponda en cada caso.

- | | | | | | |
|--------|----------------------|------|--------|----------------------|-----|
| a. -21 | <input type="text"/> | 15 | e. 2 | <input type="text"/> | -21 |
| b. 0 | <input type="text"/> | -500 | f. -81 | <input type="text"/> | -3 |
| c. 18 | <input type="text"/> | -18 | g. 13 | <input type="text"/> | 13 |
| d. -7 | <input type="text"/> | -7 | h. -17 | <input type="text"/> | 0 |

3. Represente gráficamente y exprese por extensión la solución de los siguientes conjuntos.

- $A = \{x \in z / x > 2\}$
- $B = \{x \in z / x < 3\}$
- $B = \{x \in z / x < -1\}$
- $B = \{x \in z / x > -1\}$
- $B = \{x \in z+ / x < 5\}$
- $B = \{x \in z- / x > -7\}$

GUÍA No. 3

VALOR ABSOLUTO

El valor absoluto de un número entero n se define:

$|n|$ = n, si n es un numero entero positivo o cero.
 $|n|$ = -n, si n es un numero entero negativo

1. Halle el valor de las siguientes expresiones:

2. Ordene de menor a mayor las siguientes cantidades:

- a. $| -7 |$, $| -6 |$, $| 5 |$, 4, -7 , $| -10 |$
b. 1, $| 8 |$, $| -3 |$, -3 , 5, $| -18 |$

3. Efectúe las operaciones indicadas en cada uno de los siguientes ejercicios.

a. $|8| + |4| + |5| - |-4| =$
b. $|-1| + |8| + |-6| + 3 =$
c. $| -2 | + | 2 | + 2 - 2 + | 1 | + | -1 | =$
d. $| -8 | - | -2 | + | 5 | + | -10 | - | 5 | + | -1 | =$

GUÍA No. 4

ADICIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

Para adicionar dos números enteros de igual signo se suman sus valores absolutos y el resultado tiene el mismo signo de los sumandos.

Para adicionar dos numeros enteros de diferente signo se restan sus valores absolutos y el resultado el signo del numero de mayor valor absoluto.

Represente los siguientes números enteros por medio de segmentos dirigidos sobre la recta:

- | | | |
|-------|--------|--------|
| a. 4 | d. 1 | g. 9 |
| b. -6 | e. -7 | h. -11 |
| c. -8 | f. -25 | i. -20 |

2. Realice las siguientes adiciones en forma grafica y numérica:

a. $7 + (-2) =$ d. $9 + (-1) =$ g. $20 + (-50) + (-100) =$
b. $(-7) + 1 =$ e. $(-2) + (-3) + (-1) =$ h. $(-10) + (-5) + 9 =$
c. $8 + (-10) =$ f. $3 + 2 + 4 + 5 =$ i. $(-150) + (-200) + 500 =$
j. $120 + (-280) + 100 + (-80) =$ k. $33 + (-66) + 44 + (-7) =$
l. $500 + (-1000) + (-2500) =$

3. Escriba dentro el cuadro la cantidad que hacen verdadera la igualdad.

a. $8 + \boxed{\quad} = -8$

b. $(-9) + \boxed{\quad} = -12$

c. $\boxed{\quad} + (-12) = 6$

d. $(-7) + 13 + 9 = \boxed{\quad}$

e. $\boxed{\quad} + 5 = 15$

f. $(-3) + (-5) + \boxed{\quad} = 15$

g. $\boxed{\quad} + 12 + (-15) = 17$

h. $12 + \boxed{\quad} + 9 = -10$

i. $(-7) + \boxed{\quad} = 0$

j. $(17) + \boxed{\quad} = 10$

4. Efectué las adiciones siguientes por agrupación sucesiva de sumandos.

a. $(-2) + (-5) + (7) + 3 + (-4) =$

b. $17 + (-4) + (-30) + 18 + (-5) =$

c. $(-13) + (-5) + (-8) + (-9) + 200 =$
48 =

d. $(200) + (-400) + 500 + 3000 + (-2000) =$

e. $(-248) + (238) + 460 + (-208) + (-586) =$

f. $75 + (-25) + (-38) + 45 + 79 + 25 + (-37) +$
(-48) =

5. Efectué las adiciones siguientes agrupando por separado las cantidades positivas y las cantidades negativas.

a. $(-2) + 5 + 7 + (-4) + (-2) + 3 =$

b. $15 + (-3) + (-4) + 12 + 15 + (-7) + 2 =$

c. $(-10) + 4 + (-5) + 9 + (-14) + (-15) + (-3) + 12 =$

d. $(-25) + (-19) + 29 + 35 + (-12) + (-120) + (-89) =$

e. $(-248) + (-856) + 146 + 1500 + (-208) + (-389) =$

f. $5789 + (-5748) + (-35600) + 11000 =$

g. $8752 + (-12850) + (75638) + (-3000) + 5749 =$

h. $11234 + (-10594) + (13560) + 12480 =$

Guía No. 5

PROPIEDADES DE LA ADICIÓN EN LOS NÚMEROS ENTEROS

Clausurativa

La suma de dos números enteros siempre es un número entero.
Si a y b son números enteros entonces: $a + b = c$, $c \in \mathbb{Z}$.

Modulativa

En el conjunto de los números enteros existe un elemento, el “cero”, llamado modulo, tal que adicionado con otro numero entero da como resultado el mismo numero entero.

Si a pertenece a \mathbb{Z} , existe 0 perteneciente a \mathbb{Z} , tal que:

$a + 0 = 0 + a$

$a = a$

Comutativa:

El orden de los sumandos no altera la suma.

Si a y b son números enteros, entonces:

$$a + b = b + a \\ c = c, \quad c \in \mathbb{Z}$$

Invertiva:

Todo numero entero adicionado con su inverso aditivo da como resultado el modulo o elemento neutro de la adición.

Par todo a perteneciente a \mathbb{Z} , existe un elemento único $(-a)$, perteneciente a \mathbb{Z} tal que:

$$a + (-a) = (-a) + a \\ 0 = 0$$

Asociativa:

Al adicionar tres números enteros se pueden asociar previamente, dos cuales quiera de ellos sin que el resultado cambie.

Si a, b, c , pertenecen a \mathbb{Z} , entonces:

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

1. Escriba en el espacio en blanco indicado el nombre de la propiedad indicada para cada caso.

- a. $(-2) + 4 = 4 + (-2)$ -----
 $2 = 2$ -----
- b. $[(-2) + 4] + (-5) = [4 + (-5)]$ -----
 $2 + (-5) = (-2) + (-1)$ -----
 $-3 = -3$ -----
- c. $(-6) + 2 = -4$ -----
- d. $10 + 0 = 0 + 10$ -----
 $10 = 10$ -----
- e. $(-25) + 25 = 25 + (-25)$ -----
 $0 = 0$ -----

2. Enuncie las propiedades que la adición cumple en el conjunto de los números enteros.

De un ejemplo de cada propiedad.

GUÍA No. 6

SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

Para restar dos números enteros, se suma al minuendo el inverso aditivo del sustraendo:

Si a y b son números enteros entonces:

- i. $a - b = a + (-b)$
- ii. $a - (-b) = a + \{-(-b)\} = a + b.$

La sustracción de números enteros al igual que la suma cumple las propiedades: clausurativa, conmutativa y modularia únicamente

1. Halla la solución geométrica y analítica de las siguientes sustracciones.

- a. $-1 - 0$
- b. $7 - 2$
- c. $7 - (-2)$
- d. $-6 - (-4)$
- e. $-6 - 4$
- f. $-10 - 5$
- g. $-8 - (-8)$
- h. $8 - 8$
- i. $8 - (-8)$
- j. $-8 - 6$
- k. $-8 - 8$
- l. $0 - (-5)$
- m. $0 - 7$
- n. $-3 - 7$
- o. $-2 - (-5)$

2. Realice las siguientes sustracciones en forma analítica.

- a. $-1572 - 8540$
- b. $-1572 - (5540)$
- c. $1572 - 8540$
- d. $589 - 360$
- e. $-768 - 1250$
- f. $5864 - (-5864)$
- g. $-5864 - 5864$
- h. $35 - 17420$
- i. $864 - 250$
- k. $35462 - (-14239)$
- l. $-37240 - 25$
- m. $365 - (-364)$
- n. $-25360 - (-864)$
- o. $-12 - 15$
- p. $-12 - (-15)$
- q. $12 - 15$
- r. $-90 - (-40)$

3. Escriba las propiedades que cumple la sustracción en el sistema de los números enteros y dé dos ejemplos para cada una.

4. Realice las sustracciones del ejercicio 1 utilizando el concepto de opuestos aditivos.

5. En una ciudad se registraron durante 5 días las siguientes temperaturas:

Temperatura día	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Diferencia de temperaturas
Lunes	- 4º C	7º C	
Martes	-2º C	6º C	
Miércoles	8º C	10º C	
Jueves	-3º C	2º C	
Viernes	- 6º C	- 1 C	

- Completa el cuadro
 - ¿Cuál día presentó la mayor diferencia de temperaturas?
 - ¿Cuál día se registró la menor diferencia de temperaturas?
 - Represente sobre una recta vertical las temperaturas máxima y mínima de cada día. Utilice para cada caso una recta.
6. Simónides nació 25 años antes de Cristo y murió 18 años después de Cristo. ¿De cuántos años murió Sinómides.

GUÍA No. 7

MULTIPLICACIÓN EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS.

Para la multiplicar números enteros, multiplicamos el valor absoluto de las cantidades y al resultado o producto le agregamos el signo teniendo en cuenta el siguiente cuadro que nos ilustra los posibles resultados según los signos de los factores:

Factor	Factor	Producto
+	+	+
+	-	-
-	+	-
-	-	+

En general nos da como resultado las llamadas leyes de los signos que se resume:

Productos de dos factores de signos iguales siempre es positivo, y el producto de dos factores de signos diferentes siempre es negativo

1. Halle el resultado de las siguientes multiplicaciones de números enteros:

- a. $(-2) \cdot (-3) \cdot (-4) =$
- b. $(-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-2) =$
- c. $(-3) \cdot (-4) \cdot (-1) \cdot (-2) =$
- d. $(-2) \cdot (-3) \cdot (-4) \cdot (-5) \cdot (-6) =$
- e. $(-10) \cdot (-10) =$
- f. $(-210) \cdot (-1000) =$

2. Halle la solución geométrica y numérica de los siguientes productos:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| a. $(-4) \cdot (2) =$ | e. $(5) \cdot (2) =$ |
| b. $(-1) \cdot (3) =$ | f. $(-2) \cdot (-3) =$ |
| c. $(-3) \cdot (4) =$ | g. $(3) \cdot (4) =$ |
| d. $(-3) \cdot (-2) =$ | h. $(4) \cdot (-2) =$ |

3. Efectúe en forma analítica, los siguientes productos:

- a. $(-4)(4)(-4)(-1) =$
- b. $(-2)(-3)(-6) =$
- c. $(-4)(-4)(-4)(-4)(-1) =$
- d. $(-3)(3)(-3)(-3)(3) =$
- e. $(300)(4)(-200)(10) =$
- f. $(-4)(-5)(-10)(-12)(-60) =$
- g. $(-10)(20)(-30)(-40)(10)$
- h. $(57)(-35)(48)(100)(-1)(45)(0) =$
- i. $(75)(-19)(-42)(-300)(4)(-3) =$
- j. $(25)(-12)(-3)(10)(50)(-15) =$
- k. $(-348)(532)$
- l. $(29)(-39)(25)(-15)(-1) =$
- m. $(65)(-38)(-45)(0)(-23) =$

4. Escriba dentro del cuadro el número que hace verdadera la igualdad.

- a. $\boxed{} \times (-4) = 24$
- b. $7 \times \boxed{} = -91$
- c. $(-3) \times (-15) = \boxed{}$
- d. $\boxed{} \times \boxed{} = -1$

$$e. (-8) \times \boxed{\quad} = -64$$

$$f. \boxed{\quad} \times (-20) = 60$$

$$g. (-32) \times \boxed{\quad} = 96$$

GUÍA No. 8

PROPIEDADES DE LA MULTIPLICACIÓN EN LOS NÚMEROS ENTEROS

Clausurativa:

La multiplicación de dos números enteros siempre es un número entero.

Si a y b son números enteros:

$$a \times b = c, c \in \mathbb{Z}$$

Comutativa:

El orden de los factores no altera el producto.

Si a y b son números enteros entonces:

$$a \times b = b \times a$$

Modulativa:

En el conjunto de los números enteros, existe un elemento, el “1”, llamado modulo tal que multiplicado por cualquier numero entero da como resultado el mismo numero entero.

Si $a \in \mathbb{Z}$, existe $1 \in \mathbb{Z}$, tal que:

$$a \times 1 = 1 \times a$$

$$a = a$$

Anulativa:

En el conjunto de los números enteros existe el elemento “0” , tal que multiplicado por cualquier numero entero da como resultado “cero ”.

Si $a \in \mathbb{Z}$, existe $0 \in \mathbb{Z}$, tal que:

$$a \times 0 = 0 \times a$$

$$0 = 0$$

Asociativa:

Al multiplicar tres números enteros se pueden asociar, previamente, dos cuales quiera de ellos sin que el resultado cambie.

Si $a, b, c, \in \mathbb{Z}$, entonces:

$$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$$

Distributiva:

Al multiplicar un numero entero por la suma de dos o mas enteros, se obtiene el mismo resultado que si se distribuye este numero entre cada uno de los mandos y luego se adicionan los productos parciales.

Si $a, b, c \in \mathbb{Z}$, se cumple:

$$a \times (b+c) = ab + ac$$

$$a \times (b-c) = ab - ac$$

1. Enuncie cada una de las propiedades que la multiplicación cumple en el conjunto de los números enteros y dé dos ejemplos para cada una.

2. Escriba en el espacio en blanco la propiedad aplicada para cada caso.

a. $(-5)(-10) = 50$ -----

b. $(-3)(-5) = (-5)(-3)$ -----
 $15 = 15$

c. $(-12) \times 1 = 1 \times (-12)$ -----
 $-12 = -12$

d. $60 \times 0 = 0 \times 60$ -----
 $0 = 0$

e. $[(-2)(-3)](-5) = (-2)[(-3)(-5)]$ -----
 $6(-5) = (-30) + 20$ -----
 $-30 = -30$

f. $(-10)[3+(-2)] = [(-10)(3)] + [(-10)(-2)]$ -----
 $(-10)(1) = (-30) + 20$ -----
 $-10 = -10$

GUÍA No. 9**DIVISIÓN EN EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS.**

La división en los números enteros se define:

Dados dos elementos llamados dividendo y divisor se debe hallar un elemento llamado cociente, tal que al ser multiplicado por el divisor de cómo resultado el dividendo. En la división de los números enteros se cumplen las mismas leyes de los signos que se cumplen en la multiplicación de los números enteros; así como se resume en esta tabla.

Dividendo	Divisor	Cociente
+	+	+
+	-	-
-	+	-
-	-	+

En la división de números enteros se cumplen únicamente las propiedades; clausurativa y modulativa

1. Efectué las siguientes divisiones e identifique sus elementos:

- | | | |
|---------------------|----------------------|-----------------|
| a. $-200 \div 10$ | e. $-2600 \div -520$ | i. $258 / -43$ |
| b. $-55 \div 5$ | f. $-30900 \div -30$ | j. $-700 / 28$ |
| c. $-1250 \div -25$ | g. $500 / 125$ | k. $-148 / 37$ |
| d. $-3333 \div -11$ | h. $2952 / 82$ | l. $-869 / -79$ |

2. Halle el resultado de las siguientes divisiones. Tenga en cuenta los signos.

a. $50 \div (-10) =$	c. $144 \div 12 =$
b. $(-72) \div (-8) =$	d. $(-315) \div 15 =$

3. Escribe falso o verdadero si la afirmación es falsa o verdadera.

- | | |
|---|--------|
| a. La división de enteros cumple la propiedad conmutativa | v f |
| b. La división de enteros cumple la propiedad modulativa | v f |
| c. La división de enteros no es asociativa | v f |
| d. La división de enteros es clausurativa | v f |

4. Resuelva los siguientes problemas:

- a. Un padre deja de herencia a sus hijos \$ 1781175. Si son 5 hijos. ¿cuánto dinero le corresponde a cada uno?
- b. En una carrera de relevos tres equipos de 4 atletas deben correr 200 metros. ¿Cuántos metros le corresponde correr a cada uno?
- c. 25 estudiantes de un curso de biología deciden obsequiar a un compañero un regalo que cuesta \$ 3550 ¿Cuánto debe aportar cada estudiante si las cuotas deben ser iguales?

4. EVALUACION

Los criterios de evaluación para esta UD pretenden comprobar si el alumnado ha realizado:

- Aprendizaje orientado a la adquisición de habilidades cognitivos-motrices y perceptivos-motrices en la aplicación del concepto de los números enteros y su
- Aprendizajes vinculados con situaciones de su entorno.
- Aprendizajes referidos a la creación y solución de problemas que conlleven el desarrollo de ecuaciones de primer grado dentro del conjunto de los números enteros.

5 RESULTADOS Y ANALISIS

5.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA

1. Escriba dentro del el numero entero correspondiente en cada uno de los siguientes casos.

a. El opuesto de -25 es

b. es el opuesto de -8

c. El opuesto de 16 es.

2. Localice los siguientes números enteros en una recta numérica.

a. -5 d. 8

b. -7 e. 4

c. 5

3. escriba en el. el signo $<$, $>$, $=$, según corresponda en cada caso.

a. $-21 \square 15$. c. $18 \square -18$

b. $0 \square -500$ d. $-7 \square -7$

4. Realice las siguientes adiciones en forma grafica y numérica:

a. $7 + (-2) =$ c. $9 + (-1) =$

b. $(-7) + 1 =$ d. $9 + (-1) =$

5. Efectué las adiciones siguientes por agrupación sucesiva de sumandos.

a. $(-2)+(-5)+(7)+3+(-4)=$
b. $17+(-4) +(-30)+18+(-5)=$
c. $(-13)+(-5)+(-8)+(-9)+200=$
d. $(200)+(-400)+500+3000+(-2000)=$

6. Escriba en el espacio en blanco indicado el nombre de la propiedad indicada para cada caso.

a. $(-2) + 4 = 4 + (-2)$ -----
 $2 = 2$
b. $(-6) + 2 = -4$ -----
c. $(-25) + 25 = 25 + (-25)$ -----
 $0 = 0$

7. Halla la solución geométrica y analítica de las siguientes sustracciones.

a. $-1 - 0$
b. $7 - 2$
c. $7 - (-2)$
d. $-6 - (-4)$

8. Escriba dentro del cuadro el número que hace verdadera la igualdad.

a. $\boxed{} \times (-4) = 24$
b. $7 \times \boxed{} = -91$
c. $(-3) \times (-15) = \boxed{}$
d. $\boxed{} \times \boxed{} = -1$

9. Escriba en el espacio en blanco la propiedad aplicada para cada caso.

a. $(-5)(-10) = 50$ -----
b. $(-3)(-5) = (-5)(-3)$ -----
 $15 = 15$
c. $(-12) \times 1 = 1 \times (-12)$ -----
 $-12 = -12$
d. $60 \times 0 = 0 \times 60$ -----
 $0 = 0$

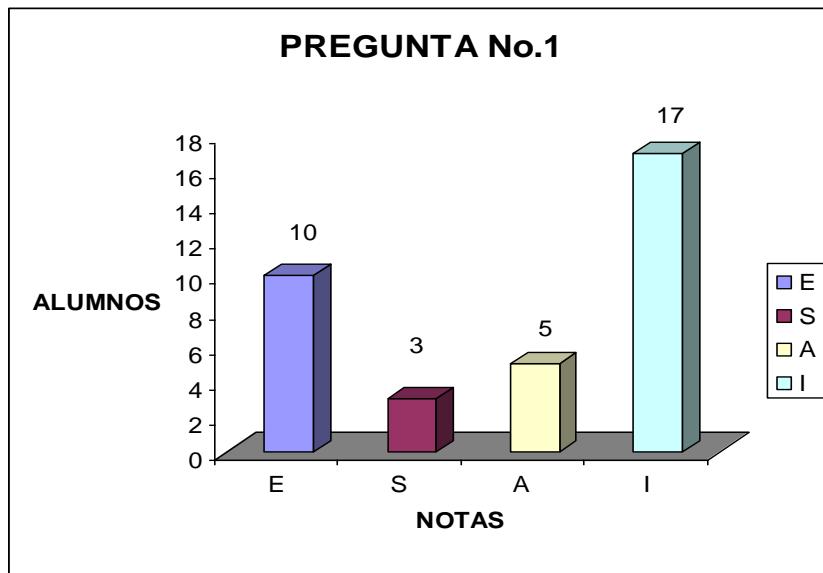
10. Resuelva los siguientes problemas:

- a. Un padre deja de herencia a sus hijos \$ 1781175. Si son 5 hijos.
¿Cuánto dinero le corresponde a cada uno?
- b. 25 estudiantes de un curso de biología deciden obsequiar a un compañero un regalo que cuesta \$ 3550 ¿Cuánto debe aportar cada estudiante si las cuotas deben ser iguales?

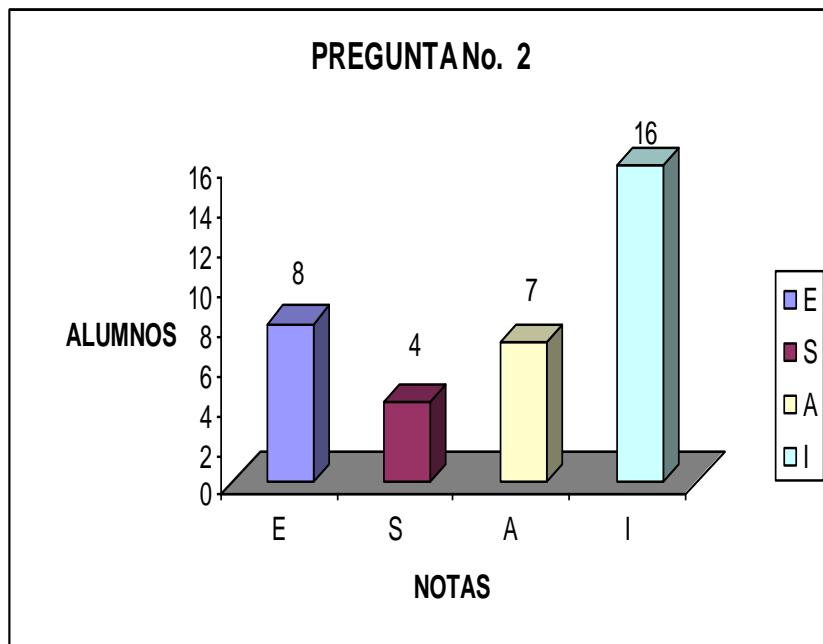
5.2RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA Y UNIDAD DIDACTICA

5.2.1 RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA

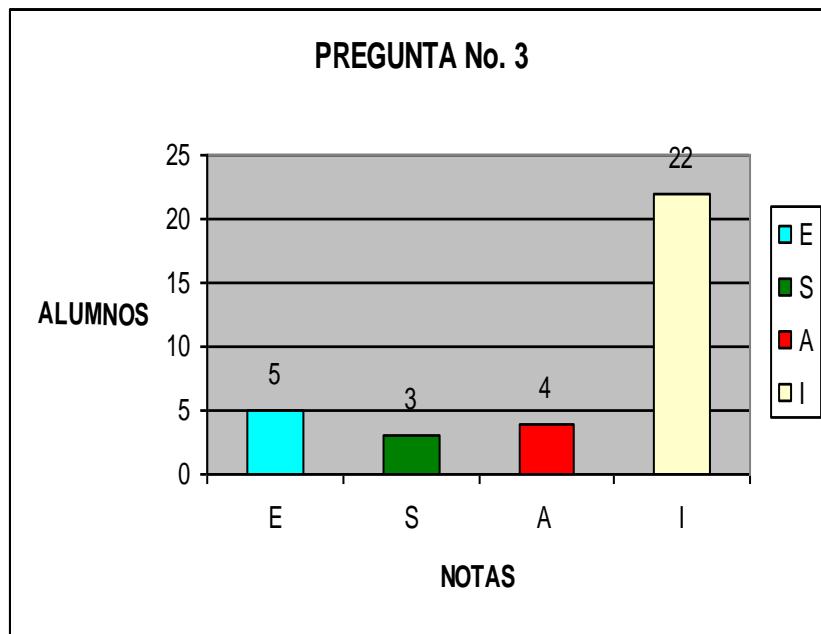
PREGUNTA	EXCELENTE	SOBRESALIENTE	ACEPTABLE	INSUFICIENTE
1º	10	3	5	17
2º	8	4	7	16
3º	5	3	4	22
4º	7	5	3	20
5º	9	2	6	18
6º	8	4	4	19
7º	5	5	3	22
8º	5	3	5	22
9º	8	3	8	16
10º	7	3	5	20



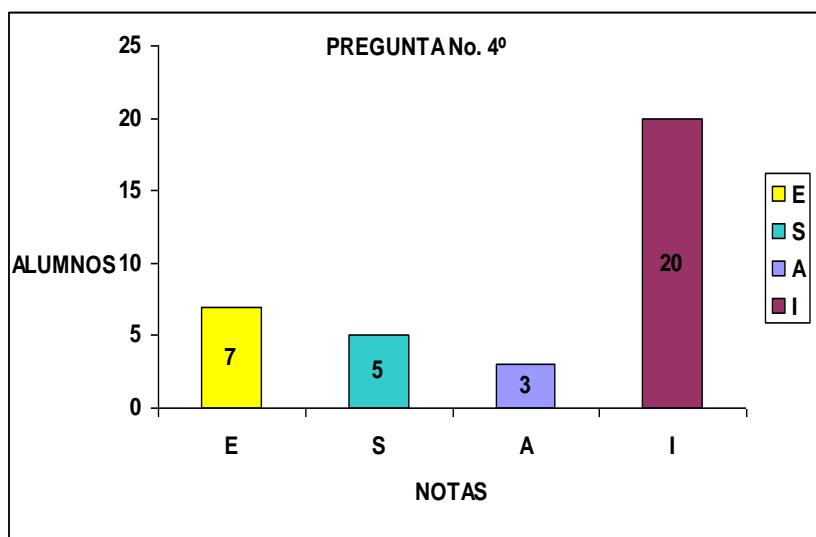
De una muestra de 35 alumnos evaluados: 10 alumnos manejan correctamente el concepto de opuesto de un numero entero, 3 alumnos lo manejan bien ,5 de una forma aceptable y 17 alumnos que no lo conocen ni lo manejan



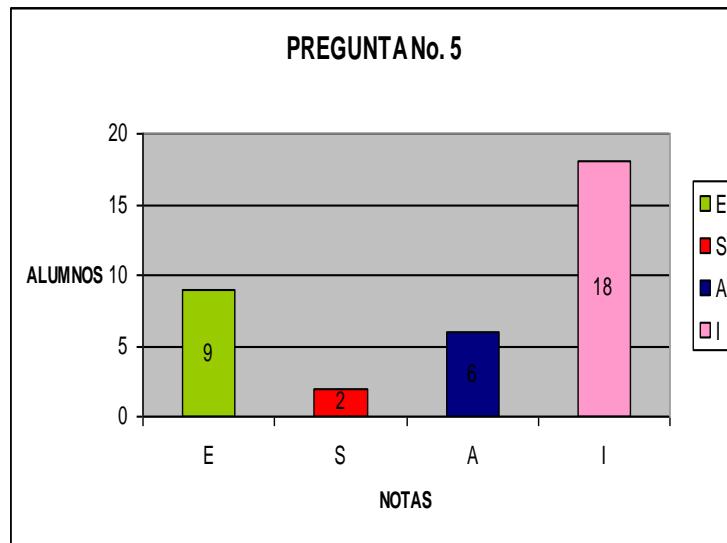
De la muestra de alumnos evaluados : 8 alumnos identifican la recta numérica para los números enteros y los representan correctamente, 4 alumnos identifican la recta y representan los números en su gran cantidad, 7 alumnos lo hacen de una forma aceptable y 16 alumnos que no identifican la recta numérica ni representan los números en ella



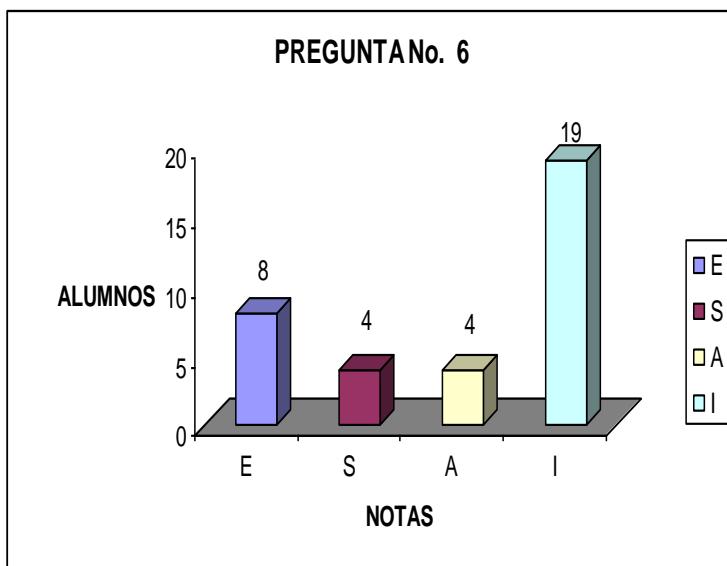
De la muestra de alumnos evaluados. 5 alumnos identifican correctamente el orden en los números enteros, 3 lo hacen bien, 4 lo hacen de una forma aceptable y 22 alumnos que no identifican el orden.



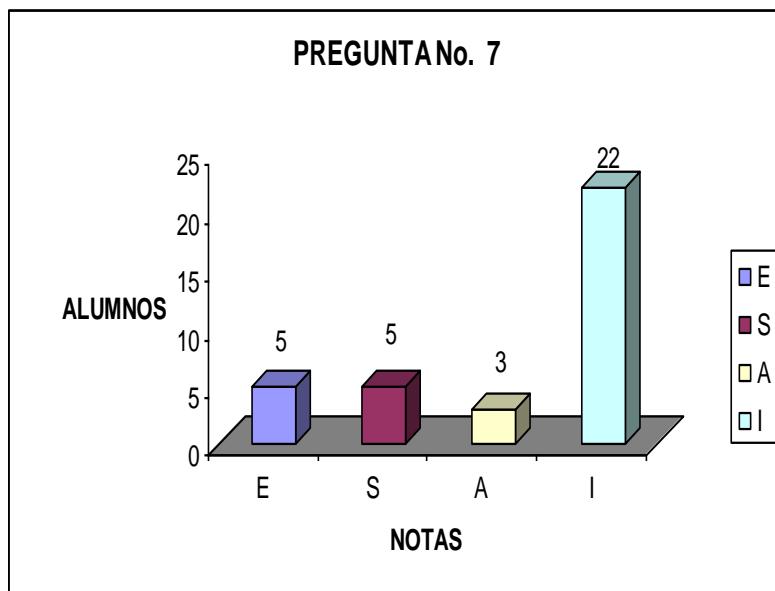
De la muestra de alumnos evaluados: 7 alumnos realizan correctamente tanto analítica como grafica en la recta numérica la adición de números enteros, 5 alumnos lo hacen bien, 3 alumnos la realizan analítica más no grafica y 20 alumnos que no la realizan ni grafica ni analítica.



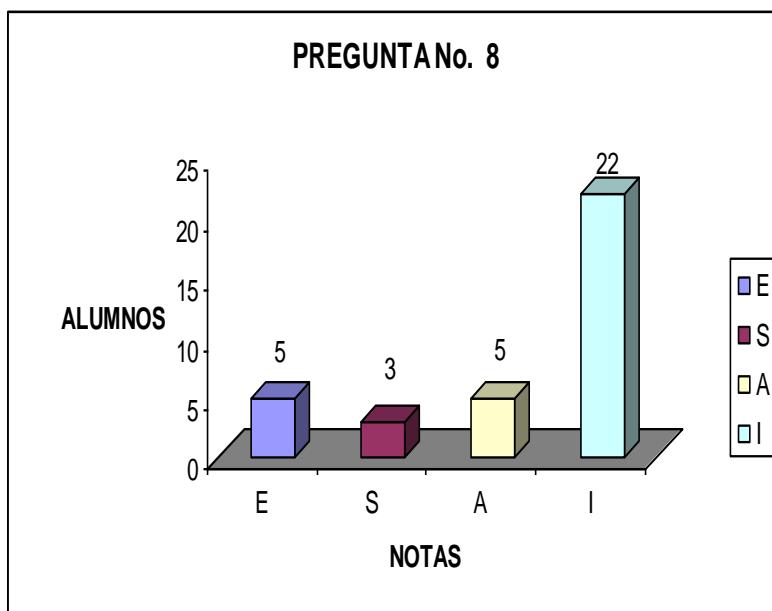
De la muestra de alumnos evaluados: 9 alumnos utilizan correctamente el procedimiento adecuado para la realización de adiciones de números enteros con más de dos sumandos de diferentes signos, 2 alumnos las realizan bien pero con un procedimiento no adecuado, 6 alumnos no utilizan el procedimiento adecuado y las adiciones no les queda todas bien y 18 alumnos no utilizan el procedimiento adecuado ni las realizan bien.



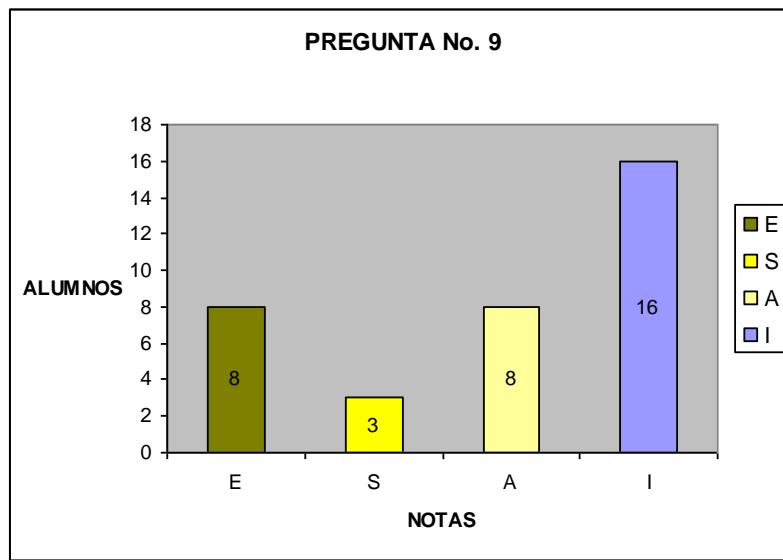
De la muestra de alumnos evaluados: 8 alumnos identifican y aplican correctamente las propiedades de la adición de números enteros, 4 alumnos no las identifican todas pero si las aplican, 4 alumnos no las identifican bien y tienen problemas al aplicarlas y 19 alumnos ni las identifican ni las aplican correctamente.



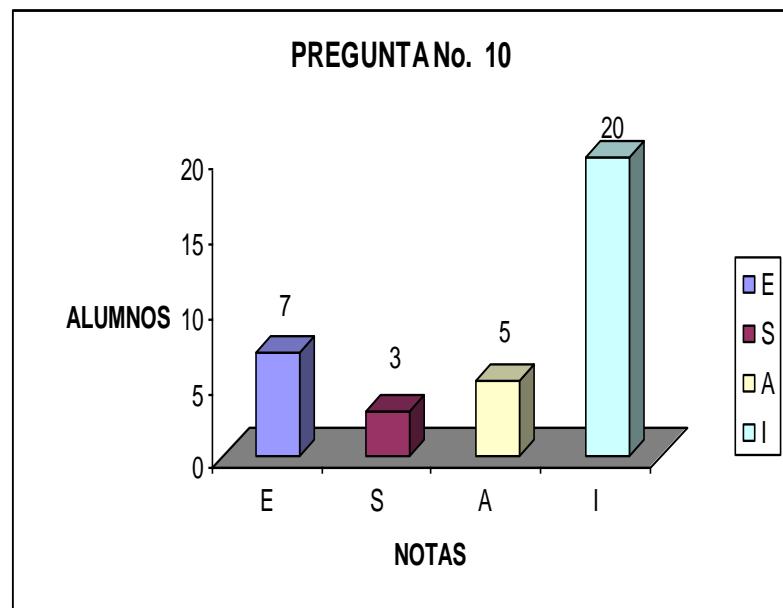
De la muestra de alumnos evaluados: 5 alumnos realizan correctamente tanto analítica como grafica en la recta numérica la sustracción de números enteros, 5 alumnos lo hacen bien, 3 alumnos la realizan analítica más no grafica y 22 alumnos que no la realizan ni grafica ni analítica, confundiendo la adición de sumandos de diferentes signos con la sustracción de términos de diferentes signos.



De la muestra de alumnos evaluados: 5 alumnos identifican los factores que hacen verdadera una igualdad de multiplicaciones dentro del conjunto de los números enteros, 3 alumnos lo hacen con una dificultad mínima, 5 lo hacen de una forma aceptable y 22 alumnos no identifican los factores que hacen verdadera la igualdad.



De la muestra de alumnos evaluados: 8 alumnos identifican y aplican correctamente las propiedades de la multiplicación de números enteros, 3 alumnos no las identifican todas pero si las aplican, 8 alumnos no las identifican bien y tienen problemas al aplicarlas y 16 alumnos ni las identifican ni las aplican correctamente.

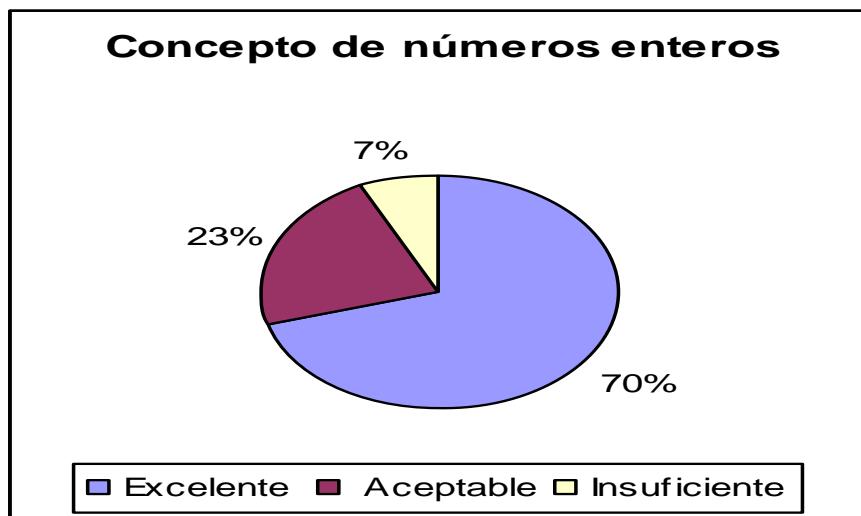


De la muestra de alumnos evaluados: 7 alumnos plantean y resuelven correctamente las ecuaciones necesarias para la solución de problemas dentro del conjunto de números enteros, 3 alumnos las plantean bien pero tienen dificultad a la hora de resolverlas, 5 alumnos tienen dificultad para plantearlas y resolverlas y 20 alumnos que no las plantean ni las resuelven

5.2.2 RESULTADO DE LAS GUIAS APLICADAS EN LA UNIDAD DIDACTICA

Después de realizadas las pruebas de cada una de las guías de la unidad didáctica se obtuvo los siguientes porcentajes.

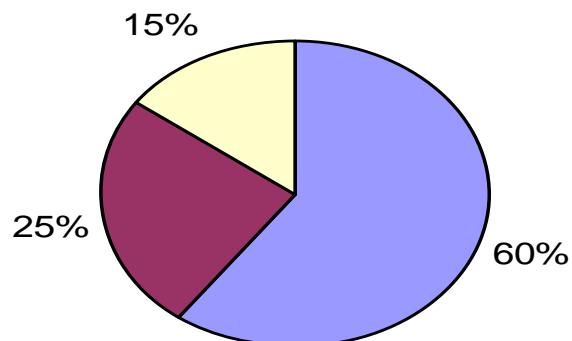
Guía N°	Excelente	Aceptable	Insuficiente
1	70%	23%	7%
2	60%	25%	15%
3	55%	38%	7%
4	70%	22%	8%
5	50%	30%	20%
6	40%	45%	15%
7	55%	25%	20%
8	50%	25%	25%
9	40%	50%	10%



En base a los informes obtenidos con respecto al desarrollo de las guías de trabajo por parte de los alumnos se concluye:

Que el 70% de los alumnos manejan e identifican las características principales del conjunto de números enteros, un 23% de alumnos manejan las características principales de los números enteros de una forma aceptable o más o menos y un 7% no las identifican ni las manejan.

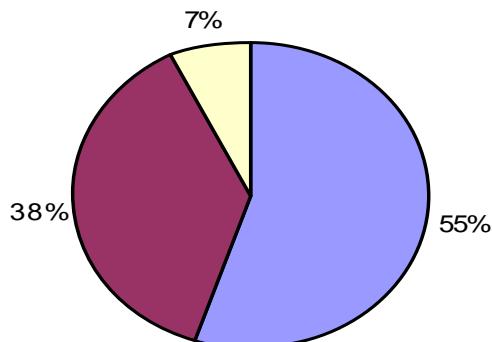
Relación de orden en los números enteros



■ Excelente ■ Aceptable □ Insuficiente

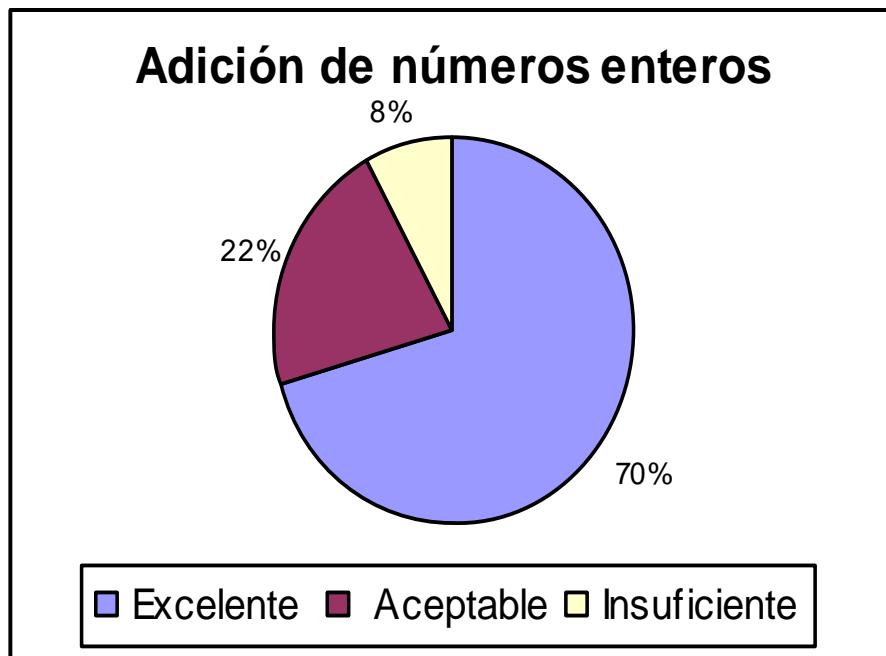
Un 60% aplica la relación de orden dentro del conjunto de los números enteros, un 25% aplican la relación de orden más o menos y un 15% no la aplican para nada.

Valor absoluto



■ Excelente ■ Aceptable □ Insuficiente

Un 55% obtiene correctamente el valor absoluto de un número entero, un 38% manejan de una forma aceptable la relación y un 7% no lo sabe ni lo encuentra.

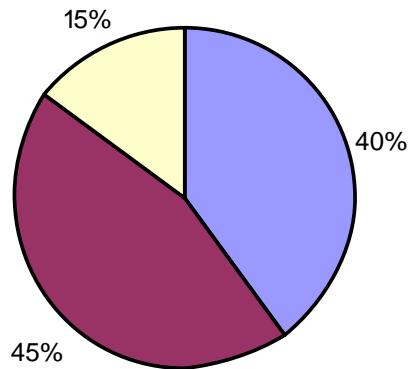


Un 70% aplica adecuadamente el procedimiento para efectuar sumas dentro del conjunto de los números enteros, un 22% responde de forma aceptable y un 8% no sabe/no responde.



Un 50% utiliza adecuadamente las propiedades de la suma de números enteros para obtener la respuesta de diferentes sumas propuestas, un 30% es aceptable y el 20% restante no conoce.

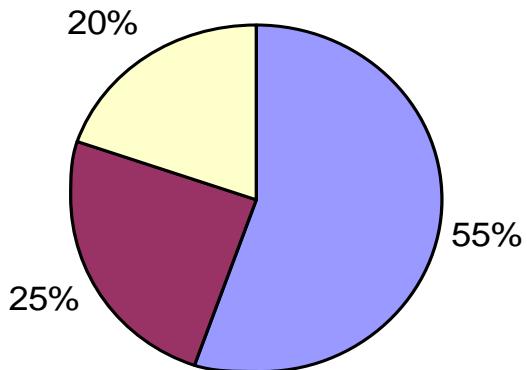
Sustracción de números enteros



■ Excelente ■ Aceptable □ Insuficiente

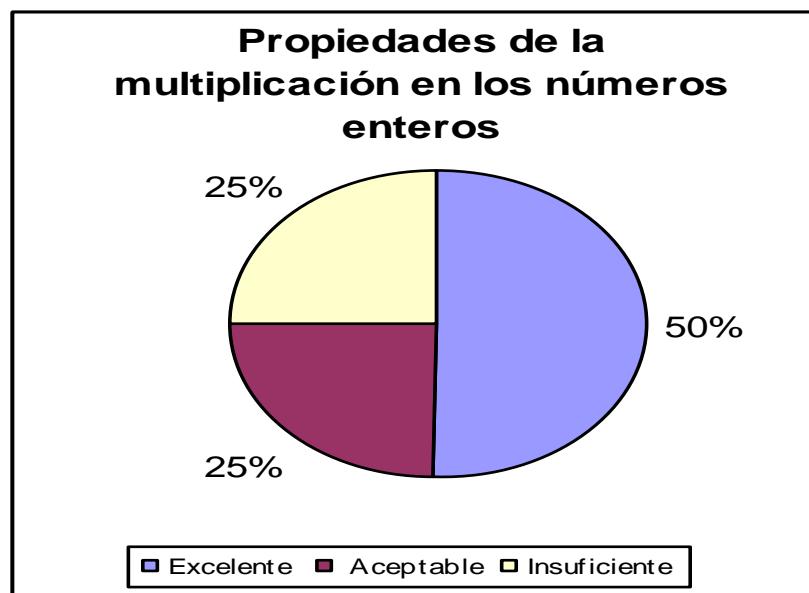
Un 40% aplica adecuadamente el procedimiento para efectuar sustracciones dentro del conjunto de los números enteros, 45% es aceptable y un 15% no responde.

Multiplicación en el conjunto de los números enteros.



■ Excelente ■ Aceptable □ Insuficiente

Un 55% utiliza adecuadamente el comportamiento de los signos de números enteros, para obtener el producto de multiplicaciones de dos o mas factores, un 25% lo utiliza de una forma aceptable y un 20% no sabe/no responde.



Un 50% utiliza adecuadamente las propiedades de la multiplicación de números enteros para obtener el producto de diferentes multiplicaciones propuestas, un 25% responde a medias; es aceptable y un 25% no las utiliza para encontrar el producto.



Un 40% utiliza adecuadamente el comportamiento de los signos en la división de números enteros para obtener el cociente de divisiones de 1 y más cifras en el divisor, un 50% es aceptable y un 10% no sabe utilizar el comportamiento.

6. CONCLUSIONES

Trabajando con los alumnos sobre otras investigaciones en el concepto y las características en el sistema de los números enteros, se observó que la participación en la primera clase no fue notable, a medida que fueron pasando las clases aumentó la participación; por una parte voluntaria y por otra inducida por el profesor.

Por medio del desarrollo de guías de trabajo de temas que incluyeran cada una de las categorías seleccionadas para el diagnóstico; realizado en grupos a manera de concurso donde se nombró en cada grupo un representante que era el encargado de hacer la sustentación en forma oral con sustentación en el tablero de lo planteado.

Por medio del conductismo (premios y castigos) conseguimos realizar unas clases activas en donde el estudiante estuvo en continua participación y comunicación con el docente y los demás compañeros.

Por medio del constructivismo observamos que los alumnos no se limitaban únicamente al procedimiento planteado por el profesor para la resolución de problemas si no, que ellos aportaron otros procedimientos para encontrar la respuesta correcta.

Más del 50% de los estudiantes tomados como muestra utilizaron correctamente las propiedades de cada una de las operaciones básicas dentro del conjunto de los números enteros para resolver o encontrar respuesta a los problemas planteados.

Un 60 % de los estudiantes tomados como muestra utilizaron correctamente las propiedades de las igualdades para encontrar la solución de una ecuación lineal con una sola variable dentro del conjunto de los números enteros.

Un 60% de los estudiantes tomados como muestra aprendieron a eliminar los signos de agrupación para obtener la solución de polinomios aritméticos dentro del conjunto de los números enteros

7 .RECOMNDACIONES

Considerar la resolución y el planteamiento de situaciones problemáticas de la vida diaria que sirvan como base para la solución de ecuaciones dentro del conjunto de los números enteros.

Diseñar y aplicar unidades didácticas similares a la propuesta en el presente trabajo, desde los niveles de preescolar, utilizando en cada uno el lenguaje matemático adecuado, procurando cultivar una estrategia metodológica donde el estudiante perciba la influencia y la importancia de las matemáticas en su cotidianidad.

Elabora guías de trabajo donde el alumno este continuamente participando y aportando nuevos procedimientos que faciliten el desarrollo y comprensión del conjunto de los números.

Brindarles un espacio a los estudiantes para que ellos mismos evalúen sus propios procesos, las fortalezas y dificultades que tienen y propongan alternativas de solución de forma tal que sean agentes activos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Promover que los estudiantes de Licenciatura en Matemáticas reciban una formación encaminada a la resolución de situaciones problemáticas, permitiendo que en su práctica de campo y ejercicio de la actividad docente incentiven en los estudiantes este proceso como base de la significación de los conceptos matemáticos.

8 BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

8.1 BIBLIOGRAFÍA

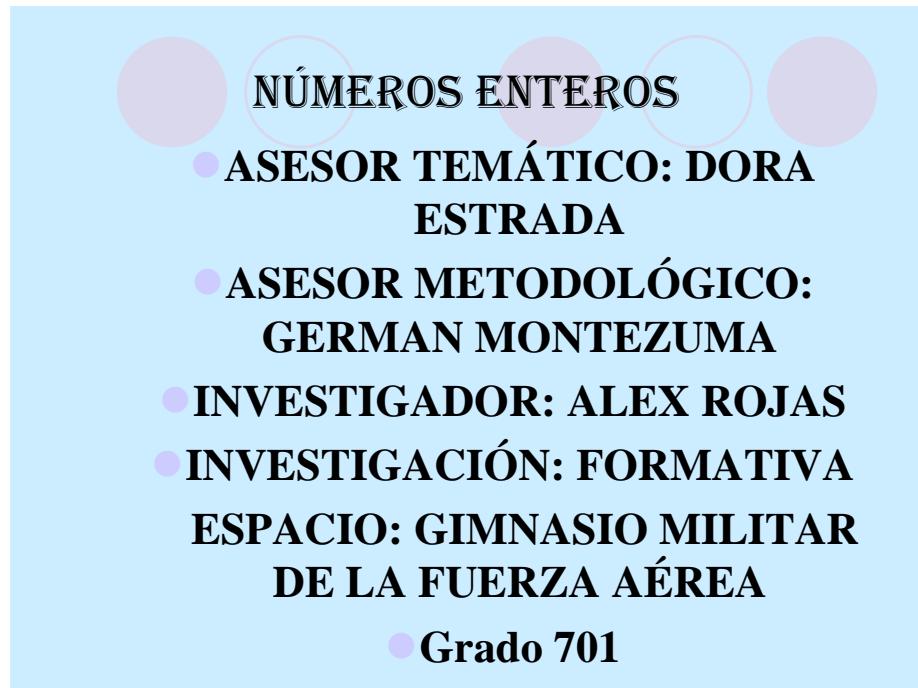
1. APÓSTOL, T; Cálculus. Volumen I. Editorial Reverte. España. 1973.
2. ASOCOLME, estándares curriculares. Área de matemáticas, Ed. Gaia. Bogotá.202
3. BOURBAKI; elementos de la historia de las matemáticas. Madrid. Editorial alianza universal.
4. BOYER, C; historia de las matemáticas. Alianza editorial. Madrid.1986
5. BRIDGMAN, Roger Enciclopedia Genial Editorial Boockwork 2002.
6. CAMPOS; A; matemáticas para la filosofía. Libro primero. De Pitágoras a Euclides. Bogotá 1984.
7. Editorial Norma 1998.
8. KLINE, M; El pensamiento matemático de la antigüedad de la antigüedad nuestros días. Vol. I Alianza Editorial. Madrid 1992.
9. MEN. Estándares para la excelencia en la educación. Ed. Delfín. Bogotá 2002
10. OROBIO, Héctor – ORTIZ, Marina. Educación matemática y desarrollo del sujeto. Ed. Magisterio. Bogotá. 2000.
11. POSADA, Maria Candelaria y otros, Enciclopedia temática ilustrada círculo
12. RUBIO, Francisco y otros Enciclopedia Superior; matemática física y dibujo técnico Editorial Printer Latinoamericana Ltda.. 1992
13. VERA, F; historia de la cultura científica. La ciencia griega y romana. V.2. Buenos aires Editorial socanon. Editores. 1858.

8.2 INFORGRAFIA

1. <http://edumate.wordpress.com/2007/01/19/numeros-enteros-origen-e-historia/>
2. www.escolar.com/matem/13nument.htm
3. <http://edumate.wordpress.com/2007/01/19/numeros-enteros-origen-e-historia/>
4. www.escolar.com/matem/13nument.htm
5. http://www.wrightgroup.com/download/em/em3mm_g3_u02_famletters_sp.pdf
6. douglasmadriz.nireblog.com/post/2007/10/14/numeros-enteros-z

9. ANEXOS

Diapositivas de la sustentación del proyecto pedagógico.

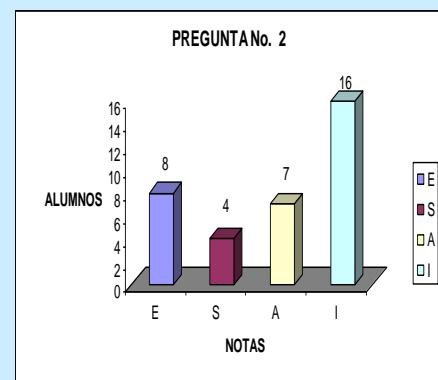


JUSTIFICACIÓN

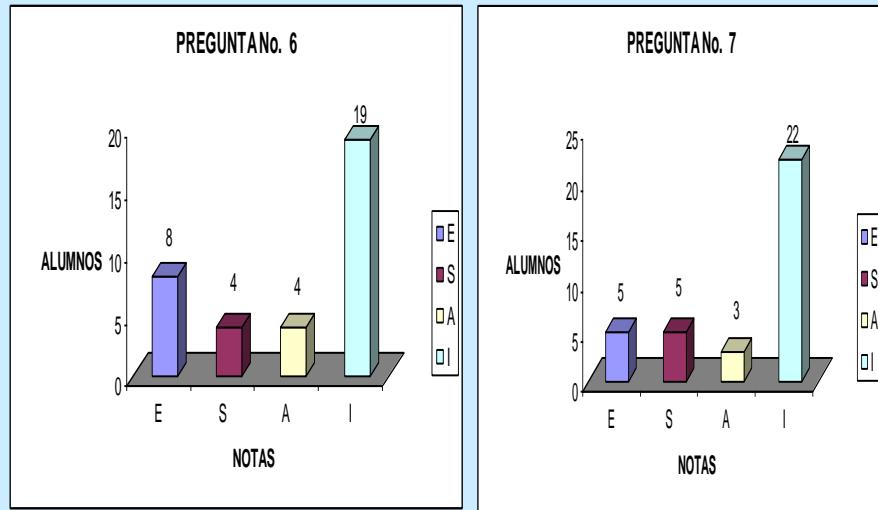
Existen situaciones de la vida real que no pueden interpretarse en el sistema de los números naturales, tales como saldos en rojo, tiempo antes de cristo, sustracciones cuando el minuendo es menor que el sustraendo, temperaturas bajo cero, longitudes bajo tierra y otras más. Por ésta y otras razones es necesario el estudio del sistema de los números enteros y sus múltiples aplicaciones.

PRUEBA DIAGNÓSTICA

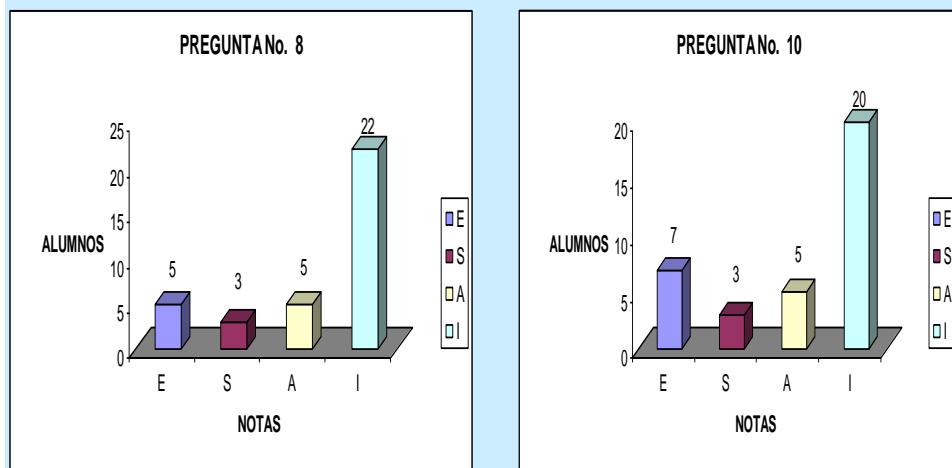
ORDEN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS NÚMEROS ENTEROS



ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS



MULTIPLICACIÓN, DIVISIÓN Y ECUACIONES LINEALES DENTRO DEL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS



PROBLEMA

¿Cómo desarrollar una unidad didáctica que facilite a los estudiantes mejorar la apropiación del sistema de los números enteros a través de la ejecución de procedimientos y operaciones?

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Dificultad en la comprensión del concepto de sistema numérico, de procedimientos y de operaciones dentro del conjunto de los números enteros.

OBJETIVOS GENERALES

- Dar a conocer las características principales del conjunto de los números enteros, tanto su relación como diferencia con el conjunto de los números naturales.
- Identificar y aplicar correctamente cada uno de los procedimientos para el desarrollo de las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) dentro del conjunto de los números enteros.

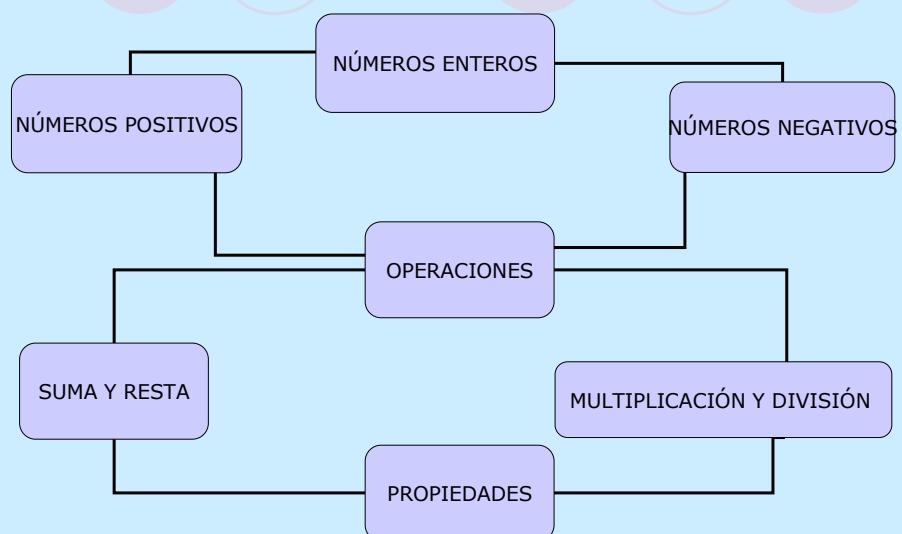
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establece las diferencias y similitudes entre los conjuntos de números naturales y enteros.
- Utiliza adecuadamente los signos de agrupación y sus propiedades para la solución o desarrollo de polinomios aritméticos.
- Identifica la operación adecuada que permita obtener la correcta solución de problemas con números enteros.

MARCO HISTÓRICO

En un principio, en el que se quería simplemente indicar un número de elementos de un conjunto bastó el sistema de los números naturales. Cuando el mundo intelectual se hizo más complejo, se requirieron otros tipos de números que indicaran, además de cantidad el sentido. Así surgieron los números enteros

MARCO TEÓRICO



METODOLOGÍA

Se trabajara dando a conocer los conceptos fundamentales de cada uno de los temas con el desarrollo de ejercicios claves que permitan al alumno desarrollar cada una de las guías de trabajo que se proponen en la unidad didáctica, además se realizaran ejercicios en el tablero por parte del alumno de tareas que se dejaron en la clase anterior con la asesoria del profesor y fomentando la participación por medio de concursos entre el grupo logrando así incentivar al alumno para que aprenda a manejar correctamente el sistema de números enteros.

UNIDAD DIDÁCTICA

Para lograr el objetivo general; como se planteo en la metodología se realizo una unidad didáctica que esta compuesta por los siguientes temas:

- **Tema 1: Representación en la recta numérica.**
- **Tema 2: Valor absoluto de un número entero.**
- **Tema 3: Operaciones en el sistema de los números enteros.**
- **Tema 4: Simplificación de polinomios aritméticos.**
- **Tema 5: Ecuaciones de primer grado con una variable.**

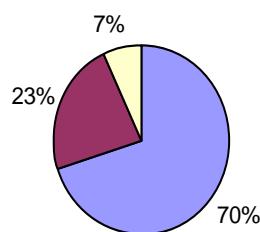
ANÁLISIS

Con el desarrollo de la unidad didáctica se pretendía conseguir que el alumno realizara :

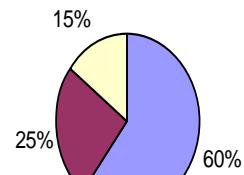
- Aprendizaje orientado a la adquisición de habilidades cognitivos-motrices y perceptivos-motrices en la aplicación del concepto de los números enteros y su aplicación e importancia en la vida diaria.
- Aprendizajes vinculados con situaciones de su entorno.
- Aprendizajes referidos a la creación y solución de problemas que conlleven el desarrollo de ecuaciones de primer grado dentro del conjunto de los números enteros.

RESULTADOS PRUEBA FINAL 1 Y 2

Concepto de números enteros

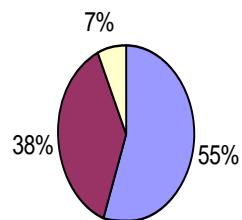


Relación de orden en los números enteros

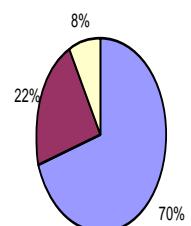


RESULTADOS PRUEBA FINAL 3 Y 4

Valor absoluto



Adición de números enteros

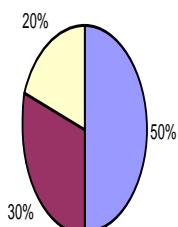


■ Excelente ■ Aceptable □ Insuficiente

■ Excelente ■ Aceptable □ Insuficiente

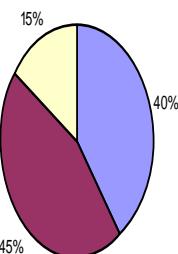
RESULTADOS PRUEBA FINAL 5 Y 6

Propiedades de la adición en los números enteros



■ Excelente ■ Aceptable □ Insuficiente

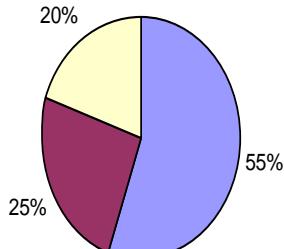
Sustracción de números enteros



■ Excelente ■ Aceptable □ Insuficiente

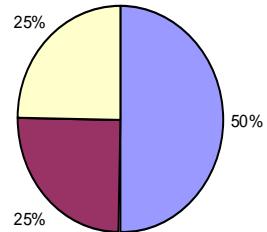
RESULTADOS PRUEBA FINAL 7 Y 8

Multiplicación en el conjunto de los números enteros.



■ Excelente ■ Aceptable □ Insuficiente

Propiedades de la multiplicación en los números enteros



■ Excelente ■ Aceptable □ Insuficiente

CONCLUSIONES

- Trabajando con los alumnos sobre otras investigaciones en el concepto y las características del sistema de los números enteros, se observó que la participación en la primera clase no fue notable, a medida que fueron pasando las clases aumentó la participación; por una parte voluntaria y por otra inducida por el profesor.
- Por medio del desarrollo de guías de trabajo como se planteó en la metodología y en base a los resultados de las pruebas presentadas de temas que incluyeran cada una de las categorías planteadas en la UD se concluyó que en promedio un 50% de los estudiantes manejan excelentemente los temas trabajados del sistemas de los números enteros; y aun queda un 10% de la muestra que aún no trabaja o no entienden los temas.

RECURSOS Y MATERIALES

- Guías de trabajo elaboradas por el docente para verificar la aplicación de los temas explicados.
- Material del medio: pupitre, cuadernos, calculadora y lápices.....
- Espacio: Gimnasio Militar de la Fuerza Aérea “ GIMFA ” (Aulas de clase).
- Internet.
- Libros Especializados.

BIBLIOGRAFIA

- POSADA, Maria Candelaria y otros Enciclopedia temática ilustrada círculo Editorial Norma 1998.
- BRIDGMAN, Roger Enciclopedia Genial Editorial Boockwork 2002.
- RUBIO, Francisco y otros Enciclopedia Superior; matemáticas física y dibujo técnico Editorial Printer Latinoamericana Ltda.. 1992
- Editorial iberoamericana. México df. México.
una propuesta didáctica.
- Adición y sustracción de números enteros.
- María soledad Montoya González.
- Pontificia universidad católica de Valparaíso chile.
- Boyer, carl b. (1987). Historia de la matemática. Alianza editorial.

INFOGRAFÍA

<http://edumate.wordpress.com/2007/01/19/numeros-enteros-origen-e-historia/>

www.escolar.com/matem/13nument.htm

http://www.wrightgroup.com/download/em/em3mm_g3_u02_famletters_sp.pdf

<http://douglasmadriz.nireblog.com/post/2007/10/14/numeros-enteros-z>