



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN – LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

TEMA

**PROPUESTA PARA SOLUCIONAR LAS DIFICULTADES QUE
TIENEN LOS(AS) ESTUDIANTES DEL CICLO BÁSICO DEL
INSTITUTO NACIONAL SANTO TOMÁS, DEL MUNICIPIO
SANTO TOMÁS, DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA, AL
APLICAR LA LEY DE LOS SIGNOS**

PRESENTADO POR:

Br. *Juan Carlos Cerón Laínez.*
Br. *Kinmer José Núñez Laínez.*
Bra. *María Jesús Reyes Orozco.*
Bra. *Asunción de los Ángeles Serrano Castro.*

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCIÓN MATEMÁTICA EDUCATIVA Y COMPUTACIÓN**

TUTOR:

Lic. *Héctor Flores Guido.* M.Sc.

LEÓN, MAYO, 2010

I N D I C E

I.	INTRODUCCION	1
II.	ANTECEDENTES	3
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
IV.	JUSTIFICACIÓN	6
V.	OBJETIVOS	8
V.1.	OBJETIVO GENERAL	8
V.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
VI.	MARCO CONTEXTUAL	9
VI.1.	Características socio económicas del municipio de Santo Tomás del Norte	9
VI.2.	Descripción breve del centro	10
VII.	MARCO TEÓRICO	12
VII.1.	El aprendizaje	12
VII.2.	La enseñanza	12
VII.3.	Estrategias de enseñanza	13
VII.4.	Estrategias de aprendizaje	15
VII.5.	Competencias	16
VII.5.1.	Nociones. Fundamentos	16
VII.5.2.	Importancia de la Enseñanza por Competencia	17
VII.5.3.	Características de las competencias	18
VII.5.4.	Clasificación de competencias	19
VII.6.	Educación y Competencia	19
VII.7.	¿Qué son los indicadores de logro?	20

VII.8.	Estudios relacionados con el proceso de comunicación del contenido matemático	21
VII.9.	Conceptualización de los números enteros	23
VII.10.	Cálculo de números	24
VII.10.1.	La calculadora	25
VII.10.2.	El cálculo escrito (utilizando algoritmos convencionales)	25
VII.10.3.	Cálculo mental	26
VII.11.	Ley de los signos	26
VII.12.	Software matemático: DERIVE	28
VII.12.1.	Introducción al uso de DERIVE	29
VII.12.2.	Entrar y salir en DERIVE	30
VII.12.3.	La pantalla de DERIVE	31
VIII.	METODOLOGÍA	36
VIII.1.	Tipo de estudio	36
VIII.2.	Área de estudio	36
VIII.3.	Universo	37
VIII.4.	Muestra	37
VIII.5.	Tipo de muestreo	37
VIII.6.	Obtención de la información	37
VIII.7.	Operacionalización de las Variables	38
IX.	RESULTADOS	40
IX.1.	Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás	40
IX.2.	Resultados de la encuesta aplicada a los(as) profesores(as) de matemáticas del Instituto Nacional Santo Tomás	54
IX.3.	Resultados de la prueba objetiva aplicada a los estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás	57
X.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	58

XI.	PROPUESTA METODOLÓGICA	59
XI.1.	Competencias	60
XI.2.	Indicadores de logros	61
XI.3.	Conocimientos previos	61
XI.4.	Contenidos	62
XI.4.1.	Contenidos conceptuales	62
XI.4.2.	Contenidos procedimentales	63
XI.4.3.	Contenidos actitudinales	63
XI.5.	Metodología	63
XI.6.	Temporalización	65
XI.7.	Evaluación	66
XI.7.1.	Criterios de evaluación	66
XI.7.2.	Instrumentos de evaluación	66
XI.8.	Actividades	67
XI.8.1.	Nivel básico	67
XI.8.2.	Nivel medio	70
XI.8.3.	Nivel superior	73
XI.9.	Planes de clases	79
XII.	CONCLUSIONES	94
XIII.	RECOMENDACIONES	96
XIV.	BIBLIOGRAFÍA	97
XIII.	ANEXOS	99
	Anexo No. 1. Encuesta dirigida a los(as) estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás	99
	Anexo No. 2. Encuesta dirigida a los(as) profesores(as) de matemáticas del Instituto Santo Tomás del Municipio de Santo Tomás del Norte, Departamento de Chinandega	103

Anexo No. 3. Prueba de medición (Ley de los signos)	106
Anexo No. 4. Plan de clase. Uso del DERIVE	107
Anexo No. 5. Prueba Diagnóstica	113
Anexo No. 6. Prueba Objetiva	115
Anexo No. 7. Prueba Objetiva	116

I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas constituye realmente una tarea bastante difícil, tanto para estudiantes como para profesores, por ser esta una de las ciencias con un alto grado de abstracción, sin embargo el uso de las tecnologías informáticas ofrecen a profesores la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos para que los estudiantes perciban las matemáticas como una ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo dentro de su formación.

Las operaciones matemáticas básicas se aprenden intuitivamente en los primeros años de la escuela. Nuestro cerebro tiene genéticamente grabados esos conceptos algebraicos. Por otra parte, toda operación matemática por más compleja que se presente, finalmente puede ser manipulada y resuelta a través de esas operaciones básicas, y en principio utilizando únicamente la suma y la resta. Sin embargo, quedan algunas incógnitas no tan visibles, como es la ley de signos de la multiplicación: ¿por qué más por menos da menos o menos por menos da más?

Este trabajo presenta una propuesta para tratar de superar las dificultades que presentan los(as) estudiantes del ciclo básico (séptimo, octavo y noveno grado) del Instituto Nacional Santo Tomás al aplicar la ley de los signos en la resolución de ejercicios y problemas. En este trabajo nos proponemos diseñar nuevas alternativas didácticas que nos permitan contribuir a que el aprendizaje de los(as) estudiantes en relación a la ley de los signos sea comprensivo y no memorístico con el objetivo de desarrollar en ellos(as) capacidades, destrezas y habilidades matemáticas que le permitan aplicar correctamente la ley de los signos en grados superiores.

La finalidad de nuestra investigación es brindar la ayuda necesaria y suficiente tanto a los(as) estudiantes como a los(as) profesores(as) para mejorar el rendimiento académico de los(as) estudiantes en el área de matemáticas del ciclo básico a través de diferentes métodos y estrategias a implementar sobre cada causa y dificultades encontradas; para así crear satisfactoriamente la relación estudiantes – materia – profesores.

Nuestra propuesta metodológica está centrada propiamente en el estudio de los números enteros y sus operaciones que se imparte en séptimo grado de educación secundaria, ya que consideramos que es la base para que los(as) estudiantes apliquen correctamente la ley de los signos en estudios subsecuentes.

II. ANTECEDENTES

Del tema del cual hacemos referencia en nuestro trabajo no existe ninguna información escrita exceptuando las referencias de resultados en aula y opiniones de los docentes que han impartido este tema; es por eso que desde años anteriores los(as) profesores(as) de matemáticas del Instituto Nacional Santo Tomás se han visto en la dura situación de que sus estudiantes no dominan la aplicación de la ley de los signos dificultando el desarrollo de los contenidos de álgebra tanto en su desarrollo intelectual a como el uso del ordenador que es una forma nueva a implementarse en el centro de estudio y basados en que los estudiantes presentan poco interés en el los contenido en mención, además, no realizan actividades de auto estudio y práctica de los contenidos y a la vez los padres no fomentan en sus hijos el estudio y en algunos casos no dan el tiempo requerido para que lo hagan y esto repercute en todo el transcurso de su aprendizaje de la matemática en Educación Media cada vez más, por eso esta dificultad no permite la comprensión de los contenidos y es un problema que arrastran en los contenidos posteriores, pues la falta de conocimiento matemático, habilidades computacionales y dominio de contenidos precedentes provoca un serio retraso en el aprendizaje del contenido del cual hacemos mención.

Además, los docentes de este Instituto Nacional Santo Tomás han hecho varios esfuerzos por disminuir la frecuencia del problema en sus estudiantes realizando acciones que fomenten el auto estudio, acciones que ayuden a lograr un mejor apoyo de los padres de familia, con la implementación de los alumnos monitores en los círculos de trabajo; todas estas acciones han reducido en un pequeño grado dicho problema, pero se hace necesario la implementación de una propuestas metodológicas en el que se involucre al Ministerio de Educación (MINED), a los padres de familia como apoyo incondicional a sus hijos e hijas, a los y las docentes en el fortalecimiento del procede de enseñanza y a los alumnos y alumnas en el fortalecimiento del proceso de aprendizaje; conjugando así el proceso enseñanza – aprendizaje.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Nuestro trabajo de investigación lo titulamos **“PROPUESTA PARA SOLUCIONAR LAS DIFICULTADES QUE TIENEN LOS(AS) ESTUDIANTES DEL CICLO BÁSICO DEL INSTITUTO NACIONAL SANTO TOMÁS, DEL MUNICIPIO SANTO TOMÁS, DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA, AL APLICAR LA LEY DE LOS SIGNOS”**, es el resultado del esfuerzo del grupo investigador y de los(as) estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás.

Este estudio surgió de la problemática que como profesores(as) de matemáticas enfrentamos cuando nuestros estudiantes presentan dificultades al momento de aplicar la ley de los signos en las operaciones con números enteros, racionales y reales, simplificación de expresiones algebraicas, operaciones con polinomios, etc., basados en nuevo currículum presentado por el Ministerio de Educación (MINED), por lo que decidimos conformar un equipo de investigación para indagar cuáles son las causas que están provocando en los(as) estudiantes la no aplicación correcta de la ley de los signos en la resolución de ejercicios y problemas y la implementación del ordenador como nuevo recurso para la enseñanza – aprendizaje.

De pláticas informales sostenidas con los(as) profesores(as) de matemáticas que han impartido e imparten matemáticas actualmente, en el ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás, nos llevó a la conclusión de que nuestro trabajo era viable, pues además de lo expresado anteriormente, contábamos con el apoyo de los(as) estudiantes involucrados, los(as) profesores(as) de matemáticas y del director del centro de estudio; además, nuestro equipo contaba con los recursos financieros y de tiempo para llevar a cabo nuestro estudio tomando en cuenta los siguientes intereses.

Conocer algunos aspectos relativos a:

1. ¿Qué cualidades caracterizan a los(as) estudiantes y profesores(as) de matemáticas del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás?
2. ¿Cuáles son las principales causas de las dificultades en la aplicación de la ley de los signos?
3. ¿En qué contenidos presentan mayor dificultad los estudiantes al aplicar la ley de los signos?
4. ¿Cuáles son los principales errores que cometen los(as) estudiantes al aplicar la ley de los signos?
5. ¿Los(as) estudiantes dedican tiempo suficiente a la práctica de los contenidos de la asignatura de matemáticas estudiados en clase?
6. ¿Aplican los(as) profesores(as) estrategias metodológicas que coadyuven a los(as) estudiantes a comprender la ley de los signos y; por ende, a aplicarla correctamente en la resolución de ejercicios y problemas?
7. ¿El tiempo que se le asigna a los contenidos donde se aplica la ley de los signos es suficiente para su desarrollo y asimilación?
8. ¿El uso del ordenador como nueva estrategia de aprendizaje en la aplicación de la ley de los signos?

IV. JUSTIFICACIÓN

Nuestro trabajo es de suma importancia tanto para profesores(as) de matemáticas como para estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás, ya que llevándolo a la práctica se logrará formar en los(as) estudiantes una mayor afinidad por la asignatura de matemáticas y; en especial, por el álgebra a la que muchos estudiantes rechazan; en los(as) profesores(as) se logrará mayor y mejor aplicación de nuevas estrategias acorde a los nuevos planteamientos curriculares inmerso en la reforma curricular que lleva a cabo el Ministerio de Educación (MINED), de tal manera que contribuya al desarrollo en los(as) estudiantes de capacidades y habilidades numéricas y computacionales.

Al mismo tiempo, nos proponemos mejorar el enfoque que hasta el momento se ha tenido con la asignatura de matemáticas concerniente a algunos temas relevantes, ya que la aplicación de la ley de los signos lo consideramos de suma importancia para la memorización y comprensión del álgebra y de otras disciplinas curriculares propia en su preparación académica.

Además, pretendemos mejorar la calidad del proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura de matemáticas en pro de que el aprendizaje de los(as) estudiantes mejore en todos los aspectos competitivos. En relación al profesor, pretendemos proveerlo de nuevas técnicas y estrategias metodológicas adecuadas y efectivas con el propósito de que se le facilite la enseñanza de la ley de los signos y sus múltiples aplicaciones así como la de contribuir de manera significativa en el aprendizaje de los(as) estudiantes.

Al investigar las dificultades que presentan los(as) estudiantes en la aplicación de la ley de los signos encontramos que los(as) profesores(as) de matemáticas no reciben el apoyo suficiente de los directores en lo que se refiere a acciones que permitan superar dicho problema como actividades de asesoría a padres de familia de estudiantes con dificultades, seguimiento o motivación secuencial a los(as) estudiantes sobre el hábito del auto estudio y la propia práctica del ordenador, por todo esto el docente y el alumno tienen que lidiar solos

con la problemática, pudiendo hacerlo con la ayuda de directores y padres de familia de una forma más benéfica; es por ello que estamos conscientes que la propuesta que se está presentando dará algunas soluciones al problema en conjunto Director – Maestros – Estudiantes – Padres de familia. En fin la comunidad educativa en su conjunto. Siendo beneficiarios directo el mismo estudiante como principal actor de esta propuesta y por ende los docentes y la población en general por el mejoramiento de la calidad educativa.

V. OBJETIVOS

V.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta metodológica que contribuya a superar las dificultades que tienen los(as) estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás, al aplicar la ley de los signos.

V.2. Objetivos específicos

1. Identificar las dificultades que tienen los(as) estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás del municipio santo Tomás, departamento de Chinandega, al aplicar la ley de los signos.
2. Proveer a los(as) profesores(as) de nuevas alternativas didácticas que permita a los(as) estudiantes superar las dificultades que se le presenta al momento de aplicar la ley de los signos en la resolución de ejercicios y problemas.
3. Desarrollar capacidades, habilidades y destrezas en la resolución de ejercicios y problemas relativos a las operaciones con números enteros.
4. Fomentar hábitos de respeto, honestidad, solidaridad en la actividad de aprendizaje tanto individual como grupal.
5. Implementar formas de evaluación que nos permita ir integrando competencias, contenidos y actitudes.

VI. MARCO CONTEXTUAL

VI.1 Características socio económicas del municipio de Santo Tomás del Norte

El departamento de Chinandega se ubica en el pacífico de Nicaragua a 130 km de Managua, es uno de los departamentos que más divisas aporta a la economía del país, por poseer las tierras muy fértiles lo que permite un buen desarrollo de la producción agrícola, además de ser uno de los principales exportadores del país, en el se produce gran cantidad de maní, azúcar, licores, granos básicos y frutas tropicales. Lo conforman 13 municipios de los cuales 2 de ellos contienen vías de acceso extranjero; Somotillo posee vía terrestre y Corinto Vía marítima. El municipio de Santo Tomás del norte se ubica a 90 km de la cabecera departamental de Chinandega a orillas del río Guasaule, el cual lo separa de la república de Honduras, dicho municipio es un punto fronterizo ciego por tal motivo permite el comercio ilegal entre Honduras y Nicaragua o las importaciones y exportaciones no reguladas, su principal rubro es la producción de granos básicos, principalmente para subsistencia, posee una extensión territorial de 50 km² y sus límites son los siguientes:

- Al Norte: Municipio de Cinco Pinos.
- Al Sur: Municipio de Somotillo.
- Al Este: Municipio de Cinco pinos.
- Al Oeste: República de Honduras.

Su temperatura media anual es de 30°C.

Su población es de 9,376 habitantes, de los cuales la población Urbana la representan 1,450 habitantes y la población Rural 7,926 habitantes; el 45% de la población del municipio son varones y su densidad poblacional es de 168 habitantes por kilómetro cuadrado, su población está distribuida en 14 comunidades y barrios y dividida entre católicos y protestantes.

La gente se dedica a la agricultura, la ganadería, y una buena parte al comercio formal e informal, en los pueblos del norte son los que más producen y tienen las mejores tierras fértiles, la educación en sus municipios se ha introducido con escuelas de primaria y secundaria hasta las comunidades más alejadas y con alto grado de niños en edad escolar, posee una aduana en uno de sus municipios y un puerto en otro lo que lo hace un departamento de gran importancia para la economía del país y posee las mejores instalaciones para producir el azúcar y aguardiente del país.

VI.2 Descripción breve del centro

El Instituto Nacional Santo Tomás es un centro educativo Público de secundaria, ubicado en el casco Urbano del municipio de Santo Tomás del norte, del departamento de Chinandega.

El centro cuenta con 10 docentes de aula, un director, un subdirector, un inspector y un conserje, los 10 docentes de aula imparten las asignaturas a fines con su especialidad. El director se encarga de las decisiones mayores y de dar solución a los problemas académicos o de organización de mayor índole y es el que realiza el organigrama general de la institución (de docentes, alumnos, aulas, etc.). El subdirector trata los asuntos menores como orientaciones específicas, soluciones inmediatas a problemas menores, asuntos administrativos de trámites de documentos en el centro, entre otros. El inspector se ocupa de velar por la adecuada marcha del proceso educativo en el centro, inspecciona el cumplimiento del horario de clase de maestros y alumnos, así como el control de la disciplina, limpieza y el cuidado de la infraestructura del centro por los estudiantes.

De los 13 docentes que posee el centro escolar (incluidos el director, subdirector e inspector), 4 tienen un título de licenciado en CC. EE y el director tiene una maestría, 3 tienen terminada su carrera en Educación (sin título) y 6 están cursando aún sus estudios universitarios también en educación.

Este centro educativo es atendido por la delegación municipal de Somotillo, la cual atiende a los dos municipios Somotillo-Santo Tomás, los cuales son atendido con visitas de acompañamiento pedagógico y reciben además todas las orientaciones del MINED, así como las capacitaciones a docentes y directores, todo esto con el acompañamiento permanente por parte de un asesor pedagógico asignado para el municipio de Santo Tomás de forma exclusiva.

El centro cuenta con 10 secciones, dos por cada nivel de estudio (séptimo, octavo y noveno grado, IV año, y V año) distribuyendo a los y las estudiantes por edad con un promedio de 34 estudiantes por sección, de manera que en la sección A de cada nivel están los estudiantes de menor edad de ese nivel y en la sección B los estudiantes de mayor edad tanto varones como mujeres, los niveles de séptimo a noveno grado están con el nuevo currículo de Educación Básica, mientras que IV y V año aun con el pensum académico anterior (o sin transformación).

En los alrededores del centro educativo está la biblioteca municipal con un cyber que influye en la educación de los jóvenes positivamente ya que la biblioteca es de acceso gratuito y el cyber presta sus servicios a bajos precios a los estudiantes y estos pueden realizar sus investigaciones, aclaraciones y trabajos sin dificultad.

El centro posee las 10 aulas donde se ubican las 10 secciones, la mayoría están en mal estado, sin algunas ventanas y con las puertas dañadas y una de ellas está construida hasta la mitad y posee una pequeña aula que funciona como oficina de dirección, no tiene sala de maestros, subdirección, ni bodega.

El centro donde se hace el estudio es un centro público que atiende solo por la mañana a las 10 secciones, dos por cada nivel; en la modalidad dominical se atiende a 5 secciones, 1 por cada nivel; el centro cuenta con 11 docentes, un director y un subdirector en el diario y 5 docentes y un director en la modalidad dominical. Está ubicado en el centro del municipio de Santo Tomás frente al parque municipal, no tiene laboratorios de ninguno tipo (Química, Biología, Física Computación e Inglés).

VII. MARCO TEÓRICO

VII.1. El aprendizaje

La organización de las clases es una de las tareas principales del docente. Para ello los diagnósticos grupales e individuales son indispensables, pero para responder concretamente nuestra pregunta y sin ánimo de caer en generalizaciones podríamos proponer lo siguiente.

Para el nivel primario para realizar un dictado y requerirles a los alumnos la resolución de un cuadro en donde identifiquen tiempos verbales, adjetivos y sustantivos. La resolución de la consigna va a generar en los alumnos una necesaria "perturbación", ante ella, el docente resolverá un primer ejercicio a modo de ejemplo repasando los temas ya abordados, por ende está apelando a los saberes previos. Esta intervención facilitara la concreción de la tarea y la resolución de la situación problemática.

En el caso del nivel secundario se les puede solicitar la lectura de un texto tipo ensayo, u otra fuente, el abordaje del mismo provocará perturbación, pero ésta será parca con la guía y orientación del docente a través del suministro de una guía de lectura o cuestionario, que al tener que resolver, recordemos el proceso de interacción sujeto cognoscente objeto por conocer, facilitara la resolución del desequilibrio, otorgándosele al alumno un rol activo, que es el que facilita un aprendizaje por sí mismo al tener que responder a los interrogantes de la guía, o al realizar un informe respecto de lo leído.

VII.2. La enseñanza

La enseñanza es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de tres elementos: un profesor o docente, uno o varios alumnos o discentes y el objeto de conocimiento.

Según la concepción enciclopedista, el docente transmite sus conocimientos a los(as) estudiantes a través de diversos medios, técnicas y herramientas de apoyo; siendo él, la

fuerza del conocimiento, y el estudiante un simple receptor ilimitado del mismo. El aprendizaje es un proceso bioquímico.

La enseñanza atañe al sentido auditivo y la finalidad de la educación. El carácter y la jerarquía de los temas se relacionan con la pregunta ¿qué enseñar? La estructura y secuenciación de los contenidos son abordados al resolver el interrogante sobre ¿cuándo enseñar?, al tiempo que el problema metodológico vinculado con la relación y el papel del maestro, el/la estudiante y el saber, nos conduce a la pregunta ¿cómo enseñar? El carácter y la finalidad de los medios, las ayudas y los recursos didácticos, provienen de resolver el interrogante ¿con qué enseñar?

VII.3. Estrategias de enseñanza

Aprender a aprender es un principio inspirador de varias reformas educativas en el mundo. En la actualidad más que nunca es necesario que nuestros alumnos sean capaces de desarrollar habilidades que le permitan un eficaz manejo de la información.

“El aprender a aprender no se refiere al aprendizaje directo de contenidos, sino al aprendizaje de habilidades con las cuales aprender contenidos” (Monereo. C. 1997)

El estudiante tiene que aprender a buscar, seleccionar, analizar críticamente e integrar en sus esquemas cognitivos la información para desenvolverse exitosamente en la sociedad. Por tanto, el estudiante debe aprender procedimientos y estrategias para manejar la información, que le permitan seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

Aprender estrategias de aprendizaje es aprender a aprender y el aprendizaje estratégico es una necesidad en la sociedad de la información y el conocimiento. Se necesitan, por lo tanto, aprendices estratégicos, es decir estudiantes que han aprendido a observar, evaluar, planificar y controlar sus propios procesos de aprendizaje. El que sabe cómo aprende conoce sus posibilidades y limitaciones, y en función de ese conocimiento, regula sus procesos de aprendizaje adecuándolos a los objetivos de la tarea, al contexto para optimizar

el rendimiento, de igual manera mejora sus destrezas a través de la práctica. De esa manera, es capaz de decidir, frente a una tarea de muchos contenidos, qué estrategia ocupará para hacer más eficaz su aprendizaje.

El problema es ¿cómo conseguimos aprendices estratégicos? La respuesta parece ser simple, pero como siempre el principal problema es la ejecución, necesitamos profesores estratégicos. Existe la necesidad de que los alumnos sean capaces de aplicar estrategias de aprendizajes, y éstas deben ser mediadas por alguien, y ese alguien es el profesor.

“Todo parece indicar que la alternativa más razonable y fructífera debe consistir en enseñar estrategias de aprendizaje en función de los contenidos específicos de las diferentes áreas curriculares, sin que esto suponga abdicar de las posibilidades de generalización que definen a las estrategias. En definitiva, debemos enseñar siempre a pensar sobre la base de un contenido específico que tiene unas exigencias y unas características particulares, pero asegurándonos de que, una buena parte de las operaciones mentales realizadas, nos sean útiles también para pensar en otras cosas, en situaciones diferentes.” (Monereo, C.).

La mediación del profesor parece ser lo fundamental del proceso de enseñanza. La mediación en este caso, tiene el sentido de acercar al alumno al conocimiento, a través de estrategias que le permitan a éste, sentir que lo aprendido es significativo y que está adquiriendo una serie de habilidades que no sólo podrá aplicar en una situación específica sino a lo largo de toda su vida.

Para autores como Feuerstein (1993), gran parte de las dificultades en el aprendizaje que sufren muchos escolares tendrían su origen en esos “déficit en la mediación social”. (Monereo, C. 1997).

El papel del profesor como mediador, no es un papel ausente, lejano del proceso de aprendizaje del alumno, al contrario, es fundamental y por sobre todo activo. Pues éste determina el qué y el cómo enseñar.

“La conclusión parece clara; la intensidad y calidad con que el adulto (agente social) realiza el traspaso del control de los procedimientos de aprendizaje al niño (mediación) condicionará sus posibilidades de interiorización y representación de la realidad cultural que le ha tocado vivir (sociedad) y, consecuentemente, determinará su integración a ella.” (Monereo, C. 1997).

En la cotidianeidad parecen convivir a los menos tres estilos de enseñanza en nuestras aulas, que podrían clasificarse en:

1. Enseñar a los alumnos a seguir instrucciones al pie de la letra, donde la memoria juega un papel fundamental, el rol del alumno es pasivo, y los alumnos reproducen lo que el profesor hace. Aquí el alumno alcanza sólo el conocer, remitiéndose a una tarea repetitiva.
2. Un segundo estilo de enseñanza tiene que ver con una mayor promoción de la participación del alumno en su proceso, aquí el profesor intenta que el alumno conozca y utilice de forma adecuada los procedimientos curriculares específicos de la tarea en cuestión. Aquí el alumno alcanza el conocer, la comprensión y la aplicación.
3. Un tercer estilo de enseñanza es aquel en el cual el profesor procura ser un agente mediador activo, desarrollando en el alumno las habilidades que le permitan a éste, reflexionar sobre que hay que hacer, cómo hay que hacerlo, y por qué, antes durante y después de realizada la tarea.

VII.4. Estrategias de aprendizaje

Para aprender el sujeto moviliza diversos procesos cognitivos, procesos que están relacionados con la memoria, la codificación y la recuperación de la información. Las estrategias de aprendizaje son los mecanismos de control de que dispone el sujeto para dirigir sus modos de procesar la información y facilitan la adquisición del almacenamiento y la recuperación de ella.

Las estrategias de aprendizaje son contenidos procedimentales, pertenecen al ámbito del saber hacer, son habilidades de habilidades que se utilizan para aprender. Son los procedimientos puestos en marcha para aprender cualquier tipo de contenido de aprendizaje: conceptos, hechos, principios, actitudes valores y normas; también para aprender los propios procedimientos. Las estrategias de aprendizaje se pueden entender como un conjunto organizado, consciente e intencionado de lo que hace el aprendiz para lograr con eficacia un objetivo de aprendizaje en un contexto social dado.

A decir de algunos autores como Monereo y Castelló:

- Son capacidades, aptitudes o competencias mentales, que se desarrollan con el ejercicio, que se aprenden y que se pueden enseñar.
- Tienen una orientación hacia una meta identificable.
- En sí conforman una articulación de procesos.
- Implican utilizar selectivamente los recursos y capacidades disponibles. Sin tal variedad de recursos no es posible la actuación estratégica.
- Son dinámicas flexibles y modificables en función de los objetivos del proceso y del contexto.
- Su puesta en marcha sería, en principio, no automática, sino controlada lo que comportaría metacognición, conocimiento de los procesos cognitivos, planificación, control y evaluación de los mismos.

VII.5. Competencias

VII.5.1.Nociones. Fundamentos

Hablar de competencia implica potencializar a la capacidad del sujeto para construir conocimiento y llevarlo a la práctica de manera autónoma e innovadora, estas son vistas como campo de atracción a grandes rasgos que priorizan el saber hacer y el ser.

La competencia es un saber hacer frente a una tarea específica, la cual se hace evidente cuando el sujeto entra en contacto con ella, esta competencia supone conocimientos,

saberes y habilidades que surgen en la interacción que establecen entre el individuo y la tarea y que no siempre están de antemano.

Podemos decir que la competencia se refiere a un saber “saber hacer en contexto”, por eso la competencia se demuestra a través de los desempeño de una persona, los cuales son observables y medibles y por lo tanto evaluables.

Las competencias se visualizan, actualizan y desarrollan a través de desempeños o realizaciones en los distintos campos de la acción humana. Esta se refiere a la capacidad del individuo para desenvolverse en muchos ámbitos de la vida personal, intelectual, social, ciudadana y laboral.

VII.5.2.Importancia de la Enseñanza por Competencia

La sociedad requiere de una enseñanza que desarrolle capacidades de reflexión – acción. Los sujetos deben ser competentes. La institución educativa ha de aportar a cada estudiante un conjunto de facilidades para aprender a desenvolverse y tener éxito en la vida.

La educación tiene la responsabilidad de formar personas con capacidad para:

- Aprovechar sus potencialidades y las del medio social y natural.
- Estudiar y comprender la realidad.
- Enfrentar con éxito las dificultades, los problemas y los desafíos...

La enseñanza basada en competencias constituye un intento serio y profesionalizante por cambiar los énfasis, por llevar la educación a ser significativa para las personas, a reducir sus costos, a encaminarla a que parta de las necesidades de la vida cotidiana, a liberarla de un conjunto de supuestas y prácticas que limitan su desarrollo.

La enseñanza educativa se transforma simultáneamente para poder dar respuesta a las normas de competencias que van apareciendo. El modelo educativo predominante, basado en una enseñanza determinada por cursos ya organizados sobre la base de programas pre – establecidos, se está haciendo inoperante ante la demanda que surge a partir de las nuevas

competencias. Se tendrá que buscar como evolucionar hacia una aproximación menos academicista y orientada más al análisis de las necesidades individuales y colectivas de los educandos. En este cambio está escrita la modificación de los estilos pedagógicos que deben pasar de una lógica de que “Para educar hay que enseñar”, a una aproximación de que “Para formar se deben desarrollar las capacidades de cómo aprender.”

VII.5.3. Características de las competencias

- Son aprendizaje mayores o comprensivos, resultado de la totalidad de experiencias educativas formales e informales.
- Son habilidades o capacidades generales que la persona desarrolla gradual y acumulativamente a lo largo del proceso educativo.
- Son características generales que la persona manifiesta en multiplicidad de situaciones y escenarios como parte del conocimiento.
- Son características que una comunidad estima como cualidad valiosa del ser humano.
- Son capacidades generales que se desarrollan como parte del proceso de madurez.
- Son un poder o una capacidad para llevar a cabo multiplicidad de tareas en una forma que es considerada eficiente o apropiada.

Las competencias se manifiestan en las distintas áreas del saber, ésta no se observan de manera generalizada, es decir, se miden partiendo de la realización de un determinado oficio.

Para saber que tan competente es una persona debe sacar a la luz sus capacidades, a través de los trabajos realizados ya que son los demás quienes evalúan el nivel de competencia de cada persona.

VII.5.4. Clasificación de competencias

Las competencias se clasifican en:

- **Intelectuales:** Se refieren a los procesos cognitivos internos necesarios para operar con los símbolos, las representaciones, las ideas, las imágenes, los conceptos u otras abstracciones.
- **Prácticas:** Se refieren a un saber hacer, a una puesta en práctica.
- **Interactivas:** Se refiere a la capacidad de los sujetos de participar como miembros de grupos de referencia próximos, tales como la familia y los grupos de iguales.
- **Éticas:** Capacidades de distinguir lo bueno de lo malo en el complejo espacio que se extiende desde la aceptación de algunos valores como universales, tales como el derecho a la vida y a las propias pautas culturales, etc.
- **Estéticas:** Capacidad de distinguir lo que es bello para uno de lo que no es.

VII.6. Educación y Competencia

La educación es un fenómeno social en la cual los grupos sociales contienden en una dura brega por prevalecer conceptos, ideas y criterios que después serán socializados en toda la población, uno de esos conceptos muy polémicos que se introdujo fue el que es hoy tema de análisis; la competencia, al respecto en la bibliografía se puede notar una interpretación muy mecánica del concepto tratando de incorporar los conceptos económicos – empresariales a la educación y en otros casos hemos visto querer escudriñar el concepto viendo su viabilidad y sus limitaciones de aplicación, pues tenemos que aceptar que muchas cosas de la vida no educativa ha formado parte de la vida educativa, es el caso de la supervisión educativa, que fue muy utilizada por la economía americana; así hoy de auditoría, gerencia, reingeniería que han elevado en eficiencia y eficacia el trabajo educativo, Entonces, este es el primer punto que habría de dejar en claro, la educación no solo socializa la sociedad por así decirlo, sino que también socializa los conceptos porque finalmente son productos humanos.

En el marco de la teoría del conocimiento, la educación está asociada al conocimiento pero no un conocimiento pasivo, sino aquel conocimiento que tiene que ver con la teoría y con la práctica, la teoría expresada en los materiales bibliográficos estudio e interpretación y práctica en la aplicación de teorías y conceptos o en su defecto en lecciones que nos da la práctica, en este caso como vemos, no se dice nada de la precisión de la experticia cosa que si lo podemos encontrar en las competencias.

Ser competente permite realizar una actividad con un nivel de dominio considerable correspondiente a un criterio establecido. El nivel de dominio que un individuo puede alcanzar en una tarea depende de los recursos con los que cuenta, involucra sus conocimientos, creencias, habilidades en diversos campos, destrezas, actitudes, valores, etc.

Educar con un enfoque en competencias significa crear experiencias de aprendizaje para que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan movilizar, de forma integral recursos que se consideran indispensables para realizar satisfactoriamente las actividades demandadas. Se trata de activar eficazmente distintos dominios del aprendizaje; en la categorización más conocida, diríamos que se involucran las dimensiones cognitiva, afectiva y psicomotora.

VII.7. ¿Qué son los indicadores de logro?

Son los indicios o señales que nos permiten observar de manera evidente y específica los procesos y resultados del aprendizaje a través de conductas observables. Es un indicador que tiene como función hacer evidente qué es lo que aprende el alumno y cómo demuestra. Los indicadores de logro proporcionan elementos de prueba verificables, para valorar los avances hacia el logro de las competencias, o de los objetivos de un proyecto educativo, o de una unidad, o de un tema o pregunta generadora, etc.

El enunciado de los indicadores de logro debe permitir percibir o demostrar los cambios suscitados en los(as) estudiantes. Por esta razón, conviene tener en cuenta que un sólo

indicador rara vez puede abarcar la totalidad de los cambios propuestos en el enunciado de una competencia o de los objetivos de un proyecto, unidad o tema generador.

Por ello, es recomendable precisar y formular varios indicadores de logro, para que el estudiante pueda alcanzar la competencia.

VII.8. Estudios relacionados con el proceso de comunicación del contenido matemático

La *comunicación* es uno de los problemas esenciales para cualquiera que se interese por la enseñanza de las matemáticas (Pimm, 1990). Son muchos los autores que indican que los conflictos de aprendizaje pueden estar localizados en la forma de organizar y de transmitir el contenido matemático. Entre las componentes que se considera que tienen más influencia sobre la comprensión por los estudiantes de conceptos relacionados con el infinito, se pueden destacar: la secuenciación de contenidos, las actividades y las representaciones.

1. La secuenciación de contenidos.

La secuenciación de los tópicos en los currículos de matemáticas se suele elaborar bajo el supuesto de que las ideas más simples se deben introducir antes que las más elaboradas. Tall (1990) reflexiona sobre este supuesto y obtiene como consecuencia que se pueden deducir ideas limitadas sobre un concepto, ya que lo que inicialmente parecen regularidades no lo son. Desde la óptica de búsqueda de acciones que potencian el aprendizaje de conceptos de cálculo, Ferrini – Mundi y Graham (1991) proponen una secuenciación de contenidos de forma efectiva.

2. Las actividades.

Las actividades deben poner en funcionamiento las capacidades de acción y de reflexión de los estudiantes, y deben ser lo más variadas posibles. Normalmente es el profesor el que propone las actividades dependiendo de las variables anteriormente citadas. Tall (1990, 1991) expresa que existen conflictos de aprendizaje de conceptos del cálculo que pueden

estar localizados en el mensaje. Con el fin de ayudar a los estudiantes, indica que se deben analizar las imágenes de los conceptos relacionados con el infinito producidas por las actividades que se proponen en las clases de matemáticas. Consideramos que en las actividades que se proponen a los estudiantes no se hace hincapié en el significado del término infinito utilizado.

3. Las representaciones.

Las representaciones son elementos básicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La palabra *representación*, tiene un doble valor en matemáticas, es a la vez importante y marginal, además es un término difícil de definir (Duval 1993, Llinares, 1994). Una escritura, una notación, un símbolo representando objetos matemáticos, las figuras geométricas,... son ejemplos de representaciones (Kaput, 1987). El trabajo de Rico (2000) muestra la importancia del estudio de estos contenidos para el educador matemático. El lenguaje natural sólo es uno de los recursos que se utilizan para construir significados. El lenguaje natural no representa la totalidad de los medios a través de los cuales se hace matemática, pero es el más importante y el modelo para entender el resto. La enseñanza de las matemáticas tiene que hacer frente a la aparente contradicción de que necesita el lenguaje natural para introducir a los estudiantes nuevos contenidos, y que este lenguaje puede volverse un obstáculo de comprensión para los estudiantes (Penalva y Torregrosa, 2001).

Es evidente el papel que tiene el lenguaje natural en la comprensión de conceptos matemáticos. También está claro que cuando un profesor habla con un estudiante, una interpretación distinta del significado de una palabra por el estudiante puede ser la causa de conflictos internos de aprendizaje (Tall, 1990). Existe una conexión entre las concepciones de los(as) estudiantes y las representaciones utilizadas durante el proceso de construcción del conocimiento matemático (Hiebert y Carpenter, 1992).

VII.9. Conceptualización de los números enteros

En el conjunto de los números enteros tenemos la oportunidad de ampliar la interpretación y solución de problemas que no tienen solución en el conjunto de los números naturales y aplicarlos en la resolución de situaciones de la vida diaria que se relacionan con variaciones de temperatura ambiental, desplazamientos en una ciudad en busca de una dirección, el manejo de una cuenta de ahorros o de tiempos cronológicos, haciendo corresponder a determinadas expresiones los signos + ó -.

El estudio de los números enteros implica la interpretación y aplicación del concepto y su significado como número relativo en diferentes contextos (físicos, geográficos) de medida (absolutos) y su ubicación en la recta numérica.

Además se debe llegar a la representación simbólica que permita efectuar operaciones y establecer relaciones. Dentro de las operaciones se enfoca la estructura aditiva y la estructura multiplicativa con sus algoritmos y propiedades y planteando las relaciones entre equivalencias y de orden.

Nuestro trabajo está enmarcado dentro del pensamiento numérico, que significa que el desarrollo de este pensamiento a través de los números enteros abarca el sentido numérico, el operacional, las habilidades y destrezas numéricas, las comparaciones, las estimaciones, los órdenes de magnitud, etc.

“El pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones” (Macintosh, 1992). Por ello debemos aprovechar los números enteros para usarlos como medio para comunicar, procesar, e interpretar información usándolos en contextos significativos que incluyan diferentes interpretaciones y representaciones, o la utilización de la descripción, el reconocimiento del valor absoluto y relativo de los enteros a la apreciación del efecto de las distintas

operaciones y su utilización en la formulación y resolución de problemas y la comprensión de la relación entre el contexto del problema y el cálculo necesario.

Una parte fundamental es la comprensión del concepto de las operaciones fundamentales: adición, sustracción, multiplicación y división entre enteros, para lo cual es necesario, reconocer el significado de las operaciones en situaciones concretas, de las cuales emergen; reconocer los modelos más usuales y prácticos de las operaciones; comprender las propiedades matemáticas de las operaciones y el efecto de cada operación y las relaciones entre éstas.

VII.10.Cálculo de números

Existen tres tipos de cálculo: escrito, mental o pensado y con calculadora. Cada uno de ellos tiene sus posibilidades y sus limitaciones.

¿Qué es lo que determina el tipo de cálculo?

La propia situación a través de:

- (a) El tipo de números que involucra así como el orden de magnitud de los mismos.
- (b) La necesidad de una respuesta exacta o aproximada.

Generalmente es el docente quien determina el tipo de cálculo a utilizar, cuando en realidad debería ser la situación planteada la que lo determine.

La decisión de la pertinencia de un tipo de cálculo u otro está dada por la propia situación. Es importante que en la escuela sean los alumnos los que enfrentados a una situación decidan el tipo de cálculo a realizar.

Muchas veces se genera una falsa oposición “cálculo con lápiz y papel versus cálculo con calculadora”. Esto es falso ya que no se puede sustituir uno con otro sino que es necesaria la utilización de ambos en las diferentes situaciones a la que los alumnos deben enfrentarse.

Por otra parte las calculadoras forman parte del ambiente cotidiano de nuestros alumnos; ellos ven como los adultos de su entorno recurren a ellas y rara vez ven cálculos con lápiz y papel.

VII.10.1.La calculadora

- Ayuda a ampliar el conjunto de problemas.
- Colabora en la evolución de técnicas artesanales.
- Brinda posibilidades de control de las técnicas de cálculo escrito.

Además como estímulo a la actividad matemática reconoce que:

- Hace posible problemas reales.
- Permite el ensayo y error.
- Es una fuente de problemas.
- Permite cálculos “largos” pero con control del usuario.

También reconoce que no siempre es el método más rápido y no está exenta de errores.

VII.10.2. El cálculo escrito (utilizando algoritmos convencionales)

- Es general. Se utiliza una única técnica para cualquier par de números.
- Las propiedades numéricas y de las operaciones se utilizan en forma implícita, sin reflexionar sobre ello.
- El repertorio está prefijado. Su uso es memorístico.
- Los errores que se provocan son difíciles de detectar.
- Cuando no se ejercita, produce errores.

VII.10.3.Cálculo mental

- Posibilita muchas técnicas, entre las que hay que seleccionar la que mejor se adapte a cada situación. Varían de un alumno a otro.
- Hace uso explícito y consciente de las propiedades.
- La cantidad de repertorio disponible juega un papel muy importante.
- Hay una vigilancia consciente del error.
- Cuando no se ejercita no se produce.

VII.11.Ley de los signos

En matemáticas cada ley tiene un porqué. En otras palabras, si existe una ley matemática, ésta está plenamente justificada. Esto quiere decir que no es arbitraria, sino que se dedujo de las propiedades más básicas que cumplen los objetos con los que ésta ley tiene relación.

Estas leyes se aplican a la multiplicación. La forma de exponer las leyes de los signos serán primero de una forma informal, luego lo haremos de una forma medianamente formal para no espantar a aquellos que le temen a la simbología matemática.

Hay 4 leyes de los signos. La primera dice que cuando multiplicamos dos números positivos, el resultado es también un número positivo. La justificación de esta ley se dio desde el primer capítulo, cuando mencionamos la cerradura de los números naturales bajo la multiplicación.

Es claro que cuando se multiplican dos números naturales el resultado es siempre otro número natural. Y como los números naturales son todos mayores que cero (es decir, positivos todos), el resultado de multiplicar dos números naturales (que también son necesariamente positivos) es siempre otro número natural (que es, como ya dijimos, positivo).

Vamos a resumir la primera ley de los signos diciendo: “más por más es igual a más”.

La segunda ley dice que cuando multiplicamos un número positivo por un número negativo el resultado es negativo. La justificación podemos verla de la manera siguiente. Recuérdese que multiplicar es una forma rápida y compacta de hacer sumas. Si nos basamos en la recta numérica, debemos recordar que los números negativos están a la izquierda del origen.

Entonces, multiplicar un número positivo a por un número negativo $-b$ puede verse como sumar a veces el número $-b$. Pero cuando a un número negativo le sumamos otro número negativo, el resultado es indiscutiblemente negativo, puesto que cada vez nos alejamos más del origen de la recta numérica viajando hacia la izquierda. Pero sumar a veces el número $-b$ es lo mismo que multiplicar $(a)(-b)$, y el resultado es, como ya vimos un número negativo.

Es decir, el resultado de multiplicar un número positivo por un número negativo es siempre negativo. Vamos a resumir la segunda ley de los signos diciendo: "más por menos es igual a menos".

La tercera ley de los signos se justifica exactamente igual que la segunda, solamente que ahora debemos tomar en cuenta que cuando multiplicamos dos números enteros, digamos $(a)(b)$, el resultado es el mismo que si multiplicamos los mismos números en orden inverso.

Es decir, $(a)(b) = (b)(a)$. Entonces, el resultado de multiplicar un número negativo $(-b)$ por un número positivo (a) debe ser igual al resultado de multiplicar un número positivo (a) por un número negativo $(-b)$. En términos matemáticos esto se escribe: $(a)(-b) = (-b)(a)$.

Entonces la tercera ley, es semejante a la segunda pero con los factores en orden inverso, la cual puede resumirse en: "menos por más es igual a menos".

La cuarta ley es la menos obvia de todas. Se trata ahora de multiplicar dos números negativos y encontrar su resultado. Pudiéramos decir que como "más por más es igual a más", entonces "menos por menos debe ser igual a más", pero eso sería establecer una ley sin haber tomado en cuenta las propiedades de los números. De hecho, aunque parezca no

tener sentido, en realidad la cuarta ley de los signos dice que cuando multiplicamos dos números negativos el resultado es positivo! Es decir \menos por menos es igual a m_as".

VII.12. Software matemático: DERIVE

Durante los últimos años las nuevas tecnologías y muy en particular los ordenadores están causando numerosos cambios en la mayoría de los aspectos de nuestra cultura. La enseñanza de las matemáticas no ha quedado ajena a estos cambios.

Juegos, simulaciones, tutoriales, enseñanza asistida por ordenador y lenguajes de programación, han sido los tipos de programas matemáticos más utilizados en las últimas décadas. Sin embargo, con la aparición de los programas de cálculo simbólico o cálculo algebraico en la década de los años 70, la situación de las antiguas herramientas ha ido quedando relegada a un segundo plano. Los programas de cálculo algebraico permiten realizar cómputos usando tanto una aritmética exacta como una aritmética aproximada. La posibilidad de realizar cómputos utilizando la aritmética exacta brinda la posibilidad de efectuar cálculos de tipo simbólico. De esta forma se consiguen desarrollar cálculos con variables, a diferencia de lo que hacían otros programas de cálculo numérico, basados en una aritmética aproximada.

Estos programas han provocado la aparición de numerosas experiencias didácticas, basadas fundamentalmente en la creación de laboratorios de prácticas, en los que el programa de cálculo simbólico es utilizado por los alumnos como soporte para estudiar los hechos, conceptos y principios matemáticos desarrollados en las clases teóricas.

Actualmente existen numerosos programas de cálculo simbólico: Macsyma, Reduce, Mathematica, Maple, Axiom, Form, GNU-Calc, Derive,... Elegimos DERIVE para nuestra propuesta por varios motivos fundamentales:

1. La **facilidad de su aprendizaje**: no necesita muchos conocimientos previos de informática, y se puede aprender a utilizar en un corto espacio de tiempo, sin necesidad de invertir muchas horas en la lectura del manual.

2. La *sencillez de su entorno de trabajo*, ya que permite ejecutar los comandos vía menú, o a través de la edición de los mismos por pantalla.

VII.12.1. Introducción al uso de DERIVE

DERIVE es uno de los llamados "Programas de Cálculo Simbólico", que podemos definir como programas para ordenadores personales (PC) que sirven para trabajar con matemáticas usando las notaciones propias (simbólicas) de esta ciencia. Así, en un programa de cálculo simbólico el número 'pi' se trata como tal, a diferencia de muchas calculadoras que consideran sólo una aproximación (3'1415...).

Los programas de cálculo simbólico son capaces de hacer derivadas, integrales, límites, y muchas otras operaciones matemáticas. Suelen tener capacidades gráficas (representación de curvas y funciones) y, por supuesto, capacidades numéricas que suplen sobradamente a la mejor de las calculadoras.

DERIVE hace fácil la realización de operaciones matemáticas: Introduzca una expresión, aplique una orden y se obtiene una nueva expresión. Todas las expresiones pueden usarse para nuevos cálculos, como en una hoja de papel. En este capítulo se enseñan las técnicas básicas del uso de DERIVE 5 que, por simplicidad, abreviaremos a DERIVE en todo este texto.

También supondremos en todo el texto que se usa la configuración original de DERIVE. Sólo en ese caso, las pantallas coincidirán exactamente con las imágenes que se muestran en las ilustraciones. Si acaba de instalar DERIVE, ésa será su configuración, pero si el programa ha sido utilizado anteriormente, le recomendamos que se asegure de restablecer esa configuración de fábrica. Consulte el apéndice B y siga las instrucciones que allí se dan para ese propósito.

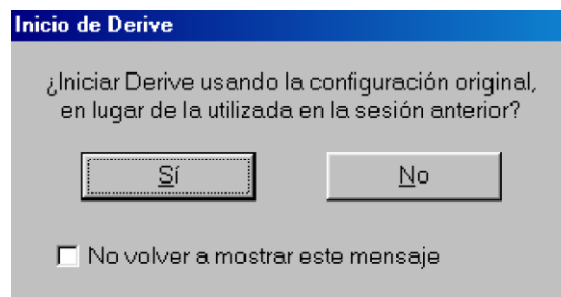
VII.12.2. Entrar y salir en DERIVE

(a) Entrar en derive

Inicie DERIVE haciendo doble clic sobre el icono DERIVE. Si no aparece ese icono en su escritorio, probablemente encontrará DERIVE en el menú **Inicio** o en **Inicio > Programas**.



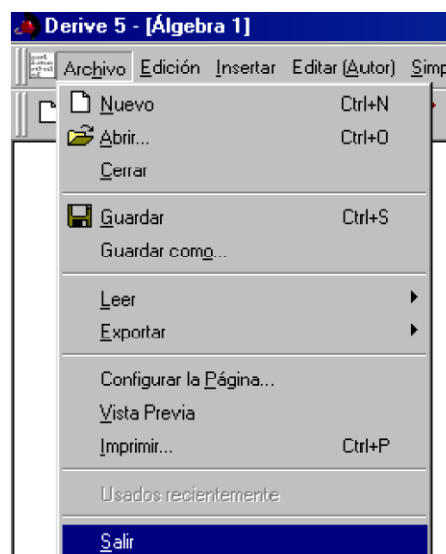
A continuación aparece el siguiente cuadro de diálogo



que podemos suprimir en posteriores accesos, pero que en caso de aparecer debemos aceptar con SI.

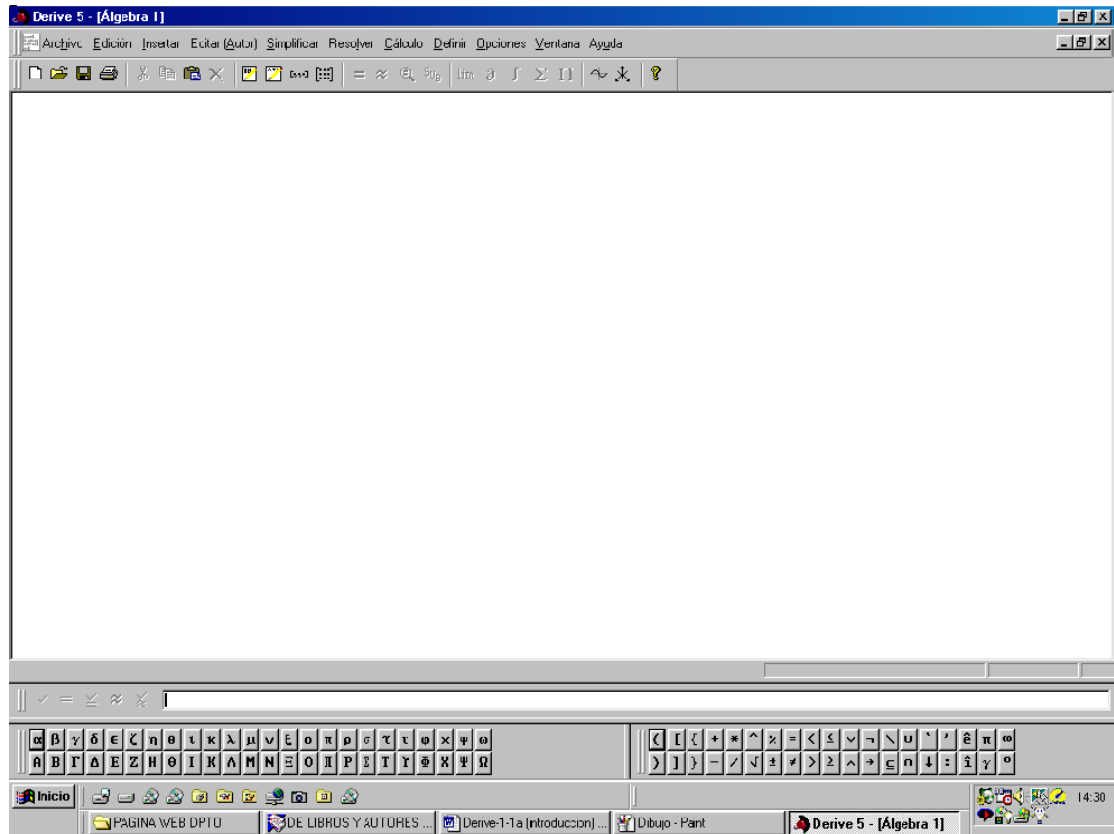
(b) Salir de derive

Para salir de DERIVE 5 basta aplicar los comandos *Archivo-Salir* como lo muestra la siguiente pantalla



VII.12.3. La pantalla de DERIVE

Cuando entramos por primera vez al programa DERIVE, obtenemos la siguiente pantalla:



En esta pantalla podemos distinguir varias partes de arriba abajo:

(i) La barra de títulos

En esta barra aparece el nombre del programa y los botones de minimizar, maximizar y cerrar.



(ii) La barra de menú

En esta aparecen todos los COMANDOS básicos de DERIVE clasificados en forma de menú.



Los menús principales son:

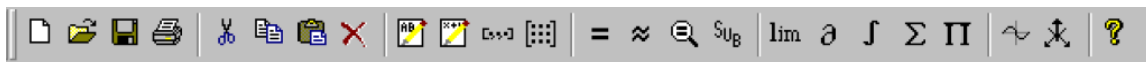
Archivo	Edición	Editar (Autor)	Simplificar	Resolver	Cálculo
Definir	Opciones	Ventana	Ayuda		

Para acceder a ellos podemos utilizar dos técnicas:

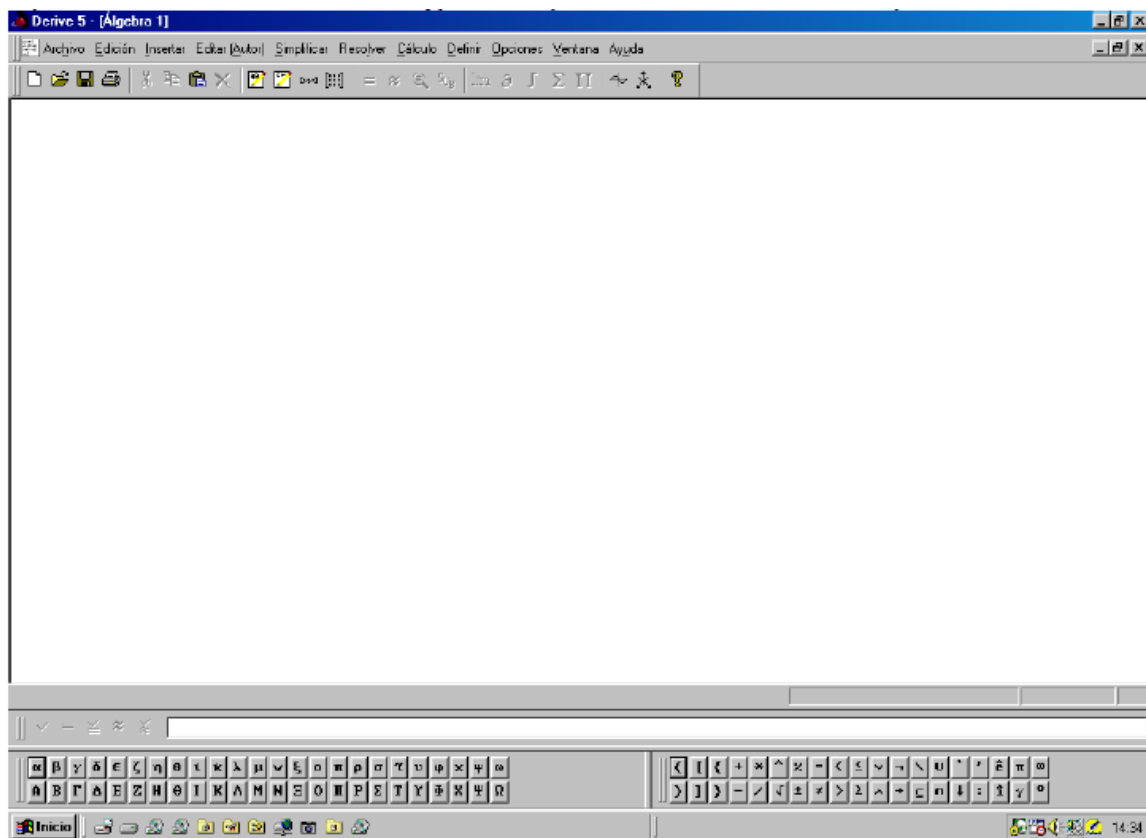
- (1) O bien pinchar con el ratón sobre el comando para desplegar el grupo de subcomandos que contiene.
- (2) O bien aplicar la secuencia ALT+(letra subrayada). Así por ejemplo para desplegar el comando Autor, se pulsaría a la vez la secuencia de teclas ALT+A.

(iii) La barra de herramientas o de órdenes

En la barra de herramientas se encuentran los iconos que representan los comandos que se utilizan con más frecuencia:



(iv) Una ventana de Álgebra (actualmente vacía)



(v) **La barra de estado**



En la barra de estado recibimos mensajes del programa en relación a las operaciones que estamos ejecutando.

(vi) **La barra de introducción de expresiones, también llamada línea de edición.**




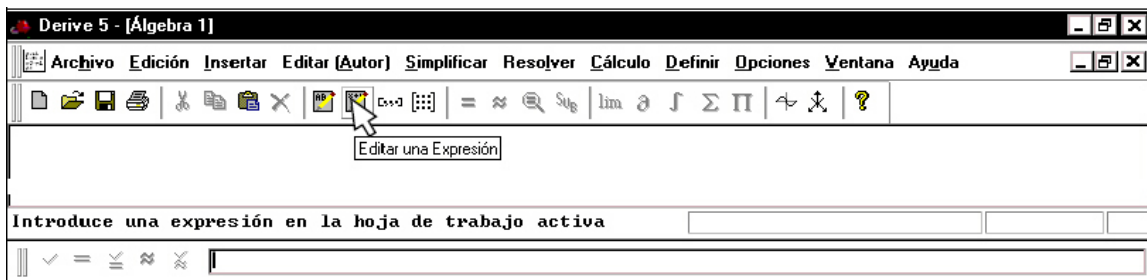
Esta línea nos permite ir introduciendo expresiones en la ventana de álgebra.

(vii) **La barra de letras griegas y la de símbolos matemáticos.**




en la que tenemos disponibles un conjunto de letras y símbolos que podemos utilizar en la línea de edición sin más que hacer un clic sobre cada botón.

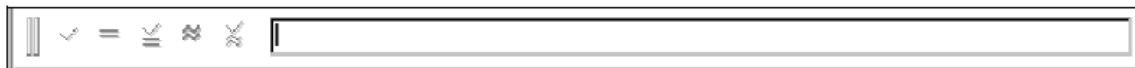
Trabajando con DERIVE introduciendo expresiones y aplicando órdenes, se crea una hoja de trabajo. Tras iniciar DERIVE, el sistema está listo para aceptar la introducción de expresiones a través de la línea de edición, tal como se indica por el cursor parpadeante que aparece sobre dicha línea. El modo de introducción puede activarse con la orden marcada con el icono  que es el que está en décimo lugar en la barra de botones.



El mensaje Editar una expresión que aparece debajo del cursor es el título del botón. El mensaje de la barra de estado.

Introduce una expresión en la hoja de trabajo activa es la descripción de la función de ese botón.

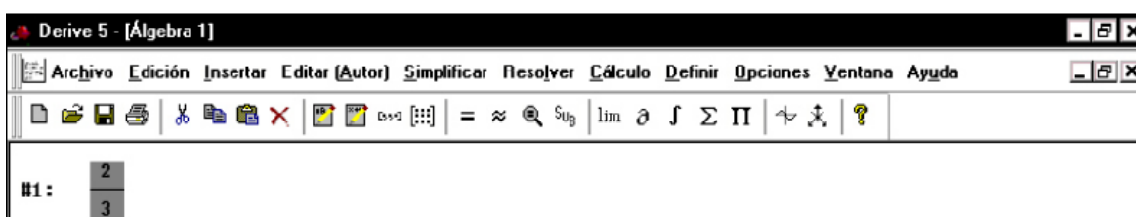
Introduzca una expresión: Mueva el puntero del ratón sobre , entonces haga clic (o sea, pulse y suelte) el botón izquierdo del ratón.



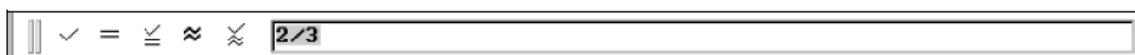
Introduzca la fracción: 2/3.




Finalice la introducción con la tecla intro: .

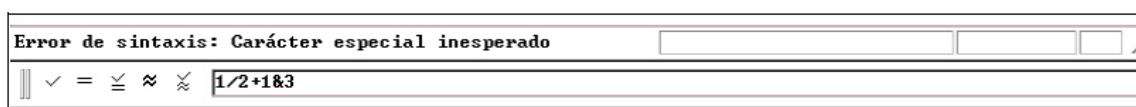


DERIVE muestra esta expresión como una fracción con una raya horizontal, un numerador y un denominador; es decir, en formato “bidimensional”, frente al formato “unidimensional” o “lineal” usado para introducirla. La expresión se etiqueta con #1, tal como se muestra a la izquierda de la expresión. DERIVE está de nuevo listo para aceptar la siguiente entrada; es decir, la línea de entrada permanece activa. Observe también que una copia de lo introducido en esa línea aparece resaltada. Ocurre algo parecido con los procesadores de texto: Puede borrar lo resaltado con la tecla de borrado, puede editarlo o puede reemplazarlo escribiendo nuevos símbolos.






Reemplace la última entrada con $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ añadiendo un error tipográfico intencionado:

Introduzca $\frac{1}{2} + 1\&3$ .




Cuando se detecta un error sintáctico, el cursor se mueve al lugar donde se haya producido y la causa del error se muestra en el primer hueco de la barra de estado. En el ejemplo anterior DERIVE descubre un carácter especial inesperado. En algunos casos (por ejemplo, cuando se introduce un paréntesis en lugar del símbolo de la división) hay varios errores posibles y DERIVE sólo puede detectar uno.

Corrija la entrada a $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$: Use la tecla **Supr** (o la tecla con flecha  seguida de retroceso ) para borrar el carácter incorrecto y luego escriba el operador división. Termine con .

#2:	$\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}$
-----	--------------------------------

La expresión y su etiqueta #2, aparecen. La nueva expresión se resalta con video inverso. La expresión #1 ya no aparece resaltada.

Si se equivoca en la entrada y quiere borrar la expresión resaltada, use **Esc** para activar la ventana de álgebra, use la tecla Suprimir **Supr** para borrar la expresión resaltada y use entonces el botón **Autor>expresión** para activar la línea de edición.

Simplifique la expresión #2 usando la orden **Simplificar** pulsando el botón .

#3:	$\frac{5}{6}$
-----	---------------

El resultado se convierte en la siguiente expresión con la etiqueta #3. Por defecto, las expresiones simplificadas se muestran en el centro. Así es fácil distinguir entre la entrada y el resultado. Como muchas otras cosas, esto puede modificarse si se quiere.

VIII. METODOLOGÍA

VIII.1. Tipo de estudio

- Nuestro estudio es de tipo cualitativo ya que su desarrollo es de forma teórica de manera general que nos permitía crear las condiciones básicas, porque al momento de planificar nuestra investigación de forma explorativa ya que el conocimiento sobre el tema es poco ya que después de haber hecho una búsqueda de escritos referente a él no existen y lo que se obtuvieron fueron ideas vagas es brindadas por diferentes participantes. De todos los datos que se obtuvieron como resultado de dicha búsqueda pretendemos establecer acciones o estrategias que transformen positivamente el contexto institucional de nuestro centro de estudio y además, nuestras variables son de tipo cualitativa y cuantitativa.
- Retrospectivo, porque pretendemos analizar los factores que han influido de manera negativa en la aplicación de la ley de los signos en la resolución de ejercicios y problemas y; prospectivo ya que pretendemos darle solución al problema encontrado.
- Es de corte transversal porque estudiamos la problemática en el año 2009 ya que nos permitió conocer algunas de la variable que está relacionada con las dificultades que presentan los estudiantes en la aplicación de la ley de los signos.

VIII.2. Área de estudio

El Instituto Nacional Santo Tomás del municipio de Santo Tomás del Norte, departamento de Chinandega, ubicado a 90 kilómetros del municipio de Chinandega. El centro cuenta con 600 estudiantes y 10 docente aula y 3 entre director, subdirector e inspector distribuidos en tres turnos, sumando en total 13.

VIII.3. Universo

Está constituido por 193 estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás del municipio Santo Tomás del Norte del departamento de Chinandega

VIII.4. Muestra

Para seleccionar a la muestra se tomó como referencia la tabla proporcionada por Cornett, J.D. y Beckner, W., en su libro *Introductory Statistics for the Behavioral Sciences*, correspondiente a 127 estudiantes.

VIII.5. Tipo de muestreo

La muestra seleccionada se hizo mediante un muestreo por conglomerado, en donde el tamaño de cada conglomerado se realizó mediante el empleo de la técnica del muestreo proporcional. La siguiente tabla (Tabla No. 1) indica la población y muestra requerida.

Tabla No. 1. Población y muestra de estudiantes del ciclo básico

Grado	Población	Muestra
Séptimo	68	45
Octavo	69	45
Noveno	56	37
Total	193	127

VIII.6. Obtención de la información

Para el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Se aplicaron cuestionarios a 127 estudiantes del ciclo básico para valorar como el contenido ha venido presentando algún tipo de problema en su aplicación, aunque nuestro trabajo se desarrolla específicamente en séptimo grado del mismo instituto. También se conoció la opinión de los tres profesores de matemáticas del Instituto Santo Tomás del municipio Santo Tomás del Norte, departamento de Chinandega.

- Se aplicó una prueba diagnóstica a los 127 estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás del Norte para conocer el dominio que tienen ellos(as) acerca de la ley de los signos.
- Se analizaron los datos proporcionados por los instrumentos y se reflejaron mediante tablas y gráficos (diagramas de barra).

VIII.7. Operacionalización de las Variables

En nuestro proceso de investigación la variable y sub variables de objeto de estudio se tomaron basados en nuestras tres fuentes de información:

Variables	Sub variables	Indicadores
Dominio del contenido: Ley de los signos	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud hacia el estudio de la ley de los signos. • Metodología empleada por el profesor o la profesora. • Actitud hacia el estudio de la ley de los signos. • Metodología empleada por el profesor o la profesora. • Motivación hacia el estudio de las matemáticas en especial el contenido de la ley de los signos. • Estrategias de enseñanza empleada por el docente o la docente. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Voluntad para el trabajo grupal. ➤ Dificultad en la comprensión del contenido: Ley de los signos. ➤ Enseñanza tradicional. ➤ Tiempo para su impartición. ➤ Desarrollo de habilidades en la transmisión del conocimiento. ➤ Dinamismos en la presentación del contenido de la ley de los signos.
Variables	Sub variables	Indicadores

<p>Dominio del contenido: Ley de los Signos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de aprendizaje asumida por los y las estudiantes. • Dificultad en el aprendizaje en la aplicación de la ley de los signos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollo de capacidades y habilidades matemáticas ➤ Aplicación de estrategias. ➤ Clases poco motivantes. ➤ Tiempo dedicado al estudio. ➤ Mayor tiempo para el desarrollo del contenido. ➤ Conocimiento previo. ➤ Complejidad del contenido.
<p>Los padres de familia y el aprendizaje de sus hijos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atención de los padres de familia. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Escolaridad de los padres de familia.

IX. RESULTADOS

Los resultados que nos brindaron los(as) estudiantes como los(as) profesores(as) de matemáticas y los resultados de la prueba objetiva aplicada a los(as) estudiantes se presentan en diagramas de barras y tablas.

IX.1. Resultados de la encuesta aplicada a los(as) estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás

Los resultados de la encuesta aplicada a los(as) estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás lo presentamos en tabla y/o gráfico de barras.

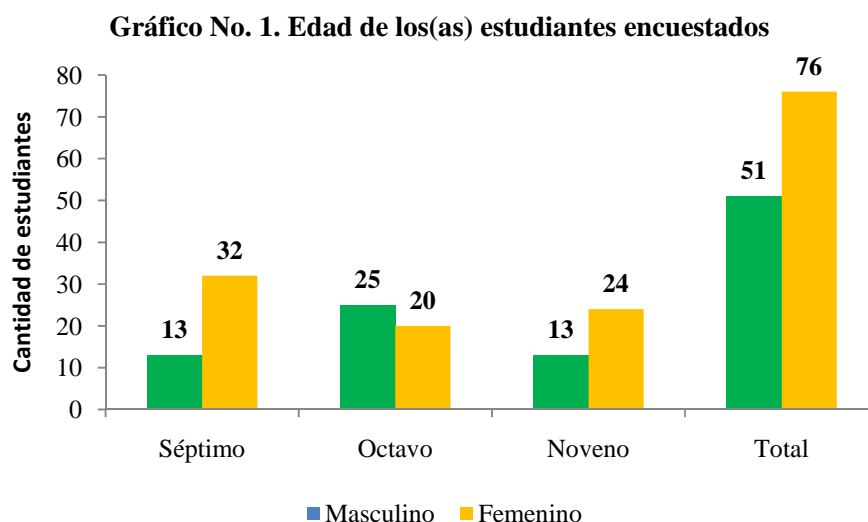


Tabla No. 1. Sexo de los(as) estudiantes encuestados.

		SEXO			
		Masculino		Femenino	
		C	%	C	%
G R A D O	Séptimo	13	10	32	25
	Octavo	25	20	20	16
	Noveno	13	10	24	19
	Total	51	40	76	60

Gráfico No. 2. Edades de los(as) estudiantes encuestados

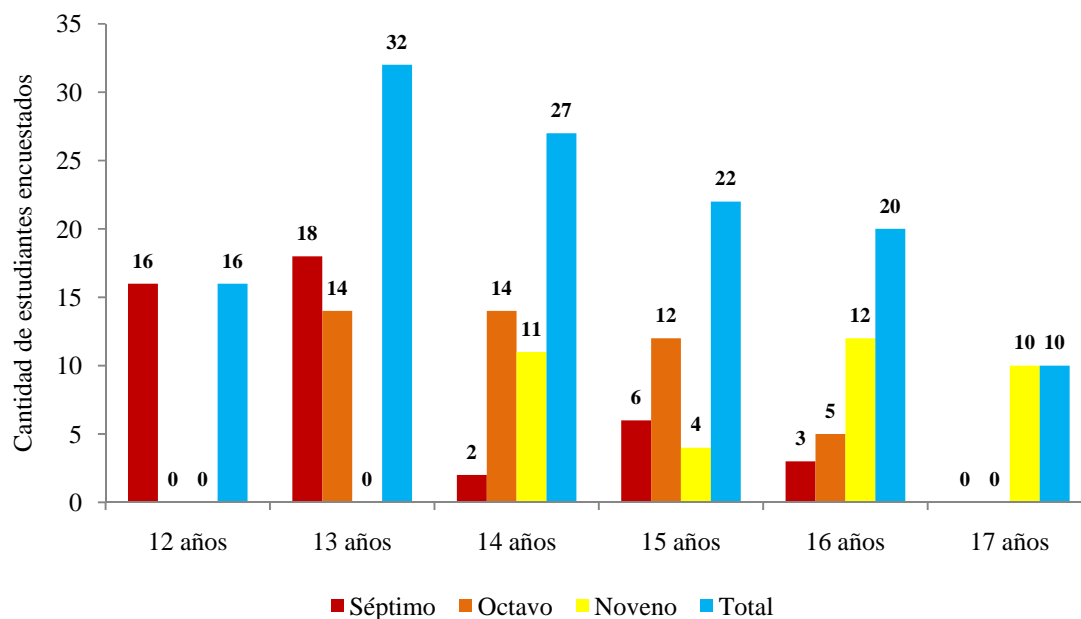


Tabla No. 2. Edades de los(as) estudiantes encuestados.

		12 años		13 años		14 años		15 años		16 años		17 años	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
G R A D O	Séptimo	16	13	18	14	2	2	6	5	3	2	0	0
	Octavo	0	0	14	11	14	11	12	9	5	4	0	0
	Noveno	0	0	0	0	11	9	4	3	12	9	10	8
	Total	16	13	32	25	27	21	22	17	20	16	10	8

Tabla No. 3. ¿Cómo le resultaron las clases de matemáticas?

		Dinámica		Aburrida		Monótona		Interesante		Complicada		Sencilla	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
G R A D O	Séptimo	5	4	7	5	0	0	11	9	22	17	0	0
	Octavo	9	7	6	5	2	2	14	11	14	11	0	0
	Noveno	10	8	5	4	0	0	9	7	13	10	0	0
Total		24	19	18	14	2	2	34	27	49	38	0	0

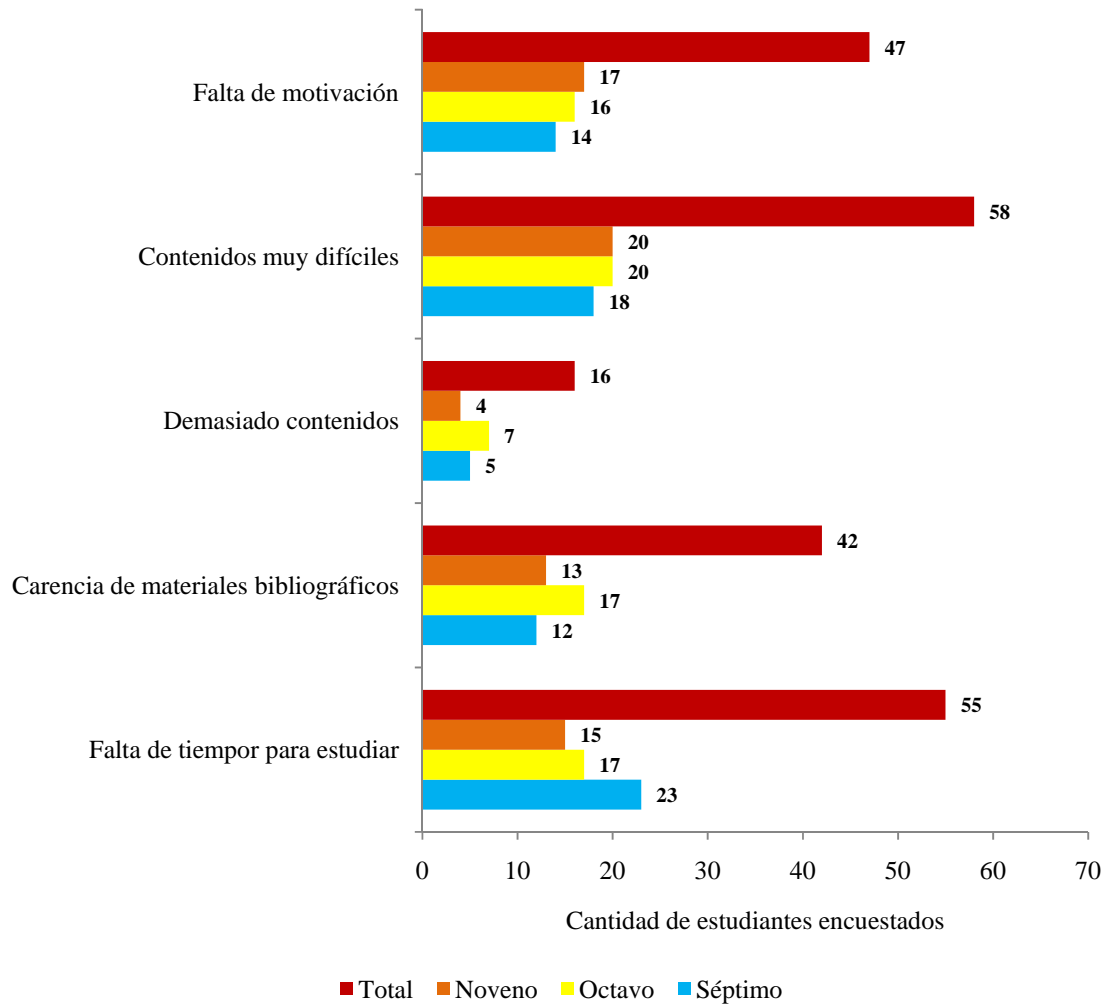
La tabla No. 3 nos refleja que menos del 50% (46%: 58 estudiantes) de los(as) encuestados(as) manifiestan que las clases de matemáticas le resultaron dinámicas e interesantes, mientras que más del 50% (54%: 69 estudiantes) opinaron que le resultaron aburridas, monótonas y complicadas.

Tabla No. 4. Horas de estudio semanal que le dedican a la asignatura de matemáticas.

		Menos de 1 hora		De 1 a 3 horas		De 4 a 6 horas		Más de 6 horas		Ninguna	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
G R A D O	Séptimo	18	14	14	11	4	3	9	7	0	0
	Octavo	32	25	9	7	0	0	4	3	0	0
	Noveno	34	27	3	2	0	0	0	0	0	0
	Total	84	66	26	20	4	3	13	10	0	0

La tabla No. 4 nos muestra que el 84% (66 estudiantes) de los(as) encuestados(as) manifestaron que le dedican menos de una hora de estudio a las matemáticas, 26% (20 estudiantes) le dedican entre 1 a 3 horas de estudio, 4% (tres estudiantes) le dedican entre 4 a 6 horas y 13% (10 estudiantes) le dedican más de seis horas de estudio a las matemáticas.

Gráfico No. 3. Mayor dificultad que se le presentó al estudiar matemáticas fueron:



El gráfico No. 3 muestra que las mayores dificultades que presentaron los(as) estudiantes al momento de estudiar matemáticas fueron: Contenidos muy difíciles (46%; 58 estudiantes), falta de tiempo para estudiar (43%; 55 estudiantes), falta de motivación (37%; 47 estudiantes) y carencia de materiales bibliográficos (33%; 42 estudiantes).

Tabla No. 5 ¿Cómo consideras tu aprendizaje en matemáticas?

		Muy bueno		Bueno		Regular		Deficiente		Muy deficiente	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
G R A D O	Séptimo	9	7	10	8	15	12	11	9	0	0
	Octavo	8	6	11	9	11	9	15	12	0	0
	Noveno	10	8	8	6	10	7	9	7	0	0
	Total	27	21	29	23	36	28	35	28	0	0

La tabla No. 5 muestra que el 44% (56 estudiantes) consideraron que su aprendizaje en matemáticas fue entre muy bueno y bueno, mientras que 28% (36 estudiantes) lo consideró regular y 28% (35 estudiantes) lo consideraron deficiente.

Tabla No. 6 Propició el desarrollo de capacidades y habilidades matemáticas

		Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Casi nunca		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
G R A D O	Séptimo	7	5	9	7	19	15	10	8	0	0
	Octavo	9	7	7	5	15	12	11	9	3	2
	Noveno	6	5	5	4	10	8	11	9	5	4
	Total	22	17	21	16	44	35	32	26	8	6

La tabla No. 6 refleja que 33% (43 estudiantes) manifestaron que el profesor de matemáticas siempre y casi siempre propició el desarrollo de capacidades y habilidades, 35% (45 estudiantes) dijeron que algunas veces y 26% (32 estudiantes) casi nunca lo hizo.

Tabla No. 7 Escolaridad de los padres

		Primaria		Secundaria		Técnico medio		Superior		Sin instrucción	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
G R A D O	Séptimo	19	15	23	18	3	2	0	0	0	0
	Octavo	31	24	14	11	0	0	0	0	0	0
	Noveno	17	13	11	9	5	4	4	3	0	0
	Total	67	53	48	38	8	6	4	3	0	0

La tabla No. 7 muestra que una mayoría (53%; 67 estudiantes) de los encuestados(as) afirmaron que el grado de escolaridad que tienen sus padres es primaria, 38% (48 estudiantes) manifestaron secundaria y en un mínimo porcentaje manifestaron que técnico medio (6%; ocho estudiantes) y educación superior (3%; cuatro estudiantes)

Tabla No. 8 Participación activa de los padres en la educación de sus hijos.

		Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
G R A D O	Séptimo	10	8	5	4	12	9	11	9	7	5
	Octavo	13	10	3	2	10	8	9	7	10	8
	Noveno	11	9	5	4	7	6	8	6	6	5
	Total	34	27	13	10	29	23	28	22	23	18

La tabla No. 8 muestra que 37% (47) de los(as) estudiantes manifiestan que sus padres siempre y casi siempre participan en su educación, 23% (29 estudiantes) lo hacen algunas veces y 40% (51 estudiantes) manifiestan que sus padres lo hacen raramente o nunca participan.

Tabla No. 9 ¿Tus padres te facilitan recursos o materiales para tu estudio?

		Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
G R A D O	Séptimo	7	6	5	4	8	6	12	9	13	10
	Octavo	5	4	6	5	9	7	14	11	11	9
	Noveno	4	3	5	4	6	5	12	9	10	8
	Total	16	13	16	13	23	18	38	29	34	27

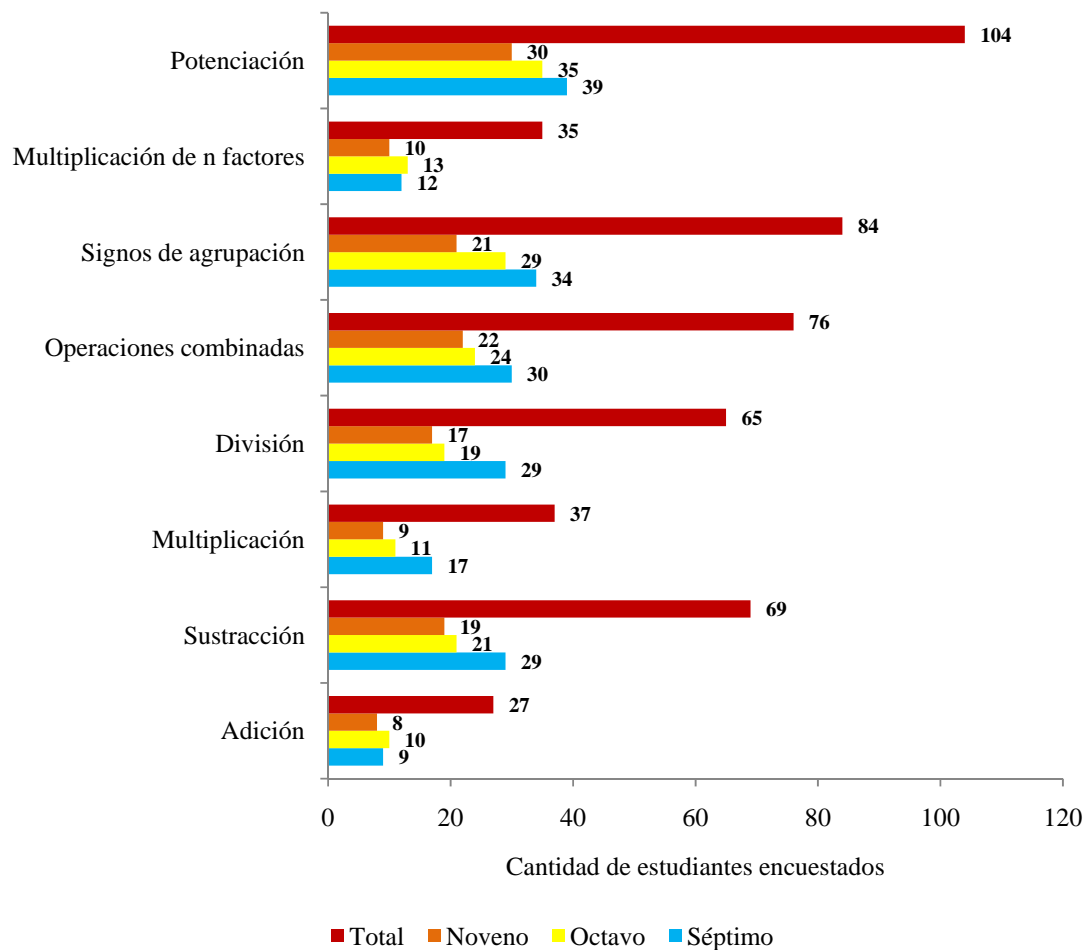
Los resultados de la tabla No. 9 muestra que la mayoría (56%; 72 estudiantes) de los(as) encuestados(as) de los tres grados (séptimo, octavo y noveno) manifestaron que sus padres de familia no le facilitan los recursos o materiales necesarios para su estudio.

Tabla No. 10 Grado de dificultad que tuvo al aplicar la ley de los signos.

		Muy alto		Alto		Medio		Bajo		Muy bajo	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
G R A D O	Séptimo	15	12	12	9	13	10	5	4	0	0
	Octavo	17	13	10	8	12	9	6	5	0	0
	Noveno	14	11	13	10	10	8	0	0	0	0
	Total	46	36	35	27	35	27	11	9	0	0

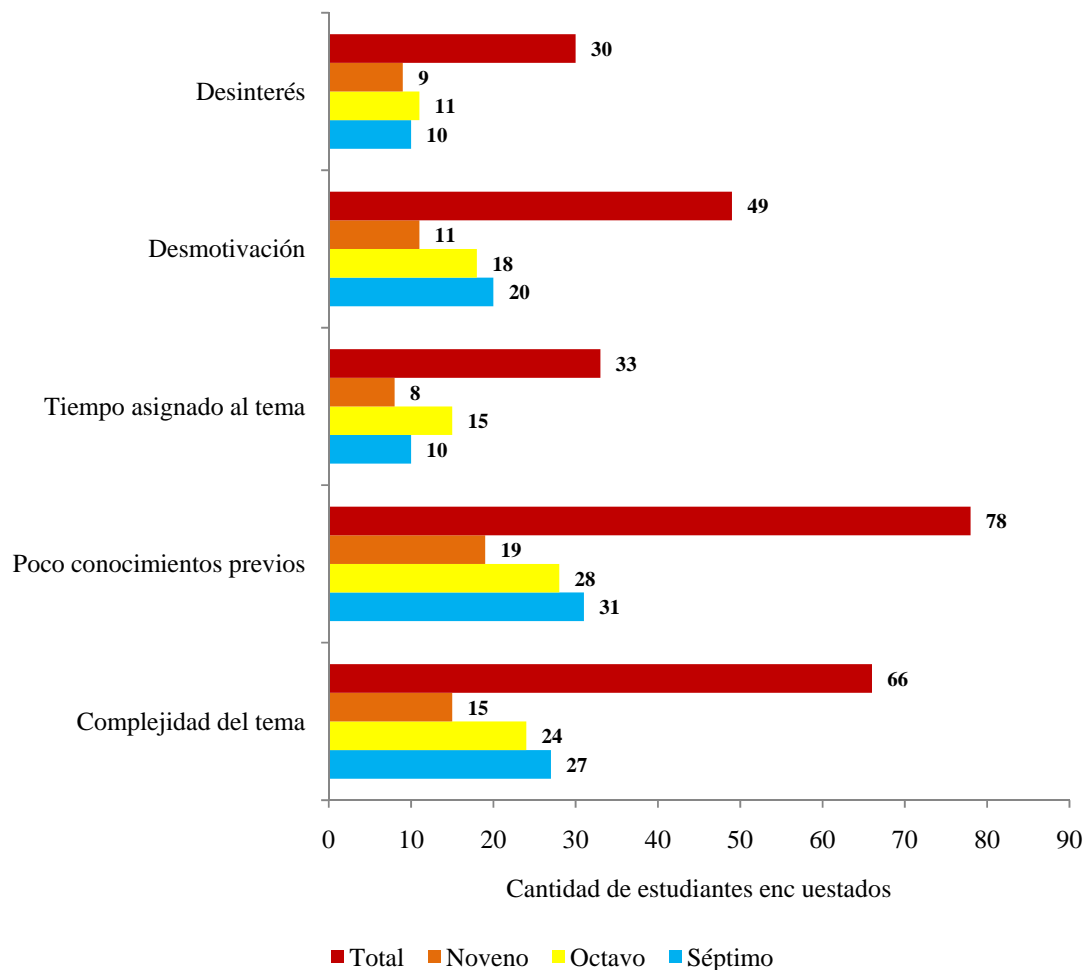
Los resultados de la tabla No. 10 refleja el grado de dificultad que tuvieron los (as) estudiantes al momento de aplicar la ley de los signos, la que muestra que más de la mitad (63%; 81) de los(as) estudiantes encuestados(as) consideraron su grado de dificultad entre muy alto y alto, 27% (35) lo consideraron medio y 9% (11) lo consideró bajo.

Gráfico No. 4. Contenidos que presentaron mayor dificultad al aplicar la ley de los signos



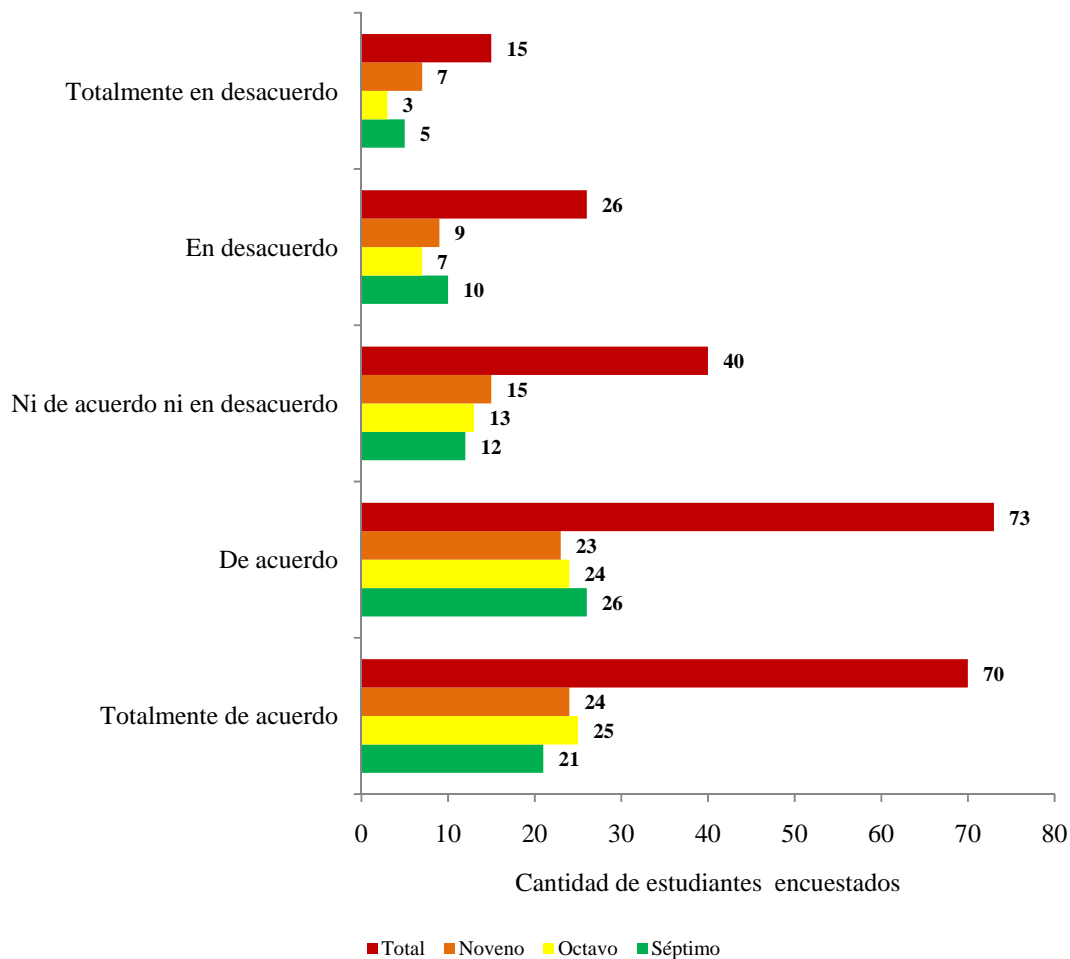
El Gráfico No. 4 refleja los contenidos en que los(as) estudiantes presentaron mayor dificultad al aplicar la ley de los signos se encuentran los siguientes: potenciación (82%; 104), signos de agrupación (66%; 84), operaciones combinadas (60%; 76), división (51%; 65) y sustracción (54%; 69).

Gráfico No. 5. Factores que incidieron negativamente en la aplicación de la ley de los signos



Los resultados que se muestran en el gráfico No. 5 corresponden a los factores que incidieron para que los(as) estudiantes tuvieran dificultad al momento de aplicar la ley de los signos, manifestando los(as) encuestados(as) que los factores fueron: Poco conocimientos previos (61%;78), complejidad del tema (52%;66), desmotivación (69%;49) y en menor porcentaje se lo atribuyen al desinterés, al tiempo asignado al tema y a la complejidad del tema.

Gráfico No. 6. Asignar más tiempo para los contenidos donde se aplican la ley de los signos



Una gran mayoría de los(as) estudiantes consideran estar totalmente de acuerdo (55%; 70) y de acuerdo (57%; 73); 32% (40 estudiantes) manifestaron no estar de acuerdo ni en desacuerdo, un menor porcentaje de encuestados(as) manifestaron estar en desacuerdo (20%; 26) y totalmente en desacuerdo (12%; 15).

IX.2. Resultados de la encuesta aplicada a los(as) profesores(as) de matemáticas del Instituto Nacional Santo Tomás

De los tres profesores encuestados, dos son Profesores de Educación Media (mención Matemática Educativa y Computación), uno es Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Matemática. La experiencia laboral tres, seis y veintiún años, respectivamente. Un profesor ha impartido los cinco grados de educación secundaria, otro los grados del ciclo básico y un tercero ha impartido noveno, décimo y undécimo grado.

Las siguientes tablas muestran los resultados de las restantes preguntas de la encuesta aplicada a los(as) tres profesores(as) de Matemáticas del Instituto Nacional Santo Tomás.

Tabla No. 10. Orientación de los contenidos de matemáticas hacia el desarrollo de capacidades y habilidades matemáticas.

Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Casi nunca		Nunca	
C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
2	67	1	33	0	0	0	0	0	0

Tabla No. 11. Grado de dificultad que tuvieron los(as) estudiantes al aplicar la ley de los signos en la resolución de ejercicios y problemas.

Muy alto		Alto		Medio		Bajo		Muy bajo	
C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
0	0	3	100	0	0	0	0	0	0

Tabla No. 12. Las dificultades que tienen los(as) estudiantes en la aplicación de la ley de los signos afecta el desarrollo de la clase.

Sí		No		A veces	
C	%	C	%	C	%
3	100	0	0	0	0

Tabla No. 13. Contenidos en que tuvieron más dificultad los(as) estudiantes al aplicar la ley de los signos.

Contenidos	C	%
Adición	3	100
Sustracción	2	67
Multiplicación	1	33
División	2	67
Operaciones combinadas	3	100
Signos de agrupación	3	100
Multiplicación de n factores	1	33
Potenciación	2	67

Tabla No. 14. Factores que inciden en los(as) estudiantes para que tengan dificultad al aplicar la ley de los signos.

Contenidos	C	%
Complejidad del tema.	1	33
Poco dominio de los temas precedentes.	1	33
Tiempo asignado al tema.	0	0
Desmotivación.	2	67
Desinterés.	2	67

Tabla No. 15. Aumentar el tiempo asignado para la impartición de la ley de los signos.

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
3	100	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla No. 16. Estrategias de enseñanza que utiliza para tratar de superar las dificultades que presentan los(as) estudiantes en la aplicación de la ley de los signos.

Contenidos	C	%
Árbol mágico.	2	67
Lluvia de ideas.	3	100
Rotafolio.	1	33
Exposición.	1	33
Trabajos prácticos.	1	33
Ejercicios de adición.	1	33
Trabajos grupales.	2	67
Portafolio.	1	33

Tabla No. 17. Toma en cuenta las opiniones de los(as) estudiantes en cuanto a la metodología que emplea en clase.

Sí		No		A veces	
C	%	C	%	C	%
3	100	0	0	0	0

IX.3. Resultados de la prueba objetiva aplicada a los(as) estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás

Los resultados de la prueba de medición (Véase Anexo No. 3) aplicada a los(as) 127 estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás se muestran en la tabla No. 18.

Tabla No. 18. Resultados de la prueba de medición.

Contenido	Excelente		Bueno		Regular		Deficiente		Muy deficiente	
	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
Adición.	30	24	27	21	15	12	28	22	27	21
Sustracción.	23	18	25	20	29	23	26	20	24	19
Multiplicación.	36	28	20	16	27	21	33	26	11	9
División.	28	22	26	20	26	20	17	13	30	24
Operaciones combinadas.	16	13	14	11	27	21	38	30	32	25
Signos de agrupación.	13	10	18	14	29	23	33	26	34	27
Multiplicación de n factores.	17	13	22	17	25	20	32	25	31	24
Potenciación.	21	17	30	24	17	13	25	20	34	27

Los resultados de la prueba de medición aplicada a los(as) estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás reflejada en la tabla No. 18 nos muestra que en los ejercicios relativos a operaciones combinadas, signos de agrupación, multiplicación de n factores, potenciación y adición, más del 40% de ellos(as) lo resolvieron deficientemente y muy deficientemente; mientras que lo relacionado a la división, multiplicación y sustracción el porcentaje de estudiantes que lo resolvieron deficientemente y muy deficientemente oscila entre los 30 y 40%.

X. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En base a los resultados de la encuesta aplicada a los(as) estudiantes y a los(as) tres profesores(as) de matemáticas y a los resultados de la prueba de medición podemos aseverar que:

1. Los pocos conocimientos previos que tienen los(as) estudiantes, el no relacionar los contenidos referente a la ley de los signos con situaciones de la vida real y el no haber desarrollado ninguna habilidad matemática en los(as) estudiantes contribuye a que el aprendizaje de los(as) estudiantes no sea significativo.
2. La apropiación de conocimientos, el desarrollo de capacidades, habilidades y actitudes, la no vinculación con el entorno, así como el desconocimiento de actividades creadoras no contribuyen a que el aprendizaje relativo a la ley de los signos sea no comprensivo y funcional.
3. La falta de motivación, la carencia de conocimientos previos y la forma tradicional de enseñanza contribuye a que los(as) estudiantes presenten serias dificultades al momento de aplicar la ley de los signos.
4. Los(as) profesores(as) acogen los mismos modelos tradicionales de enseñanza, la cual incide aunque de manera no deliberada, en la forma en que los(as) estudiantes aprenden, y esto, en ocasiones, puede tener efectos poco favorables en el aprendizaje, ya que pueden inducir en los(as) estudiantes ciertas modalidades de acceso y tratamiento de la información que provocan rigidez de pensamiento y aprendizaje mecánico.
5. Los(as) estudiantes manifiestan una actitud negativa hacia las matemática resultado de la no aplicación de nuevas estrategias de enseñanza que motiven a los(as) estudiantes en la apropiación y comprensión de los nuevos conocimientos.
6. El apoyo por parte de los padres de familia es fundamental también en la motivación, incentivo y fortalecimiento en desarrollar el interés por el estudio tanto individual como grupal.

XI. PROPUESTA METODOLÓGICA

Nuestra propuesta metodológica la ajustamos en el modelo centrado en el aprendizaje; o sea, en un modelo educativo que se centre no en el profesor, como en los modelos tradicionales con el propósito de brindar mejores estudiantes y el de exigir profesionales más capacitados que vayan de la mano con el desarrollo social y cultural de nuestra sociedad. Con este modelo necesitamos de estrategias orientadas a una enseñanza menos presencial, la cual debe ser propiciada y dirigida por el profesor, implicando en ello todo su profesionalismo, en este modelo las actividades y roles que juegan los docentes y los estudiantes son diferentes a los de los modelos centrados en la enseñanza, donde el papel del estudiante es totalmente reactivo; es decir, el estudiante reacciona a las actividades programadas por el profesor.

Este tipo de enseñanza abre a muchos las puertas del saber, pero tanto profesores como estudiantes deben estar preparados para enfrentar este modelo educativo.

Los roles que deben jugar tanto el profesor como el estudiante en este modelo pedagógico centrado en el aprendizaje se muestran en la siguiente tabla.

El profesor	El estudiantes
<ul style="list-style-type: none">• Diseña actividades de aprendizajes.• Enseña a aprender.• Evalúa.	<ul style="list-style-type: none">• Realiza dichas actividades.• Construye su propio aprendizaje.• Se autoevalúa.

Esta propuesta la hemos elaborado teniendo en cuenta tres niveles de dificultad:

- (1) **Básico:** Que concierne a los contenidos y capacidades mínimas que se consideran fundamentales para progresar hacia la adquisición de los elementos básicos de la cultura y la formación como ciudadanos responsables. Este nivel es común a todos los(as) estudiantes de educación secundaria.

- (2) Medio: Se determinan los conocimientos y habilidades que se consideran adecuados para acceder con garantías al ciclo o etapa educativa siguiente. La referencia última sería aquí el nivel de competencias presumiblemente suficientes para cursar con éxito el Bachillerato
- (3) Superior: Atiende a conocimientos y destrezas que suponen un alto grado de competencia en el aprendizaje necesario para estudios subsecuentes.

XI.1. Competencias

- 1. Resuelve ejercicios y problemas, utilizando las operaciones con números enteros.
- 2. Practica valores que favorezcan la participación responsable y el desempeño eficiente en el trabajo individual y colectivo que contribuyan a la transformación y el desarrollo de nuestra sociedad.
- 3. Participa en actividades donde se desarrollen los talentos, las habilidades y pensamientos creativos que contribuya al alcance de logros personales y al fortalecimiento de la autoestima en el ámbito familiar, escolar y comunitario.
- 4. Utiliza el pensamiento lógico para organizar y relacionar las informaciones recibidas sobre los problemas que presenta la vida cotidiana y resolverlos adecuadamente.
- 5. Cuantifica la realidad, mediante la realización de los cálculos apropiados, para interpretarla adecuadamente, utilizando las operaciones con números enteros.
- 6. Adquiere estrategias personales para analizar situaciones concretas, identificar y resolver problemas, utilizando distintos recursos e instrumentos y valorar la adecuación de los mismos en función del análisis de los resultados obtenidos.
- 7. Conoce y valora las propias habilidades matemáticas para afrontar situaciones que requieran su empleo, así como para disfrutar de los múltiples aspectos que ofrecen las Matemáticas.
- 8. Valora la precisión, simplicidad y utilidad del lenguaje numérico para representar, comunicar o resolver diferentes situaciones de la vida cotidiana.
- 9. Perseverancia y flexibilidad en la búsqueda de soluciones a los problemas matemáticos.

10. Interés y respeto por las estrategias y soluciones a problemas distintas de las propias.
11. Reconocimiento y valoración de trabajo en equipo como la manera más eficaz para realizar determinadas actividades.
12. Reconoce la importancia del software matemático DERIVE en su aprendizaje.

XI.2. Indicadores de logros

1. Reconoce la presencia y utilidad de los números enteros en distintos contextos de la vida real.
2. Identifica, ordena y representa números en la recta numérica.
3. Calcula sumas de números enteros del mismo signo y de distinto signo.
4. Realiza restas de números enteros.
5. Resuelve operaciones de sumas y restas combinadas de números enteros.
6. Realiza suma de números enteros en la recta numérica.
7. Realiza multiplicaciones y divisiones de números enteros.
8. Resuelve operaciones combinadas de multiplicación y división de números enteros.
9. Resuelve operaciones combinadas de suma, resta, multiplicación y división de números enteros.
10. Resuelve problemas de la vida cotidiana en los que intervienen los números enteros.
11. Aplica las propiedades de las operaciones en el cálculo con números enteros.
12. Aplica las operaciones con números enteros en la resolución de ejercicios y problemas.
13. Aplica el software matemático DERIVE en la consolidación de las operaciones con números enteros.

XI.3. Conocimientos previos

Los(as) estudiantes deben conocer y dominar:

- Operaciones con números naturales, sobre todo multiplicaciones y divisiones.
- La prioridad de las operaciones con números naturales.

- El cálculo mental con números pequeños en las operaciones básicas.
- Tener una mínima capacidad de razonamiento lógico.
- Necesidad de estudiar los números enteros.
- Clasificación de los números enteros:
 - Positivos o naturales.
 - Cero.
 - Negativo.
- Representación de los números enteros en la recta numérica.
- Orden en los números enteros.
- Valor absoluto.

XI.4. Contenidos

XI.4.1. Contenidos conceptuales

1. Suma de números enteros.
 - Ambos positivos.
 - Ambos negativos.
 - Uno positivo y otro negativo.
 - Suma de n enteros: negativos y/o positivos.
 - Propiedades: Conmutativa, asociativa, neutro y opuesto.
2. Resta de números enteros.
3. Suma y resta combinadas.
4. Multiplicación.
 - Concepto.
 - Ley de los signos.
 - Propiedades.
5. División.
 - Concepto.
 - Ley de los signos.
6. Prioridad de las operaciones.

7. Problemas de aplicación: Situación inicial + Variación = Situación final.

XI.4.2. Contenidos procedimentales

1. Suma de números enteros del mismo y de distinto signo.
2. Resta de números enteros del mismo signo y de distinto signo.
3. Multiplicación y división exacta de enteros aplicando la regla de los signos.
4. Realización de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de números enteros, con y sin paréntesis, respetando la jerarquía de las operaciones.
5. Uso de los números enteros para expresar situaciones de la vida cotidiana.
6. Planteamiento y resolución de problemas con números enteros.
7. Realización mediante cálculo mental de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de números enteros.

XI.4.3. Contenidos actitudinales

1. Valoración de la presencia y de la utilidad de los números enteros en numerosas situaciones de la vida cotidiana.
3. Valoración propias capacidades para plantear y resolver problemas relacionados con situaciones de la vida ordinaria.
4. Confianza en sus posibilidades de plantear y resolver problemas.
5. Respeto por el pensamiento ajeno y seguridad en la defensa del propio con la flexibilidad para modificarlo.
6. Puntualidad, orden y limpieza en la presentación de trabajos.

XI.5. Metodología

La metodología que sugerimos para la realización de las actividades de nuestra propuesta es la siguiente:

1. Introducir cada tema, planteando las competencias, los contenidos, los indicadores de logros y las actividades a desarrollar que pretendemos lograr en los(as) estudiantes con un vocabulario accesible y los contenidos.

2. Explicación de conceptos y algoritmos de resolución de ejercicios y problemas.
3. En cada sesión de clase, el profesor hará una síntesis de los principales tópicos abordado.
4. Los(as) estudiantes realizarán las actividades propuestas en grupo de a lo más cuatro estudiantes (homogéneo o heterogéneo) bajo la supervisión del profesor, el cual irá resolviendo las dudas que surjan.
5. Presentaremos situaciones como las siguientes: ganar – perder, subir – bajar, tener deber, etc., con el propósito de que los(as) estudiantes reconozcan los distintos tipos de números enteros y su utilidad en los diferentes contextos de la vida cotidiana.
6. La suma de números enteros se introducirá sumando dos números enteros positivos, para pasar posteriormente dos enteros negativos, en este caso los enteros negativos irán entre paréntesis para que el estudiante diferencie claramente el signo del número del signo de la operación. Se sumará un positivo y un negativo, con todas las variables posibles y se les explicará que el signo de la suma o total será el signo que lleve el entero con mayor valor absoluto. Por último, la generalizaremos a n sumandos.
7. Se introducirá el concepto de opuesto partiendo de dos números enteros con el mismo valor absoluto pero con distinto signo que al sumarlos se anulen mutuamente y por tanto el resultado de la suma es 0.
8. Para restar dos números enteros, debe recalcarse que no debe hacerse nunca una resta sin convertirla antes en suma, porque no existe una ley de los signos para la resta. O sea, la resta de dos números enteros es la suma del minuendo más el opuesto del sustraendo.
9. Realización de multiplicaciones y divisiones, aplicando adecuadamente la ley de los signos.
10. Comprobación de las propiedades de la suma y de la multiplicación por medio de ejemplos numéricos.
11. Aplicación de la propiedad distributiva y del factor común en actividades numéricas.
12. Aplicación de la prioridad de operaciones.
13. Resolución de problemas de la vida cotidiana por medio de los números enteros.

14. Diferenciar la ley de los signos de la suma y la multiplicación se propondrá la realización de sumas y multiplicaciones con los mismos números.
15. Establecer la prioridad de las operaciones:
 - Operaciones que estén dentro de algún signo de agrupación.
 - Operaciones de la misma categoría, comenzar por la izquierda.
 - Multiplicaciones y divisiones.
 - Sumas y restas.
16. Insistir en que cualquier problema de sumas y restas de números enteros ellos se ajustan a la ecuación SI (Situación inicial) + V (Variación) = SF (Situación final), aunque pueden darse varias variaciones.
17. El uso de la calculadora: Para suma y resta de números enteros no deben utilizarla, para que adquieran seguridad en el cálculo mental. Su uso se permitirá para hacer multiplicaciones o divisiones si los números son grandes para no perder demasiado tiempo en el cálculo.
18. Uso del DERIVE para consolidar los conocimientos acerca de las operaciones con números enteros (Véase Anexo No. 4).

Para poder llevar a cabo estas orientaciones debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- (a) Grupos reducidos de alumnos.
- (b) Desdobles (en grupos homogéneos o heterogéneos.)
- (c) Flexibilidad en la temporización de las actividades.

XI.6. Temporalización

Al ser un tema tan importante, su estudio debe ser detallado. Dominar los números enteros es fundamental para los(as) estudiantes.

El tiempo mínimo que se necesita para el estudio de las operaciones con números enteros es de cuatro semanas. Debemos de tener presente que de acuerdo a las características de los(as) estudiantes y a la habilidad que tiene el profesor de enseñar este tiempo es flexible y se podría emplear más de cuatro semanas.

XI.7. Evaluación

XI.7.1. Criterios de evaluación

- Reconocer la presencia y la utilidad de los números enteros en distintos contextos en la vida real.
- Distingue los números enteros, los ordena y los representa en la recta numérica.
- Halla el valor absoluto de un número entero.
- Calcula sumas de enteros del mismo y distinto signo.
- Realiza restas de números enteros.
- Resuelve operaciones de sumas y restas combinadas de números enteros.
- Resuelve problemas sencillos de la vida cotidiana en los que intervienen números enteros.
- Comparar y ordenar números enteros utilizando los signos apropiados.
- Realizar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de números enteros, con y sin paréntesis, respetando la jerarquía de las operaciones.
- Operar correctamente cuando aparezcan signos de agrupación.
- Aplicar las propiedades al cálculo con números enteros.
- Resolver correctamente problemas por medio de los números enteros.
- Uso y manejo correcto del DERIVE.

XI.7.2. Instrumentos de evaluación

En este tema se propondrán:

1. Una prueba diagnóstica (Véase Anexo No. 5) para valorar los conocimientos previos que tienen los(as) estudiantes.
2. Una teórica – práctica, sobre las propiedades de la adición y de la multiplicación y la propiedad distributiva de la multiplicación respecto de la adición y la prioridad de las operaciones. (Véase Anexo No. 6)
3. Una prueba práctica sobre las operaciones con números enteros, consistente en la realización de actividades y resolución de problemas. (Véase Anexo No. 7)

XI.8. Actividades

Las actividades que proponemos la hemos clasificado en tres niveles.

XI.8.1. Nivel básico

1. Realiza las siguientes operaciones:

(a) $(+8) + (-7) + (-5) + (-4) + (+8)$

(b) $(-5) - (+3) - (+4) - (-1)$

(c) $(+3) + (-5) - (-7) - (-2)$

(d) $-7 + (-8) - 4 - (-5)$

2. Calcula.

(a) $(+3) \cdot (+5) =$

(b) $(+12) \div (+6) =$

(c) $(-18) \div (+9) =$

(d) $(-3) \cdot (-2) =$

(e) $(-7) \cdot (-1) \cdot (+2) =$

(f) $(+15) \div (-5) \div (+3) =$

3. Efectúa estas operaciones combinadas, teniendo en cuenta la prioridad:

(a) $(-3) \cdot (+4) - (-5) \div (-5) + (+2) \cdot (+3) =$

(b) $(-5) - (-4) \cdot (+2) + (-8) \div (+4) =$

(c) $(+5) \cdot (+3 + 1) - (-2) \cdot (-1 - 2) =$

(d) $(+4+6) \div (+3 + 2) - (-5 - 1) \cdot (+2 - 3) =$

(e) $(+5) \cdot [(-3) - (+5) \cdot (-1)] =$

(f) $[(-4) \div (-2) + (-3)] \cdot (-2)$

4. (a) ¿Qué número sumado con $(+7)$ da $(+15)$?

(b) ¿Qué número sumado con (-8) da (-12) ?

(c) ¿Qué número sumado con $(+5)$ da (-3) ?

(d) ¿Qué número sumado con (-5) da $(+10)$?

5. (a) Calcula el número que al restarle (+5) da (+2).
(b) Calcula el número que al restarle (-5) da (-8).
(c) ¿Qué número debemos restarle al (+7) para que la diferencia sea (+2)?
(d) ¿Qué número debemos restarle al (-6) para que la diferencia sea (-2)?
6. (a) ¿Qué número multiplicado por (+5) da (+30)?
(b) ¿Qué número multiplicado por (-3) da (-18)?
(c) ¿Qué número multiplicado por (+4) da (-16)?
(d) ¿Qué número multiplicado por (-4) da (+20)?
7. (a) ¿Qué número dividido entre (+6) da (+2)?
(b) ¿Qué número dividido entre (-4) da (-3)?
(c) ¿Por qué número debe dividirse (+24) para que el cociente sea (-4)?
(d) ¿Por qué número debe dividirse (-18) para que el cociente sea (-6)?
8. Clara es la propietaria de una empresa de frigoríficos. El último modelo lleva incorporado un termómetro exterior para que el usuario pueda observar fácilmente la temperatura interior del frigorífico. ¿Cuántos grados marcará el termómetro si la temperatura es?:
(a) Es de 8 °C y aumenta 5 °C. b) Es de 0 °C y aumenta 4 °C.
(c) Es de -3 °C y aumenta 7 °C. d) Es de 7 °C y disminuye 12 °C.
9. Aníbal nació en el año 274 antes de Cristo y el Cid en el año 1003. ¿Cuántos años transcurrieron entre los dos nacimientos?
10. La era de los romanos empieza en el año 754 a.C. la de los musulmanes en el año 622 d.C. ¿Cuántos años transcurrieron desde el comienzo de la era romana hasta el comienzo de la era musulmana?

11. Entre las 7 de la mañana y el mediodía, la temperatura subió 12 °C. Si a las 7 de la mañana la temperatura era de -5 °C, ¿qué temperatura indicaba el termómetro al mediodía?
12. ¿Qué distancia hay entre el suelo del pozo de una mina que está situado a 518 metros de profundidad y el tejado de una casa que está a una altura de 19 metros?
13. El ascensor de un edificio llega al sótano -3 después de bajar 7 pisos, ¿En qué planta estaba el ascensor?
14. Un globo está en el aire. Desciende 90 metros, luego 70 metros y después sube 100 metros. Al final está a una altura de 800 metros. ¿Cuál era la altura inicial del globo?
15. Hace dos años una empresa obtuvo unos beneficios por valor de 180.000 euros. El año pasado tuvo pérdidas de 75.000 euros. ¿Cuál es el balance de la empresa en los dos últimos años?
16. Copia y completa el siguiente cuadro:

Situación inicial	Variación	Situación final	Expresión matemática
Estamos a 7 °C sobre cero	Sube la temperatura 5 °C	Estamos a 12 °C sobre cero	$(+7) + (+5) = +12$
Luisa está en el km 30	Retrocede 20 km		
Gloria tiene 2,000 córdobas		Gloria tiene 2,500 córdobas	
El ascensor está en la quinta planta		El ascensor está en el sótano tercero	
Estamos a 100 metros bajo el nivel del mar	Subimos 500 metros		

17. Estela es una persona preocupada por el medio ambiente y decide colaborar en su mejora. Se propone recoger cada día 5 papeles que vea en el suelo. ¿Cuántos papeles habrá cogido al cabo de una semana? Si una de las semanas se pone enferma durante 4 días, ¿cuántos papeles habrá dejado de recoger?
18. Un grupo de 6 amigos han hecho un trabajo por el que han cobrado 3,600 córdobas. ¿Cuánto le corresponde a cada uno?
19. Los chinos inventaron el papel el año 200 antes de Cristo. 2066 años más tarde se empezó a fabricar con pasta de papel. ¿Qué año se comenzó a fabricar con pasta de papel?
20. Mauricio tenía 8,000 córdobas en su cuenta. El día de su cumpleaños su madre le da 5,000 córdobas pero él tiene que pagar la merienda de sus amigos que cuesta 3,000 córdobas. ¿Cuánto dinero tiene en la alcancía después de pagar el cumpleaños?

XI.8.2. Nivel medio

1. Copia y completa la tabla. Indica después qué propiedades has aplicado.

a	b	c	$a + b$	$b + a$	$a + 0$	$(a + b) + c$	$a + (b + c)$	$a + (-a)$
+4	-9	+3						
-7	+10	-8						
+13	-1	0						

2. Copia y completa la tabla. Indica después qué propiedades has aplicado.

a	b	c	$a \cdot c$	$c \cdot a$	$b \cdot 0$	$b \cdot 1$	$a \cdot (b \cdot c)$	$(a \cdot b) \cdot c$
+3	-5	+3						
-2	+8	-5						
+7	-1	7						

3. Realiza estas operaciones:

(a) $(+5) + (-7) - (-6) - (+5)$

(b) $(+4 - 6) - (-7 + 2) + (-1 - 3) - (-2 + 7)$

(c) $(+3) \cdot (-5) \cdot (-4)$

(d) $(+12) \div (-4) \div (-3)$

(e) $(-6) \cdot (+11) \cdot (+7) \cdot (-13) \cdot (-8)$

(f) $(-3) \cdot (-2) \cdot (+7) \cdot (-9) \cdot (-6)$

(g) $(-5) \cdot (-1) \cdot (-7) \cdot (-2) \cdot (-4)$

4. Efectúa teniendo en cuenta la prioridad de las operaciones:

(a) $(+5) \cdot (-3) - (-12) \div (+6) + (+5) \cdot (+2) =$

(b) $(+3 + 1) \cdot (-2 - 1) - (+6 - 10) \div (+5 - 3) + (-3 - 7) =$

(c) $(+3) \cdot [(-2) \cdot (+5) - (-10) \div (-5)] - (-4)$

(d) $(+2 - 5) \cdot [(-4 + 6) \div (-1 - 1) - (+4 - 5)] + (-7 + 1) \div (-3)$

(e) $[(+5) + (-3 + 6) \cdot (-2)] - [(-4 + 10) \div (-3) - (-5)]$

5. Realiza de dos formas distintas estas operaciones:

(a) $(+5) \cdot [(-6) + (-2) - (-1)]$

(b) $[(+5) - (-4) + (-3)] \cdot (-2)$

6. (a) Expresa el (-12) como suma de dos enteros, de cuatro formas distintas.

(b) Expresa el $(+4)$ como diferencia de dos enteros, de cuatro formas distintas.

(c) Expresa el $(+12)$ como producto de dos enteros, de todas las formas posibles.

(d) Expresa el $(+3)$ como cociente de dos enteros, de cuatro formas distintas.

7. María y José van en bicicleta y salen del mismo lugar. María avanza 6 km y luego retrocede 2 km, mientras que José avanza 8 km y retrocede 5 km.

(a) ¿A qué distancia se encuentra uno del otro?

(b) ¿Quién ha avanzado más de los dos?

(c) ¿Quién ha recorrido más km?

9. Se cree que Arquímedes inventó el tornillo. Después de 2,146 años se inventó el ordenador en 1,946. ¿En qué año inventó Arquímedes el tornillo?
10. Una máquina de hacer pozos perfora 15 metros al día. Si ha tardado 8 días en perforar un pozo de petróleo, ¿qué profundidad tiene el pozo?
11. El nivel del agua de una presa ha disminuido 8 centímetros diarios durante 6 días. A causa de las intensas lluvias caídas los 3 días siguientes ha subido el nivel 7 centímetros diarios. ¿Cuál ha sido el desnivel total del agua de la presa?
12. Pitágoras murió el año 493 a de C y nació en el 580 a.C. ¿Cuántos años vivió?
13. Entre los días 8 y 15 de enero la temperatura de Managua tuvo la misma variación diaria. Si la variación total fue de -7°C , ¿cuál fue la variación da cada día?
14. Copia el siguiente cuadro y coloca dentro de él los números +1, -1, +2, -2, +3, -3, +4, -4 y 0 de forma que sumen lo mismo todas las filas y todas las columnas:

15. Un concursante televisivo responde bien a 4 preguntas de las 10 que le han planteado. Si por cada acierto le dan 3 puntos y por cada fallo le quitan 2 puntos. ¿Cuántos puntos ha conseguido en total?
16. La suma de dos enteros es un número negativo y el producto de los mismos es un número positivo. ¿Cuál es el signo de cada uno? Compruébalo con un ejemplo.

17. Unos grandes almacenes están instalados en un edificio de 13 plantas: tres subterráneos, la planta baja y nueve plantas superiores. Sebastián es el encargado del ascensor. Ahora está en la tercera planta. Después de subir tres plantas, sube dos más, baja ocho, vuelve a subir dos y finalmente baja cinco. ¿Sabes donde se encuentra en estos momentos Sebastián? Justifícalo con operaciones.
18. Un avión despegó de San José. Al principio del vuelo se eleva 9,000 metros. Después desciende 2,800 metros, más tarde vuelve a subir 1,700 metros. En el momento de aterrizar baja 3,400 metros. ¿A qué altura sobre el nivel del mar se encuentra el aeropuerto donde aterriza?
19. El padre de Medardo realiza cada semana la compra en un supermercado. Esta semana ha comprado comida por valor de 120 dólares, ropa para Eleonor por valor de 82 dólares y un regalo para su madre de 16 dólares. En la caja entrega dos billetes de 100 dólares para pagar. ¿Cuánto dinero tiene que devolverle la cajera?
20. Descontando los gastos, deudas y facturas que tiene Mario, de sus ingresos, haberes y ganancias, le quedarían 1,580 córdobas, pero su hermano le perdona una deuda de 190 córdobas. ¿Cuál es su saldo?

XI.8.3. Nivel superior

1. Completa los números que faltan:
(a) $(-15) + (+12) + (+7) + (-15) = (+19) + (\quad) =$
(b) $(-8) + (-9) + (+5) + (+8) = (-17) + (\quad) =$
2. En una resta el minuendo es 21 y la diferencia -7 ¿Cuál es el sustraendo?
3. Escribe cada uno de los siguientes números como diferencia de dos números enteros, de dos formas distintas: 21, -12 , 14, -34 .

4. Realiza estas operaciones:
- (a) $(+5 - 2) \cdot [(-3) \div (+2 + 1) - (-5)] - [(-4 + 6) - (-5 - 2) \cdot (-1)]$
- (b) $(-4 + 5 - 1) - \{ (+5 - 7) - [(-5 + 9) + (-2 + 1)] - (-1) \}$
- (c) $(-5) \cdot \{ (+4) - [(-7 - 1) \div (+4) - (-5)] - (+5 - 8) \}$
- (d) $[(-4 + 7) - (-8) \div (+2)] \cdot \{ (-7) - [-3 + (8 + 2) \div (-2 - 3)] + (-4 + 1 - 2) \}$
5. Indica si estas afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F) y pon ejemplos para comprobar tus respuestas:
- (a) El producto de dos enteros es igual al producto de sus opuestos.
- (b) El producto de tres enteros es igual al producto de sus opuestos.
6. El cociente de dos números enteros, ¿puede ser mayor que el dividendo? Da un ejemplo que justifique tu respuesta.
7. (a) Expresa el (-12) como suma de tres enteros, de 4 formas distintas.
- (b) Descompón el $(+20)$ como producto de tres factores, de todas las formas posibles.
- (c) Expresa el (-15) como diferencia de tres enteros, de 4 formas distintas.
8. Escribe los números que cumplan estas condiciones:
- (a) Su producto por (-5) es positivo.
- (b) Su opuesto es menor que 8.
- (c) Su valor absoluto es igual al resultado de esta operación $-(-13) + 5 \cdot (-6 + 2)$
- (d) ¿Hay algún número entero que cumpla a la vez las tres condiciones anteriores?
9. La suma de los valores absolutos de dos números enteros es 120, y la diferencia de los números enteros es igual a -120 . ¿Cuáles son esos números?
10. La suma de dos números enteros es 48 y su diferencia es 72. ¿Cuáles son los números?

11. Si a un número entero se le resta el opuesto de 47 la diferencia es igual a -18 . ¿Cuál es el número.
12. La suma de un entero y del triple de su opuesto es -140 . ¿Cuál es el número?
13. La suma de 8 números consecutivos enteros es 0. ¿Es posible este resultado? Y ¿si se suman 9 números enteros consecutivos? Razona tus respuestas.
14. Laura, Pedro y María se reúnen para organizar sus cuentas entre Laura y Pedro tienen 37 dólares. Entre Pedro y María tienen 58. Y entre Laura y María deben 69 dólares. ¿Cuánto dinero tiene o debe cada uno?
15. Se tienen 3 números enteros. La suma de los primeros es igual a 15; la del primero y el tercero es igual a -92 , y la del segundo y el tercero es igual a -17 . ¿Qué números son?
16. Un día del mes de diciembre a las 8 de la mañana el termómetro marcaba -7 °C. Al mediodía la temperatura había subido 8 °C y a las 8 de la tarde había bajado 5 °C. ¿Qué temperatura marcaba el termómetro a las 8 de la tarde?
17. La diferencia entre el año en que nació Fernando y el año en que nació Julia es igual a -5 . ¿Cuál de los dos es mayor? Si Fernando nació en 1980, ¿en qué año nació Julia?
18. El río Jordán une el lago Tiberiades con el mar Muerto. Este último se encuentra a -392 metros respecto al nivel del mar. A consecuencia del desnivel, el agua se desplaza desde el lago Tiberiades hacia el mar Muerto, salvando un desnivel de 180 metros. ¿Cuál es la posición de las aguas del lago respecto al nivel del mar?
19. La temperatura del aire baja según se asciende en la Atmósfera, a razón de 9 °C cada 300 metros. ¿A qué altura vuela un avión si la temperatura del aire es de -81 °C?

20. En el año 27 a.C. el senado de Roma concedió a Julio Cesar Octavio el título de Augusto, cuando tenía 36 años de edad. Según estos datos, ¿en qué año nació el Emperador Augusto? Si murió 41 años después, ¿en qué año falleció?
21. Andrés debe más que Benito, Carmen tiene tanto como deben Andrés y Benito. Y Joaquín posee una cantidad igual a la deuda de Andrés. Escribe el nombre de estas personas en orden creciente a su riqueza.
22. Una empresa está atravesando una mala situación. Un año tuvo pérdidas; el siguiente perdió 20,000 dólares más que el anterior, y el tercero perdió 30,000 dólares menos que el segundo. Entre los tres años, el balance de la empresa ha sido de -10,000 dólares. ¿Cuánto perdió el primer año?
23. Ana y su padre llega a este acuerdo: el padre promete darle 500 córdobas por cada nota superior al aprobado. Y Ana le entregará 300 córdobas por cada suspenso. Después de 12 calificaciones Ana tuvo que entregar a su padre 1,200 córdobas. ¿Qué calificaciones obtuvo?
24. En una localidad han ocurrido las siguientes variaciones en la población durante el año 1,999: Ha habido 54 nacimientos, 67 defunciones, 34 emigrantes y 450 inmigrantes.
25. Si al comenzar el año 2,000, la población ascendía a 6,000 personas. ¿Cuántas personas había al comenzar el año 1,999?
26. Manuel juega al baloncesto con su hermana Mercedes. Por cada canasta que consiguen suman 3 puntos y por cada fallo pierden 2 puntos. Si Mercedes ha sumado 15 puntos después de 10 lanzamientos a canasta. ¿Cuántas canastas ha metido?
27. Entre un número entero positivo y otro negativo hay cuatro números enteros consecutivos que suman 2. ¿Cuáles son esos números?

28. Resuelve este crucigrama numérico:

2	÷	-1	=	
+		-		-
-3	x		=	
=		=		=
	-		=	

29. Un edificio de 30 pisos tiene el ascensor estropeado y para llegar a la azotea es preciso subir andando 540 peldaños (escaleras). Eva sube 30 peldaños por minuto y Sergio 45. ¿Cuánto tardará cada uno en subir a la azotea? ¿A cuántos peldaños de distancia estarán uno del otro al cabo de 5 minutos? ¿Cuántos peldaños de ventaja le habrá sacado Sergio a Eva cuando él llegue a la azotea?
30. Una cuadrilla de amigos y amigas salen a cenar. Ponen un fondo común para pagar y al final de la noche les sobran 600 pts, que son la décima parte de lo que han puesto. ¿Cuánto pusieron entre todos? ¿Cuánto gastó cada uno?
31. Completa estas series, sabiendo que para pasar de uno a otro debe sumarse siempre el mismo número.
- (a) -3, _____, _____, -12
- (b) -13, _____, _____, _____, +7
32. En el fondo de un pozo de 13 metros de profundidad se encuentra un caracol. Quiere salir de él y para ello cada día sube 3 metros, pero por la noche se despista y baja 2 metros. ¿Cuántos días tardará en llegar a la boca del pozo?
33. Juan comienza la semana con 20 puntos. El lunes juega con su amigo Pedro y pierde 3 puntos pero se compra 7; el martes gana 5 y luego pierde 2. Durante los tres días siguientes compra 8 cada día pero va perdiendo también 6 cada día. ¿Cuántos puntos tendrá al terminar el viernes?

34. Un buque frigorífico ha pescado gran cantidad de calamares y se dispone a congelarlos. En su cámara frigorífica la temperatura desciende $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ cada 5 minutos. Si al principio la cámara está a $9\text{ }^{\circ}\text{C}$, ¿cuánto tardará en alcanzar $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Qué temperatura tendrá al cabo de dos horas y media?
35. El producto de tres números enteros es -6 . Si sus valores absolutos son distintos y no todos tienen el mismo signo, ¿cuáles son esos números? ¿Es única la solución o hay más de una? Escribe todas las soluciones que conozcas.
36. Una señora sale de compras con cierta cantidad de dinero. Gasta 3,500 córdobas en el supermercado, saca 6,000 córdobas del cajero, se compra un traje de 2,300 córdobas y regresa a casa con 200 córdobas. ¿Con cuánto dinero salió de casa?
37. En un termómetro en el que aparecen señaladas las temperaturas $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ la diferencia entre dos señales es siempre la misma, una cantidad de grados entera y mayor que 1. ¿De cuántas maneras puede señalarse ese termómetro?

XI.9. Planes de clase

Se elaboraron a manera de ejemplificación cinco planes de clase, los cuales fueron elaborados tomando como referencia la estructura orientada por el Ministerio de Educación (MINED).

Ficha didáctica No. _____

Fecha: _____

Nombre del Centro: _____

Nombre de la o el docente: _____

Ficha Didáctica No. ____

Componente: Matemática

Grado: _____

Nombre de la unidad: _____

Número de la unidad: _____

Tema

Suma de números enteros

Contenido

1. Suma de dos enteros ambos positivos.
2. Suma de dos enteros ambos negativos.
3. Suma de dos enteros uno positivo y otro negativo.

Indicadores de logro

1. Encuentra la suma de dos enteros positivos.
2. Encuentra la suma de dos enteros negativos.
3. Encuentra la suma de dos enteros uno positivo y el otro negativo.
4. Comprueba los cálculos realizados mediante la calculadora.
5. Resuelve problemas de suma de números enteros.

Materiales

1. Lapiceros.
2. Cuaderno.
3. Hoja de ejercicios.
4. Calculadora.

Actividades iniciales

1. Suma de dos enteros ambos positivos

Se suman sus valores absolutos y se deja el resultado con el signo +.

Ejemplo

Halle el valor de $(+2) + (+5)$.

Solución

$$|+2| + |+5| = 2 + 5 = 7. \text{ Entonces, } (+2) + (+5) = +7.$$

Otra forma:

$$(+2) + (+5) = +(2 + 5) = +7$$

2. Suma de dos enteros ambos negativos

Se suman sus valores absolutos y se deja el resultado con el signo -.

Ejemplo

Halle el valor de $(-2) + (-5)$.

Solución

$$|-2| + |-5| = 2 + 5 = 7. \text{ Entonces, } (-2) + (-5) = -7.$$

Otra forma:

$$(-2) + (-5) = -(2 + 5) = -7.$$

3. Suma de dos enteros uno positivo y otro negativo

Se restan sus valores absolutos, (al mayor se le resta el menor), y se deja el resultado con el signo del mayor.

Ejemplo

Halle el valor de:

(a) $(-4) + (+3)$

Solución

$|-4| = 4$ y $|+3| = 3$. Entonces, $4 - 3 = 1$. Luego, $(-4) + (+3) = -1$, pues el signo del mayor es -.

Otra forma:

$$\begin{aligned}(-4) + (+3) &= -(4 - 3) && \text{Pues } 4 > 3 \\ &= -1\end{aligned}$$

(b) Halle el valor de $(+8) + (-5)$

Solución

$|+8| = 8$ y $|-5| = 5$. Entonces, $8 - 5 = 3$. Luego, $(+8) + (-5) = +3$, pues el signo del mayor es +.

Otra forma:

$$\begin{aligned}(+8) + (-5) &= +(8 - 5) \quad (8 > 5) \\ &= +3\end{aligned}$$

Actividades de desarrollo

Calcula:

- | | | |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| (a) $(+3) + (+7)$ | (b) $(-12) + (-9)$ | (c) $(+13) + (-9)$ |
| (d) $(+23) + (-17)$ | (e) $(-35) + (-21)$ | (f) $(-9) + (+1)$ |
| (g) $(-18) + (+17)$ | (h) $(+11) + (+15)$ | |

Actividades finales

Resuelve los siguientes problemas:

- Jaime tiene en su cuenta corriente un saldo de 5,400 córdobas; depositó a su cuenta tres cheques por valor de 3,400; 13,000 y 9,000 córdobas, y posteriormente ingresó 2,100 córdobas. ¿Cuál es el saldo actual de su cuenta?
- La temperatura medida en un lugar determinado a las siete de la mañana es de 5°C sobre cero; de 7 a 9, la temperatura aumentó 3°C , de 9 a 1 aumentó en 6°C , de la 1 a las 3 no varió, de 3 a 6 subió 2°C , de 6 a 9 descendió 4°C y de 9 a 12 descendió 8°C . ¿Cuál es la temperatura a las 12 de la noche?

Evaluación

- Calcula correctamente suma de números enteros.
- Interpreta y resuelve problemas de suma de números enteros.
- Entregar en la próxima clase:
Un avión sube a una altura de 2,000 metros, después baja a 1,300 metros, vuelve a subir 1,500 metros y baja de nuevo 250 metros. ¿A qué altura se encuentra en este momento?

Ficha didáctica No. _____

Fecha: _____

Nombre del Centro: _____

Nombre de la o el docente: _____

Ficha Didáctica No. ____

Componente: Matemática

Grado: _____

Nombre de la unidad: _____

Número de la unidad: _____

Tema

Suma y resta combinadas de números enteros.

Contenido

1. Regla para sumar y restar números enteros.

Indicadores de logro

1. Calcula suma y resta combinadas de números enteros.
2. Comprueba los resultados obtenidos con la calculadora.
3. Interpreta y resuelve problemas de suma y resta de números enteros.

Materiales

1. Lapiceros.
2. Cuaderno.
3. Hoja de ejercicios.
4. Calculadora.

Actividades iniciales

El profesor explicará la regla para suma y resta combinadas de números enteros mediante los siguientes ejemplos ilustrativos.

Ejemplo 1.

Hallar el valor de $7 + 2 - 3$.

Solución

$$\begin{aligned} 7 + 2 - 3 &= (7 + 2) - 3 && \text{Se suman 7 y 2} \\ &= 9 - 3 && \text{Se restan 9 y 3} \\ &= 6 \end{aligned}$$

Ejemplo 2.

Hallar el valor de $4 - 2 + 5 - 1$.

Solución

$$\begin{aligned}4 - 2 + 5 - 1 &= 4 + (-2) + 5 + (-1) && \text{Se expresa en términos de una suma} \\ &= (4 + 5) + [(-2) + (-1)] && \text{Se suman 4 y 5; se suman } -2 \text{ y } -1 \\ &= 9 + (-3) && \text{Se suman 9 y } -3 \\ &= 6\end{aligned}$$

Otra forma:

$$\begin{aligned}4 - 2 + 5 - 1 &= (4 - 2) + 5 - 1 && \text{Se restan 4 y 2} \\ &= (2 + 5) - 1 && \text{Se suman 2 y 5} \\ &= 7 - 1 && \text{Se restan 7 y 1} \\ &= 6\end{aligned}$$

Actividades de desarrollo

1. Calcular:

- (a) $(-8) - (-4) + (-6) - (+2) - (-9)$
- (b) $(+15) + (-13) - (+12) - (-10)$
- (c) $(-2) - (-8) + (-4) - (-6) + (+9) + (-7)$
- (d) $(+12) - (-14) - (+16) + (-18) - (-20)$

2. Resolver los siguientes problemas:

- (a) La fosa marina más profunda conocida es la fosa de las Marianas (océano Pacífico), que alcanza $-11,022$ metros. La fosa de Puerto Rico mide $-9,218$ metros y el pico más alto, el Everest (India-Nepal), mide $8,848$ metros.
 - (i) Halla la diferencia de profundidad entre las dos fosas.
 - (ii) Calcula el mayor desnivel conocido del planeta.
- (b) Un biólogo marino desciende a -370 metros para examinar los distintos tipos de algas, entre ellas las rojas, las verdes y las filamentosas. Después de algunas horas, asciende 55 metros para realizar una nueva investigación y, más tarde, sube otros 100 metros para un nuevo estudio. ¿A qué profundidad realiza el científico su última investigación?

Actividades finales

1. Calcular:

(a) $(+3) + (-4) - (+2) - (-1)$

(b) $(-2) - (+1) - (-2) + (+4)$

(c) $(+5) - (-3) + (-6) + (-2) - (+4)$

(d) $(-4) + (-1) - (+2) + (-1)$

(e) $(+3) + (-7) - (+2) - (-4)$

(f) $(+8) - (+5) - (-2) - (-4) + (-3)$

(g) $(-2) - (+3) + (-7) - (-1)$

(h) $(+7) - (+5) + (-2) - (-3)$

2. Resolver los siguientes problemas:

(a) Carmela gasta en el salón de belleza 35 córdobas, en lotería 50 córdobas y cobra un premio de la raspadita de 100 córdobas. Si al terminar el día tiene 320 córdobas, ¿cuánto dinero tenía al principio?

(b) Un ascensor sube a una altura de 30 metros, después baja a 15 metros, vuelve a subir 21 metros y baja de nuevo 7 metros. ¿A qué altura se encuentra en este momento?

Evaluación

1. Calcula correctamente suma y resta combinadas de números enteros.

2. Interpreta y resuelve problemas de suma y resta de números enteros.

3. Entregar en la próxima clase:

Durante el año 2005, una fábrica de cocina ganó \$6,730.00 por la venta de cocina de gas butano y \$3,390.00 por la venta de cocina de kerosene. Ese mismo año, la compañía perdió \$1,070.00 por la escasa venta de cocina y \$3,100.00 por la mala salida de reguladores. Además, durante ese período, la empresa se endeudó con el banco por \$3,650.00, capital con el que compró materias primas. En base a esta información, ¿la empresa quedó con saldo a favor o en contra durante el año 2005?

Ficha didáctica No. _____

Fecha: _____

Nombre del Centro: _____

Nombre de la o el docente: _____

Ficha Didáctica No. ____

Componente: Matemática

Grado: _____

Nombre de la unidad: _____

Número de la unidad: _____

Tema

Multiplicación de números enteros.

Contenido

1. Concepto.
2. Ley de los signos.

Indicadores de logro

1. Aplica la ley de los signos para multiplicar enteros.
2. Encuentra el producto de dos números enteros.
3. Comprueba los cálculos realizados mediante la calculadora.
4. Resuelve problemas de suma de números enteros.

Materiales

1. Lapiceros.
2. Cuaderno.
3. Hoja de ejercicios.
4. Calculadora.

Actividades iniciales

1. Concepto

Recordemos que:

(a) $13 + 13 = 2 \times 13$

(b) $21 + 21 + 21 = 3 \times 21$

(c) $31 + 31 + 31 + 31 = 4 \times 31$

De la misma manera:

$$(a) \quad 2 \times (-5) = (-5) + (-5) = -(2 \times 5) = -10$$

$$(b) \quad (-8) \times 3 = (-8) + (-8) + (-8) = -(8 \times 3) = -24$$

Y siguiendo este razonamiento sería:

$$(-6) \times (-7) = 6 \times 7 = 42, \text{ por ser el opuesto del opuesto de } 4 \text{ por } 5.$$

En base a los ejemplos descritos anteriormente podemos formular la siguiente regla para multiplicar dos números enteros.

Regla para multiplicar dos números enteros	
Para hallar el producto de dos números enteros se multiplican sus valores absolutos y el signo será positivo si los dos factores son del mismo signo, y negativo si los dos factores son de diferente signo.	

Ley de los signo				
+	×	+	=	+
+	×	-	=	-
-	×	+	=	-
-	×	-	=	+

Ejemplos

$$(a) \quad (-3) \times (-4)$$

Solución

$$|-3| = 3 \text{ y } |-4| = 4. \text{ Luego, } 3 \times 4 = 12. \text{ Entonces, } (-3) \times (-4) = +12.$$

$$(b) \quad (+7) \times (+12)$$

Solución

$$|+7| = 7 \text{ y } |+12| = 12. \text{ Luego, } 7 \times 12 = 84. \text{ Entonces, } (+7) \times (+12) = +84.$$

$$(c) \quad (-9) \times (+5)$$

Solución

$|-9| = 9$ y $|+5| = 5$. Luego, $9 \times 5 = 45$. Entonces, $(-9) \times (+5) = -45$.

(d) $(+13) \times (-4)$

Solución

$|+13| = 13$ y $|-4| = 4$. Luego, $13 \times 4 = 52$. Entonces, $(+13) \times (-4) = -52$.

Actividades de desarrollo

1. Calcula los productos que se indican:
 - (a) $(+4) \times (-5)$
 - (b) $(-7) \times (-9)$
 - (c) $(+12) \times (-15)$
 - (d) $(-11) \times (+3) \times (+5)$
 - (e) $(+9) \times (-3) \times (-5) \times (+3)$
2. María respondió 0 preguntas correctamente y 12 en forma incorrecta en el examen de matemática. Si el profesor asignó 10 puntos por cada respuesta correcta y -2 puntos por cada incorrecta, ¿cuántos puntos obtuvo Juan?

Actividades finales

1. Efectuar los siguientes productos:
 - (a) $(-8) \times (-7)$
 - (b) $(+9) \times (-1)$
 - (c) $(-1) \times 0$
 - (d) $(-12) \times (+6)$
2. Resolver el siguiente problema:

Santiago rindió una prueba que tenía 50 preguntas. El profesor asignó 9 puntos a cada respuesta correcta y -3 puntos a cada respuesta incorrecta. Si Santiago contestó en forma correcta 27 preguntas e incorrectamente 13 preguntas, ¿qué puntuación obtuvo por las respuestas malas?

Evaluación

1. Calcula correctamente suma y resta combinadas de números enteros.
2. Interpreta y resuelve problemas de suma y resta de números enteros.
3. Entregar en la próxima clase:

En un estudio de bacterias, un aparato baja la temperatura 2°C cada 4 horas. Si la temperatura inicial es de 20°C , ¿cuántas horas tardará en alcanzar los 50°C ?

Ficha didáctica No. _____

Fecha: _____

Nombre del Centro: _____

Nombre de la o el docente: _____

Ficha Didáctica No. ____

Componente: Matemática

Grado: _____

Nombre de la unidad: _____

Número de la unidad: _____

Tema

Operaciones con números enteros.

Contenido

Multiplicación y división combinada de números enteros

Indicadores de logro

1. Calcula multiplicaciones y divisiones combinadas de números enteros.
2. Comprueba los resultados obtenidos con la calculadora.
3. Interpreta y resuelve problemas de multiplicación y división combinada de números enteros.

Materiales

1. Lapiceros.
2. Cuaderno.
3. Hoja de ejercicios.
4. Calculadora.

Actividades iniciales

El profesor explicará la regla para la multiplicación y división combinadas de números enteros mediante los siguientes ejemplos ilustrativos.

Ejemplos

Calcula las siguientes operaciones combinadas con números enteros:

(b) $(-6) \times (+2) \div [(-9) \div (+3)]$

(c) $(-45) \div (-5) \times (-3) \div (-9)$

(d) $(+12) \times (+3) \div (+2) \times (-1)$

2. Resolver el siguiente problema:

Un terreno que mide 80 m por 150 m se quiere parcelar para cultivo, en lotes de 20 m por 30 m. Haz un dibujo para indicar cómo lo dividirías. ¿Se puede parcelar un terreno de 110 m por 120 m en lotes de 20 m por 30 m? ¿Y uno de 70 m por 120 m en lotes de 20 m por 40 m?

Evaluación

1. Calcula correctamente suma y resta combinadas de números enteros.
2. Interpreta y resuelve problemas de suma y resta de números enteros.
3. Entregar en la próxima clase:

¿Cuántas cajitas de 5 cm de largo, 2 cm de fondo y 3 cm de alto caben en una caja de 28 cm de largo por 18 cm de fondo y 50 cm de alto?

Ficha didáctica No. _____

Fecha: _____

Nombre del Centro: _____

Nombre de la o el docente: _____

Ficha Didáctica No. ____

Componente: Matemática

Grado: _____

Nombre de la unidad: _____

Número de la unidad: _____

Tema

Operaciones combinadas de números enteros.

Contenido

Jerarquía de las operaciones.

Indicadores de logro

1. Construye Geoplanos (cuadrado, triangular y circular)
2. Manipula correctamente el Geoplano.
3. Desarrolla el ingenio y la astucia en el estudiante.
4. Diseña trama de puntos (cuadrada, triangular y circular)

Materiales

1. Lapiceros.
2. Cuaderno.
3. Hoja de ejercicios.
4. Calculadora.

Actividades iniciales

Recordemos:

1. Suma y resta de números enteros.
2. Multiplicación y división de números enteros.
3. Ley de los signos.

Cuando tengamos que encontrar el valor de una expresión en el que aparecen combinadas las operaciones de números enteros, el orden a seguir es el siguiente:

- (a) Signos de agrupación.
3. Multiplicaciones y divisiones.
4. Sumas y restas.

Ejercicios

Calcule:

- (a) $(-5) + (+13)$
- (b) $(+11) + (+3)$
- (c) $(-18) - (-15)$
- (d) $(+13) - (-12)$
- (e) $(+15) \div (-5)$
- (f) $(+3) \times (-2)$
- (c) $(-2) \times (-3)$
- (d) $(-15) \div (+3)$
- (e) $8 - 7 + 5 + 2 - 8 - 6$
- (f) $(+8) - (+5) - (-2) - (-4) + (-3)$

Actividades de desarrollo

Ejemplo

Resolver $[(-2) \times (-4) + (-3) \times (-6)] \div (-13)$.

Solución

$$\begin{aligned}
 [(-2) \times (-4) + (-3) \times (-6)] \div (-13) &= [(+8) + (+18)] \div (-13) && \text{Se multiplican } -2 \text{ y } -4; -3 \\
 & && \text{y } -6 \\
 &= (+26) \div (-13) && \text{Se suman } +8 \text{ y } +18 \\
 &= -2
 \end{aligned}$$

Ejercicios

Calcula las siguientes operaciones combinadas con números enteros:

- (a) $(+10) - (+8) \times (-3)$
- (b) $(-6) \times (+3) + (-8) \div (-2)$
- (c) $3 \times [-3 + (-3)] - 14 \div (-7)$
- (d) $2 \times [3 + (-2) \times 5] + (-2) \times (-5) \times (-3)$
- (e) $[(+15) - (-7)] \div (+2)$

Actividades finales

(a) Calcule las siguientes operaciones combinadas de números enteros:

- (a) $-6 - 5 \times [5 \times (-2) - 5] + (-5) \times 4$
- (b) $[(-4) \div (+2)] - [(+7) - (-2)]$
- (c) $[(+3) - (+5) + (+4)] \div [(+15) \div (-3) - (-7)]$

2. Resolver el siguiente problema:

- (a) José y Manuel abrieron cuentas corrientes en el mismo banco. Sus movimientos bancarios en las dos primeras semanas fueron los siguientes: José depositó \$2,500 córdobas la primera semana y pagó en un centro comercial con un cheque por \$1,500 durante la segunda. Luis, en cambio, depositó \$2,100 la primera semana y durante la segunda, giró \$250 para pagar un almuerzo y \$860 para comprarse un traje. Después de estas operaciones, ¿cuál de los dos tiene un saldo menor en su cuenta corriente?
- (b) En un estudio de bacterias, un aparato baja la temperatura 2°C cada 4 horas. Si la temperatura inicial es de 20°C , ¿cuántas horas tardará en alcanzar los 50°C ?

Evaluación

1. Resuelve correctamente ejercicios de operaciones combinadas de números enteros.
2. Interpreta y resuelve problemas de operaciones combinadas de números enteros.
3. Entregar en la próxima clase:

Marta y Jaime juegan a un juego de dados en el que en cada tirada se obtiene, o bien, 10 puntos a favor, o bien, 2 puntos en contra, esto es: -2 puntos, o bien, 5 puntos en contra, es decir, -5 puntos. Si Marta obtuvo: -2 , -2 , 10 y -2 puntos y Jaime obtuvo: -5 , 10 , 10 y -5 puntos, ¿quién obtuvo mayor puntuación?

XII. CONCLUSIONES

1. Organizamos nuestra propuesta incorporando estrategias y herramientas que propicien una metodología activa y que nos permita mejorar la enseñanza – aprendizaje.
2. La realización de operaciones y cálculos numéricos mentales y escritos en situaciones de resolución de problemas habituales en la vida cotidiana, mediante diferentes algoritmos alternativos para cada operación, y su automatización a partir de la comprensión de cómo operan en ellos las propiedades de los números y de las operaciones contribuyen a generar estrategias personales de estimación, tanteo, cálculo mental, algoritmos escritos, calculadora, etc.
3. Se desarrolla el pensamiento lógico – matemático con el fin de contribuir a la formación de la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico por lo que nos permite una mejor comprensión y una descripción más ajustada del entorno.
4. Los contenidos y las actividades están orientados a la resolución de problemas los cuales constituyen la principal aportación que se puede hacer para el desarrollo de la competencia en autonomía e iniciativa personal.
5. Está enfocada en la planificación, la gestión de las estrategias y la valoración de los resultados, permitiendo hacer frente a otros problemas o situaciones con mayores posibilidades de éxito.
6. Nuestra propuesta acerca de la enseñanza de las operaciones con números enteros tiene como función instrumental el desarrollo de la competencia para aprender a aprender. Para lograr desarrollar esta competencia también es necesario incidir en los contenidos relacionados con la autonomía, la perseverancia y el esfuerzo para abordar situaciones de creciente complejidad, la sistematización, la mirada crítica y

la habilidad para comunicar con eficacia los resultados de las actividades propuestas.

7. La resolución de problemas tiene el propósito de propiciar en los(as) estudiantes la construcción de conceptos, el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas y el de establecer conexiones.
8. Desarrollando adecuadamente los contenidos y las actividades planteadas, presentándolos con los recursos y los mecanismos indispensables para propiciar un ambiente de aprendizaje nos permite motivar a los(as) estudiantes para que, a través de un trabajo sistemático y sostenido aumenten sus posibilidades de lograr un buen desempeño y logren un aprendizaje significativo.
9. El empleo de programas de software matemático o el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas permite enriquecer los métodos tradicionales de enseñanza de las matemáticas. Favorece la participación de los(as) estudiantes en la construcción de su aprendizaje.
10. El uso de la computadora en la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas debe enmarcarse dentro de un planeamiento educativo con competencias, indicadores de logro, contenidos, actividades, recursos y evaluación claramente definidos.

XIII. RECOMENDACIONES

1. Implementar cursos donde se utilice el computador como herramienta de enseñanza – aprendizaje donde los(as) estudiantes puedan observar las ventajas que ofrece el uso del computador.
2. Implementar laboratorios de informática de tecnología moderna como data show, televisión, cámara de video, scanner, etc.
3. Capacitar a los(as) profesores(as) en el manejo del computador como herramienta enriquecedora del proceso enseñanza – aprendizaje.
4. Proporcionarle a los(as) profesores(as) el tiempo necesario para que planifiquen los procesos enseñanza – aprendizaje.
5. Implementar talleres y capacitaciones a profesores(as) donde se aborden problemas y tópicos de matemáticas, con el objetivo de unificar criterios y establecer el procedimiento más adecuado y simple en el estudio de las operaciones con números enteros.
6. Promover que la interacción entre profesor, estudiante y objetos de conocimiento está influida por factores de naturaleza cognitiva, social y afectiva. Estos posibilitan que el estudiante regule su propio proceso de aprendizaje y determinan el comportamiento estratégico del estudiante.
7. Los materiales curriculares que se elaboren deben de estructurarlo de tal manera que sea posible la auto – evaluación. Además, deben de inducir a los(as) estudiantes a la creatividad y a ser más competentes, también deben de estar encaminados a la adquisición de actitudes, intereses, valores y hábitos formativos que le faciliten los mecanismos para regirse a sí mismo y para aprender a aprender.
8. Convertir al alumno en el centro del proceso de aprendizaje y en sujeto activo de su formación.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

1. Alsina, Claudia, et. Al. (2000). **Enseñar matemáticas**. 1ª. Edición. Editorial Graó. Barcelona, España.
2. Ayma Giraldo, Victor. (1996). **Curso: Enseñanza de las Ciencias: Un enfoque Constructivista**. Febrero, UNSAAC.
3. Blanco, L. (1996). **Aprender a enseñar matemáticas: tipos de conocimientos**. En J. Giménez; S. Llinares, y V. Sánchez. (Eds.), El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática. Comares. Granada.
4. Cofré J. Alicia y Tapia A. Lucila. (1997). **Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático**. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.
5. Coll, César. (1991). **Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento**. Editorial Paidós.
6. Díaz Barriga, F., Hernández Rojas, G. **Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo**. México: McGraw Hill.
7. Fly Jones, B., Palincsar, A.S., Ogle, D., Carr, E. (1987). **Estrategias para enseñar a Aprender**. Argentina: Aique Grupo Editor.
8. Gil Pérez, D. (1995). **Enseñanza de las ciencias y la matemática**. Editorial popular S.A. Madrid.
9. Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MECD). (2005). **Compendio de los documentos curriculares con enfoque de competencias**. Educación Secundaria. Área: Matemáticas. Managua, Nicaragua.
10. Monereo, C. Castelló, M. y otros (1998). **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje**. Editorial Graó. Barcelona.
11. Novak, J – Gowin, B. (1988). **Aprendiendo a Aprender**. Martínez Roca. Barcelona, España.

12. Suger, Eduardo; Morales, Bernardo; Pinot, Leonel. (1974). **Introducción a la Matemática Moderna**. Editorial Limusa. México.
13. Cordova Huamani, Maximo. **Estrategias para Generar Desarrollo de Capacidades**. Editorial Jean Piaget. Cusco. 2000.

Internet:

14. Web 2.0 Homepage. *mayeuticaeducativa.idoneos.com/index.../348494*
15. *zip.rincondelvago.com*
16. *tbarraza@logicnet.com.mx* y *arturobarraza_2000@yahoo.com.mx*
17. *html.rincondelvago.com/aprendizaje-de-las-matematicas.html*
18. *www.biografiasyvidas.com/biografia/c/cantor.htm*
19. I Foro Nacional. 21 de junio de 2009. Ministerio de Educación, MINED, Nicaragua.

XV. ANEXOS

Anexo No. 1

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS(AS) ESTUDIANTES DEL CICLO BÁSICO DEL INSTITUTO NACIONAL SANTO TOMÁS

Estimado estudiantes:

Somos egresados de la carrera de Ciencias de la Educación, mención Matemática Educativa y Computación de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades de la UNAN – León. Actualmente, estamos realizando nuestro trabajo monográfico como forma de culminación de nuestro estudio, por lo cual solicitamos de tu valiosa colaboración, respondiendo de manera responsable a cada una de las preguntas que aparecen en la siguiente encuesta. Agradecemos de antemano tus valiosas opiniones.

1. Edad: ___ años.
2. Sexo: Masculino ___ Femenino ___
3. Grado que cursa _____
4. ¿Cómo te resultaron las clases de Matemáticas?
 - (a) Dinámica ___
 - (b) Aburrida ___
 - (c) Monótona ___
 - (d) Interesante ___
 - (e) Complicada ___
 - (f) Sencilla ___
5. ¿Cuántas horas de estudio semanal, le dedicas al estudio de las matemáticas?

- (a) Menos de 1 hora ____
 - (b) De 1 a 3 horas ____
 - (c) De 4 a 6 horas ____
 - (d) Más de 6 horas ____
 - (e) Ninguna ____
6. La mayor dificultad que tuviste al estudiar matemáticas fue:
- (a) Falta de tiempo para estudiar ____
 - (b) Carencia de materiales bibliográficos ____
 - (c) Demasiado contenido ____
 - (d) Contenidos muy difíciles ____
 - (e) Falta de motivación ____
7. ¿Cómo consideras tu aprendizaje en Matemáticas?
- (a) Muy Bueno ____
 - (b) Bueno ____
 - (c) Regular ____
 - (d) Deficiente ____
 - (e) Muy deficiente ____
8. ¿En el desarrollo de cada uno de los contenidos de Matemáticas tu profesor lo orienta hacia el desarrollo de capacidades y habilidades matemáticas?
- (a) Siempre ____
 - (b) Casi siempre ____
 - (c) Algunas veces ____
 - (d) Casi nunca ____
 - (e) Nunca ____
9. ¿Cuál es la escolaridad de tus padres?
- (a) Primaria ____
 - (b) Secundaria ____
 - (c) Técnico Medio ____

- (d) Superior ____
 - (e) Sin instrucción académica ____
10. ¿Tus padres participan activamente en tu educación?
- (a) Siempre ____
 - (b) Casi siempre ____
 - (c) Algunas veces ____
 - (d) Raramente ____
 - (e) Nunca ____
11. ¿Tus padres te facilitan recursos o materiales para tu estudio?
- (a) Siempre ____
 - (b) Casi siempre ____
 - (c) Algunas veces ____
 - (d) Raramente ____
 - (e) Nunca ____
12. Indica el grado de dificultad que tuviste al aplicar la ley de los signos en la resolución de ejercicios y problemas.
- (a) Muy alto ____
 - (b) Alto ____
 - (c) Medio ____
 - (d) Bajo ____
 - (e) Muy bajo ____
13. ¿En cuáles de los siguientes contenidos presenta mayor dificultad al aplicar la ley de los signos?
- (a) Adición ____
 - (b) Sustracción ____
 - (c) Multiplicación ____

- (d) División ____
 - (e) Operaciones combinadas ____
 - (f) Signos de agrupación ____
 - (g) Multiplicación de n factores ____
 - (h) Potenciación ____
14. ¿A qué factores le atribuye tu dificultad que tienes al aplicar la ley de los signos?
- (a) Complejidad del tema ____
 - (b) Poco dominio de los temas precedentes ____
 - (c) Tiempo asignado al tema ____
 - (d) Desmotivación ____
 - (e) Desinterés ____
15. ¿Considera que el profesor debería darle más tiempo a los contenidos donde se apliquen la ley de los signos?
- (a) Totalmente de acuerdo ____
 - (b) De acuerdo ____
 - (c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo ____
 - (d) En desacuerdo ____
 - (e) Totalmente en desacuerdo ____

Anexo No. 2

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS(AS) PROFESORES(AS) DE MATEMÁTICAS DEL INSTITUTO SANTO TOMÁS DEL MUNICIPIO DE SANTO TOMÁS DEL NORTE, DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA

Estimados(as) Profesores(as):

Somos egresados de la carrera de Ciencias de la Educación, mención Matemática Educativa y Computación de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades de la UNAN – León. Actualmente, estamos realizando nuestro trabajo monográfico como forma de culminación de nuestro estudio, por lo cual solicitamos de tu valiosa colaboración, respondiendo de manera responsable a cada una de las preguntas que aparecen en la siguiente encuesta. Agradecemos de antemano tus valiosas opiniones.

1. Experiencia laboral ___ años.
2. Título universitario obtenido: _____
3. Grados que ha impartido: (Puede marcar más de una vez)
7^{mo} ___ 8^{vo} ___ 9^{no} ___ 10^{mo} ___ 11^{vo} ___
4. ¿Orienta los contenidos de matemáticas hacia el desarrollo de capacidades y habilidades matemáticas?
 - (a) Siempre ___
 - (b) Casi siempre ___
 - (c) Algunas veces ___
 - (d) Casi nunca ___
 - (e) Nunca ___

5. El grado de dificultad que tuvieron tus estudiantes al aplicar la ley de los signos en la resolución de ejercicios y problemas, lo consideras de:
- (a) Muy alto ____
 - (b) Alto ____
 - (c) Medio ____
 - (d) Bajo ____
 - (e) Muy bajo ____
6. ¿Consideras que las dificultades que tienen tus estudiantes en la aplicación de la ley de los signos afecta el desarrollo de tus clases?
- (a) Sí ____
 - (b) No ____
 - (c) A veces ____
7. ¿En cuáles de los siguientes contenidos presentaron mayor dificultad tus estudiantes al momento de aplicar la ley de los signos?
- (a) Adición ____
 - (b) Sustracción ____
 - (c) Multiplicación ____
 - (d) División ____
 - (e) Operaciones combinadas ____
 - (f) Signos de agrupación ____
 - (g) Multiplicación de n factores ____
 - (h) Potenciación ____

8. ¿A tu juicio, cuáles son los factores que están incidiendo para que los estudiantes presenten dificultad al momento de aplicar la ley de los signos?
- (a) Complejidad del tema ____
 - (b) Poco dominio de los temas precedentes ____
 - (c) Tiempo asignado al tema ____
 - (d) Desmotivación ____
 - (e) Desinterés ____
9. ¿Considera que debería darle más tiempo a los contenidos donde se apliquen la ley de los signos?
- (a) Totalmente de acuerdo ____
 - (b) De acuerdo ____
 - (c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo ____
 - (d) En desacuerdo ____
 - (e) Totalmente en desacuerdo ____
10. Señala cinco estrategias de enseñanza utilizas para tratar de superar las dificultades que presentan tus estudiantes en la aplicación de la ley de los signos.
- (a) _____
 - (b) _____
 - (c) _____
 - (d) _____
 - (e) _____
11. Toma en cuenta las opiniones de los estudiantes en relación a la metodología empleada en la clase de matemáticas.
- (a) Sí ____
 - (b) No ____

(c) Algunas veces ____

Anexo No. 3
PRUEBA DE MEDICIÓN
(LEY DE LOS SIGNOS)

Colegio o Instituto: _____

Fecha de realización: _____

Nombres y Apellidos: _____

Año: _____

Sección: _____

Número: _____

1. Complete según sea el caso.

-5	+	-7	=	
+12	+	-10	=	
-21	+	+13	=	
-2	-	-7	=	
-11	-	+5	=	
+3	-	+7	=	
+2	×	+5	=	
-3	×	-0.5	=	
+0.25	×	-10	=	
-25	÷	-5	=	
+32	÷	-8	=	

2. Resuelva los siguientes ejercicios:

(a) $(+5) - (-2) + (-3) + (+17)$

(b) $12 - \{-5 + [2 - 3 \times (-7 + 5 - 8) - 5] - (2 - 5)\}$

(c) $(-1)(-2)(-3)(-7)$

(d) $\left(-\frac{5}{8}\right)\left(-\frac{3}{2}\right)\left(+\frac{1}{7}\right)\left(-\frac{2}{3}\right)$

(e) $\left(-\frac{2}{5}\right)^4$

(f) $\left(-\frac{1}{3}\right)^5$

Anexo No. 4
Plan de clase
USO DEL DERIVE

Fecha: _____

Nombre del Centro: _____

Nombre de la o el docente: _____

Ficha Didáctica No. ____

Componente: Matemática

Grado: _____

Nombre de la unidad: _____

Número de la unidad: _____

Tema

Software matemático DERIVE

Contenido

Adición de enteros.

Indicadores de logro

1. Manipula correctamente el software DERIVE.
2. Calcula adición de números enteros y lo comprueba analíticamente.

Materiales

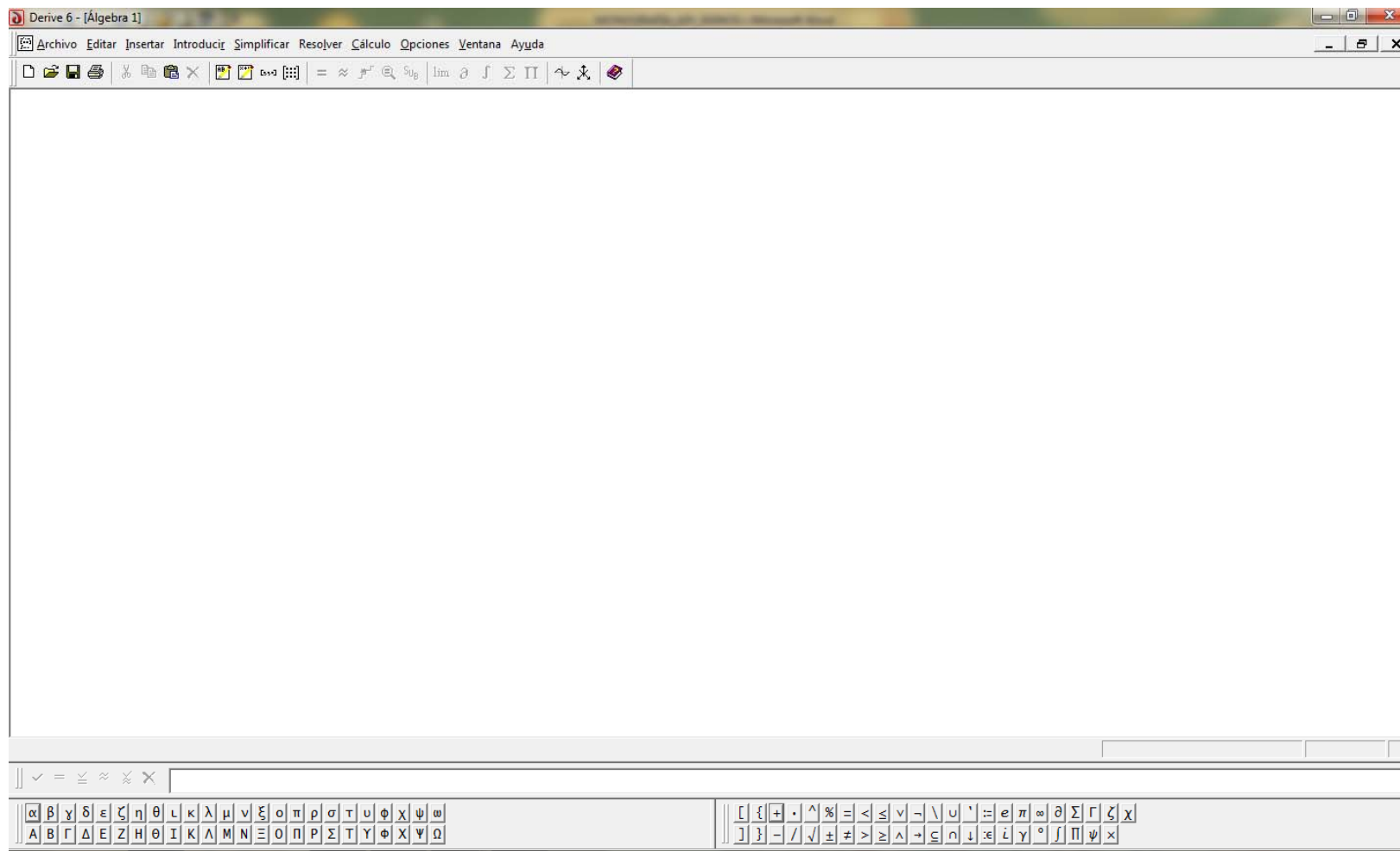
1. Computador.
2. Papel bond blanco.
3. Lapiceros.
4. Hoja de ejercicios.

Actividades iniciales

1. Explique el algoritmo para sumar dos enteros con:
 - (a) Con signos iguales.
 - (b) Con signos distintos.
2. Explique el procedimiento para sumar n sumandos si los sumandos son:
 - (a) Positivos.
 - (b) Negativos.
 - (c) Positivos y negativos.

Actividades de desarrollo

1. Inicie DERIVE haciendo doble clic en el icono . A continuación le aparecerá la siguiente ventana. Explicarla.



2. Realice las siguientes operaciones:

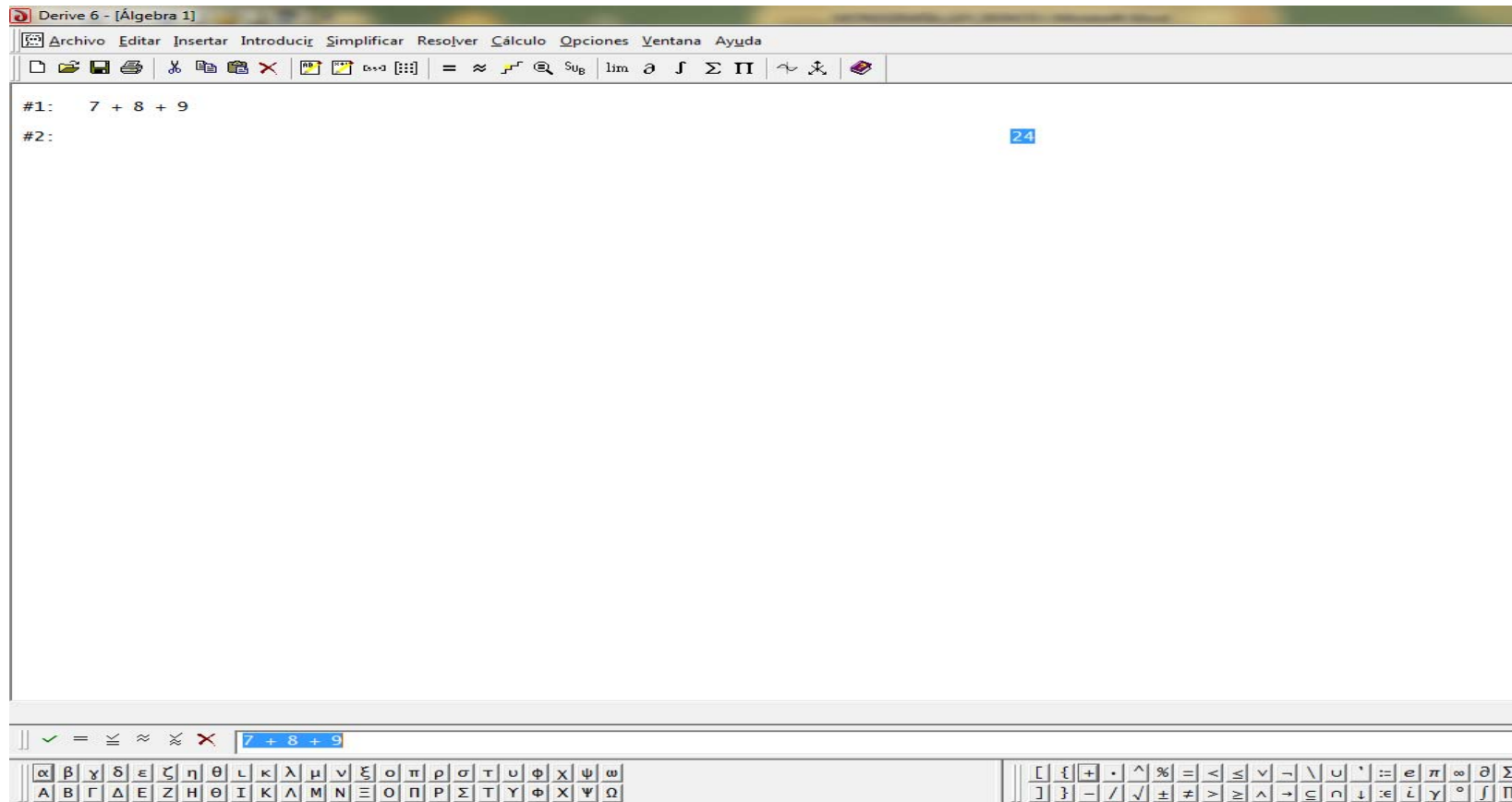
(a) $(+7) + (+8) + (+9)$

(b) $(-10) + (-2) + (-12)$

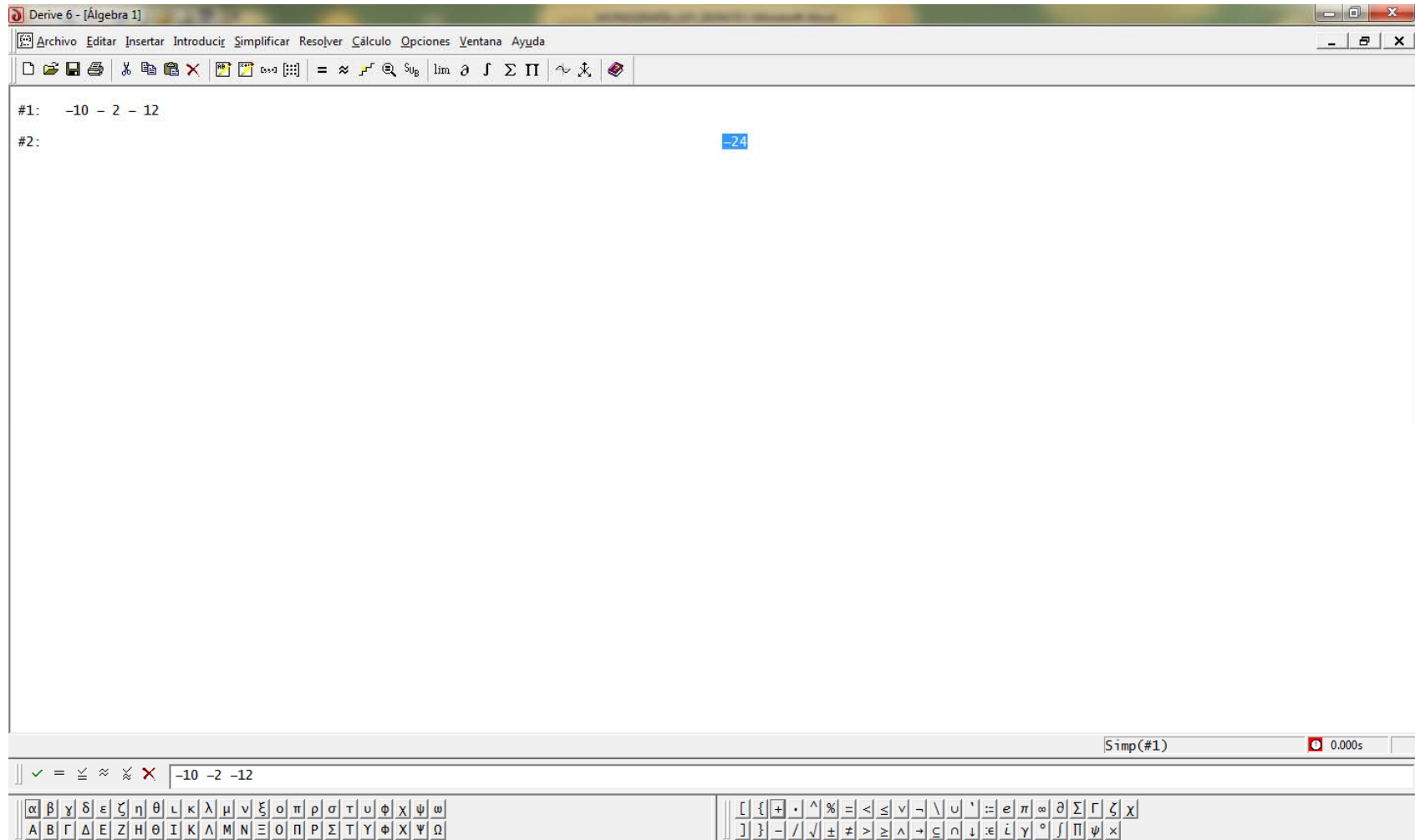
(c) $(+7) + (-5) + (-3) + (+13) + (+17) + (-31)$

Solución

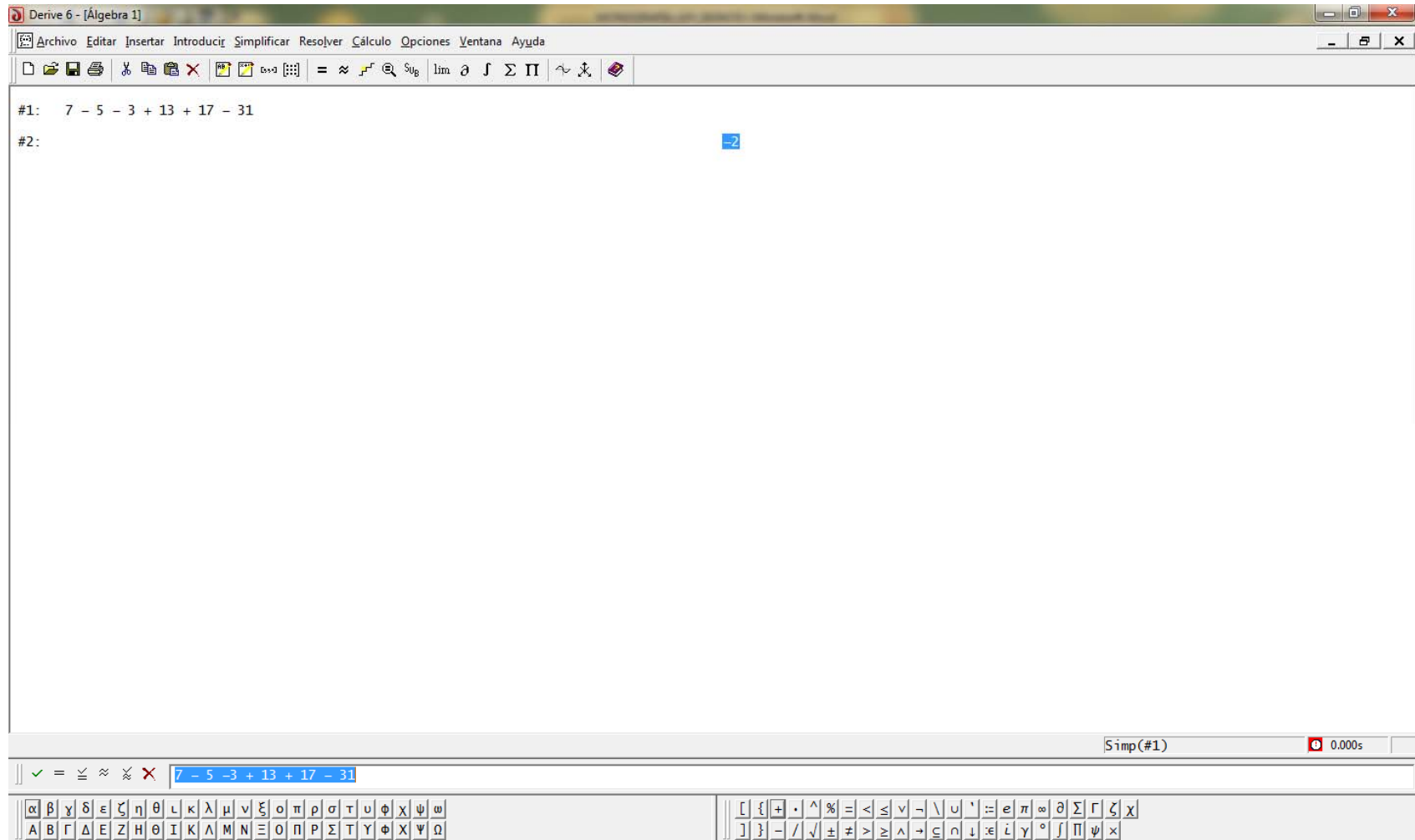
Para (b) escribimos $7 + 8 + 9$ en el rectángulo blanco, se da intro (o enter) y a continuación se aprieta la tecla = que aparece en la barra de herramientas.



Para (b) escribimos $-10 - 2 - 12$ en el rectángulo blanco, se da intro (o enter) y a continuación se aprieta la tecla = que aparece en la barra de herramientas.



Para (c) escribimos $7 - 5 - 3 + 13 + 17 - 31$ en el rectángulo blanco, se da intro (o enter) y a continuación se aprieta la tecla = que aparece en la barra de herramientas.



3. Realice las siguientes operaciones y compruébela analíticamente:

(a) $(-12) + (+5) + (-13) + (+23) + (+1)$

(b) $(+27) + (-31) + (-25) + (+47) + (+32) + (-35)$

Actividades finales

Realice las siguientes operaciones haciendo uso del algoritmo para sumar enteros con signos distintos y compruébelo con el software matemático DERIVE.

(a) $(-32) + (-35) + (+57) + (-12) + (+35)$

(b) $(-27) + (+17) + (+71) + (-81) + (-32)$

Evaluación

1. Observar la correcta utilización del software matemático DERIVE.
2. Habilidad para calcular adiciones con números enteros mediante el software DERIVE.
3. Evidencia respeto ante las ideas expuestas de los demás.
4. Utiliza de forma adecuada la información proporcionada por el profesor en la resolución de los ejercicios propuestos.

Anexo No. 5
Prueba Diagnóstica

Colegio o Instituto: _____

Fecha de realización: _____

Nombres y Apellidos: _____

Año: _____

Sección: _____

Número: _____

1. Utiliza los números enteros para expresar:
 - (a) Me han ingresado 1,000.00 córdobas en mi cuenta de ahorros.
 - (b) El año 572 antes de Cristo.
 - (c) Nos encontramos en el tercer piso del Hospital Escuela.
 - (d) El día de hoy, la temperatura es de 35 °C.

2. Describe una situación real, para cada una de las frases siguientes, de manera que no sea necesario especificar el signo.
 - (a) El capitán informa que el submarino está a -125 metros.
 - (b) El sistema meteorológico nos informa que la temperatura es de -5 °C.

3. Representa en la recta numérica 5, -4, 2, -3, -2, 4, 1.

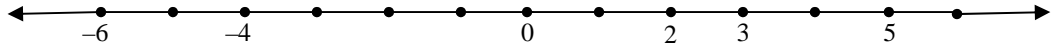
4. Escribe el símbolo $<$, $>$, entre los siguientes pares de números enteros según corresponda.
 - (a) -4 ___ 2
 - (b) -7 ___ 12
 - (c) -7 ___ -11
 - (d) -10 ___ -8
 - (e) 9 ___ 7
 - (f) 0 ___ -3

5. ¿Cuál es el número entero comprendido entre -7 y -9 ?

6. Hay un número entero que es igual a su opuesto. ¿Cuál es?

7. Calcula el opuesto del opuesto de -7 .

8. Señala en la recta numérica los opuestos de los números enteros que se encuentran ubicado en ella.



9. Halla el número que tiene por valor absoluto 7 y está situado entre -8 y -6 .
10. El valor absoluto de un número es 12.
- (a) ¿Qué número puede ser?
- (b) ¿Qué número es si se sabe que está a la izquierda del 0?

Anexo No. 6
Prueba Objetiva

Colegio o Instituto: _____

Fecha de realización: _____

Nombres y Apellidos: _____

Año: _____

Sección: _____

Número: _____

1. Coloque en el espacio en blanco la propiedad según corresponda.
 - (a) $[(-5) + 2] + (-3) = (-5) + [2 + (-3)]$ _____
 - (b) $(-7) + (-8) = (-8) + (-7)$ _____
 - (c) $5 \cdot [7 + (-5)] = 5 \cdot 7 + 5 \cdot (-5)$ _____
 - (d) $(-3) \cdot 1 = -3$ _____
 - (e) $0 + (-10) = -10$ _____

2. Dado los siguientes números enteros 3, -8 y -6. Compruebe:
 - (a) La propiedad asociativa de la adición.
 - (b) La propiedad asociativa de la multiplicación.

3. Enuncie y ejemplifique la propiedad distributiva de la multiplicación respecto de la adición.

4. Efectúe las siguientes operaciones aplicando la propiedad según corresponda.
 - (a) $(-5) + 7 + (-2)$
 - (b) $11 \cdot [3 + (-7)]$

5. Aplica la prioridad que corresponda para resolver estas operaciones:
 - (a) $(+5) \cdot (-2) - (+4) \div (+2) + (-5) \cdot (-1)$
 - (b) $(+4 + 5) \div (+4 - 1) - (-3 - 2) \cdot (+3 - 5)$
 - (c) $(+5) \cdot [(+8) \div (+4) - (+5)] - (+2) \cdot (-1)$

Anexo No. 7
Prueba Objetiva

Colegio o Instituto: _____

Fecha de realización: _____

Nombres y Apellidos: _____

Año: _____

Sección: _____

Número: _____

1. ¿Qué número debemos sumar a (-8) para que la suma sea $(+9)$?

2. Realiza las siguientes operaciones:
 - (a) $(-5) - (+7) - (-3) - (+4) - (-1)$
 - (b) $(+5) \cdot (-2) - (+4) : (+2) + (-5) \cdot (-1)$
 - (c) $(+5) \cdot [(+8) \div (+4) - (+5)] - (+2) \cdot (-1)$
 - (d) $(+4 - 5 - 1) \cdot [-4 + (-5 + 8) \div (-3)] - \{(+2 - 3) \cdot [(-4) + (-5 + 3)]\}$

3. Realiza de dos formas distintas estas operaciones, indicando qué propiedad aplicaste.
 - (a) $(-5) \cdot [(+4) - (-3) + (-2)]$
 - (b) $(-4) \cdot (-2) + (+5) \cdot (-4) - (-3) \cdot (-4)$

4. Una guerra entre dos pueblos rivales de la antigüedad comenzó en el año 215 antes de Cristo y terminó en el año 48 después de Cristo. ¿Cuántos años duró?

5. Un edificio de 30 pisos tiene el ascensor estropeado y para llegar a la azotea es preciso subir andando 540 peldaños (escaleras). Eva sube 30 peldaños por minuto y Sergio 45. ¿Cuánto tardará cada uno en subir a la azotea? ¿A cuántos peldaños de distancia estarán uno del otro al cabo de 5 minutos? ¿Cuántos peldaños de ventaja le habrá sacado Sergio a Eva cuando él llegue a la azotea?