



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Implementación de una estrategia de enseñanza mediada por la plataforma Moodle para el aprendizaje significativo de la suma de números enteros en el grado sexto de la Institución Educativa Cisneros

Gustavo Adolfo Rúa Zuleta

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de ciencias

Medellín, Colombia

2013

Implementación de una estrategia de enseñanza mediada por la plataforma Moodle para el aprendizaje significativo de la suma de números enteros en el grado sexto de la Institución Educativa Cisneros

Gustavo Adolfo Rúa Zuleta

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

Magíster Wilman Ricardo Henao Giraldo

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de ciencias

Medellín, Colombia

2013

La enseñanza debe ser por la acción. La educación es la vida; la escuela es la sociedad.

John Dewey

Agradecimientos

A mi familia por su apoyo incondicional en mi proceso de formación personal y académico.

A mis compañeros de la maestría por compartir de manera desinteresada sus conocimientos, los cuales me han servido para mejorar mi práctica docente.

Al magíster Wilman Ricardo Henao Giraldo por sus aportes objetivos en el desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín por permitirme realizar mis estudios y brindarme herramientas para desarrollar este trabajo.

A la Institución Educativa Cisneros por abrirme sus puertas para la realización de la práctica docente.

Resumen

En este documento se presenta una propuesta de enseñanza de la suma de números enteros mediada por la plataforma Moodle, con la cual se pretende alcanzar el aprendizaje significativo, fomentar el espíritu crítico y transformador en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Cisneros. La iniciativa surge en respuesta a la necesidad de fortalecer el manejo de las operaciones básicas en los conjuntos numéricos mediante el uso de tecnologías educativas, se tiene como referente teórico el paradigma constructivista, en el cual el estudiante tiene un desempeño activo en la construcción de conocimiento, además los aportes de Ausubel y Moreira conforman la estructura a partir de la cual se diseñan las actividades que conforman la UEPS, las cuales están relacionadas con el contexto próximo del municipio y comprenden desde los conocimientos previos de los estudiantes hasta su evaluación permanente y sumativa.

Palabras clave: Números enteros, Suma, aprendizaje significativo, aprendizaje significativo crítico, Moodle.

Abstract

This document presents a proposal for teaching the addition of integer numbers mediated Moodle platform, which aims to achieve meaningful learning, encourage critical and transformative spirit in the sixth grade in Cisneros high School students. The initiative comes in response to the need to strengthen the management of the basic operations on number sets using educational technologies.

It has the theoretical reference the constructivist paradigm, in which the student has an active performance in the construction of knowledge also the contributions of Ausubel and Moreira form the structure from which they designed the activities that make the Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU). Activities are related to the immediate context of the municipality and range from the student's prior knowledge until their permanent and summative evaluation.

Keywords: Integer Numbers, Addition, Meaningful learning, Meaningful learning critical, Moodle.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XV
Introducción	1
1. Contextualización, Antecedentes y objetivos	3
1.1 Contextualización	3
1.2 Antecedentes.....	5
1.3 Objetivos.....	10
1.3.1 Objetivo general	10
1.3.2 Objetivos específicos	10
2. Referente Teórico y Conceptual	11
2.1 Constructivismo	11
2.2 Aprendizaje significativo	13
2.2.1 Tipos de aprendizaje significativo.....	14
2.2.2 Diferenciación progresiva y reconciliación integradora	16
2.2.3 Mapas conceptuales y aprendizaje significativo	17
2.3 Aprendizaje significativo crítico	19
2.4 Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativo (UEPS).....	20
2.4.1 Principios de la UEPS	20
2.4.2 Pasos a seguir en la construcción de la UEPS.....	21
2.5 Las nuevas tecnologías	23
2.5.1 Internet.....	25
2.5.2 LMS	27
2.6 El conjunto de los enteros.....	30
2.6.1 Adición de números enteros.....	32
2.6.2 Propiedades de la suma de números enteros	37
3. Metodología	39
3.1.1 Cronograma	41
4. Diseño, implementación y resultados de la UEPS	43
4.1 Conocimientos Previos	45
4.1.1 Análisis de resultados: QUE SABES DE.....	46
4.1.2 Análisis de Resultados QUE PIENSAS DE.....	51
4.2 Organizadores Previos	52

4.2.1	Informe de los organizadores previos	54
4.3	Presentación de Nuevos Materiales	56
4.3.1	Informe de la presentación de nuevos conocimientos.....	57
4.4	Materiales Complejos.....	59
4.4.1	Informe de materiales complejos	60
4.5	Evaluación.....	61
4.5.1	Evaluación de las actividades	62
4.5.2	Actividad final	62
4.5.3	Evaluación de la UEPS.....	63
5.	Conclusiones y recomendaciones	69
5.1	Conclusiones.....	69
5.2	Recomendaciones.....	71
A.	Anexo: Que sabes de.....	73
B.	Anexo: Que piensas de.....	77
C.	Anexo: Jugando con Dados.....	79
D.	Anexo: Video Introductorio	83
E.	Anexo: Lo positivo y lo -negativo	85
F.	Anexo: ¿Cuál es el signo?	87
G.	Anexo: Wiki	89
H.	Anexo: Mapa Conceptual	91
I.	Anexo: Doble Calzada Medellín – Puerto Berrío.....	93
J.	Anexo: El Proceso de la Panela.....	95
K.	Anexo: Actividad Final	99
	Bibliografía	103

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1: Municipio de Cisneros.....	3
Figura 2-1: Mapa Conceptual.....	18
Figura 2-2: Página Principal Plataforma Moodle.....	29
Figura 2-3: Antecedentes y Sucesos.....	31
Figura 2-4: Opuesto de un Número Entero.....	32
Figura 2-5: Suma de Números enteros con signo positivo.....	33
Figura 2-6: Suma de Números enteros con signo negativo	33
Figura 2-7: Suma de Números enteros con signo diferente.....	34
Figura 2-8: Suma de enteros segundo caso.....	34
Figura 2-9: Recta numérica	35
Figura 2-10: Situaciones de suma de enteros.....	37
Figura 3-1: Cronograma de actividades.....	41
Figura 4-1: Conocimientos Previos.....	45
Figura 4-2: Relaciones de Orden.....	46
Figura 4-3: Suma de Naturales	46
Figura 4-4: Resta de Naturales.....	47
Figura 4-5: Uso de signos de agrupación.....	47
Figura 4-6: Operaciones con enteros.....	48
Figura 4-7: Operaciones Combinadas.....	48
Figura 4-8: Orden de Secuencias.....	49
Figura 4-9: Propiedades de la Adición.....	49
Figura 4-10: Recta Numérica	50
Figura 4-11: Variación de Temperaturas.....	50
Figura 4-12: Representación Numérica.....	51
Figura 4-13: Jugando con dados.....	51
Figura 4-14: Explotación minera en Cisneros.....	54
Figura 4-15: Fichas Positivas y negativas.....	56

Figura 4-16: Resultados Actividad Final.....62

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2 -1- . Actividades de Transferencia entre dimensiones.....	36
Tabla 3 –1: Actividades.....	40

Introducción

Es necesario reconocer el protagonismo que ha adquirido la implementación de elementos tecnológicos en el desarrollo de los procesos sociales, económicos, políticos y culturales, realidad que no se escapa al ámbito educativo, donde se presentan programas con fines educativos especializados en cada una de las áreas del conocimiento, pero la novedad no radica en el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, sino que depende en gran medida de los enfoques pedagógicos que orienten de manera conciente hacia el aprendizaje de los estudiantes.

Partiendo del paradigma constructivista y sustentado en los aportes de Ausubel y Moreira sobre el aprendizaje significativo y el aprendizaje significativo crítico se busca establecer una perspectiva que ayude a entender mejor los procesos de formación y que de sentido al conjunto de actividades propuestas.

En este orden de ideas se pretende en este trabajo implementar una propuesta para la enseñanza de la suma de números enteros mediada por la plataforma Moodle, como respuesta a uno de los aspectos por mejorar identificados tanto a nivel departamental como a nivel institucional como es la aplicación de las operaciones básicas en los diferentes conjuntos numéricos, en este caso específicamente nos enfocaremos en el conjunto de los enteros (**Z**).

A la luz de los lineamientos curriculares de matemáticas la propuesta se enmarca en el fortalecimiento del pensamiento numérico, la temática corresponde al grado sexto en la institución educativa Cisneros y cobra importancia no solo por la gran aplicabilidad que tiene en la vida cotidiana de cada uno de los estudiantes, sino también porque se convierte en insumo indispensable para la operatividad requerida en los grados posteriores, además porque también se espera en un mediano plazo obtener mejores resultados tanto en las pruebas institucionales como en las externas.

Presentar materiales que tengan como punto de partida los saberes previos de los estudiantes, que estén mediados por el uso de la tecnología y evaluar su impacto es el propósito de este trabajo, además se pretende fomentar el aprendizaje significativo crítico, mediante situaciones problema que tengan estrecha relación con el contexto del municipio y que generen sentido de pertenencia, identidad, y espíritu transformador.

.

por la troncal nacional entre Medellín-Puerto Berrio, Cisneros cuenta con gran variedad de riquezas naturales, siendo su principal recurso el hídrico, Destacándose el río Nus, que cruza de occidente a oriente el municipio.

En lo cultural Cisneros vivió una gran época de bonanza gracias al Ferrocarril de Antioquia, era un municipio turístico y uno de los destinos favoritos para viajar desde la capital de Antioquia. Debido a su desaparición en el año 1999 Cisneros tuvo que afrontar una serie de cambios para los que nunca se había preparado, siendo el empleo el mayor cambio que hubo después de la desaparición del tren. El alto nivel de desempleo, la economía informal y la pobreza que trajeron los cambios económicos afectan de manera sustancial la dinámica del municipio. Hoy en día su economía gira entorno a la producción de bienes agrícolas como caña de azúcar, yuca, maíz, frutales y a la ganadería, con un peso relevante de la producción panelera.

También se desarrollan actividades de minería, las cuales en este momento afrontan cambios importantes en cuanto a su legalización, ya que antes se ejercían de manera empírica, sin la necesidad de los requerimientos actuales a las empresas que lideran las explotaciones, como las reglas de seguridad, los conocimientos técnicos, la responsabilidad social y ambiental, aspectos que de forma directa afectan la salud y el bienestar de la comunidad en general y que exigen de manera activa el control de las autoridades correspondientes.

En cuanto a la estructura educativa el municipio cuenta con una Institución educativa, nueve centros educativos rurales y el SENA, siendo esta última la principal alternativa para dar continuidad al proceso educativo de los estudiantes y a su preparación para la vida laboral. Un porcentaje muy bajo de egresados tiene acceso a la universidad, en su gran mayoría se dedican a la economía informal, o aquellos con mejor panorama se desplazan a la ciudad de Medellín en busca de mejores alternativas.

Cisneros es paso obligado para aquellos vehículos que usan el corredor vial Medellín – Puerto Berrio que tiene como objetivo surtir de bienes a algunos municipios del Magdalena medio e incluso de Santander, motivo por el cual el desarrollo de la doble calzada se constituye en uno de los principales proyectos venideros, además el

desarrollo del turismo mediante la reactivación de algunos tramos y estaciones del tren pretenden reactivar su economía.

Tener presente la realidad actual que afronta el municipio y llevarlo al aula permite situarnos verdaderamente en el contexto, de esta manera la coherencia entre los contenidos y la problemática social facilita el desarrollo del aprendizaje significativo crítico, al mismo tiempo se fortalece el sentido de pertenencia y se es participe en la búsqueda de soluciones.

1.2 Antecedentes

En el presente apartado se pretende reseñar algunas de las investigaciones realizadas en el ámbito de la enseñanza de los números enteros desde la perspectiva del aprendizaje significativo, además se establece la relación entre lo planteado por los lineamientos y estándares curriculares y la forma en que están estructuradas las actividades académicas en la institución educativa Cisneros.

Son diversas las investigaciones que se han realizado con respecto a la problemática y a las estrategias didácticas para la enseñanza de los enteros, de ahí que Cid (2003) los clasifique en tres grandes grupos: propuestas de enseñanza, dificultades de aprendizaje y errores de los alumnos e implicaciones didácticas de la epistemología del número entero. Seguiremos esta clasificación con el ánimo de presentar de una manera organizada los diferentes aportes de la investigación de Cid, además se nombran los autores allí citados.

En las propuestas de enseñanza Arcavi y Bruckheimer (1981) realizan una clasificación de la introducción de la multiplicación de los números enteros en la escuela que puede hacerse extensiva a la estructura aditiva. Dicha clasificación consta a groso modo de la introducción inductiva, introducción deductiva, introducción constructiva, introducción por medio de modelos. Coltharp (1966) y Fletcher (1976) propusieron presentar los enteros en la educación primaria y secundaria de manera axiomática, haciendo parte de la introducción constructivista. En la introducción inductiva se destacan los trabajos de Snell (1970), Peterson (1972), Sicklick (1975) y Freudenthal (1983) para el cual una introducción de este tipo facilita el paso a un posterior desarrollo deductivo del tema. En

la introducción deductiva es posible nombrar a Klein (1927), Phillips (1971), Milazzo y Vacirca (1983). Las propuestas que hablan sobre el uso de modelos es muy extensa, Janvier (1983) propone una clasificación en la que distingue tres tipos de modelo: el de equilibrio, recta numérica y el híbrido, Cid (2002) por su parte no tiene en cuenta el modelo híbrido y prefiere llamar al modelo de equilibrio como modelo de neutralización, dada la existencia de entidades opuestas que se neutralizan entre sí. Entre los modelos de neutralización se encuentran: fichas o bloques de dos colores trabajados por Freudenthal (1983), Semadeni (1984), Chang (1985), Rossini (1986), Moro y Salazar (1993), Gallardo (1994), Soria (1997); Bolas que se ensartan en dos varillas distintas: Bartolini (1976); Deudas y haberes o pérdidas y ganancias: Puig (1956), Malpas (1975), Bell (1986), Liebeck (1990), Sasaki (1993), Souza (1995), Baldino (1996); ejércitos que se enfrentan cuerpo a cuerpo: Papy (1968), Rowland (1982); Cargas eléctricas positivas o negativas: Cotter (1969), Peterson (1972), juegos o clasificaciones con puntuaciones positivas o negativas: Frank (1969), Bell (1986); Clavijas con tres posiciones: Gardner (1977); seres entrando o saliendo de un recinto Dubisch (1971), Sarver (1986), Linchevski y Williams (1999); Balones de helio y sacos de arena que elevan o bajan un globo: Luth (1967); fichas de dominó Galbraith (1974), Galvis (2006) en su escrito Didáctica para la enseñanza de la aritmética y el álgebra propone el uso de las fichas de dominó en las cuales los puntos se diferencian por colores.

En los modelos de desplazamiento se encuentran las siguientes propuestas: personajes u objetos que avanzan o retroceden a lo largo de un camino Hollis (1967), Sasaki (1993), Souza (1995), Baldino (1996); Peldaños que se suben o bajan Skemp (1980); Termómetros o escalas de diversas magnitudes Cable (1971), Grup Zero (1980), Bell (1986); Ascensores que bajan a los garajes o suben a los pisos Puig Adam (1956); globos que se elevan o que se hunden por debajo del nivel del mar Petri (1986); desplazamientos representados por vectores unidireccionales que actúan sobre puntos de la recta numérica Havenhill (1969).

Los modelos de neutralización más usados en los textos de secundaria actuales son los que hacen referencia a las pérdidas y ganancias o deudas y haberes, puntuaciones negativas y positivas, objetos que suben o bajan como los ascensores y personas que entran o salen de un recinto. Es importante destacar que los libros de texto no se limitan

al uso de un único modelo, por el contrario usan los modelos de neutralización y desplazamiento en el instante que consideran más adecuado.

Entre los trabajos que hablan sobre las dificultades de aprendizaje y errores de los alumnos se encuentran Bell (1986), Bruno y Martínón (1994), Liebeck (1990), Mukhopadhyay (1997), los cuales sostienen que los niños tienen dificultades para interpretar la suma y resta de números enteros usando el modelo de la recta numérica, ya que representan los números y el resultado de las operaciones mediante puntos, no como vectores, lo que no les permite dar una interpretación de las operaciones en el modelo. Lytle (1994) y Gallardo (1994) sostienen que en el modelo de fichas de dos colores se evidencian dificultades en la interpretación de la resta, además se confunde la estructura aditiva y multiplicativa de \mathbf{Z} . Bell (1986) por su parte habla de que algunos niños no dibujan bien la escala de un termómetro, por tanto se les dificulta realizar operaciones. Bruno y Martínón (1996) apoyan el uso de modelos concretos en los textos escolares pero presentándolos en situaciones aditivas muy variadas, además debe existir una familiarización previa con cada una de las situaciones. Kuchemann (1980, 1981) propone un cuestionario para la indagación de la competencia de realización de operaciones formales (suma, resta, multiplicación) para niños de 14 años, en la cual las restas resultan ser las operaciones peor resueltas. Para Borba (1995) las operaciones con el mismo signo se resuelven mejor que las operaciones con signo distinto, Bell (1982) y Murray (1985) realizaron también estudios similares. En el trabajo de Herscovics y Linchevski observan que en secuencias de más de dos términos y con el uso de paréntesis los estudiantes tienden a cometer errores con los signos. Duroux (1982) habla de que un porcentaje alto de estudiante no asume que $-X$ puede significar el opuesto de X . Peled (1991) relaciona los comportamientos de los estudiantes en cuatro niveles, en los cuales analiza la dimensión de la recta numérica y la dimensión de la cantidad en cada uno de ellos, Gallardo (1996) define cuatro perfiles que representan distintos niveles de conceptualización del número negativo, los clasifica en orden ascendente desde el A, hasta el D, siendo el A donde más inconvenientes se encuentran, entre ellos menciona: presencia del dominio multiplicativo en las situaciones aditivas, ignorancia de la triple naturaleza de la sustracción y la triple naturaleza del signo menos, operatividad incorrecta en las esferas aritmética y algebraica, inconsistencia en el uso del lenguaje algebraico, preferencia por los métodos aritméticos de resolución de problemas, ignorancia de las soluciones negativas de los problemas.

En los trabajos realizados sobre las implicaciones didácticas de la epistemología del número entero se destacan autores como Bachelard (1938) quien da una definición de obstáculo epistemológico en el ámbito de la filosofía de la ciencia, posteriormente adaptada por Brousseau (1980) al ámbito de la didáctica de las matemáticas. Glaeser (1981) es el primero que menciona de la existencia de obstáculos epistemológicos en los números negativos. Gallardo (1996, 2002) centra sus trabajo en los comportamientos de los alumnos en estudios epistemológicos previos, pero no los nombra como obstáculos. Vargas-Machuca y otros (1990), Gobin y otros (1996) advierten que los modelos concretos pueden obstaculizar una buena comprensión de la noción matemática de número entero, Thomaidis (1993) propone la utilización de un modelo abstracto. Iriarte (1991) sostiene que la identificación de número con cantidad obstaculiza la generalización de las operaciones aritméticas y de orden, en forma particular la concepción de suma como la acción de añadir una cantidad a otra, por ejemplo cuando se pregunta: ¿Qué número sumado a 6 da 2? O ¿Cuál es el resultado de $4 - 8$? Muchos de los estudiantes responden que no es posible, sobre todo aquellos que apenas inician sus estudios en secundaria, en parte debido a que en los planes de estudio se trabajan las operaciones básicas en el conjunto de los naturales durante el transcurso de toda la primaria. Cobra importancia entonces la forma como están estructurados los currículos y la secuencia establecida para los diferentes contenidos en cada una de las instituciones educativas.

La institución Educativa Cisneros está ubicada en el municipio de Cisneros Antioquia, cuenta con tres Sedes, dos de básica primaria y el Liceo, en el cual se desarrollan actividades de básica secundaria. Pertenece al sector oficial y está ubicado en la zona urbana, su nivel socioeconómico es 3. Las actividades académicas relacionadas con matemáticas están direccionadas desde la mesa de dicha área, a la cual pertenecen todos los docentes que imparten la asignatura. Una de las principales funciones de la mesa es velar porque el plan de área sea coherente con las recomendaciones provenientes por los lineamientos y estándares curriculares, en este sentido se tiene estipulado que la temática correspondiente al conjunto de los enteros (Z) se imparta en el grado sexto, de esta manera se pretende desarrollar el pensamiento numérico, el cual según Mcintosh (1992) citado en los lineamientos(1998) “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”.

El manejo de las operaciones básicas en los diferentes conjuntos constituye uno de los principales aspectos en el pensamiento matemático, no solo por la importancia que tiene para la realización de las actividades cotidianas de los individuos, entendiendo que la formación debe trascender los escenarios escolares y formar para la vida, como se evidencia en los lineamientos (1998):“ el pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos” sino también porque en la actualidad constituyen un insumo primordial para entender temas posteriores y presentar rendimientos académicos altos en cada una de las pruebas con las cuales miden el desempeño tanto individual como institucional.

La forma como se presentan los contenidos puede ser catalogada de tradicional, en el sentido de que son procesos caracterizados por la transmisión y por la falta de estrategias para el uso de los recursos disponibles, lo cual ha traído como consecuencia que la asimilación del concepto de número entero y la realización de operaciones en este conjunto no sea la mejor y por ende el desempeño en diferentes pruebas como las olimpiadas matemáticas, las pruebas del saber, la presentación de exámenes de ingreso a la universidad no sean los esperados.

En cuanto a la evolución de la Institución en este tipo de pruebas desde el 2001 se ha venido fluctuando entre medio y bajo, el reto entonces en un mediano plazo es que la institución presente mejores rendimientos y su nivel pase de medio.

En este orden de ideas vale la pena presentar alternativas que se ajusten a las necesidades actuales de la población, la cual se caracteriza por el uso de las nuevas tecnologías, las cuales permiten la apropiación de los conocimientos de una manera amena, contribuyendo así a la motivación de los estudiantes.

Surge entonces la siguiente pregunta orientadora:

¿Cómo implementar una estrategia de enseñanza mediante el uso de las tics - plataforma Moodle- para el aprendizaje significativo de la suma de números enteros en el grado sexto de la institución educativa Cisneros?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar una estrategia de enseñanza mediada por la plataforma Moodle para el aprendizaje significativo de la suma de números enteros en el grado sexto de la institución educativa Cisneros.

1.3.2 Objetivos específicos

- Indagar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre la suma de números enteros.
 - -Aplicar una UEPS que posibilite a los estudiantes la operación de la suma de números enteros en contextos reales.
 - Evaluar el impacto de la UEPS en relación con los conocimientos que presentan los estudiantes
- capítulos son las principales divisiones del documento. En estos, se desarrolla el tema del documento. Cada capítulo debe corresponder a uno de los temas o aspectos tratados en el documento y por tanto debe llevar un título que indique el contenido del capítulo.

2. Referente Teórico y Conceptual

2.1 Constructivismo

Al hablar de constructivismo se hace referencia a una serie de elaboraciones teóricas, concepciones, interpretaciones y prácticas que convergen entre sí en algunos aspectos, pero que de igual manera presentan perspectivas diversas. En este orden de ideas vale la pena nombrar en esta propuesta el constructivismo educativo, que según Flórez (2000) citado en Araya (2007) es posible clasificarlo en cuatro grandes corrientes: evolucionismo intelectual, desarrollo intelectual, desarrollo de habilidades cognoscitivas y construcción social.

La corriente de desarrollo de habilidades cognoscitivas plantea que lo más importante en el proceso de aprendizaje es el desarrollo de dichas habilidades, dejando en un segundo plano los contenidos. El trabajo debe centrarse en el desarrollo de capacidades para observar, clasificar, analizar, deducir, evaluar, de tal manera que una vez alcanzadas estas habilidades puedan ser aplicadas en cualquier otra situación.

La corriente constructivista social propone el desarrollo multifacético de las capacidades e intereses del estudiante, esto se logra cuando se considera el aprendizaje en el contexto de una sociedad, de esta manera se incentiva el espíritu colectivo, al mismo tiempo que el conocimiento científico-técnico y el fundamento de la práctica en la formación de las generaciones actuales. Para esta corriente la creación de conocimiento surge de la interacción del individuo con su entorno.

Con el ánimo de realizar una propuesta coherente con el marco de referencia constructivista, se presenta a continuación una serie de elementos de interés que sustentan los principios básicos. Karagiorgi y Symeou (2005) citado en Mata (2009) los describen de la siguiente manera:

- El conocimiento es construido por el alumno de forma activa.

- Se prioriza en los procesos de aprendizaje.
- El aprendizaje y la enseñanza son procesos totalmente diferentes que no se pueden homologar.
- Los procesos de aprendizaje adquieren sentido en su contexto, es decir que su viabilidad queda supeditada a su pertinencia en un determinado ámbito social.
- Se parte de la premisa de que existen diferentes niveles de conocimiento por los cuales pasa un estudiante en su proceso de aprendizaje.

Se requiere de esta manera la creación de ambientes de aprendizaje con variedad de actividades, en las cuales se favorezca la interacción para que se lleve a cabo un proceso de aprendizaje activo, pero al mismo tiempo es importante que dichas actividades estén relacionadas con el contexto en el cual cohabitan nuestros estudiantes, de tal manera que sea posible crear, descartar, modificar, articular y defender puntos de vista en medio de la discusión y el análisis.

Según Sahin (2007) citado en Mata (2009) un diseño instruccional es constructivista si tiene las siguientes características:

- Está centrado en el aprendizaje y el estudiante.
- Está dirigido al proceso de aprendizaje y los apoyos que en el mismo se requieran más que a la enseñanza.
- Busca reducción de distancias entre teoría y práctica
- Debe demostrar ser realmente participativo para los diferentes actores del proceso.
- No es un proceso lineal
- La evaluación formativa es fundamental.
- Toda aquella información de carácter subjetivo es fundamental.

La experiencia de aprendizaje así entendida debe brindar al estudiante situaciones auténticas y significativas, basadas en contextos relevantes que les permitan la construcción de conocimiento. Pero no se trata de generar espacios de libertinaje y permisividad, al contrario debe ser un proceso orientado y que permita ciertamente el desarrollo de competencias, en este sentido el docente también tiene un papel importante. Al respecto Isman et al. (2005) citado en Mata (2009) propone un modelo de diseño de instrucción constructivista con cuatro etapas:

- 1) Diagnóstico de las necesidades de los estudiantes.
- 2) Propuesta de unidades didácticas y determinación de conocimientos previos del estudiante.
- 3) Propuesta de estrategias de aprendizaje y materiales de acuerdo con los intereses y necesidades de los estudiantes.
- 4) Proceso de retroalimentación en el cual se manifiestan los avances, debilidades encontradas, etc.

2.2 Aprendizaje significativo

En los años sesenta Ausubel (1963) realizó la primera introducción de una teoría cognitiva del aprendizaje verbal significativo, que considera el aprendizaje como un proceso que se presenta cuando nueva información interactúa de manera sustancial con lo que el estudiante ya sabe, es decir con aspectos que son relevantes (subsumidores) para el individuo que aprende, convirtiéndose de este modo en anclaje para la nueva información venidera. Es de notar que en esta teoría cobra vital importancia lo que el estudiante ya sabe, es decir los saberes previos, Ausubel lo resume de la siguiente manera, citado en López (2012): “Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio enunciaría este: averígüese --- esto y enséñese consecuentemente”. La interacción entre la información existente en la estructura cognitiva del estudiante y la nueva información debe ser de manera no arbitraria y no literal, en este punto el docente cumple una función mediadora entre los contenidos científicos y el estudiante y es quien debe elegir de manera cuidadosa los materiales de aprendizaje para que se dé realmente el aprendizaje significativo. A continuación se enuncian y explican brevemente las condiciones para que se presente un aprendizaje de este tipo:

- 1) El material de aprendizaje debe ser potencialmente significativo.

Estos materiales se caracterizan por tener un significado lógico y un significado psicológico. El significado lógico del material de aprendizaje está relacionado con la disciplina y se convierte en psicológico cuando pasa a ser parte de la estructura cognitiva del estudiante como producto de todo el proceso de aprendizaje.

- 2) La estructura cognitiva previa del estudiante debe poseer ideas relevantes que puedan relacionarse con el nuevo material.

En la estructura cognitiva del estudiante deben existir subsumidores o ideas pertinentes que permitan el anclaje de la nueva información, pero al mismo tiempo debe surgir una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz ya posee.

3) Disposición del estudiante para relacionar el nuevo material.

Debe existir una actitud favorable que permita que el estudiante relacione de manera sustancial y no arbitrariamente los materiales potencialmente significativos con la estructura cognitiva preexistente.

En Lira-Soto (2008) citado en Merchán y otros (2011) se plantean como condiciones para el aprendizaje significativo la estructuración lógica y jerárquica de los materiales de enseñanza, el respeto por la estructura psicológica del estudiante y la motivación del estudiante para aprender. En esta posición se sustenta el placer del estudiante por aprender, pues si no existe motivación el aprendizaje corre el riesgo de no ser significativo. Clasifica la motivación en Intrínseca y extrínseca. La motivación intrínseca está definida por el hecho de realizar una actividad por placer o por la satisfacción que se experimenta mientras se aprende, explora o trata de entender algo nuevo. La motivación extrínseca proviene de afuera, es un medio para llegar a un fin y no es el fin en sí misma.

En cuanto a los requerimientos del tipo de enseñanza reseña López (2012) que exige: “se reconozca como principios la diferenciación progresiva, donde los conceptos más generales se presentan al comienzo de la instrucción y se diferencian progresivamente en términos de detalle y especificidad; y la reconciliación integradora que consiste en explorar las relaciones entre ideas y apuntar y apuntar similitudes y diferencias para integrarlas en ideas más generales e inclusivas que pueden establecerse en la estructura cognitiva del alumno”.

2.2.1 Tipos de aprendizaje significativo

Ausubel-Novak (1983) distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, de conceptos y de proposiciones:

a) Aprendizaje representacional: consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, es el aprendizaje más elemental y ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes, se da principalmente en los primeros años, en la etapa de preescolar y sirve para representar los objetos que tienen a su alrededor.

b) Aprendizaje de conceptos: en este caso los conceptos son objetos, eventos, situaciones, propiedades, que presentan unas características o atributos comunes y que se designan mediante un símbolo o signo, es este orden de ideas se asemeja al aprendizaje representacional.

c) Aprendizaje proposicional: es algo más complejo que aprender el significado de las palabras aisladas o combinadas, ya que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones, implica además la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la suma de la resultante es más que la suma de los significados de las palabras individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognitiva.

El proceso de asimilación cognoscitiva propio del aprendizaje significativo puede darse de tres formas: mediante la subsunción o aprendizaje subordinado, mediante el aprendizaje supra-ordenado y el combinatorio.

La subsunción se produce cuando las nuevas ideas son relacionadas de manera subordinada con ideas relevantes de mayor nivel de abstracción. En la subsunción derivada los conocimientos tienen el carácter de ejemplo o de ilustración. En la subsunción correlativa los nuevos conocimientos son una extensión, elaboración o modificación de los conocimientos ya existentes.

En el aprendizaje supra-ordenado los conceptos o ideas relevantes existentes en la estructura cognitiva del estudiante son de menor nivel de generalidad, abstracción e inclusividad que los nuevos conceptos a aprender.

En el aprendizaje combinatorio los nuevos conceptos no se pueden asimilar con ideas relevantes, sino que se relacionan de forma general con la estructura cognitiva ya existente.

2.2.2 Diferenciación progresiva y reconciliación integradora

La diferenciación progresiva se caracteriza según López (2010) por la inclusividad y generalidad que tienen las ideas, conceptos y significados que se presentan a los estudiantes. En el proceso de asimilación las ideas previas existentes en la estructura cognitiva se van modificando y adquiriendo nuevos significados, la reiteración de este hecho permite realizar una diferenciación de significados que conlleva a jerarquizarlos y llegar a los más específicos o particulares. Este proceso se presenta principalmente en el aprendizaje subordinado, especialmente en el correlativo.

En la reconciliación integradora los estudiantes realizan similitudes y diferencias entre las ideas existentes en la estructura cognitiva y los conceptos y significados que se les presentan. Luego se establecen relaciones que posibilitan una nueva organización y la atribución de un significado nuevo y se integran estos conceptos y significados a ideas más generales en la estructura cognitiva del estudiante. Este proceso se presenta principalmente en los aprendizajes supraordinados y combinatorios, ya que demanda una recombinación de los elementos existentes en la estructura cognitiva.

Según Ahumada (1983) la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora se caracterizan por ser procesos dinámicos que se desarrollan durante el aprendizaje significativo, de esta manera la organización de los conceptos aprendidos en la estructura cognitiva también se realiza de manera dinámica. La organización de los contenidos de una determinada área del saber se presenta de manera jerárquica en la cual las ideas más inclusivas se encuentran en la parte superior y progresivamente incluyen proposiciones, conceptos y datos menos inclusivos y menos diferenciados.

La diferenciación progresiva puede provocarse durante la labor docente cuando se presentan en el inicio del proceso de enseñanza – aprendizaje ideas más generales e inclusivas, en el tema que nos convoca puede ser la suma de números naturales,

posteriormente se puede ir diferenciando en términos de detalle y especificidad la suma de números enteros y sus diferentes casos.

Los contenidos propuestos deben proporcionar la diferenciación progresiva y fomentar las relaciones entre conceptos, de tal manera que se puedan establecer similitudes importantes que luego permitan realizar reconciliaciones.

2.2.3 Mapas conceptuales y aprendizaje significativo

Los mapas conceptuales constituyen una buena herramienta para establecer el grado de comprensión de un concepto, según Moreira (2008): “son solo diagramas que indican relaciones entre conceptos o entre palabras que usamos para representar conceptos”. Aunque puede existir una organización jerárquica y pueden contener flechas o líneas que vinculan los conceptos, no deben ser confundidos con organigramas ni diagramas de flujo, ya que no implican secuencialidad, temporalidad ni poder, se trata de relaciones significativas entre conceptos que cobran sentido al abordar un determinado tema.

En la elaboración del mapa de conceptos se puede usar figuras geométricas como elipses, rectángulos, círculos para identificar los conceptos más generales de los más específicos, sin embargo no existe una regla única en cuanto a las figuras ni a las líneas de relación, estas cobran importancia para la persona que lo elabora, ya que para él existe una relación entre los dos conceptos, es decir la forma de la figura y el tamaño de la línea son arbitrarios, lo relevante es la relación existente entre conceptos.

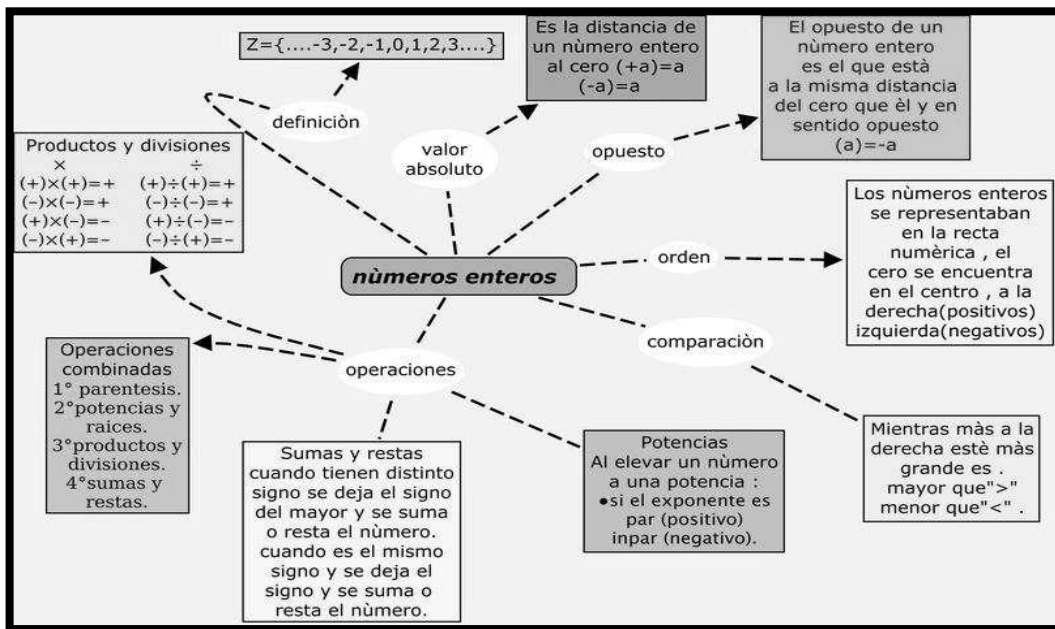
En los mapas conceptuales podemos identificar modelos, uno de ellos es el jerárquico, en el cual los conceptos más inclusivos se encuentran en la parte superior del mapa, y los conceptos específicos en la parte inferior, se debe tener en cuenta que este es solo un modelo, que existe diversidad de maneras de disponer los conceptos y sus relaciones, lo que se debe tener en cuenta es que debe quedar claro cuáles son los conceptos más importantes y cuáles son los secundarios.

Los mapas conceptuales permiten evidenciar los significados atribuidos a los conceptos y relaciones entre conceptos en el contexto de un cuerpo de conocimiento o de una materia de enseñanza y aquel que lo elabora debe estar en capacidad de explicar la

relación que existe entre dos conceptos unidos por una línea. Las palabras sobre las líneas pueden servir como nexo, y además permiten generar proposiciones entre los dos conceptos vinculados. El uso de estas palabras clave sobre las líneas es importante y debe ser incentivado en la confección de los mapas conceptuales, pero no suelen ser suficientes para dar una explicación completa de las relaciones existentes. Los mapas conceptuales deben ser explicados por la persona o grupo de personas que lo realizan, de esta manera se puede exteriorizar el significado atribuido.

El uso de los mapas conceptuales puede abarcar desde lo visto en una clase hasta la temática completa de un curso, sus representaciones pueden contener principalmente conceptos específicos en el primer caso o conceptos más generales en el segundo. Es preferible utilizarlos cuando los estudiantes tienen una cierta familiaridad con el tema, de tal manera que sean potencialmente significativos, de esta manera según Moreira (1980) permiten la integración, reconciliación y diferenciación de significados de conceptos, de esta manera se hará uso del mapa conceptual como un recurso de aprendizaje, también puede ser usado como instrumento de evaluación. Un ejemplo relacionado con el conjunto de los enteros se muestra en la figura 2-1.

Figura 2-1: Mapa conceptual.



2.3 Aprendizaje significativo crítico

Moreira (2005) presenta la siguiente definición de aprendizaje significativo crítico como punto de partida de su postura: “es como el alumno podrá ser parte de su cultura y, al mismo tiempo, no ser subyugado por ella, por sus ritos, sus mitos y sus ideologías. Es a través de ese aprendizaje como el estudiante podrá lidiar de forma constructiva con el cambio, sin dejarse dominar, manejar la información sin sentirse impotente frente a su gran disponibilidad y velocidad de flujo, beneficiarse y desarrollar la tecnología sin sentirse tecnófilo...” esta posición se ajusta de manera muy acertada con las necesidades de formación que tenemos en la actualidad, en la cual se requieren jóvenes transformadores que no sean ajenos ni antipáticos frente a las diferentes problemáticas sociales pero que al mismo tiempo usen de la mejor manera los recursos y herramientas que les brinda su contexto. Los principios que sustentan el aprendizaje crítico según Moreira son los siguientes:

- 1) Principio de la interacción social y del cuestionamiento. Enseñar/aprender. Preguntas en lugar de respuestas.
- 2) Principio de la no centralización en el libro de texto. Del uso de documentos, artículos y otros materiales educativos. De la diversidad de materiales educativos.
- 3) Principio del aprendiz como perceptor/representador.
- 4) Principio del conocimiento como lenguaje.
- 5) Principio de la conciencia semántica.
- 6) Principio del aprendizaje por error.
- 7) Principio de desaprendizaje.
- 8) Principio de incertidumbre del conocimiento
- 9) Principio de la no utilización de la pizarra, de la participación activa del alumno, de la diversidad de estrategias de enseñanza.

En cuanto a la no centralización en el libro de texto y la diversidad de estrategias de enseñanza que se mencionan en los principios 2 y 9 respectivamente, el uso de herramientas tecnológicas se presenta como una alternativa viable que facilita la puesta en práctica al interior de las aulas.

2.4 Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativo (UEPS)

Tomaremos como punto de partida lo expuesto por Moreira sobre la construcción de la UEPS, contemplando inicialmente los 16 principios que la sustentan y su relación con los aportes de personajes como Ausubel, Novak, Vergnaud, entre otros. A continuación se presentaran de manera breve los pasos a seguir para la elaboración de la UEPS.

En los principios se configura un marco muy completo que incluye al estudiante en cuanto sus saberes previos, sus sentimientos, su disponibilidad para aprender; al docente como encargado de diseñar, elegir y suministrar los diferentes materiales y contenidos que faciliten el aprendizaje, entre ellos se hace especial énfasis en las situaciones problema, las cuales pueden ser usadas desde el inicio del procesos como organizadores previos; la interacción del estudiante no solo con sus compañeros sino también con la sociedad, lo que posibilita el aprendizaje significativo crítico en la medida que se buscan respuestas a problemáticas del contexto; la organización de la enseñanza comprende la relación estudiante – contenidos - tecnología – profesor; el aprendizaje debe ser significativo no mecánico, la evaluación del aprendizaje se centra en evidencias. Dada la importancia de estos principios para el desarrollo del trabajo se presenta a continuación cada uno de ellos, tal cual los propone Moreira:

2.4.1 Principios de la UEPS

- El conocimiento previo es la variable que más influye en el aprendizaje significativo (Ausubel);
- Pensamientos, sentimientos y acciones están integrados en el ser que aprende; esa integración es positiva, constructiva, cuando el aprendizaje es significativo (Novak);
- Es el alumno quien decide si quiere aprender significativamente determinado conocimiento (Ausubel; Gowin);
- Organizadores previos muestran la relación entre nuevos conocimientos y conocimientos previos;
- Las situaciones-problema son las que dan sentido a nuevos conocimientos (Vergnaud); deben ser pensadas para despertar la intencionalidad del alumno para el aprendizaje significativo;

- Situaciones-problema pueden funcionar como organizadores previos;
- Las situaciones-problema deben ser propuestas en niveles crecientes de complejidad (Vergnaud);
- Frente a una nueva situación, el primer paso para resolverla es construir, en la memoria de trabajo, un modelo mental funcional, que es un análogo estructural de esa situación (Johnson-Laird);
- En la organización de la enseñanza, hay que tener en cuenta la diferenciación progresiva, la reconciliación integradora y la consolidación (Ausubel);
- La evaluación del aprendizaje significativo debe ser realizada en términos de búsqueda de evidencias;
- El papel del profesor es el de proveedor de situaciones-problema, cuidadosamente seleccionadas, el de organizador de la enseñanza y el de mediador de la captación por significados de parte del alumno (Vergnaud; Gowin);
- La interacción social y el lenguaje son fundamentales para la captación de significados (Vygotsky);
- Un episodio de enseñanza supone una relación triádica entre alumno, docente y materiales educativos, cuyo objetivo es llevar el alumno a captar y compartir significados que son aceptados en el contexto de la materia de enseñanza (Gowin);
- -Esa relación podrá ser cuadrática en la medida en la que el ordenador no sea usado meramente como material educativo, es decir, en la medida en que sea también un mediador del aprendizaje;
- -El aprendizaje debe ser significativo y crítico, no mecánico (Moreira);
- -El aprendizaje significativo crítico es estimulado por la búsqueda de respuestas (cuestionamiento) en lugar de la memorización de respuestas conocidas, por el uso de la diversidad de materiales y estrategias educativas, por el abandono de la narrativa en favor de una enseñanza centrada en el alumno (Moreira).

2.4.2 Pasos a seguir en la construcción de la UEPS

La secuencialidad presentada a continuación facilita la elaboración de la UEPS y está orientada a propiciar el aprendizaje significativo, no el mecánico dados sus fundamentos teóricos:

1. Definir el tema específico, identificando los aspectos declarativos y procedimentales.
2. Crear y proponer situaciones (situaciones problema, mapas mentales, cuestionarios, discusiones entre otros) que permitan que los estudiantes exterioricen sus conocimientos previos.
3. Proponer situaciones problema a un nivel introductorio que sirvan de organizadores previos para el nuevo material, el estudiante debe ser capaz de modelarlas mentalmente, se pueden usar videos, simulaciones, demostraciones, pero no deben ser presentadas como un ejercicio a resolver mediante un algoritmo, sino de modo problemático.
4. Se presenta el nuevo material con el conocimiento que debe ser enseñado/aprendido, teniendo en cuenta la diferenciación progresiva, es decir iniciando con los aspectos más generales.
5. Se retoman los aspectos generales con un nivel de complejidad mayor, se debe presentar lo que realmente es estructurante del nuevo conocimiento, se deben presentar nuevos materiales en los cuales se fomente la reconciliación integradora, se debe colocar una actividad colaborativa que permita la interacción social y que lleve a los estudiante a la negociación de significados, debe existir además la mediación docente.
6. Se da continuidad al proceso de diferenciación progresiva, se presentan nuevas situaciones problema aún más complejas, que deben ser solucionadas de manera colaborativa y expuestas al grupo con la mediación del docente.
7. La evaluación de la UEPS se realiza durante toda su implementación, se deben buscar evidencias de aprendizaje significativos en todo su recorrido, debe ser una evaluación sumativa y formativa, los contenidos deben ser validados por profesores experimentados en la materia.
8. La UEPS es considerada exitosa si las evidencias de aprendizaje significativo a lo largo del proceso reflejan la captación de significados, la comprensión, la capacidad de explicar y de usar el conocimiento para resolver nuevas situaciones problema.

En la implementación de unidades didácticas es importante tener en cuenta el diseño, la estructuración y presentación de la información con objetivos educativos, de igual manera es relevante contemplar los instrumentos de intervención didácticos, que en la actualidad juegan un papel importante dadas las tendencias de nuestros estudiantes, las cuales se caracterizan por ser intensivas en la utilización de la tecnología, en este

sentido se abre un amplio panorama que sugiere la optimización en el uso de los recursos tecnológicos existentes en las instituciones educativas.

2.5 Las nuevas tecnologías

La incorporación de estrategias que contemplan el uso de tecnologías educativas es más frecuente cada día en los escenarios institucionales, tomaremos como punto de partida la definición que presenta Batista (2004) sobre las nuevas tecnologías: “todos los medios desarrollados en torno al surgimiento de las ciencias de la informática que permiten la comunicación e interacción con fines educativos, de manera sincrónica o asincrónica, de forma individual o colectiva, que utilizan la computadora como principal medio de comunicación e interacción entre los sujetos del acto educativo y que permiten acceder a recursos y servicios desde computadoras.” En esta categoría se encuentran el hipertexto, la multimedia, internet, grupos de discusión sincrónicos o chats entre otros.

Sin perder de vista el paradigma constructivista y el aprendizaje significativo pasaremos a mostrar las bondades que presenta la tecnología en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Las nuevas tecnologías tienen características que las convierten en herramientas de gran impacto en el aprendizaje de los estudiantes: inmaterialidad, interactividad, elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, instantaneidad, digitalización, interconexión, diversidad e innovación ATTES (2003) citado en Requena (2008).

Por otro lado respecto a los procesos cognitivos la tecnología cumple principalmente dos funciones: provisión de estímulos sensoriales y mediación cognitiva. La mediación cognitiva permite el intercambio entre la estructura cognitiva del estudiante y los hechos observables que son interpretados por él. En la primera función el proceso se inicia con el registro sensorial de estímulos que provienen del medio ambiente, esta información es seleccionada y filtrada a través de mecanismos de atención y percepción. Solo una parte de la información es codificada y conducida a la memoria a corto plazo. Woolfolk (1995) citado en Batista (2004) lo explica de la siguiente manera: “Ahí su almacenamiento es limitado y corto; la información se usa y se pierde, a menos que se ensaye. La información que se retiene para ser recordada posteriormente, se conecta con los

conocimientos previamente existentes y se codifica en la memoria a largo plazo, que es un almacenamiento aparentemente permanente”.

Son múltiples las posibilidades de las nuevas tecnologías para estimular los sentidos, en este orden de ideas ofrecen gran potencialidad en el ámbito educativo, ya que estímulos visuales mediante textos o imágenes, estímulos auditivos a través de sonidos o de la voz humana, estímulos táctiles entre otros son propios de estas tecnologías.

En la provisión de estímulos sensoriales se destacan dos dimensiones: su capacidad de captar atención y su capacidad motivadora.

La capacidad atencional se refiere a la potencialidad que tiene una interfaz para centrar la atención de los estudiantes en los estímulos relevantes. La capacidad motivadora se refiere al uso de recursos que pueden usarse para motivar al estudiante en su tarea.

La importancia de la motivación en el aprendizaje significativo es fundamental, anteriormente mencionábamos entre las condiciones necesarias para el aprendizaje la disponibilidad del estudiante, estrechamente relacionada con el impulso a la acción y la consecución de resultados. López, Castañeda y Almaguer (1993) citado en Batista (2004) señalan con respecto a la motivación: “es interesante hacer una distinción entre lo extrínseco o intrínseco de ella, en el sentido de que los satisfactores que se desean lograr guardan o no relación con lo que se hace para obtenerlos”. En la motivación intrínseca el estudiante presenta un verdadero interés por comprender y apropiarse de los conceptos estudiados, no realiza las actividades por cumplir con los requisitos de una materia, sino que por el contrario le resulta reconfortante participar activamente en la realización de todos aquellos retos que se le plantean. En la motivación extrínseca el estudiante recibe estímulos agradables del entorno y que pueden consistir en premios adicionales, reconocimiento social o sensaciones placenteras.

Gagné y Berliner (1988) citado en Batista (2004) introducen la motivación por logro, la cual definen como “la motivación por tener éxito, por ser bueno en algo” en este orden de ideas resulta importante que los retos planteados a los estudiantes sean alcanzables por ellos, de lo contrario si se sienten frustrados al no realizar las actividades propuestas es posible que se pierda el interés. Para mantener y manejar la motivación de los

estudiantes mientras se les presentan situaciones de aprendizaje relacionadas con sus necesidades se destacan tres ejes de trabajo:

- la provisión de estímulos sensoriales.
- El diseño instruccional y la planeación de actividades.
- La operación y manejo de la comunicación en el curso.

En la actualidad el simple hecho de realizar tareas educativas mediante el uso del computador se convierte en un incentivo para la mayoría de estudiantes pero al mismo tiempo constituye un riesgo en el sentido que durante el trabajo el estudiante puede tener acceso a otros ambientes o a otras páginas de internet que sean de su agrado y que no estén relacionadas con la temática y objetivos propuestos. El reto consiste entonces en usar contenidos llamativos que estén acordes con los gustos de los estudiantes, por ejemplo juegos, videos, espacios de interacción, entre otros, pero que al mismo tiempo permitan la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de competencias. En este sentido internet se convierte en una herramienta poderosa para el aprendizaje.

2.5.1 Internet

Uno de los principales retos de la educación actual es darle un correcto uso al internet de tal manera que se puedan desarrollar programas con fines educativos que permitan el logro del aprendizaje por parte de los estudiantes. Según Del Moral, et al. (2005) citado en Matarrita (2009) la utilización de internet posibilita que los estudiantes adquieran todas aquellas competencias necesarias, no solo para el ejercicio de una profesión concreta, sino también otras relativas al uso eficiente de las herramientas informáticas muy demandadas en la sociedad de hoy. Herramientas como el e-mail y el chat cuando son usadas con fines pedagógicos, permiten despertar en el estudiante un sentido de comunidad, en la cual puede interactuar activamente en las discusiones en línea sobre las diferentes temáticas. De esta manera se conforma una comunicación directa no solo de estudiante a profesor, sino también entre estudiantes, lo que permite la generación de preguntas y respuestas que hacen posible la clarificación de expectativas, compartir ideas, y desarrollar procesos cooperativos de aprendizaje.

Por otro lado aspectos relacionados con las características individuales de los estudiantes como la timidez pueden ser superadas gracias a que herramientas como la Web, chats, foros, permiten la participación activa de estos estudiantes, lo que en un aula de clase presencial muchas veces no se logra.

Internet es un recurso que es conducido activamente por el propio deseo de aprender del estudiante, características como la motivación, la curiosidad y el deseo de interactuar con nueva información facilitan el aprendizaje dentro de un contexto significativo, permitiendo la reflexión, desencadenando procesos cognitivos al aprender haciendo o experimentando situaciones en las que se necesita considerar, pensar, reflexionar, abstraer, descartar entre otras. La autonomía y autorregulación en el aprendizaje son también propias de estas herramientas.

El uso de internet brinda además las siguientes posibilidades:

- 1) La fácil accesibilidad.
- 2) El relativo bajo costo
- 3) La rápida y sistemática actualización
- 4) La capacidad de almacenar información enciclopédica
- 5) La facilidad que brinda para hallar rápidamente la información necesaria
- 6) La rapidez de la introducción de los cambios y su llegada inmediata a los usuarios del mismo
- 7) Permanente disponibilidad
- 8) La posibilidad de dirigir mediante un diseño apropiado la actividad cognoscitiva de los estudiantes, evitando el aprendizaje disperso y la pérdida de tiempo y en correspondencia con las ideas didácticas de avanzada.

Los efectos cognitivos del uso de la tecnología mediante internet son un conjunto de representaciones mentales que involucran estrategias de pensamiento, estrategias de metacognición, formas de ver el mundo y habilidades de procesamiento y comunicación de la información.

La actividad en el ambiente generado por internet se incrementa a través de los elementos que motivan a los estudiantes a buscar información, a enfrentarse a situaciones que se constituyan en verdaderos retos, a interactuar en juegos, analizar

datos, crear archivos de trabajos personales, participar en debates o situaciones de discusión, etc. De esta manera el aprendizaje se convierte intencionalmente en activo.

2.5.2 LMS

El desarrollo de actividades educativas en ambientes virtuales de enseñanza, más conocidos por sus siglas en inglés LMS *Learning Management System* aporta ventajas orientadas a facilitar y potenciar el proceso de aprendizaje. El término LMS surge según Díaz-Anton (2005) “gracias a la aparición de los portales educativos de las empresas para el entrenamiento y formación en línea de sus empleados al final de la década de los noventa”. Los LMS se caracterizan por integrar herramientas y recursos, Ortiz (2007) destaca los siguientes:

- Herramientas de administración de usuarios: facilitan el registro de usuarios al sistema para la presentación personalizada de contenidos en los cursos y posterior seguimiento.
- Herramientas de gestión y distribución de contenidos: permiten almacenar, organizar, recuperar y distribuir contenidos educativos y estructurarlos en contenidos de mayor complejidad y alcance temático
- Herramientas de comunicación: el uso de Chats, foros, correo electrónico permiten el establecimiento de canales de comunicación, no solo con el docente sino también con el resto de los estudiantes en una vía o en doble vía y de manera sincrónica o asincrónica.
- Herramientas de evaluación y seguimiento: apoyan la construcción y presentación de evaluaciones mediante la utilización de diferentes tipos de preguntas: abierta, falso o verdadero, opción múltiple, completar, apareamiento entre otras pertenecientes a un banco de preguntas del cual pueden ser elegidas de manera aleatoria.

Los LMS permiten al docente diseñar y orientar prácticas pedagógicas basadas en la colaboración, la comunicación y el acceso a una gran cantidad de recursos informáticos

que permiten al estudiante aprender de manera individual mediante la interacción con estos y el aporte de sus compañeros de curso.

El término LMS ha ido evolucionando a los conceptos de Content Management System CMS sistema de creación y administración de contenidos, hoy en día es posible encontrar una combinación de ellos llamada LCMS, que integra las funcionalidades de un LMS con un CMS.

Entre los criterios importantes a la hora de elegir una plataforma se encuentran: el ambiente de enseñanza y entrenamiento, los recursos existentes en las instituciones, los costos asociados, el compromiso institucional, las necesidades que se pretenden satisfacer entre otros.

En este orden de ideas Moodle constituye una alternativa viable para lo que se pretende en este trabajo. Moodle surge como trabajo de tesis de Martin Dougiamas de la universidad de Perth, en Australia, en busca de una herramienta que facilitara el constructivismo social y el aprendizaje colaborativo. Según Ros (2008) "permite colgar los más diversos contenidos multimedia (apuntes, videos, imágenes) hasta poder evaluar las diferentes tareas de nuestros alumnos o realizar exámenes online. Resulta esencial para crear objetos de aprendizaje o unidades didácticas y para fomentar el autoaprendizaje y el aprendizaje cooperativo." Entre las principales características relacionadas con los procesos de enseñanza aprendizaje se encuentran la hipermedia, el trabajo colaborativo, y la oferta de contenidos orientada a objetos, Poveda (2007). Además Moodle posee diferentes módulos que es posible agrupar en tres grupos principales, el de comunicación, el de contenidos y materiales y el de actividades.

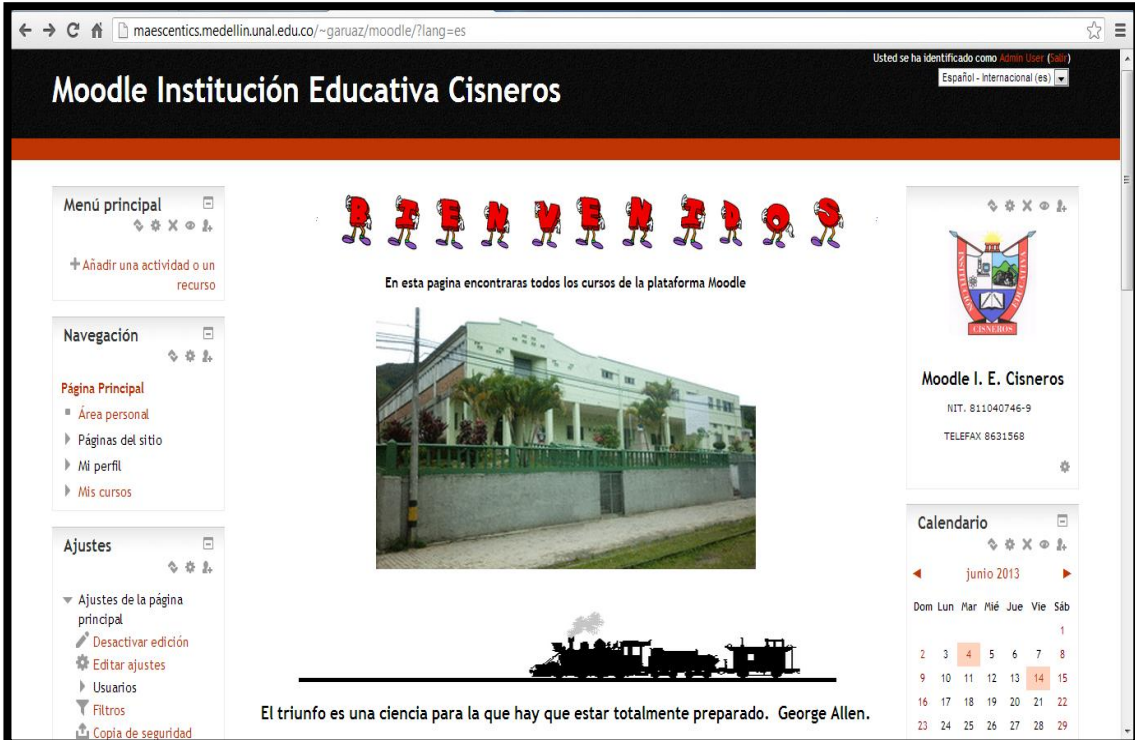
Los módulos de comunicación facilitan la interacción entre el profesor y el estudiante, entre los mismos estudiantes e incluso entre la comunidad educativa si las necesidades así lo exigen. Entre las actividades que se pueden realizar en estos módulos se encuentran: el chat, la mensajería instantánea, las encuestas, los foros, las consultas. Algunas de ellas es posible efectuarlas de manera sincrónica, mediante ellas es posible solucionar inquietudes sencillas, realizar retroalimentaciones, y conocer el punto de vista de los estudiantes con respecto a algún tema puntual entre otras.

Los módulos de contenidos de materiales tienen como principal función presentar la información, es decir los materiales de estudio, con los cuales se debe tener especial cuidado en el modo en que se estructura la información y en el grado de interactividad que introducen, pueden ir desde la lectura lineal de un texto, la visualización de videos, el enlace a otras páginas, los glosarios, las wikis, blog entre otras.

Los módulos de actividades tienen como principal función plantear lo que hay que hacer, se trata de los trabajos que los estudiantes deben realizar para evidenciar su evolución en torno a un objetivo de aprendizaje. El diseño y elección de contenidos son importantes, constituyen una de las principales funciones del docente orientador, entre ellos se encuentran los talleres, los cuestionarios, la participación en foros, también es posible vincular las actividades con juegos de roles externos, que dinamizan e incentivan a los estudiantes en el cumplimiento de sus deberes.

Moodle presenta un entorno agradable y de fácil acceso, donde los estudiantes y profesores pueden interactuar con sus contenidos de una forma amena, en la figura 1 se presenta la página principal de la Institución Educativa.)

Figura 2-2: Página Principal Plataforma Moodle I.E. Cisneros.



The screenshot shows the Moodle I.E. Cisneros main page. The browser address bar displays "maescentic.medellin.unal.edu.co/~garuaz/moodle/?lang=es". The page title is "Moodle Institución Educativa Cisneros". The user is logged in as "Admin User". The page layout includes a navigation menu on the left with sections for "Menú principal", "Navegación", and "Ajustes". The main content area features a banner with the text "En esta pagina encontraras todos los cursos de la plataforma Moodle" and a photo of a school building. The right sidebar contains a "Calendario" section for June 2013. The footer contains the quote "El triunfo es una ciencia para la que hay que estar totalmente preparado. George Allen."

En el análisis realizado por Reyes, Cabrera y otros (2005) se puede apreciar la valoración del cumplimiento de las funciones de la evaluación como instructiva, educativa, de diagnóstico, de desarrollo y de control con el uso de actividades en Moodle, lo que tiene una implicación directa con el aprendizaje, entre ellas se destacan:

- Incremento considerable del desempeño de los profesores en el cumplimiento de sus tareas docentes.
- Despierta el interés cognoscitivo, las motivaciones y eleva el estado de satisfacción en la medida en que los estudiantes van conociendo el resultado de su aprendizaje.
- Las actividades como el chat, el foro le permiten al profesor conocer los estudiantes que participan activamente en el proceso y quienes no, ayudarlos en el seguimiento a la autoevaluación del aprendizaje que hace el estudiante y darles feedback.
- Se promueve el pensamiento independiente, flexible, profundo y creador, así como una memoria racional y lógica.
- Aumenta la posibilidad de consulta bibliográfica a través de fuentes no impresas, materiales didácticos y medios audiovisuales como el video y otros recursos como el internet y el correo electrónico.
- Estimula y promueve una mayor independencia cognoscitiva y garantiza una participación más consciente en el proceso de aprender, al tener la posibilidad de que si se equivoca puede o tiene más opciones para responder.
- Contribuye al auto perfeccionamiento de los conocimientos y las habilidades en el uso de diferentes recursos técnicos.

El reto para el docente consiste en diseñar contenidos acorde con los objetivos, que estén situados en el contexto y que además despierten la motivación de los estudiantes en la apropiación de los conocimientos matemáticos.

2.6 El conjunto de los enteros

Para Soler y Núñez (2009) Los números naturales no resultan suficientes cuando se trata de representar situaciones como una deuda, una temperatura bajo cero, las posiciones bajo el nivel del mar, estados de pérdida, déficit, saldos en rojo, entre otros. Por otro lado cuando se intentan resolver igualdades como la siguiente:

$$X + 10 = 3$$

Encontramos que no hay un número natural que sumado con 10 dé como resultado el 3. Por lo cual se hace necesario ampliar el sistema de los números naturales e incluir los números negativos. Esta unión más el número cero la llamaremos el sistema de los enteros, que Aylwin (2011) define de la siguiente manera: “el sistema de los números enteros consiste de un conjunto Z y de dos operaciones: la suma y la multiplicación, estas operaciones se dice que son internas, pues el resultado de sumar o multiplicar dos enteros es otro entero.” El conjunto lo podemos representar de la siguiente manera:

$$Z = \{\dots-5,-4,-3,-2,-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\dots\}$$

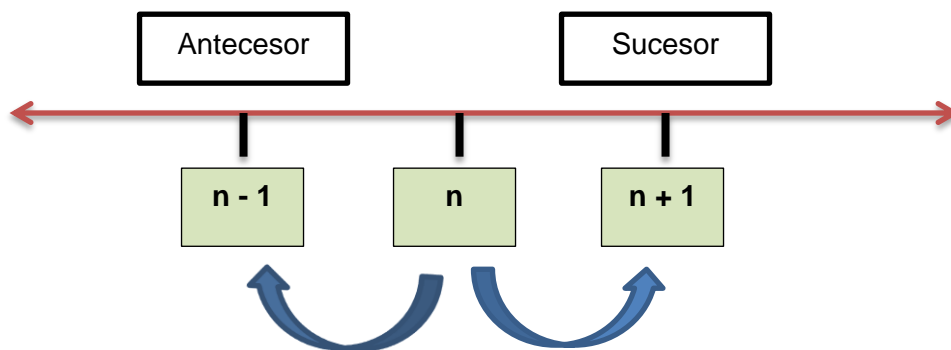
Donde identificaremos como subconjuntos de Z :

$$Z^+ = \{1, 2, 3, 4, 5\dots\}$$

$$Z^- = \{-1, -2, -3, -4, -5\dots\}$$

El conjunto de los enteros es un conjunto ordenado, que se extiende de manera infinita en ambos sentidos de la recta numérica con un incremento de una unidad, además es posible identificar los antecesores y sucesores de un número dado, el cual podemos simbolizar como n . como se ilustra en la figura 2-3:

Figura 2-3: Antecesores y sucesores.



De esta manera - 5 es el antecesor de - 4 y - 3 es su sucesor, igual acontece para los enteros positivos.

En el sistema de los enteros también es importante destacar que para cada número, excepto el cero, existe su opuesto, que se caracteriza por estar ubicado en la recta

numérica a la misma distancia al cero, y tiene signo contrario, de esta manera el opuesto de 4 es - 4 y el de - 3 es 3 por ejemplo. Tal como se muestra en la figura 2-4:

Figura 2-4: Opuesto de un Número Entero.



Al realizar la suma de dos números opuestos el resultado es cero.

$$(4) + (-4) = 0$$

El valor absoluto de un número entero corresponde a la distancia entre el punto cero y el número dado, por ser una distancia es siempre una cantidad positiva, se simboliza de la siguiente manera: $|a|$, donde $a \in \mathbf{Z}$.

$|-5|$ lo leeremos: valor absoluto de menos cinco, y la distancia desde el cero hasta -5 es cinco unidades, por tanto:

$$|-5| = 5, \text{ de igual manera } |4| = 4$$

Para determinar cuándo un número entero es mayor o menor que otro existen las siguientes reglas:

- Todo número negativo es menor ($<$) que cualquier número positivo, por ejemplo: $-3 < 8$.
- El cero es mayor ($>$) que cualquier número negativo y menor ($<$) que cualquier número positivo, por ejemplo $0 > -1$, $0 < 2$.
- Entre dos números negativos siempre es menor aquel que tiene mayor valor absoluto, es decir, es menor aquel que se encuentre más alejado del cero. $-3 < -1$, ya que $|-3| = 3$ y $|-1| = 1$.

2.6.1 Adición de números enteros

Al realizar la suma de números enteros es importante diferenciar entre dos casos: cuando los términos tienen signos iguales y cuando los términos tienen signos diferentes.

Caso1 signos iguales: en este caso se **suman** los valores absolutos de los números dados y se antepone el signo común de los términos.

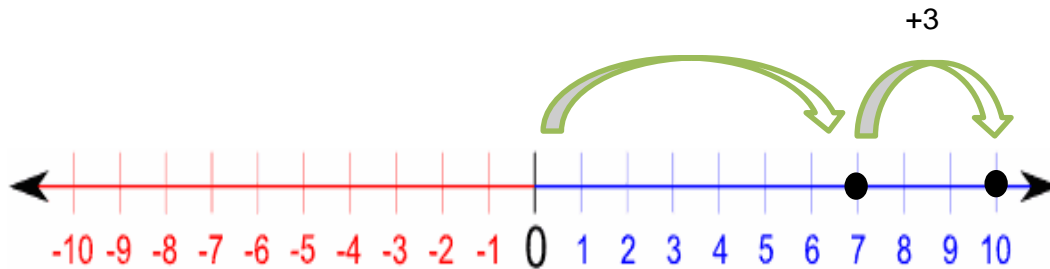
Cabe anotar que la igualdad en los signos puede consistir en que ambos términos estén antecidos del signo más (+) o que ambos estén antecidos del signo menos (-).

Por ejemplo al resolver el ejercicio: $(7) + (3)$ notamos que ambos términos son positivos y por tanto:

$$|7| = 7 \text{ y } |3| = 3, \text{ de tal manera que } 7 + 3 = 10$$

En la figura 2-5 se aprecia una representación de la operación realizada.

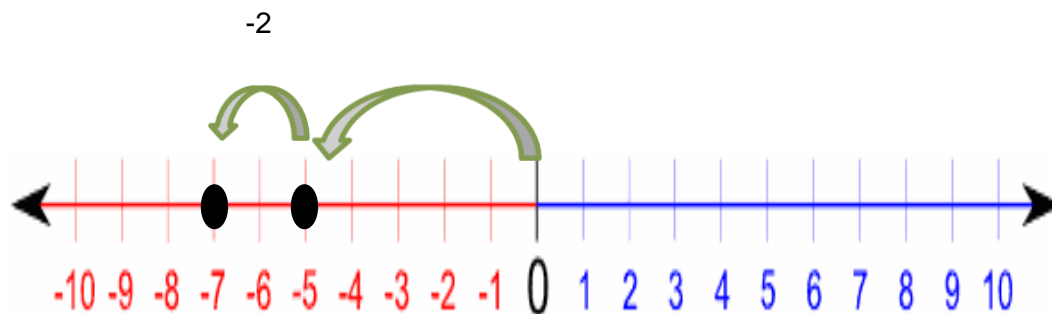
Figura 2-5: Suma de números enteros con signo positivo.



De igual forma en $(-5) + (-2)$ los términos están antecidos del signo menos, por lo tanto el resultado final debe ir antecedido del signo menos (-).

$|-5| = 5$ y $|-2| = 2$ de tal manera que $5 + 2 = 7$ y anteponiendo el signo común nos queda $(-5) + (-2) = -7$. Como se muestra en la figura 2-6-

Figura 2-6: Suma de números enteros con signo negativo.



Caso2 signos diferentes: en este caso se **restan** los valores absolutos (del mayor se resta el menor) de los números dados y se antepone el signo del mayor termino.

Cuando se tienen solo dos términos son dos las posibilidades que se presentan en este segundo caso, que el primer término sea positivo y el segundo negativo, o que el primer término sea negativo y el segundo positivo, tal como se muestra a continuación:

Al resolver el ejercicio $(3) + (-6)$ notamos en primera instancia que los términos tienen signos diferentes, por tanto:

$|3| = 3$ y $|-6| = 6$, en este caso el mayor valor absoluto es 6.

Entonces $6 - 3 = 3$ y como el 6 está precedido del signo menos (-) se conserva en el resultado final $(3) + (-6) = -3$, tal como se muestra en la figura 2-7:

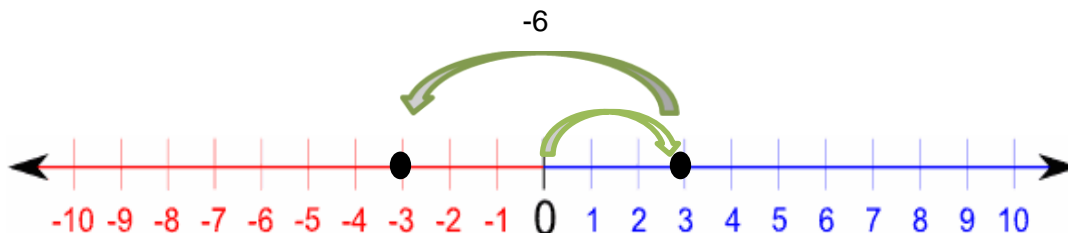


Figura 2-7: Suma de números enteros con signo diferente.

De igual manera al realizar la operación $(-2) + (4)$ encontramos $|-2| = 2$ y $|4| = 4$, el mayor valor absoluto es 4, al efectuar la resta nos queda: $4 - 2 = 2$, en esta situación el 4 está precedido del signo más (+) el cual conservamos en el resultado final de la siguiente manera:

$(-2) + (4) = 2$, su representación gráfica se observa en la figura 2-8:

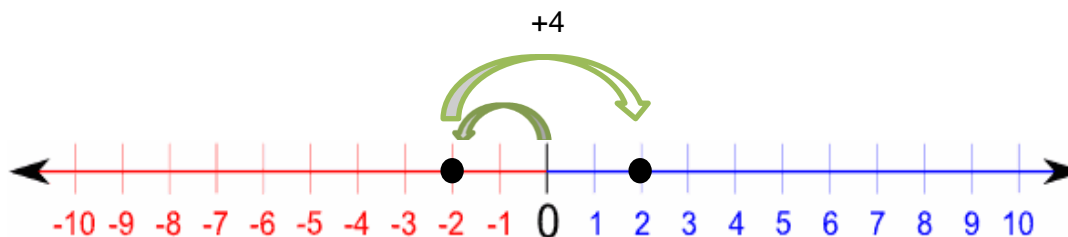


Figura 2-8: Suma de enteros segundo caso.

Polinomios aritméticos: son expresiones matemáticas en las que aparecen operaciones combinadas con términos de signos positivos o negativos.

Es usual que en la cotidianidad sea necesario sumar más de dos términos para resolver una situación, aunque en algunas ocasiones es indispensable utilizar signos de agrupación como corchetes, llaves y paréntesis para indicar la prioridad en el orden de las operaciones, en esta oportunidad solo usaremos paréntesis para exponer la suma de varios números enteros como en el siguiente ejemplo:

$$(5) + (-3) + (-6) + (-4) =$$

Para resolver el ejercicio se realizan las operaciones indicadas acumulando sucesivamente el resultado parcial, al cual le sumamos el siguiente número, teniendo en cuenta los dos casos mencionados anteriormente.

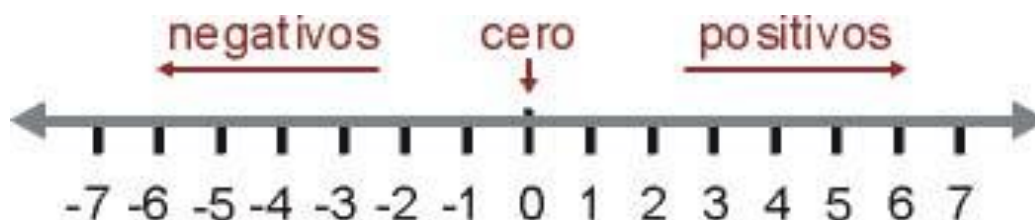
$$\begin{aligned} (5) + (-3) &= 2 && \text{Caso 2 signos diferentes} \\ (2) + (-6) &= -4 && \text{Caso 2 signos diferentes} \\ (-4) + (-4) &= -8 && \text{Caso 1 signos iguales} \end{aligned}$$

Seguiremos la investigación de Bruno (1997) para realizar la introducción al conocimiento numérico. Bruno distingue entre otros, tres aspectos a trabajar con los estudiantes, los cuales llama dimensiones: la abstracta, de la recta y la contextual.

En la dimensión abstracta se sitúan los conocimientos referidos a los sistemas numéricos como estructuras matemáticas y las formas de escritura de los números.

En la dimensión de la recta se ubica la representación de los números sobre la recta numérica, como se muestra en la figura 2-9, basada en la identificación de cada número con un punto de la misma, además se pueden usar vectores para facilitar la comprensión de las operaciones.

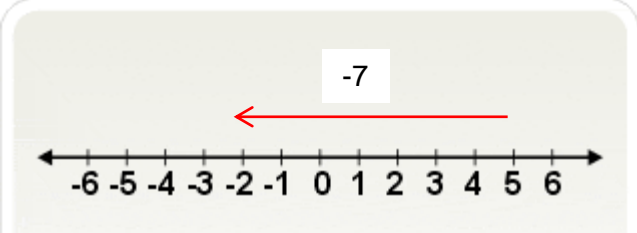
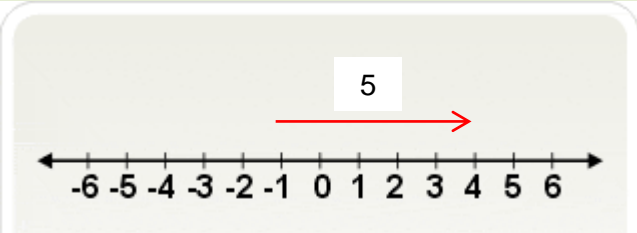
Figura 2-9: Recta numérica.



En la dimensión contextual se encuentran las utilidades y usos de los números y sus operaciones referidos a contextos propios de los estudiantes.

El conocimiento numérico no se limita al conocimiento de las tres dimensiones de manera aislada, sino que también abarca las transferencias entre ellas, lo que enriquece la experiencia de aprendizaje del estudiante. Algunos ejemplos sobre las actividades de las transferencias se presentan en la tabla2-1:

Tabla 2-1: Actividades de transferencia entre dimensiones

<p>Transferencia abstracto – recta Representa en la recta la operación: $-10 + 2 = -8$</p>	<p>Transferencia recta – abstracto Escribe una operación que pueda ser representada en la recta de la siguiente forma:</p> 
<p>Transferencia abstracto-contextual Escribe una situación que pueda ser resuelta con la siguiente operación: $-15000 + 20000 = 5000$</p>	<p>Transferencia contextual – abstracto Escribe una operación que pueda resolver la siguiente situación: La temperatura en Medellín es de 18 grados y la temperatura en Cisneros excede en 6 grados la temperatura de Medellín. ¿Cuál es la temperatura en Cisneros?</p>
<p>Transferencia contextual – recta Representa la siguiente situación en la recta numérica: En el vagón de un tren van inicialmente 12 personas, en la próxima estación se bajan 5 y se suben 2, ¿cuántas personas finalizan el recorrido sabiendo que no hay más estaciones?</p>	<p>Transferencia recta – contextual Escribe una situación que pueda ser representada de la siguiente forma:</p> 

2.6.2 Propiedades de la suma de números enteros

Aylwin (2011) enuncia el cumplimiento de las siguientes propiedades en los números enteros:

Sean a , b , c números enteros.

- P1: Asociativa para la suma:

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

- P2: Conmutativa para la suma:

$$a + b = b + a$$

- P3: Existencia del elemento neutro para la suma:

$$\text{Existe un entero (el cero) tal que } a + 0 = a$$

- P4: Inverso con respecto a la suma:

$$\text{Para cada entero } a \text{ existe otro entero } b \text{ tal que } a + b = 0$$

Existen otras propiedades para la multiplicación que no mencionaremos en este apartado, en términos generales es posible decir que se cumplen las mismas propiedades que en los números naturales.

En la dimensión abstracta lo más relevante es que las nociones de suma y resta se identifican mediante la noción de opuesto de un número, es decir: $a - b = a + (-b)$

En la dimensión contextual se tiene una concepción desde el trabajo con los números naturales en la cual sumar es lo contrario de restar, es decir, la suma se identifica con añadir, unir, mientras que restar es quitar, separar. En la realización de las operaciones en el conjunto de los enteros se debe unificar el significado, de tal manera que sumar o restar corresponda con la misma idea. Lo que sí es pertinente es identificar cada una de las reglas específicas que requieren los cálculos de los diferentes tipos de situaciones, como se muestra en la figura 2-10.

Figura 2-10: Situaciones de suma de enteros.

$2 + 3 = 5$	$2 - (-3) = 5$	$-2 + (-3) = -5$	$-2 - 3 = -5$
$3 + (-2) = 1$	$3 - 2 = 1$	$-3 + 2 = -1$	$-3 - (-2) = -1$
$2 + (-3) = -1$	$2 - 3 = -1$	$-2 + 3 = 1$	$-2 - (-3) = 1$

En la resolución de problemas aditivos se destacan según Bruno (1997) tres aspectos importantes: la estructura, la posición de la incógnita y el contexto. Estos elementos permiten generar situaciones diferentes tanto en su presentación como en su nivel de complejidad y serán usados al presentar los diferentes contenidos y materiales de aprendizaje.

3. Metodología

Las actividades a desarrollar para el logro de los objetivos propuestos se presentan en este apartado, las diferentes actividades hacen parte de 3 fases establecidas con el ánimo de conservar una estructura que oriente de manera organizada la ejecución de cada una de las labores, desde los preparativos referentes a la búsqueda de información hasta la sistematización y elaboración del informe final. Para realizar la revisión bibliográfica se hará uso de herramientas de búsqueda que permitan el acceso a repositorios y bases de datos, también se tendrá en cuenta el servicio que brindan las diferentes bibliotecas de la ciudad.

Para el diseño de instrumentos que permitan indagar acerca de los conocimientos previos es posible el uso de diferentes materiales virtuales como actividades, talleres, encuestas, foros, juegos, etc. Mediados por la plataforma Moodle y relacionados con el contexto. El resultado de la anterior actividad se constituye en el principal insumo para la elaboración de la UEPS, en la cual se pretende que mediante situaciones problema, trabajos colaborativos, exposiciones de contenidos relacionados con los números enteros a nivel introductorio y específicamente con la operación de la suma, llegar al aprendizaje significativo de una manera secuencial en la cual los niveles de complejidad aumenten en la medida que transcurra el proceso.

Para la aplicación de la propuesta el desarrollo de las clases se realizará en la sala de sistemas con la que cuenta la Institución educativa, en los horarios establecidos para el grupo 6.02. el cual cuenta con 36 estudiantes, iniciando con una introducción y ambientación a la plataforma Moodle, en la que se indique la potencialidad que tiene y la forma de interactuar y tener acceso a la realización de las actividades propuestas, si es necesario se citará a los estudiantes en horarios diferentes para ampliar la información al respecto.

La evaluación y seguimiento será permanente desde la aplicación, ya que se pretende evidenciar en todo momento el progreso de los estudiantes o realizar las retroalimentaciones pertinentes que fortalezcan el proceso de construcción de significados y comprensión de los nuevos materiales. Puntualmente se usaran diferentes pruebas en la plataforma Moodle para evidenciar la asimilación y operatividad que poseen los estudiantes al intentar resolver situaciones problema y ejercicios en los cuales se deba aplicar la suma de números enteros. Posteriormente se realizará un análisis del impacto de la implementación de la estrategia de enseñanza, de la efectividad de la UEPS y se elaborará el informe final. La tabla 3-1 muestra de manera detallada cada una de las actividades.

Tabla 3 -1: Actividades

FASES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Selección de información	Identificar los diferentes referentes teóricos que orienten el desarrollo de actividades mediadas por plataformas de enseñanza aprendizaje de la suma de números enteros.	1.1. Realizar una revisión bibliográfica de las diferentes estrategias de enseñanza de los números enteros. 1.2. Realizar una revisión bibliográfica de la utilización de las nuevas tecnologías en el entorno educativo. 1.3. Realizar una revisión bibliográfica de la teoría de aprendizaje significativo y aprendizaje significativo crítico.
Diseño y aplicación	Diseñar recursos y actividades interactivas que conformen el conjunto de contenidos a usar en la aplicación de la propuesta	2.1. Diseñar un instrumento que permita identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre la suma de números enteros. 2.2. Elaborar los materiales multimedia complementarios que faciliten la interacción con los contenidos. 2.3. Diseñar una unidad didáctica potencialmente significativa. 2.4. Desarrollo de las clases y uso de los contenidos en la plataforma Moodle.
Elaboración del informe final	Evaluar la unidad de enseñanza aplicada al grado sexto para el aprendizaje de la suma de números enteros.	3.1. Realizar una evaluación de la aplicación de la unidad, que permita evidenciar el desempeño cognitivo y actitudinal de los estudiantes. 3.2. sistematización de los resultados y elaboración del informe final

3.1.1 Cronograma

Para la realización de las diferentes actividades se estima aproximadamente una duración de 16 semanas, las cuales serán distribuidas como se ilustra en la figura 3-1:

Figura 3 – 1: Cronograma de Actividades.

	Actividad	SEMANA															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
FASE 1	Actividad 1.1.	■															
	Actividad 1.2.		■	■	■												
	Actividad 1.3.		■	■	■												
FASE 2	Actividad 2.1.					■	■										
	Actividad 2.2.						■	■									
	Actividad 2.3.						■	■	■								
	Actividad 2.4.							■	■	■	■	■	■	■			
FASE 3	Actividad 3.1.														■	■	■
	Actividad 3.2.														■	■	■

4. Diseño, implementación y resultados de la UEPS

Se toma como referencia el documento de estándares básicos de competencias en matemáticas MEN (2006) para los grados sexto y séptimo, en el cual se nombra en el pensamiento numérico y sistemas numéricos las siguientes competencias:

- Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.
- Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.

La unidad gira en torno a las anteriores competencias, además se pretende brindar situaciones problema relacionadas con el contexto y mediadas por la plataforma Moodle que faciliten el aprendizaje significativo de la suma de números enteros, de igual forma que permitan desarrollar los procesos mencionados en los lineamientos curriculares (1998): razonamiento, resolución y planteamiento de problemas, comunicación, modelación, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

Las capacidades a alcanzar están relacionadas con los logros institucionales establecidos para el grado sexto, entre ellos se encuentran:

- -Formula y soluciona problema y ejercicios aplicando las operaciones básicas a los números enteros.
- -Ubica correctamente los números enteros en la recta numérica.
- -Usa herramientas tecnológicas para el desarrollo de actividades matemáticas.

Las estrategias asociadas en la implementación de la UEPS están relacionadas con cuestionarios, foros, juegos, actividades magistrales de aula, situaciones problema enmarcadas en el contexto: de aula, escolar, sociocultural.

En total se plantean 11 actividades incluida una evaluación final, cada encuentro tiene una duración de dos horas. La secuencia se plantea a continuación:

Indagación de conocimientos Previos

- La indagación busca situar al estudiante en la temática de estudio y permite diagnosticar que sabe del tema o de los conocimientos previos necesarios para la presentación del nuevo material. Se usaran preguntas relacionadas con situaciones reales del contexto. En Moodle se realizaran las actividades **QUE SABES DE .. Y QUE PIENSAS DE ...**

Organizadores Previos

- Los organizadores previos buscan establecer relaciones entre lo que el estudiante conoce y el nuevo material de una manera introductoria, de esta manera se pretende activar y promover la necesidad de nuevos conocimientos. En la actividad **JUGANDO CON DADOS** los estudiantes socializan de manera ludica y divertida. En la actividad **VIDEO DE ENTEROS** los estudiantes comparten sus puntos de vista en el foro de la plataforma Moodle. **LO POSITIVO Y LO NEGATIVO** sitúa a los estudiantes en su contexto generando planteamientos críticos de su realidad.

Presentación del material y nuevos conocimientos

- Con estas actividades se pretende lograr la construcción de conocimientos mediante la interacción entre Docente, estudiantes, y la plataforma Moodle. el establecimiento de relaciones, la asimilación, la diferenciación cobran vital importancia. Las actividades planteadas son: **¿Y CUAL ES EL SIGNO?, RETOS DE LA WIKI, ELABORACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES.**

Materiales complejos

- La presentación de actividades enmarcadas en el contexto con un nivel de complejidad cada vez mayor permiten que el estudiante relacione y aplique sus conocimientos en situaciones reales, potenciando así el aprendizaje significativo. actividades: **DOBLE CALZADA MEDELLÍN PUERTO BERRIO, EL PROCESO DE LA PANELA.**

Evaluación

La evaluación se realizará de manera permanente en cada una de las actividades, al final de el proceso se realizará como actividad final: **PENSANDO Y OPERANDO.**

4.1 Conocimientos Previos

Para efectuar la indagación de los aprendizajes previos se usaron dos cuestionarios en la plataforma Moodle: **QUE SABES DE, QUE PIENSAS DE...**(Anexo A y B respectivamente)

Los tipos de pregunta usados según su función son de contenido, ya que están estrechamente relacionadas con los objetivos temáticos. Según el grado de libertad encontramos preguntas cerradas, ya que se les presenta a los estudiantes diferentes posibilidades de respuesta fijas para que elija una. Las preguntas cerradas se clasifican de la siguiente manera: cerradas dicotómicas, en las cuales el estudiante elije entre verdadero o falso. Cerradas politómicas o de selección múltiple, en las cuales se presentan varias posibilidades de respuesta. También encontramos preguntas en las cuales hay que completar los espacios en blanco con símbolos matemáticos y preguntas abiertas en las cuales el estudiante argumenta su respuesta.

En estas actividades se pretende indagar puntualmente acerca de los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto a la suma, resta, operaciones combinadas, relaciones de orden, ubicación en la recta numérica, propiedades de los conjuntos (específicamente el inverso aditivo), uso de paréntesis en las operaciones, entre otras. Relacionadas principalmente con el conjunto de los números naturales, en el cual se desarrollan las operaciones aprendidas en el transcurso de la básica primaria. En la plataforma Moodle las actividades aparecen como se ilustra en la figura 4-1:

Figura 4-1: Conocimientos Previos

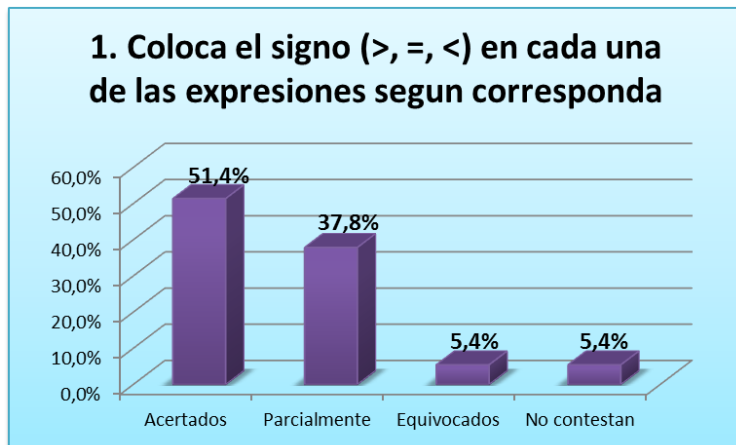


4.1.1 Análisis de resultados: QUE SABES DE...

El análisis realizado para esta actividad fue descriptivo, se realizaron tablas de frecuencias, gráficos y conclusiones para cada pregunta, además se organizaron por contenidos temáticos, el resultado se presenta a continuación:

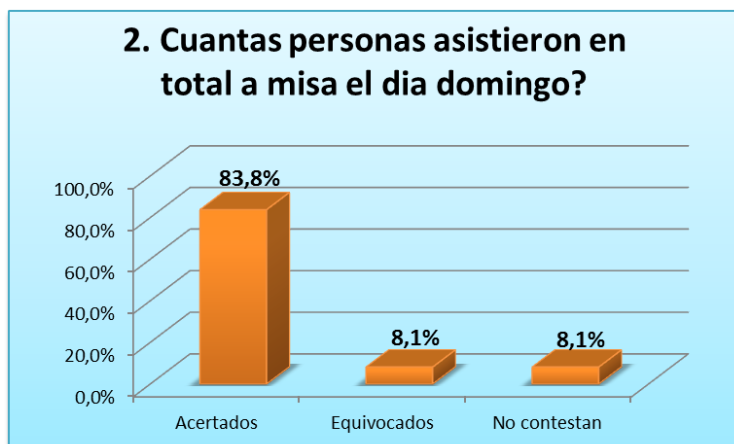
Aproximadamente la mitad de los estudiantes establece relaciones de orden acertadas en el conjunto de los naturales, reconocen cuando un número es mayor, menor o igual a otro, sin embargo se presenta confusión en la utilización de los símbolos ($>$, $<$,) para el 37,8% de los estudiantes. Algunos estudiantes presentaron inconvenientes en el manejo del teclado para realizar los símbolos anteriormente mencionados, la figura 4-2 ilustra la situación:

Figura 4-2: relaciones de orden.



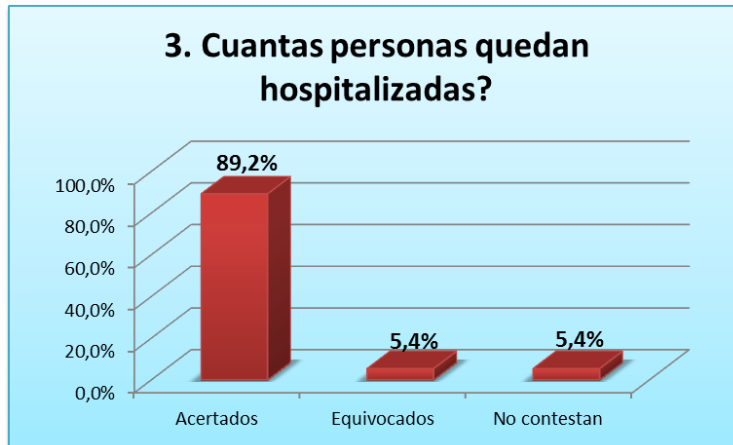
La gran mayoría de estudiantes realizan de manera adecuada la operación de la suma en el conjunto de los números naturales, comprenden el proceso de adición y lo aplican para resolver situaciones cotidianas, tal como se muestra en la figura 4-3:

Figura 4-3: suma de naturales.



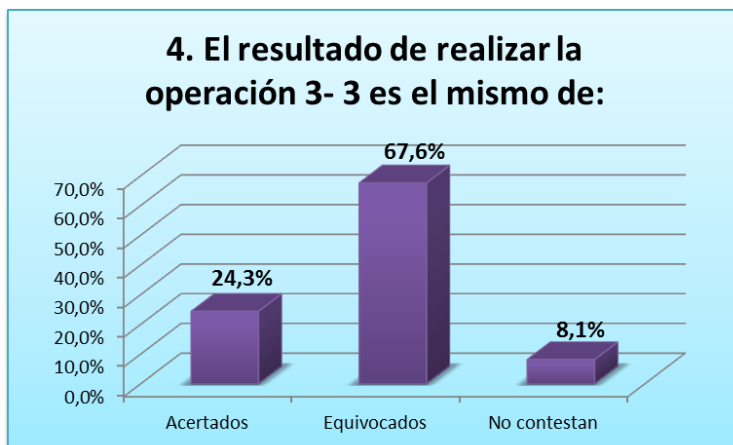
En general los estudiantes realizan la operación de la sustracción y la aplican en la solución de situaciones problema, tienen en cuenta resultados parciales a partir de los cuales deben realizar restas sucesivas, en la figura 4-4 se observa que la gran mayoría de los estudiantes, el 89.2% respondió acertadamente.

Figura 4-4: Resta de naturales.



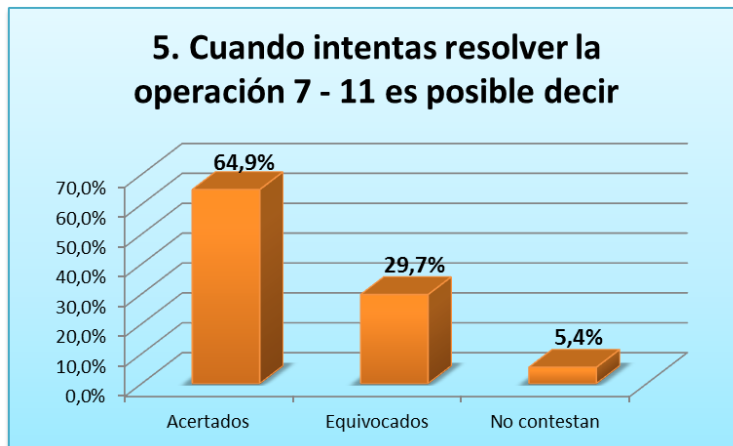
No se hace uso adecuado de los paréntesis en la realización de las operaciones aritméticas, no se evidencia manejo de la destrucción de paréntesis ni de la ley de los signos, en la figura 4 -5 se aprecia que el 67.6% de los estudiantes resolvieron el ejercicio de manera equivocada.

Figura 4 -5: Uso de signos de agrupación.



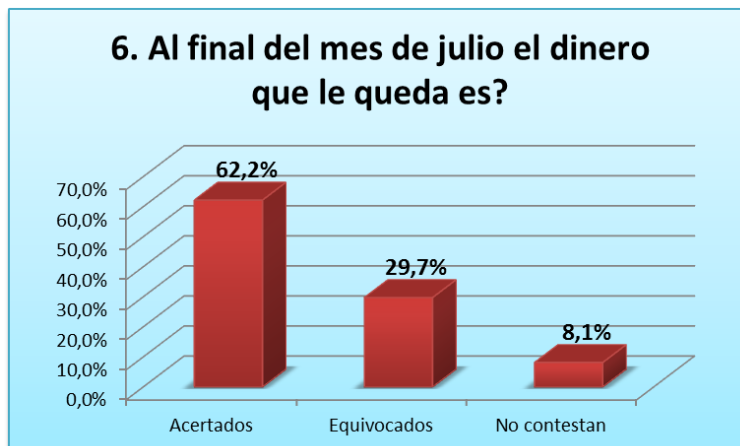
Casi el 30% de los estudiantes respondieron que no es posible realizar la operación $7 - 11$, desconocen la posibilidad de obtener resultados negativos dado que durante su trayectoria escolar se ha trabajado en el conjunto de los naturales. Según la figura 4 -6 el 64.9% de los estudiantes contestó de manera acertada, pero no significa que manejen e identifiquen de manera adecuada los diferentes casos de la suma de números enteros

Figura 4-6: Operaciones con enteros.



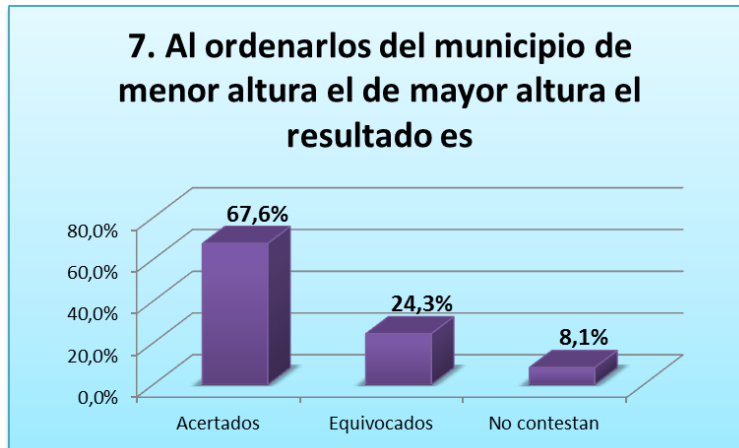
Al combinar las operaciones se presentaron dificultades, en primera instancia porque algunos estudiantes no realizan cálculos mentales en los cuales se deba acumular el resultado para posteriormente realizar otra operación, en la figura 4 -7 se aprecia que casi la tercera parte de los estudiantes presenta este comportamiento.

Figura 4 -7: Operaciones combinadas.



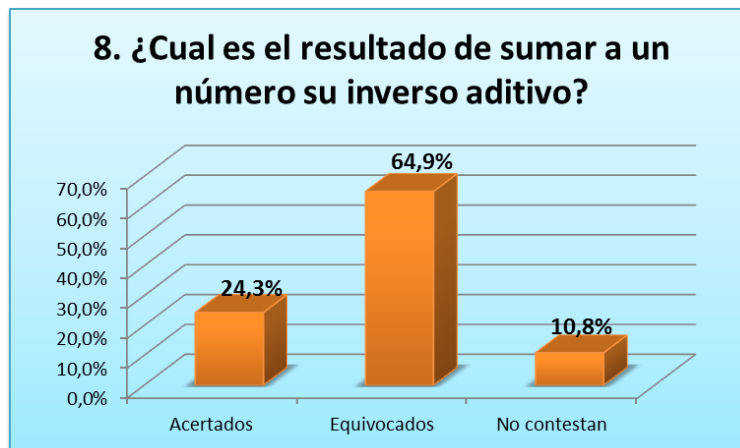
En el ordenamiento de los municipios del Nordeste en cuanto a su altura sobre el nivel del mar (msnm) el 67.7% de los estudiantes según la figura 4-8 organizó la secuencia de manera acertada. Algunos estudiantes identifican el municipio con menor altitud pero el resto de la secuencia no se realiza de manera adecuada

Figura 4 -8: Orden de secuencias.



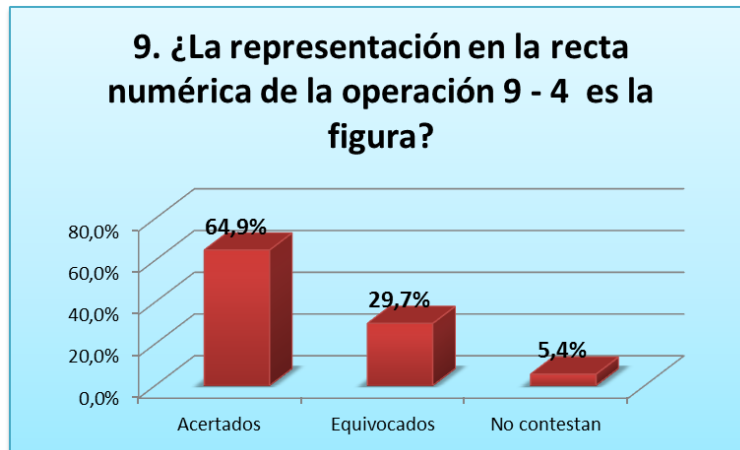
A la gran mayoría de los estudiantes se les dificultó recordar el concepto de inverso aditivo, no hay un manejo de esta propiedad de la adición cuando se usa un lenguaje técnico, se presentó confusión y algunos estudiantes se concentraron en el término suma y su respuesta fue: dos veces el número, es decir duplicaron la cantidad, es posible decir entonces que no asocian en el inverso aditivo el cambio de signo del número dado, un esquema de las respuestas se presenta en la figura 4-9:

Figura 4 -9: Propiedades de la adición.



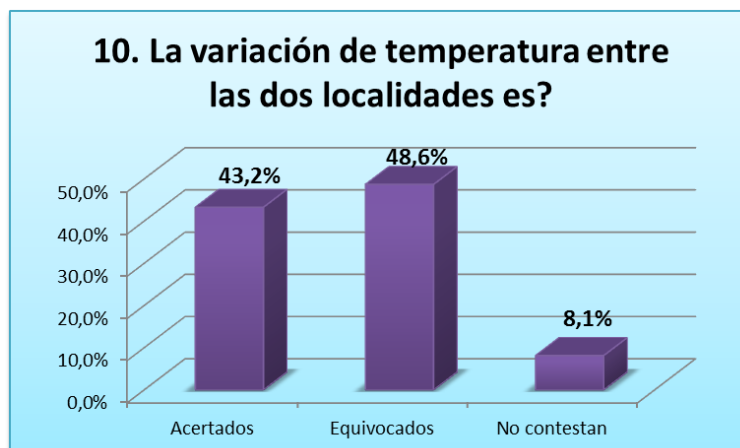
Se ubican acertadamente los puntos en la recta numérica cuando el resultado se encuentra en el conjunto de los naturales, asocian los valores positivos con la parte derecha de la recta respecto al cero, sin embargo se presentan dificultades ya que algunos estudiantes no realizaron la operación indicada sino que eligieron la figura que correspondía al último número en la operación, el 29.7% presentó este inconveniente según se observa en la figura 4-10.

Figura 4 -10: Recta numérica.



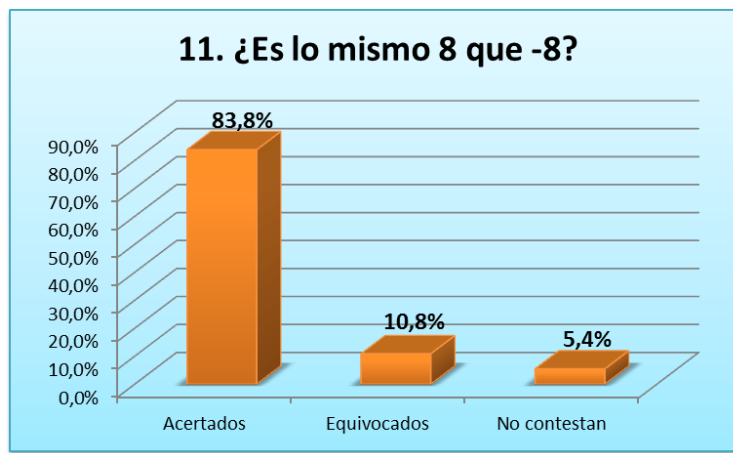
Al realizar el cálculo de la variación de las temperaturas no se tiene en cuenta el signo de la temperatura negativa, la gran mayoría de estudiantes realizó la operación de la siguiente manera: $24 - 5$, con lo cual eligieron el resultado de 19 grados. Se asoció directamente la solución del ejercicio con una resta, pero no se tiene en cuenta ni la ley de los signos ni el uso de paréntesis, aproximadamente la mitad de los estudiantes respondieron de manera equivocada, como se puede ver en la figura 4-11.

Figura 4-11: Variación de Temperaturas.



Se identifica la existencia del signo menos como parte integral del número -8 . Visualmente encuentran diferencias entre las representaciones numéricas. Se puede inferir que reconocen el opuesto de un número natural y que el uso del signo negativo trae un significado diferente al que se le da en el conjunto de los naturales. En la figura 4-12 se aprecia que el 83.8% de los estudiantes respondió de forma acertada.

Figura 4-12: representación numérica.



4.1.2 Análisis de Resultados QUE PIENSAS DE...

Este análisis se realizó de manera cualitativa ya que se planteó una pregunta abierta, se revisaron las respuestas de todos los estudiantes en la plataforma Moodle a las situaciones reales de su contexto y se clasificaron los principales rasgos de sus respuestas, entre estos encontramos los siguientes:

- Algunos estudiantes tienen presente el uso de la recta numérica como sistema de referencia en la solución de situaciones problema, pero se limitan a mencionarla, ya que no explican como la utilizarían.
- En la situación de la pesca deportiva la gran mayoría de estudiantes trasladó el nivel de referencia hacia el punto más alto de la montaña, lo que generó confusión para establecer la posición en la cual se pueden encontrar los peces, por este motivo muchos respondieron: -80m .
- Algunos estudiantes asignaron posiciones usando las palabras: bajo el agua, con lo que implícitamente tienen en cuenta la superficie del agua como nivel de

referencia, pero no usan en su respuesta números negativos para representar la posición.

- En la situación de la plaza se nombran las operaciones (suma y resta) necesarias para hallar una posible solución. Realizan bien sus procesos y encuentran que efectivamente hace falta dinero. No se usan los números negativos para indicar que la cantidad indicada hace falta, se utilizan principalmente las frases: no le alcanza, le hace falta, debe prestar, entre otras. Algunos estudiantes al ver que el dinero no alcanza realizan la cuenta de cuales productos se puede comprar con el dinero asignado o incluso plantean la posibilidad de fiar.
- Se realizan acertadamente operaciones combinadas de suma y resta de naturales.
- En términos generales hace falta mayor argumentación en las respuestas, es una competencia que se debe fomentar para evidenciar más adelante los progresos adquiridos, de igual manera se evidencian oportunidades de mejoramiento en la ortografía.

Como conclusión general de las dos actividades diagnosticas es posible afirmar que se realizan de manera adecuada operaciones que involucren suma y resta de números naturales de manera aislada o combinada, se ubican puntos en la recta numérica principalmente los positivos, se establecen relaciones de orden entre dos números pero se encuentran inconvenientes cuando se trata de secuencias, el uso de lenguaje técnico para nombrar las propiedades genera dificultades para su recordación, se evidencian oportunidades de mejoramiento en el uso de signos de agrupación y en la variación entre dos cantidades, sobre todo si una de ellas es negativa. Es importante tener presente que contar con los saberes previos de los alumnos es uno de los aspectos característicos de los diseños instruccionales constructivistas de acuerdo con Mata (2009), de esta manera se sustenta la relevancia de las dos actividades diagnosticas.

4.2 Organizadores Previos

Como organizadores previos se plantearon 3 actividades de diferente índole, todas teniendo como punto de partida la plataforma Moodle, a partir de la cual los estudiantes consultaron lo necesario para su realización.

En la primera de ellas: **JUGANDO CON DADOS** (Anexo C) se conformaron grupos de 3 a 4 estudiantes para la realización de una actividad lúdica en la cual se elaboró un tablero de juego, cuya meta de llegada fue llamada Universidad y el sitio de castigo Cárcel. Los estudiantes lanzaban dos dados de diferente color, uno blanco y uno rojo. El valor del dado blanco se avanza en dirección a la Universidad, el valor del dado rojo simulaba los números negativos y se regresa en el sentido de la Cárcel. De esta manera los estudiantes avanzando y retrocediendo en cada lanzamiento realizan operaciones de suma y resta y establecen su posición final en la recta numérica en cada turno. Finalizada la actividad se procede a realizar un cuestionario en la plataforma Moodle, en el cual se hacen preguntas relacionadas con el juego de un nivel de complejidad mayor y se pregunta sobre la importancia que tiene en su vida llegar a la universidad y las acciones que cada uno considera necesarias para no llegar a la cárcel. En la figura 4-13 se presenta a manera de ejemplo una de las preguntas que aparecen en el cuestionario de la plataforma Moodle.

Figura 4-13: Jugando con Dados.

Desde el punto de partida que es el cero del tablero se han realizado los siguientes lanzamientos:

LANZAMIENTOS	DADO BLANCO	DADO ROJO
LANZAMIENTO N° 1	5	-3
LANZAMIENTO N° 2	4	-6
LANZAMIENTO N° 3	3	-2

Para estar en la posición 3 en el tablero, el jugador debe sacar los siguientes valores en los dados

Seleccione una:

- a. dado blanco 1, dado rojo -1
- b. dado blanco 3, dado rojo -4
- c. dado blanco 5, dado rojo -4
- d. dado blanco 5, dado rojo -3

Posteriormente se visualiza un **VIDEO INTRODUCTORIO DEL CONJUNTO DE LOS ENTEROS**, (Anexo D) en el cual se menciona como está conformado el conjunto, la importancia y surgimiento de los números negativos y la forma de emplearlos en la vida cotidiana. Cada estudiante participa en el foro de la plataforma Moodle, en el cual

comparte con sus compañeros su apreciación del video y cuenta cómo usa los números enteros en su quehacer diario, además ejemplifica cuando se habla de posiciones sobre cero y bajo cero.

En la actividad **LO POSITIVO Y LO NEGATIVO** (Anexo E) se sitúa a los estudiantes en su contexto mediante una situación real relacionada con la explotación minera, en la cual se expone de forma simple las ventajas y desventajas de esta labor en el municipio y el impacto ambiental que está causando. Luego se sugiere profundizar sobre esta temática realizando una consulta en internet y posteriormente se realiza un informe en el cual se responden preguntas relacionadas con los aspectos positivos y negativos del desarrollo de la actividad minera en Cisneros, de lo que piensan los estudiantes de la contaminación del río Nus y del aporte que puede brindar cada uno en la conservación de los recursos naturales existentes. La figura 4-14 permite observar la situación real de la explotación minera en el municipio.

Figura 4-14: Explotación minera en Cisneros.



4.2.1 Informe de los organizadores previos

En la realización de estas actividades se observaron las siguientes fortalezas y debilidades:

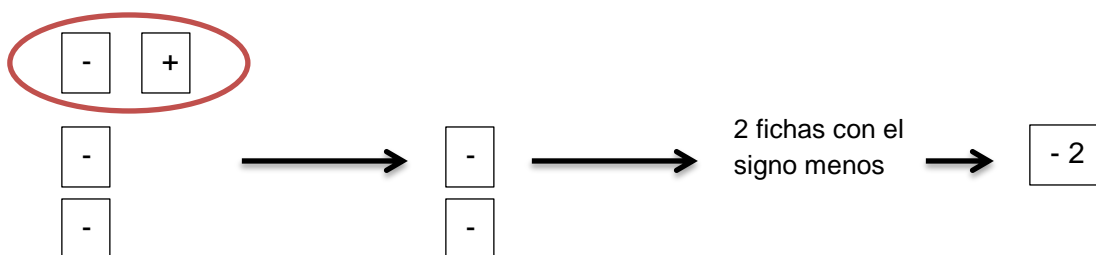
- Se observa incremento en la motivación de los estudiantes cuando se combinan actividades lúdicas y tecnológicas, tal como se nombra en Batista (2004).

- Se estimula el desarrollo del cálculo mental, la manipulación y el trabajo colaborativo con la realización del juego de enteros.
- La ubicación final después de cada lanzamiento permite tener un buen acercamiento al manejo correcto de la recta numérica y por tanto la representación gráfica de las operaciones con enteros.
- Algunos grupos elaboraron el tablero de juego de manera equivocada, ya que no correspondía su numeración con el orden establecido en la recta numérica, además en la ejecución del juego algunos estudiantes cuentan la posición en la que se encuentran para realizar el movimiento de su ficha. Se realizaron las correcciones pertinentes.
- Los estudiantes del grupo 6.02 consideran importante realizar estudios en la universidad, esperan ser profesionales para tener mejores trabajos y ayudar a sus familias económicamente, hace parte de sus metas y sueños. Consideran además que las acciones necesarias para nunca llegar a estar en la cárcel están relacionadas con el respeto a las normas (no robar, no matar principalmente), no adquirir vicios y además consideran que siendo personas de bien no alcanzarán esta condición.
- Los resultados de la prueba de enteros en Moodle fueron favorables, la gran mayoría de los estudiantes alcanzaron los logros esperados de esta actividad.
- Las actividades multimedia, en este caso el video, favorecen la adquisición de conocimientos ya que se alinean con los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, además favorecen el aprendizaje autónomo al estar disponibles en cualquier instante.
- Después de la actividad del video se apreció apropiación verbal de la terminología relacionada con el conjunto de los enteros, se identifican situaciones en las que se habla de posiciones sobre cero y bajo cero y se ejemplifica con situaciones cotidianas.
- Se tiene un primer acercamiento a la representación simbólica de los números enteros \mathbf{Z} , y a la pertenencia de elementos a sus respectivos subconjuntos: \mathbf{Z}^+ , \mathbf{Z}^- .
- Llevar al aula situaciones del contexto aumenta el sentido de pertenencia de los estudiantes por su municipio y permite establecer miradas críticas frente a las situaciones que vivimos en la actualidad, de esta manera se cumple con uno de los elementos del constructivismo según se nombra en Mata (2009).

4.3 Presentación de Nuevos Materiales

Para la presentación del nuevo material se consideraron tres momentos, en el primero de ellos se realizó la actividad **¿CUAL ES EL SIGNO?**, (Anexo F) previa lectura de los estudiantes a las indicaciones generales en la plataforma Moodle, se reunieron en grupos de 3 a 4 estudiantes y se les entregó el juego de fichas, que consta de 20 fichas con el signo más (+), 20 fichas con el signo menos (-), 10 fichas con los primeros 10 números positivos, y 10 fichas con los números negativos desde -1 hasta -10. Cada estudiante por turnos y de manera aleatoria saca dos fichas y anota el resultado en una hoja, por ejemplo $(-3) + (1)$ posteriormente se disponen la misma cantidad de fichas correspondientes a cada signo, en este caso tres signos negativos y una con signo positivo, tal como se aprecia en la figura 4-15.

Figura 4-15: Fichas positivas y negativas.



A continuación se anula sucesivamente por parejas de signos (+ y -) y se finaliza contando cuantas fichas quedaron y su respectivo signo.

En el proceso cada grupo de estudiantes registró en cada turno la siguiente información:

- ¿Son iguales o diferentes los signos de las fichas?
- ¿Cuántas fichas te quedaron después de anular por parejas (+ y -) y que signo tienen?
- ¿Qué pasa cuando las fichas que sacaste tienen igual signo?
- ¿Qué pasa cuando las fichas que sacaste tienen diferente signo?
- Continúa el juego sacando 3 o 4 fichas en cada caso y realizando el mismo análisis. Por ejemplo: $(4) + (-1) + (-7) + (3)$

Cada equipo compartió las conclusiones del juego con el grupo y el orientador de la clase consolidó los hallazgos, además se ampliaron los conceptos necesarios, explicando de manera clara los casos existentes en la suma de números enteros y su

respectiva operatividad. También se hizo énfasis en la representación de los resultados en la recta numérica y en las situaciones del contexto.

En un segundo momento se profundizó el tema. En la plataforma Moodle se ingresó a la **Wiki** (Anexo G) del curso en el link de enteros y se realizó la lectura correspondiente, en la cual se encuentra una introducción general al conjunto de los enteros y se explican sus operaciones básicas y su representación en la recta numérica, la actividad finaliza con un juego virtual de suma de números enteros en el cual los estudiantes realizan operaciones de los dos casos de suma de números enteros, permitiendo así su diferenciación.

En un tercer momento los estudiantes realizan la lectura del archivo **MAPAS CONCEPTUALES** (Anexo H) en la plataforma Moodle, posteriormente se socializa con el grupo general y se ejemplifica realizando una explicación de un mapa conceptual con los temas más inclusivos del conjunto de los enteros. Los estudiantes se reúnen en equipos de trabajo para realizar un mapa de conceptos cuyo tema central es la suma de números enteros y posteriormente lo exponen a los compañeros de la clase. Cada equipo compara su mapa con el de los compañeros y resalta las diferencias y similitudes e identifica las posibles mejoras que se pueden realizar a su trabajo. Finalmente se discute sobre el mapa y la explicación más completa.

4.3.1 Informe de la presentación de nuevos conocimientos

En este apartado se pueden apreciar los aspectos más relevantes de la realización de las actividades relacionadas con los nuevos materiales, entre ellos se encuentran:

- En la presentación del nuevo material los estudiantes encontraron similitudes con las operaciones que ya manejan en el conjunto de los naturales, por ejemplo la suma de dos números con signos positivos como $(7) + (4)$ sin embargo aunque en el ejercicio de las fichas se percibió una operatividad adecuada, algunos estudiantes omiten el signo (-) cuando suman dos cantidades negativas como $(-3) + (-5)$ y colocan como resultado 8 en lugar de -8 esto se debe en parte a la falta de atención en el momento de realizar las operaciones, pues se constató con algunos estudiantes de manera verbal para ellos cual sería la respuesta correcta e incluían el signo menos en su apreciación.

- El trabajo en equipo potencializó la apropiación de conocimientos, ya que entre los integrantes se evidenció colaboración y se compartieron conocimientos.
- El uso de la Wiki como complemento de la clase magistral fue del agrado de los estudiantes, ya que cada cual realizó la actividad a su ritmo y existía la posibilidad de tener el documento para consultarlo cuando fuera necesario, por otro lado los juegos de números enteros incentivaron la motivación de los estudiantes en la realización de operaciones matemáticas de una manera diferente.
- En la solución de polinomios aritméticos algunos estudiantes no acumulan el resultado parcial de las operaciones, y confunden los casos de la suma, por ejemplo al intentar resolver polinomios como $(3) + (-4) + (-5) + (2)$ se les dificulta llevar en la mente el resultado de $(3) + (-4) = -1$ y a este resultado sumarle (-5) , por este motivo deben efectuar la operación en reiteradas ocasiones en el mejor de los casos o incluso dan resultados incorrectos.
- Específicamente en el caso 2 de la suma de números enteros algunos estudiantes no colocan el signo que acompaña al número con mayor valor absoluto, en su lugar colocan el signo que acompañe al primer término, por ejemplo en $(-3) + (5)$ se coloca -2 . También se debe destacar que al inicio algunos estudiantes acomodaban los términos de manera que quedara una operación conocida por ejemplo en $(4) + (-6)$ colocaban $6 - 4$, pero se fue corrigiendo gradualmente.
- En la transferencia abstracto – recta se observa que hay una buena ubicación de puntos en la recta numérica, se diferencian positivos y negativos, cuando la transferencia es al contrario, es decir recta – abstracto algunos estudiantes presentan dificultades al realizar la representación simbólica, sobre todo cuando se trata de dos números negativos. Las propuestas de Bruno (1997) en cuanto a las dimensiones y sus transferencias configuran un modelo apropiado para el análisis de los resultados.
- En la transferencia abstracto – contextual se plantean con facilidad situaciones cuando se trata de dos cantidades positivas, cuesta un poco más con dos cantidades negativas, cuando se plantean las situaciones para traducirlas de manera simbólica existen dificultades en la utilización del lenguaje verbal ya que palabras como excede, diferencia, incremento son mal interpretadas por algunos estudiantes.

- En la realización y exposición de los mapas conceptuales se percibió dominio del significado de los conceptos, la gran mayoría de estudiantes diferencian los casos de suma de números enteros y entienden la operatividad en cada uno de ellos.
- Se evidenció buena participación y disponibilidad por parte de los estudiantes en las actividades programadas.

4.4 Materiales Complejos

En la presentación de materiales complejos se plantearon dos situaciones del contexto, la primera de ellas relacionada con la **DOBLE CALZADA MEDELLIN – PUERTO BERRIO** (Anexo I), en la cual se realizó una introducción del proyecto y el impacto que tiene para el municipio, a continuación se sugirió a los estudiantes realizar una consulta en internet que les permitiera profundizar acerca del desarrollo de esta obra y que compartieran sus apreciaciones en el foro de la plataforma Moodle. Seguidamente se propusieron situaciones en las cuales los estudiantes deben aplicar sus conocimientos de la suma de números enteros para presentar soluciones. La actividad termina con la exposición de los resultados y un debate sobre las ventajas y desventajas del desarrollo vial del aburra norte.

Con un nivel de complejidad mayor se presenta la actividad **EL PROCESO DE LA PANELA**, (Anexo J) en la cual se expone una lectura relacionada con la planeación y ejecución de la planta de producción ubicada en la vereda el Limón, se sugiere a los estudiantes consultar sobre el proceso de producción de la panela, las fuentes pueden ser internet o el conocimiento arraigado que presentan algunas personas del municipio. A continuación se realizan preguntas sobre los trapiches que identifican en el municipio y los productos derivados de la panela, luego se realizan preguntas relacionadas con la molienda y la comercialización de este producto, en las cuales deben usar sus conocimientos de orden en los números enteros y suma de números enteros entre otros para presentar sus soluciones. Al final se pregunta a los estudiantes sobre la importancia de este producto agrícola en el municipio y si sus metas laborales están relacionadas con la pertenencia a dicho sector económico o a cual en su defecto.

4.4.1 Informe de materiales complejos

La presentación de actividades con un nivel de complejidad creciente permitió evidenciar aspectos relacionados con la operatividad en el conjunto de los enteros, además la posición de los estudiantes frente a situaciones reales del municipio fomentó el espíritu crítico, algunos de los aspectos observados en las actividades son:

- Proponer situaciones reales del contexto municipal permitió a los estudiantes tener un acercamiento que facilitó la participación en los foros y debates con sus compañeros, además la argumentación mejoró en comparación con lo expresado en la prueba diagnóstica.
- Al plantear la situación: La doble calzada se encuentra terminada desde Medellín hasta Barbosa, su distancia es de 36km; el tramo de Barbosa hasta Cisneros aún está pendiente por su construcción. De Cisneros a puerto Berrio la carretera se encuentra en buen estado y su longitud es de 103km. Si de Medellín hasta Puerto Berrio la distancia es de 191km ¿Cuál es la longitud del tramo que falta por construir? A algunos estudiantes les costó comprender el ejercicio, pero al realizar esquemas gráficos similares a la recta numérica se facilitó la búsqueda de soluciones, en las cuales la suma y resta se realizaron de manera acertada.
- Al realizar las operaciones se evidenciaron diferentes métodos, en uno de ellos los estudiantes realizan secuencialmente la suma de enteros positivos y negativos como se presentan en la situación: $14 + 7 - 3...$, Otros estudiantes agrupan todos los enteros positivos y encuentran un resultado parcial, luego los negativos respectivamente, para calcular la cantidad de pasajeros que llegan al final realizan la suma de los resultados parciales.
- Para los estudiantes las principales ventajas de la construcción de la doble calzada entre Medellín y Puerto Berrío están relacionadas con la minimización del tiempo para ir a Medellín, con el empleo que puede generar para algunos obreros de la región y con la reducción en la contaminación auditiva y atmosférica. En contraposición algunos consideran poco beneficioso el hecho de que los vendedores ambulantes se verían afectados ya que los buses no ingresarían a la cabecera urbana del municipio, con lo que se vería reducido el turismo y el comercio.
- En la situación del proceso de la panela se establecen relaciones de orden con la cantidad de producción por día, se hace una lectura acertada de los datos suministrados en las tablas y se ejecutan operaciones alternadas de suma y resta

de manera correcta. Al manejar cifras en millones a algunos estudiantes se les dificultó hallar el valor de la inversión del proyecto, además se observa dificultad al intentar comprender la expresión: cuantos Kilos de más se molieron el día miércoles en comparación con el día viernes, ya que no asocian la operación que les permita llegar a la solución correcta.

- Se realizaron consultas sobre el proceso de la panela no solo en internet sino que también se usaron fuentes primarias cercanas a los estudiantes, lo que permitió una mejor transmisión de los procesos artesanales. Aunque es el producto agrícola bandera del municipio los estudiantes no se visualizan trabajando en los trapiches existentes, la gran mayoría prefiere continuar con su formación académica y laborar en otros sectores.

4.5 Evaluación

La evaluación es formativa de carácter permanente en cada una de las etapas de la implementación de la UEPS, ya que se cuenta con instrumentos como cuestionarios, foros, mapas conceptuales que permiten evidenciar las actuaciones de los estudiantes y las fortalezas y debilidades que surgen, de este modo es posible realizar las correcciones pertinentes y diseñar actividades que se ajusten a sus necesidades y que potencialicen el alcance de los logros y competencias propuestas. También se hace uso de la observación atenta y directa que permite obtener información de la interacción entre estudiantes, entre estos y los diferentes materiales presentados y sobre los procesos de la actividad matemática.

La evaluación es de carácter sumativo, ya que en el transcurso de la aplicación se realiza seguimiento a los resultados obtenidos por cada estudiante al realizar las diferentes pruebas, además al finalizar la implementación se realiza una actividad acumulativa con una duración de dos horas en la plataforma Moodle, la cual pretende evidenciar la evolución de los conceptos referentes a la suma de números enteros y de las diferentes transferencias que hacen parte de la apropiación del tema.

En cuanto a la evaluación de la propia unidad de enseñanza potencialmente significativa se realizará en función de los resultados obtenidos, además se tendrá en cuenta la

percepción de los estudiantes, ya que es importante su opinión en este su primer acercamiento al uso de plataformas educativas.

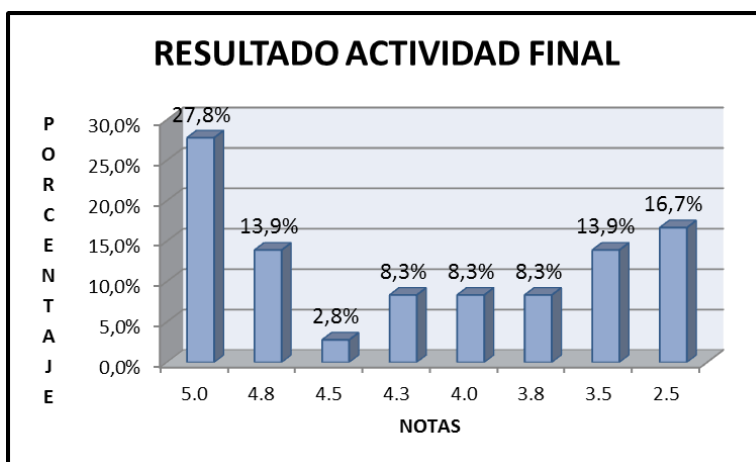
4.5.1 Evaluación de las actividades

Las actividades implementadas se presentaron de manera coherente con el objetivo de la unidad, además cada una de ellas constituyó un insumo para el diseño de las actividades siguientes. Presentar actividades del contexto cercano del municipio permitió que los estudiantes se identificaran con las situaciones y compartieran activamente sus puntos de vista en los foros y conversatorios realizados. Combinar el uso de la tecnología mediante la plataforma Moodle, las actividades lúdicas, las clases magistrales y las situaciones problema motivó a los estudiantes para la realización de las tareas y potencializó el aprendizaje significativo. Algunos aspectos por mejorar en la realización de las actividades están relacionados con la conectividad existente en la institución, ya que en algunas oportunidades el sistema se presentó muy lento, no permitió que se enviaran las actividades realizadas al interior de la clase, evento que desesperó a los estudiantes ya que no todos cuentan con la posibilidad de tener computadores en sus hogares ni recursos económicos para ir a otros sitios.

4.5.2 Actividad final

En la actividad final (Anexo K) se elaboró un cuestionario en la plataforma Moodle, cada estudiante de manera individual respondió preguntas referentes al valor absoluto de un número, a la operatividad de los dos casos de la suma, a las propiedades de los números opuestos, polinomios aritméticos, situaciones problema, ubicación en la recta numérica, operaciones combinadas, orden de los enteros, y las diferentes transferencias, el resultado final se aprecia en la figura 4-16:

Figura 4-16: Resultados Actividad final.



El 83.3 % de los estudiantes obtuvo una calificación superior a 3, es decir aprobaron la actividad. Al situarnos en el sistema institucional de evaluación el 41.7 % de los estudiantes está ubicado en desempeño superior, el 19.4% pertenece al desempeño alto, el 22.2% a básico y el 16.7% al bajo.

Para los estudiantes que obtuvieron resultados desfavorables se utilizó como estrategia la revisión del material de la wiki a manera de repaso y se activó el cuestionario en la plataforma para la realización de un nuevo intento.

La calificación automática que brinda Moodle resultó de gran utilidad para realizar análisis cuantitativos que permitieron ver la evolución de los estudiantes en la apropiación y aplicación de conceptos de la suma de enteros, en cuanto a los aspectos comportamentales en la actividad final se observó mayor autonomía en la realización de la tarea, no fue necesario dar gran cantidad de instrucciones y por el contrario los estudiantes se notaron muy concentrados en su labor.

4.5.3 Evaluación de la UEPS

Durante la implementación de la UEPS se apreció apropiación de los conceptos relacionados con la suma de números enteros, la realización de los mapas conceptuales y su respectiva explicación permitió que los estudiantes exteriorizaran los significados y relaciones establecidas entre conceptos, además la realización de los cuestionarios operativos resultó favorable para la gran mayoría de estudiantes. Por otra parte las situaciones problemas planteadas, y los juegos favorecieron las diferentes transferencias: abstracto – recta, abstracto - contextual y contextual – recta, lo que facilitó el desarrollo de las capacidades esperadas y permitió el cumplimiento del objetivo trazado: aprender significativamente la suma de números enteros.

Aunque al terminar cada una de las fases de implementación de la UEPS se detallaron los principales hallazgos observados, en este apartado se presenta una síntesis general de los resultados obtenidos a la luz de las teorías que dieron soporte a la realización de

este trabajo, en primera instancia se hallaron suficientes evidencias que permiten afirmar que tener como punto de partida los conocimientos previos de los estudiantes, es decir aquellas ideas relevantes existentes en su estructura cognitiva, en este caso relacionadas con la operación de la suma principalmente, facilitan el proceso de adquisición de nuevos conceptos, tal como se propone en la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel. De igual manera llevar a las aulas materiales potencialmente significativos relacionados con el contexto municipal permite que los estudiantes asocien de manera lógica los conceptos matemáticos con situaciones que les son familiares y en esta medida se encuentre significado a la aplicación de los mismos en la búsqueda de soluciones a situaciones de la vida cotidiana. La disposición de los estudiantes, tercer requerimiento para que exista aprendizaje significativo, estuvo estrechamente relacionada con el uso de la tecnología ya que para los estudiantes resultó novedoso y llamativo utilizar el computador, en especial la plataforma Moodle, la Wiki, y las consultas en Internet para desarrollar las actividades. Se evidenció satisfacción en el momento de realizar las diferentes tareas propuestas, de esta manera la motivación intrínseca se incrementó como era esperado según lo propuesto por Merchán y otros (2011).

La elaboración de mapas conceptuales en equipos colaborativos y su respectiva explicación al grupo consolidaron la apropiación de conceptos y permitió evidenciar las relaciones y significados asignados, además el ejercicio argumentativo validó los resultados obtenidos en los diferentes cuestionarios realizados, este tipo de instrumentos hacen parte del seguimiento permanente necesario en los procesos de aprendizaje significativo, ya que como dice Moreira (1980) permiten la integración, reconciliación y diferenciación de significados. De igual forma en la interacción entre el docente y los estudiantes y entre los estudiantes mismos se observó que los estudiantes en su proceso de aprendizaje pasaron por los diferentes tipos de aprendizaje significativo, es decir inicialmente se presentó la atribución de significados a símbolos como Z , $Z+$, $Z-$, y se identificaron las características propias de cada subconjunto (aprendizaje representacional y de conceptos), posteriormente se generaron proposiciones en las cuales se establecieron relaciones entre conceptos involucrados en la suma de números enteros, llegando hasta la operatividad acertada en la mayoría de los casos y efectuando

las transferencias entre las dimensiones abstracto-recta, recta-abstracto, abstracto-contextual, contextual-abstracto, contextual-recta, recta-contextual.

Los resultados obtenidos en la implementación de la UEPS sugieren que es pertinente el uso de la plataforma Moodle para el aprendizaje significativo de la suma de números enteros, ya que es posible cumplir con las condiciones necesarias para que se de dicho aprendizaje en los estudiantes.

El desarrollo de la implementación se concentró principalmente en tres de los principios que sustentan la teoría del aprendizaje significativo crítico: - Principio de la interacción social y del cuestionamiento. – Principio de la no centralización en el libro de texto. – Principio de la no utilización de la pizarra, de la participación activa del alumno, de la diversidad de estrategias de enseñanza. Los hallazgos obtenidos en las actividades como Lo positivo y lo negativo, doble calzada Medellín –Puerto Berrío, el proceso de la panela, en las cuales se usaron artículos sobre la problemática real que se vive en el municipio permitió que los estudiantes compartieran sus pensamientos en los foros sobre temas tan importantes como la explotación minera, el desarrollo de proyectos viales, la generación de empleo en el municipio, lo que permitió el establecimiento de posiciones individuales frente a cada situación con un soporte de información mucho más amplio, de igual manera la generación de conciencia social y la participación en la búsqueda de soluciones a las problemáticas existentes es uno de los aspectos más rescatables y que se deben fomentar en los jóvenes de los diferentes grados. En cuanto al segundo principio nombrado se observó que es del agrado de los estudiantes estudiar de fuentes diferentes al libro de texto y el cuaderno, el uso de herramientas multimedia y la posibilidad de tenerlas como fuente de consulta en línea facilita la actualización de los contenidos, permite mayor interactividad y disminuye la monotonía. Un aspecto que es importante resaltar es que algunos estudiantes presentaron dificultades al realizar las lecturas propuestas en la Wiki, ya que por su extensión no son de su agrado, por tal motivo visualizaron los videos o preguntaron a sus compañeros antes de enfrentarse a los retos, situación que también es válida en este tipo de estrategias. En cuanto a la diversidad de estrategias es posible decir que el uso de herramientas computacionales y de actividades lúdicas como el juego con los dados permitió una participación activa de los estudiantes y los resultados obtenidos...

Los resultados obtenidos con el uso de tecnologías educativas al interior del aula no solo están relacionados con el perfeccionamiento de las habilidades para manejar el computador, también se fomentaron competencias relacionadas con el aprendizaje autónomo, el manejo de la información, la participación respetuosa en espacios de interacción virtual, la puntualidad en la entrega de los trabajos. Aunque es un primer acercamiento a los cursos virtuales la experiencia resulta enriquecedora dadas las tendencias actuales de las universidades y centros de formación, en las cuales el buen uso de internet se ha convertido en un recurso indispensable.

Darle un sentido crítico a los contenidos matemáticos al ubicarlos en situaciones contextualizadas cercanas permite mayor apropiación y participación en la búsqueda de soluciones y transformaciones sociales, además los estudiantes perciben la utilidad del tema tratado. Esta unidad fue del agrado de los estudiantes porque llevo la problemática de su entorno a ser discutida y valorada al interior del aula, además resultó motivante para los estudiantes la transversalización de la matemática y la tecnología.

Tras la implementación de la unidad potencialmente significativa en la plataforma Moodle algunos de los comentarios consignados por los estudiantes y que reflejan su aceptación se presentan a continuación:

- Se realizan actividades interesantes como juegos y videos, lo que motiva la realización de las tareas al tiempo que se aprende.
- Se pueden visualizar fotos de los trabajos de los compañeros, leer y compartir los diferentes puntos de vista en los foros y chat.
- Se pueden solucionar dudas ya que el material de consulta está disponible en cualquier instante ingresando a la plataforma.
- No se usa el cuaderno.
- Se realizan consultas sobre las problemáticas del municipio en internet, lo que sirve para entender muchas cosas de la realidad que vivimos.
- Se realizan cuestionarios tipo ICFES.
- Es una forma diferente de aprender matemáticas, más divertida y fácil.
- Se le da un mejor uso al Internet.
- Se pueden realizar varias veces las actividades colgadas en la plataforma.
- Es posible expresar libremente lo que se piensa de cualquier tema.
- La plataforma es fácil de usar.

- Juntar los computadores y los números resulta más dinámico y facilita el aprendizaje.
- Las actividades planteadas se dieron a conocer a la comunidad educativa en la feria Expo Cisneros, encuentro cultural, científico y tecnológico en el cual se comparten los trabajos de los diferentes grados en cada una de las asignaturas, llamando la atención por el componente tecnológico empleado en el aprendizaje de las matemáticas.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

En términos generales los resultados encontrados son satisfactorios y coherentes con lo planteado en las teorías expuestas, de manera puntual se destaca a continuación algunas consideraciones importantes:

- Durante la implementación de la unidad los estudiantes adoptaron una actitud participativa motivada por el uso la plataforma Moodle y los diferentes materiales como videos, juegos, foros, etc. que se desarrollaron. Transversalizar las asignaturas y aplicar estrategias centradas en los gustos y preferencias de los estudiantes mejoró los procesos de enseñanza- aprendizaje, potencializó la interacción y el trabajo colaborativo. Este primer acercamiento de los estudiantes del grado 6.02 al uso de plataformas constituye un avance importante dadas las tendencias actuales en el ámbito educativo, donde lo virtual gana cada vez un espacio más relevante.
- Las diferentes actividades realizadas favorecieron el desarrollo de las competencias y el logro del aprendizaje significativo de la suma de números enteros, las explicaciones de los mapas conceptuales y los cuestionarios realizados permitieron evidenciar los significados asignados por los estudiantes a los conceptos relevantes y específicos y la forma de aplicarlos en situaciones problema. Además la combinación de actividades tecnológicas con actividades lúdicas fue del agrado de los estudiantes que la consideraron una forma diferente y divertida de aprender matemáticas.
- Relacionar los contenidos matemáticos con situaciones reales del contexto municipal referentes al empleo, los productos agrícolas (panela), la movilidad, la minería, fomentaron el cuestionamiento, la reflexión crítica de los estudiantes y

la construcción de significados y posiciones frente a la problemática actual que viven, de esta manera el espíritu transformador, la capacidad de tomar decisiones en ambientes cambiantes y el sentido de pertenencia por su cultura dan sentido a la educación de individuos comprometidos con su sociedad.

- Las características que brinda la plataforma Moodle para valorar de forma automática las actuaciones de los estudiantes y el seguimiento continuo a las interacciones de los mismos en cada una de las etapas de implementación de la unidad potencialmente significativa resultó de gran ayuda para evaluar el proceso y realizar las correcciones pertinentes.
- En la toma de decisiones resulta tan importante preparar a los estudiantes en aspectos cuantitativos como en los cualitativos, las actividades matemáticas no solo se deben concentrar en aspectos operativos enmarcados en los sistemas numéricos sino que también deben propender por resaltar aquellas características, actitudes y aptitudes en los estudiantes que les permitan tomar decisiones acertadas en diferentes contextos. En la actividad **LO POSITIVO Y LO NEGATIVO** los estudiantes se concientizaron de la importancia de los recursos del municipio, en especial el recurso hídrico, del impacto que tiene la contaminación del mismo para la salud y desarrollo de las actividades económicas existentes.
- En la transferencia de la dimensión abstracta a la recta los estudiantes no presentaron dificultades, expresiones como $(-3) + (2) = -1$ son representadas y se ubica el resultado acertadamente en la recta numérica. En la transferencia abstracto - contextual se plantean situaciones acertadas cuando los números son positivos, cuando los números enteros tienen signos negativos algunos estudiantes presentan dificultades, de igual manera existen oportunidades de mejoramiento en la comprensión del lenguaje verbal para palabras como excede, incrementa, cuanto más, etc. En la transferencia contextual – recta se realizan las representaciones pertinentes en la recta cuando se da la situación. La estructura conceptual diseñada por los estudiantes en los mapas y su explicación evidencian relaciones coherentes entre los conceptos. En los sistemas de representación se evidencia apropiación del símbolo de valor absoluto $| |$, signos

de agrupación: (), [], { }, signos de relación: <, >, =, signos + y -. En la representación verbal se identifican situaciones sobre cero y bajo cero, en la recta numérica se diferencian y ubican cantidades positivas y negativas, la manipulación de las fichas en el juego de los dados permitió adquirir habilidad en la posición final al interior del tablero.

- Es indudable que en los últimos años hemos enfrentado cambios radicales en cuestión de tecnología, a tal punto que la sociedad se ha transformado de tal manera que las nuevas formas de comunicación sugieren seguir los nuevos procesos de interacción, de uso de recursos, y sobre todo de construcción de conocimiento. En este orden de ideas la función como docentes debe estar alineada con lo que los jóvenes de hoy demandan, es decir con sus formas de aprender, para que de esta manera se cumplan los objetivos educativos de manera efectiva y al mismo tiempo amena.
- Los aportes realizados por Ausubel y Moreira en el aprendizaje significativo y aprendizaje significativo crítico respectivamente, que sirvieron como referentes en este trabajo cobran fuerza dadas las actuales necesidades formativas de nuestra sociedad, la cual requiere ciudadanos sensibles y participativos en la búsqueda de soluciones a las problemáticas existentes.

5.2 Recomendaciones

Esta unidad se diseñó con actividades estrechamente relacionadas con el contexto próximo del municipio de Cisneros por lo que gozó de cercanía, aceptación e identificación por parte de los estudiantes, facilitó la participación y cumplimiento de las tareas. En consecuencia el hecho de incluir situaciones reales del municipio hace necesario replantear algunas actividades si se quiere adaptar para ser aplicada en otros ambientes educativos, en cuyo caso sería interesante contrastar la respuesta de los estudiantes ante la nueva contextualización.




El proceso de implementación de herramientas tecnológicas al interior del aula para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje debe iniciarse desde los grados


inferiores, de tal manera que la adquisición de competencias permita incrementar los niveles de complejidad en los grados superiores y de esta forma se beneficie la calidad educativa en lo que a la enseñanza de las matemáticas se refiere.

Los docentes debemos estar comprometidos con las oportunidades de capacitación que nos brindan, ya que es la forma de estar actualizados y de esta manera tener las competencias suficientes para llevar al aula estrategias acordes con las necesidades de los estudiantes.

Entre las líneas de indagación que quedan pendientes se encuentran las relacionadas con la implementación de estrategias intensivas en el uso de las tecnologías, es decir, desarrollos propios de objetos virtuales que se ajusten a los gustos de los jóvenes, que estén contextualizados y que al mismo tiempo permitan cumplir con los objetivos de aprendizaje de la suma de números enteros.

A. Anexo: Que sabes de...

	INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS ACTIVIDAD #1 Y QUE SABES DE ...	MATEMATICAS GRADO SEXTO								
SUMA DE NÚMEROS ENTEROS		FECHA _____ TIEMPO _____								
INDICACIONES GENERALES:										
NOMBRE _____										
PREGUNTA ¿Cuántas Personas Asistieron a misa?										
El día domingo asistieron a misa la siguiente cantidad de personas: 7:00am. 123 personas 11:00am. 176 personas 7:00pm. 214 personas	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 50px;">503</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>403</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>413</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td>513</td> </tr> </table>		A	503	B	403	C	413	D	513
A	503									
B	403									
C	413									
D	513									
PREGUNTA										
Cuando intentas resolver la operación: $7 - 11$ es posible decir:	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 50px;">El resultado es cero</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>No es posible realizarla</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>El resultado es -4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td>El resultado es 4</td> </tr> </table>	A	El resultado es cero	B	No es posible realizarla	C	El resultado es -4	D	El resultado es 4	
A	El resultado es cero									
B	No es posible realizarla									
C	El resultado es -4									
D	El resultado es 4									

PREGUNTA ¿Cuántas personas quedan hospitalizadas?			
En el hospital del municipio se encuentran hospitalizadas 33 personas el día lunes. El día martes envían para su hogar a 9 personas y el miércoles 11 personas.	A		11 personas
	B		15 personas
	C		9 personas
	D		13 personas

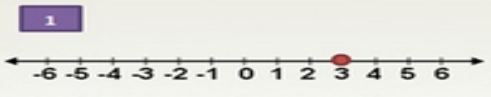
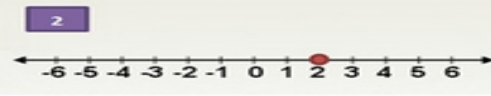
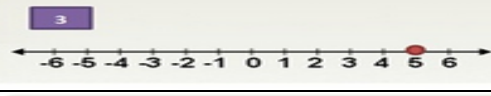
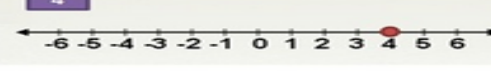
PREGUNTA: Piensa y responde

Es lo mismo 8 que - 8	verdadero
	Falso

PREGUNTA: Coloca el signo igual (=), menor (<), mayor (>) en cada una de las expresiones según corresponda.


a) $8 \square 6$ b) $9 \square 14$ c) $0 \square 2$ d) $3 \square 1$ e) $5 \square 5$

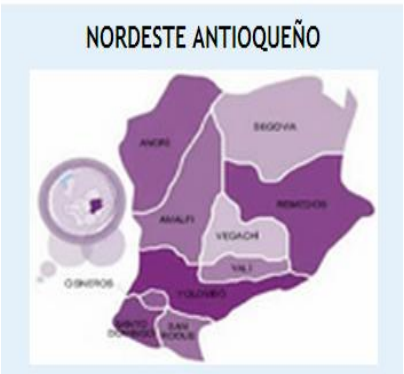
PREGUNTA

La representación en la recta numérica del resultado de realizar la operación $9 - 4$ es la figura número?	a	
	b	
	c	
	d	



PREGUNTA: El resultado de realizar la operación $3 - 3$ es el mismo de

a) $(-3) - (-3)$ b) $(3) - (-3)$ c) $(3) + (3)$ d) $(-3) + (-3)$


PREGUNTA ¿Al final del mes de Julio el dinero que le queda es?			
Margarita abrió una cuenta en la cooperativa, durante el transcurso del mes realizó los siguientes movimientos: Fecha deposito retiro Julio 2 100.000 Julio 13 60000 Julio 21 200000 Julio 28 140000	A	120000	
	B	40000	
	C	130000	
	D	100000	

PREGUNTA ¿Al ordenar los municipios de menor a mayor altura el resultado es?			
Algunas de las alturas sobre el nivel del mar de los municipios del nordeste se muestran a continuación: (msnm) Yolombó 1450 Cisneros 1050 Santo Domingo 1975 Amalfi 1550 San Roque 1475	a	San Roque, Amalfi, Cisneros, Santo Domingo, Yolombó	
	b	Cisneros, San Roque, Amalfi, Santo Domingo, Yolombó	
	c	Cisneros, Yolombó, San Roque, Amalfi, Santo Domingo	
	d	San Roque, Cisneros, Santo Domingo, Yolombó, Amalfi	


PREGUNTA: Piensa y responde		
¿Cuál es el resultado si a un número se le suma su inverso aditivo?	a	El número dado multiplicado por dos
	b	Dos veces el número dado
	c	uno
	d	cero

PREGUNTA:									
	<p>La temperatura en la ciudad de Nueva York en un día de invierno es de -5°C, el mismo día en el municipio de Cisneros es de 24°C. ¿Cuál es la variación de la temperatura al comparar las dos localidades?</p>								
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>25°C</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>19°C</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>24°C</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>29°C</td> </tr> </tbody> </table>	a	25°C	b	19°C	c	24°C	d	29°C
a	25°C								
b	19°C								
c	24°C								
d	29°C								

B. Anexo: Que piensas de...

	<p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS</p> <p style="text-align: center;">ACTIVIDAD #2</p> <p style="text-align: center;">Y QUE PIENSAS DE ...</p>	<p style="text-align: center;">MATEMATICAS</p> <p style="text-align: center;">GRADO SEXTO</p>
<p style="text-align: center;">SUMA DE NÚMEROS ENTEROS</p>		<p>FECHA _____</p> <p style="text-align: center;">—</p> <p>TIEMPO _____</p> <p style="text-align: center;">—</p>
<p>INDICACIONES GENERALES:</p>		
<p>NOMBRE _____</p>		

1. El día lunes estuve de compras en la plaza del municipio, la lista de artículos y su costo se muestra a continuación

ARTÍCULO	COSTO(\$)	
Guanábana	7000	
Lechuga	1500	
Zanahoria	2000	
Limonos	2000	

Si en total llevaba \$12000 para pagar el total de las compras, ¿Qué puedes decir de la situación?

Escribe con tus palabras que procedimiento usaste para realizar los cálculos.

¿Cómo puedes representar la cantidad de dinero que sobra o que hace falta?

2. Lee la siguiente situación y responde


En el municipio existen diferentes sitios en los cuales es posible realizar la pesca deportiva, uno de ellos se aprecia en la foto. Si la superficie del agua la asignamos como el nivel cero, es posible decir que el punto más alto en la montaña se encuentra a una altura de 80 metros aproximadamente.



¿Cuál sería tu sistema para asignar la posición de los peces que se encuentran bajo el agua?

Escribe todo lo que piensas, recuerda que tu opinión es importante.

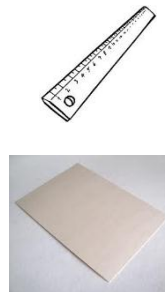
C. Anexo: Jugando con Dados

	<p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS</p> <p style="text-align: center;">ACTIVIDAD #3</p> <p style="text-align: center;">JUGANDO CON DADOS</p>	<p style="text-align: center;">MATEMATICAS</p> <p style="text-align: center;">GRADO SEXTO</p>
<p>SUMA DE NÚMEROS ENTEROS</p>	<p>maescentics.medellin.unal.edu.co/~garuaz/moodle</p>	<p>FECHA _____</p> <p style="text-align: center;">-</p> <p>TIEMPO _____</p> <p style="text-align: center;">-</p>
<p>INDICACIONES GENERALES:</p>		
<p>NOMBRE _____</p>		

JUGANDO CON DADOS

Para realizar el siguiente juego debes tener en cuenta lo siguiente:

1. Conforma grupos de 3 a 4 participantes.
2. Reúne los siguientes materiales:
 - Cartón paja
 - Marcadores
 - Lápiz
 - Colores
 - Regla
 - Laminas
 - Fichas
 - 2 dados de diferentes colores (blanco y rojo)
3. Diseña un tablero de juego en el cual la meta lleve por nombre UNIVERSIDAD y el final lleve por nombre CARCEL, recuerda que debe tener el mismo orden de la recta numérica y que tienes toda la libertad para realizar tu creación.



4. Cada jugador debe elegir una ficha que lo identifique.
5. Todos los jugadores inician desde el cero del tablero.
6. El valor que saques con el dado blanco lo debes contar en el sentido de la UNIVERSIDAD, el valor que saques con el dado rojo debes retrocederlo en el sentido de la CARCEL.
7. Inicia el juego alternando el orden entre los participantes, teniendo en cuenta que gana el primero que llegue a la UNIVERSIDAD.
8. En la medida en que transcurre el juego los participantes deben responder los siguientes interrogantes:



¿Qué pasa cuando el valor de los dados es el mismo?



¿Qué condición se necesita para avanzar en el sentido de la universidad?



¿Qué condición se necesita para retroceder en el sentido de la cárcel?

Responde las siguientes preguntas:

1. La condición para que se avance es que el valor del dado blanco sea mayor que el valor del dado rojo? V___ F___
2. ¿Cuál es la posición después del primer lanzamiento si el valor del dado blanco es 6 y del dado rojo es 6? _____
3. Un jugador ha realizado dos lanzamientos, los cuales se muestran a continuación: (el punto de partida es el cero del tablero)

LANZAMIENTO	DADO BLANCO	DADO ROJO
N°1	4	-2
N°2	2	-6

La posición final después de los dos lanzamientos es _____

Para estar ubicado en la posición -4 del tablero el valor de los dados en el tercer lanzamiento es: Dado blanco _____ Dado rojo _____ ¿existen otras posibilidades? Cuales son _____

4. Un jugador ha realizado tres lanzamientos, los cuales se muestran a continuación: (el punto de partida es el cero del tablero)

LANZAMIENTO	DADO BLANCO	DADO ROJO
N°1	5	-3
N°2	4	-6
N°3	3	-2

La posición final después de los tres lanzamientos es _____

Para estar ubicado en la posición 3 del tablero el valor de los dados en el cuarto lanzamiento es: Dado blanco _____ Dado rojo _____ ¿existen otras posibilidades? Cuales son _____

5. Un jugador ha realizado cuatro lanzamientos, los cuales se muestran a continuación: (el punto de partida es el cero del tablero)

LANZAMIENTO	DADO BLANCO	DADO ROJO
N°1	6	-2
N°2	2	-4
N°3	4	-6
N°4	1	-5

La posición final después de los lanzamientos es _____

6. En el juego participan 4 jugadores, en la siguiente tabla aparece el resultado de cada uno de sus lanzamientos teniendo como punto inicial el cero del tablero:


LANZAMIENTOS	JUGADOR 1	JUGADOR 2	JUGADOR 3	JUGADOR4
N°1	Blanco 3, Rojo 2	Blanco 5, Rojo 5	Blanco 2, Rojo 4	Blanco 4, Rojo 1
N°2	Blanco 1, Rojo 4	Blanco 2, Rojo 3	Blanco 6, Rojo 2	Blanco 2, Rojo 2
N°3	Blanco 6, Rojo 5	Blanco 1, Rojo 6	Blanco 5, Rojo 1	Blanco 5, Rojo 3

Escribe la posición final de cada uno de los jugadores después de los tres lanzamientos.
¿Cuál jugador se encuentra más cerca de la Universidad? _____

7. ¿Consideras importante llegar a la universidad? ¿Por qué?

8. ¿Qué acciones consideras necesarias en tu vida para no llegar a la cárcel?

D. Anexo: Video Introductorio


	<p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS</p> <p style="text-align: center;">ACTIVIDAD #4</p> <p style="text-align: center;">VIDEO INTRODUCTORIO NÚMEROS ENTEROS</p>	<p style="text-align: center;">MATEMÁTICA</p> <p style="text-align: center;">S</p> <p style="text-align: center;">GRADO SEXTO</p>
<p>SUMA DE NÚMEROS ENTEROS</p>	<p>maescentics.medellin.unal.edu.co/~garuaz/moodle</p>	<p>FECHA _____</p> <p>_____</p> <p>TIEMPO _____</p>
<p>INDICACIONES GENERALES: En la plataforma Moodle Observa el video introductorio de números enteros, luego ingresa al foro y comparte tu opinión con tus compañeros al responder las preguntas de la actividad.</p>		
<p>NOMBRE _____</p>		



Luego de observar el video responde las siguientes preguntas en el foro.

1. ¿Cuáles son los aspectos que te llamaron la atención del video?
2. ¿En qué situaciones de la vida cotidiana puedes usar los números enteros?
3. ¿En cuales situaciones puedes hablar de cantidades **bajo cero**?
4. ¿En cuales situaciones puedes hablar de cantidades **sobre cero**?

E. Anexo: Lo positivo y lo -negativo

	<p align="center">INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS</p> <p align="center">ACTIVIDAD #5</p> <p align="center">LO POSITIVO Y LO NEGATIVO</p>	<p align="center">MATEMATICAS</p> <p align="center">GRADO SEXTO</p>
<p align="center">SUMA DE NUMEROS ENTEROS</p>	<p>maescentics.medellin.unal.edu.co/~garuaz/moodle</p>	<p>FECHA _____</p> <p align="center">-</p> <p>TIEMPO _____</p>
<p>INDICACIONES GENERALES:</p>		
<p>NOMBRE _____</p> <p>_____</p>		

Antioquia es uno de los departamentos de Colombia con mayor variedad de minerales, en especial los metales preciosos, sin embargo a pesar de estos atributos mineros, su explotación ha generado un impacto significativo al ambiente. En la región nordeste la minería es una de las actividades económicas de mayor relevancia, especialmente la explotación de oro. En el municipio de Cisneros esta actividad se desarrolla en la cuenca del río Nus tanto de manera formal como informal y ha traído consigo empleos directos e indirectos que dinamizan la economía y permiten el sustento de muchas familias.

Aunque en algunos casos se cuenta con los permisos necesarios para actuar de manera legal, de todas maneras se genera deterioro a los recursos ambientales, entre los principales efectos de esta actividad se encuentran:

- Modificación el suelo, terreno y paisaje (deforestación).
- Emisión de contaminantes sólidos, líquidos, gaseosos y otros como ruido que alteran la atmosfera.


- Sobreexplotación del agua, su contaminación y daño a las cuencas.
- Alteración de la fauna y la flora.
- Modifican el entorno social, económico y cultural.
- Cambio en el microclima.



Responde las siguientes preguntas:

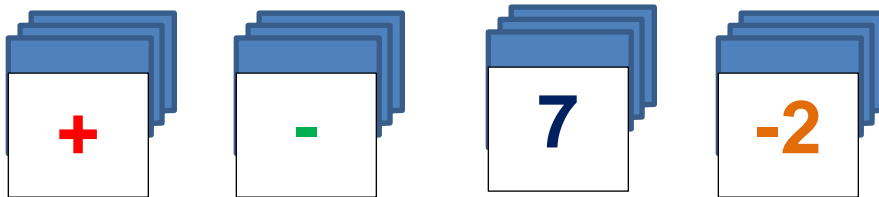
- 1) ¿Qué aspectos consideras positivos del desarrollo de la actividad minera en el municipio?
- 2) ¿Quiénes se pueden ver afectados por la contaminación del agua del río Nus?
- 3) ¿Consideras que el hombre debe conseguir su sustento sin importar el deterioro de su entorno?
- 4) ¿Cómo puedes contribuir a cuidar los recursos ambientales del municipio?

F. Anexo: ¿Cuál es el signo?

	INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS ACTIVIDAD #6 ¿Y CUAL ES EL SIGNO?	MATEMATICA S GRADO SEXTO
SUMA DE NÚMEROS ENTEROS	maescentics.medellin.unal.edu.co/~garuaz/moodle	FECHA _____ _____ TIEMPO _____
INDICACIONES GENERALES:		
NOMBRE _____		

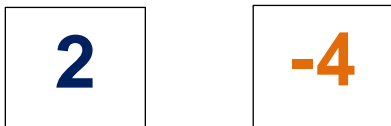
Conforma equipos de trabajo de 3 o 4 estudiantes.

Cada equipo recibirá un juego completo que consta de 20 fichas con el signo más (+), 20 fichas con el signo menos (-), 10 fichas con los primeros 10 números positivos, y 10 fichas con los números negativos desde -1 hasta -10

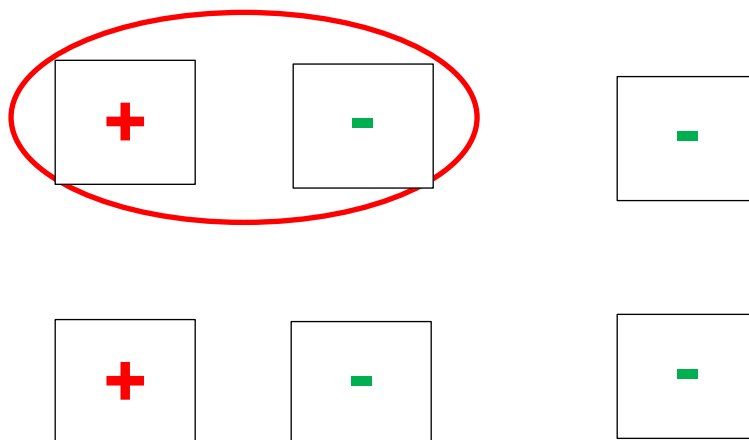


En una bolsa se deben introducir las fichas numéricas, de tal manera que no sea posible visualizarlas al momento de sacarlas.

Cada estudiante por turnos y de manera aleatoria debe sacar dos fichas y registrar su contenido en una hoja. $(2) + (-4) =$




Se debe disponer la cantidad de fichas con el signo más y/o menos según el valor numérico sacado anteriormente. Luego ir anulando por parejas de signos contrarios si es posible.



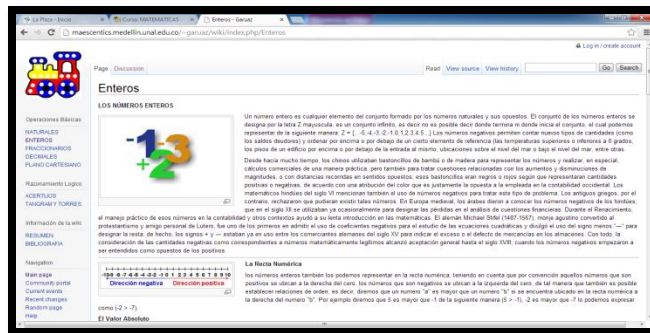
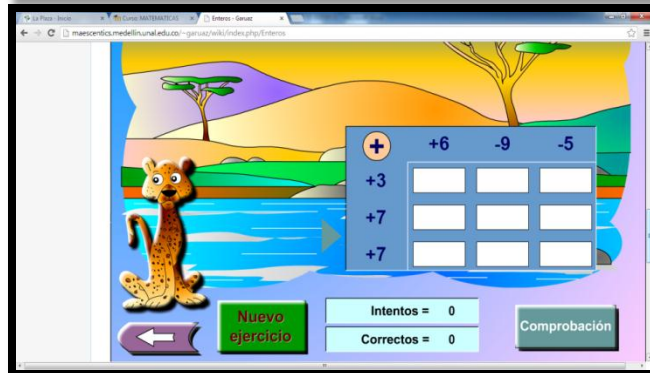
En cada intento anota la respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿son iguales o diferentes los signos de las fichas?
2. ¿Cuántas fichas te quedaron después de anular por parejas (+ y -) y que signo tienen?
3. ¿Qué pasa cuando las fichas que sacaste tienen igual signo?
4. ¿Qué pasa cuando las fichas que sacaste tienen diferente signo?
5. Continúa el juego sacando 3 o 4 fichas en cada caso y realizando el mismo análisis. Por ejemplo: $(4) + (-1) + (-7) + (3)$
6. Cada equipo debe compartir las conclusiones del juego con el grupo.
7. El orientador de la clase consolidará los hallazgos de cada grupo y ampliará los conceptos necesarios.


G. Anexo: Wiki

	<p align="center">INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS</p> <p align="center">ACTIVIDAD #7</p> <p align="center">WIKI</p>	<p align="center">MATEMATICA</p> <p align="center">S</p> <p align="center">GRADO SEXTO</p>
<p align="center">SUMA DE NÚMEROS ENTEROS</p>	<p>maescentics.medellin.unal.edu.co/~garuaz/moodle</p>	<p>FECHA _____</p> <p>TIEMPO _____</p>
<p>INDICACIONES GENERALES: Desde la plataforma Moodle ingresa a la Wiki del curso, ubícate en los números enteros y realiza la lectura. Atrévete a superar los retos que allí se plantean</p>		
<p>NOMBRE _____</p>		

<http://maescentics.medellin.unal.edu.co/~garuaz/wiki/index.php/Enteros>


H. Anexo: Mapa Conceptual

	INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS ACTIVIDAD #8 MAPA CONCEPTUAL	MATEMATICAS GRADO SEXTO
SUMA DE NÚMEROS ENTEROS	maescentics.medellin.unal.edu.co/~garuaz/moodle	FECHA _____ TIEMPO _____
INDICACIONES GENERALES:		
NOMBRE _____		

En esta actividad debes realizar las siguientes tareas:

- 1) Ingresa a la plataforma Moodle y consulta el archivo sobre mapas conceptuales.
- 2) Conformar equipos de 3 o 4 personas y realiza un mapa conceptual en el que el tema central sea la **suma de números enteros**. Consulta la wiki si es necesario para recordar el tema.
- 3) Comparte con los compañeros de clase el mapa que elaboraste realizando una exposición del mismo.
- 4) ¿Qué diferencias encuentras si comparas tu mapa con el de tus compañeros?
- 5) ¿Qué mejoras puedes realizarle al mapa para hacerlo más completo?
- 6) ¿Piensas que si alguien lee por primera vez el mapa puede aprender a sumar números enteros?

I. Anexo: Doble Calzada Medellín – Puerto Berrío.

	<p align="center">INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS</p> <p align="center">ACTIVIDAD #9</p> <p align="center">DOBLE CALZADA MEDELLIN – PUERTO BERRIO</p>	<p align="center">MATEMATICAS</p> <p align="center">GRADO SEXTO</p>
<p align="center">SUMA DE NÚMEROS ENTEROS</p>	<p>maescentics.medellin.unal.edu.co/~garuaz/moodle</p>	<p>FECHA _____</p> <p>TIEMPO _____</p>
<p>INDICACIONES GENERALES:</p>		
<p>NOMBRE _____</p>		

En la actualidad se viene ejecutando el proyecto denominado desarrollo vial de Aburra Norte, que comunica a Medellín con los municipios del norte de Antioquia y la costa atlántica, es financiado por dineros públicos para aumentar la movilidad en las carreteras del departamento. La doble calzada ya está terminada hasta Barbosa y se espera que esta vía siga en construcción constante hasta culminar en Puerto Berrío, pasando por el municipio de Cisneros. Su Construcción es de mucha importancia para el comercio, el turismo y la movilidad, no solo en Antioquia sino en todo el país, pues conectará a una de las ciudades más industrializadas de Colombia con un gran puerto, que es aledaño a los ríos Magdalena y Cauca.

El trazado implica que los vehículos ya no atraviesen a lo largo de la cabecera urbana del municipio de Cisneros, por lo que algunas personas consideran que dicho proyecto no es tan beneficioso para el municipio.


- 1) Profundiza tu conocimiento consultando acerca de este proyecto.
- 2) Participa en el foro de la plataforma Moodle y cuéntanos tu opinión personal acerca del desarrollo vial del aburra norte.
- 3) ¿Cuáles son las principales ventajas o aspectos positivos que trae la construcción de la obra para Cisneros?

- 4) ¿Qué aspectos consideras negativos para el municipio?
- 5) La doble calzada se encuentra terminada desde Medellín hasta Barbosa, su distancia es de 36km; el tramo de Barbosa hasta Cisneros aún está pendiente por su construcción. De Cisneros a puerto Berrio la carretera se encuentra en buen estado y su longitud es de 103km. Si de Medellín hasta Puerto Berrio la distancia es de 191km ¿Cuál es la longitud del tramo que falta por construir?



- 6) Un autobús que cubre la ruta Medellín Cisneros sale de la terminal con 14 pasajeros, en Niquía se suben 7 pasajeros, en Girardota se bajan 3 y se suben 2, en Barbosa se bajan 2 y se suben 6, en Porcecito se bajan 4 y se sube 1, en la Quebra se suben 2 pasajeros. ¿Cuántas personas llegan a Cisneros si se cuentan además el conductor y su ayudante?
- 7) En equipos de trabajo de 3 a 4 personas discute acerca del beneficio de este proyecto y el impacto que tiene para la comunidad Cisnereña.

J. Anexo: El Proceso de la Panela

	<p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS</p> <p style="text-align: center;">ACTIVIDAD #10</p> <p style="text-align: center;">EL PROCESO DE LA PANELA</p>	<p style="text-align: center;">MATEMATICAS</p> <p style="text-align: center;">GRADO SEXTO</p>
<p style="text-align: center;">SUMA DE NÚMEROS ENTEROS</p>	<p>maescentics.medellin.unal.edu.co/~garuaz/moodle</p>	<p>FECHA _____</p> <p>TIEMPO _____</p>
<p>INDICACIONES GENERALES:</p>		
<p>NOMBRE _____</p>		

La mayor producción del cultivo de caña de azúcar en el departamento de Antioquia se encuentra en la región del Nordeste, donde se cuenta con cerca del 40% del área total de Antioquia y una producción anual de un poco más de 60.000 toneladas (FEDEPANELA -2009). La principal actividad económica del municipio de Cisneros está relacionada con el procesamiento de caña de azúcar para la obtención de panela o de miel, su importancia se debe no solo a lo representativo que resulta ser el área sembrada, sino también por el valor alimenticio de este producto y por los empleos directos e indirectos que genera. Su cultivo se remonta a generaciones y épocas anteriores, predominando todavía un sistema de explotación tradicional y de proceso artesanal.

También se cuenta con la planta de producción ubicada en la vereda el Limón, la cual funciona con tecnología a vapor, este proyecto tuvo una inversión proveniente de la Gobernación de Antioquia, la asociación de ganado del Norte (ASOGANORTE) Y la administración del municipio de Yarumal que también participó del proyecto.

En la primera etapa de realización de estudios y diseños, adquisición de lotes, construcción de la planta y compra de equipos tecnológicos, la secretaría de Agricultura y

Desarrollo Rural de Antioquia invirtió \$1.011 millones y la administración de Yarumal \$856 millones.

En la segunda fase de adecuación y puesta en marcha de la planta de producción la Gobernación de Antioquia destino \$250 millones, la administración de Yarumal \$100 millones y ASOGANORTE \$100 millones.

La construcción de la infraestructura se realizó de 2009 a 2011 mientras que la inversión para la puesta en funcionamiento se realizó de 2011 a 2013



Aportes tomados de CONtexto Ganadero 2013

Después de leer atentamente el texto anterior responde las siguientes preguntas:

- 1) Consulta el proceso de elaboración de la panela, sus usos y su contenido nutricional, elabora un informe. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de su consumo?
- 2) ¿Cuáles trapiches del municipio conoces?

- 3) ¿Qué otros productos derivados de la panela conoces?

- 4) ¿Cuál fue el valor total de la inversión para la realización del proyecto ubicado en la vereda el Limón?

Realiza aquí tus cálculos

- 5) La molienda realizada en una semana se presenta a continuación día por día:

DIA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	TOTAL
CANTIDAD DE KILOS	2562	1982	2433	2050	1891	

Al organizar los días de mayor a menor molienda el resultado es:

¿Cuál es el total de kilos molidos los días lunes y jueves ? _____

¿Cuántos kilos de más se molieron el día miércoles en comparación con el día viernes? _____

¿Cuál es la cantidad de kilos que se molieron en toda la semana? _____

- 6) Un cliente en la ciudad de Medellín realizó un pedido de 3600 libras de panela, de las cuales se le han realizado las siguientes entregas:

FECHA	CANTIDAD (en libras)
Agosto 28	1325
Septiembre 4	839
Septiembre 12	1250
Septiembre 16	


¿Cuál es la cantidad de libras que se le deben enviar al cliente en el último envío?

- 7) Una arroba equivale a 24 libras de panela. En un camión transportador se empacaron 50 arrobas, con tan mala suerte que en el viaje se quebraron 2 libras en cada arroba.

¿Cuántas libras se quebraron en total y cuantas quedaron en perfecto estado?

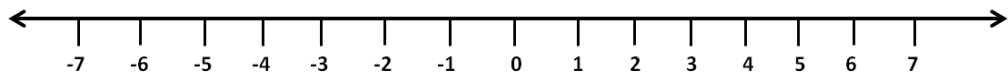
- 8) ¿Se encuentra entre tus metas personales laborar en un trapiche o en qué sector te gustaría laborar y porque?

K. Anexo: Actividad Final

	INSTITUCION EDUCATIVA CISNEROS ACTIVIDAD #11 PENSANDO Y OPERANDO	MATEMATICAS GRADO SEXTO
SUMA DE NÚMEROS ENTEROS	maescentics.medellin.unal.edu.co/~garuaz/moodle	FECHA _____ TIEMPO _____
INDICACIONES GENERALES:		
NOMBRE _____		

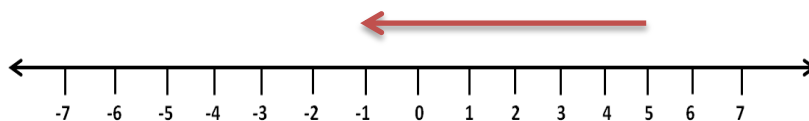
Resuelve los siguientes ejercicios:

- Representa en la recta numérica el resultado de las siguientes operaciones:
 - $(-5) + (-1) = \underline{\hspace{2cm}}$
 - $(2) + (5) = \underline{\hspace{2cm}}$
 - $(-3) + (-2) = \underline{\hspace{2cm}}$
 - $(-2) + (5) = \underline{\hspace{2cm}}$
 - $(7) + (-4) = \underline{\hspace{2cm}}$



- Escribe una operación que pueda ser representada en la recta de la siguiente forma:

Operación: _____



3) Escribe una operación que pueda resolver la siguiente situación:

La temperatura en Medellín es de 17 grados y la temperatura en Cisneros excede en 8 grados la temperatura de Medellín. ¿Cuál es la temperatura en Cisneros?

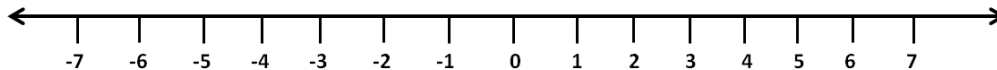
Operación: _____

4) Escribe una situación que pueda ser resuelta con la siguiente operación: -
 $18000 + 30000 = 48000$

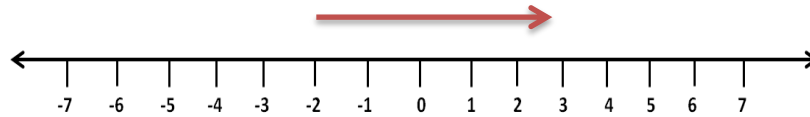
Escribe aquí la situación:

5) Representa la siguiente situación en la recta numérica:

En el vagón de un tren van inicialmente 7 personas, en la próxima estación se bajan 5 y se suben 2, ¿cuántas personas finalizan el recorrido sabiendo que no hay más estaciones?



- 6) Escribe una situación que pueda ser representada de la siguiente forma:



Escribe aquí la situación:

- 7) Cuadrados mágicos: Este juego consiste en un cuadrado con 9 casillas, en cada una se coloca un número entero de tal manera que al sumar las filas, columnas y diagonales el resultado siempre es el mismo.

Observa los siguientes cuadrados y determina si son mágicos o no.

2	2	-1
-2	1	4
3	0	0

Suma = _____

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

Suma = _____

- 8) Coloca en las casillas en blanco números enteros de tal manera que se complete un cuadrado mágico.

5		
-12	1	
10		-3

7	0	
5	4	-3

Bibliografía

- Ahumada, W. (1983). *Mapas conceptuales como instrumento para investigar la estructura cognitiva en física*. Disertación de Maestría Inédita. Instituto de Física Universidad federal de Río Grande Do Sul sao Paulo.
- Araya, V., Alfaro, M., Andonegui, M. (2007). Constructivismo. Orígenes y perspectivas. *Revista de Educación*, 13 (24).
- Arcavi, A. y Bruckheimer, M. (1981). How Shall We Teach the Multiplication of Negative Numbers?. *Mathematics in School*, 10(5), 31-33.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning: an introduction to school learning*. Recuperado de <http://library.wur.nl/WebQuery/clc/475768>
- Ausubel, N., Novak, J. (1990). Hanesian. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*, 2
- Aylwin, C. (2011). *Los números reales y el infinito*. Recuperado de http://www.ciens.ula.ve/matematica/publicaciones/libros/por_profesor/carlos_uzca/RealesInfinito_marzo2011.pdf
- Bachelard, G. (1938). *La formation de lésprit scientifique*. Francia: Librairie Philosophique J. Vrin.
- Baldino, R. (1996). Las cuatro operaciones con enteros a través de juegos. *Uno*, 7, 37-59.
- Batista, M. (2004). Las nuevas tecnologías en el aprendizaje constructivo. *Revista Iberoamericana de educación*, 34(4), 1-20.

- Bartolini, P. (1976). Addition and Subtraction of Directed Numbers. *Mathematics Teaching*, 74, 34-35.
- Bell, A. (1986). Enseñanza por diagnóstico. Algunos problemas sobre números Enteros. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(3), 199-208
- Borba, R. (1995). *Understanding and operations with integers: difficulties and Obstacles*. Proceedings of the 19th International Conference of PME, Brasil, vol. 2, 226-231.
- Brousseau, G. (1980). Problèmes de l'enseignement des décimaux. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 1(1), 11-59.
- Bruno, A. (1997). La enseñanza de los números negativos. Aportaciones de una investigación. *Números*, 29, 5-18.
- Bruno, A. y Martinón, A. (1994). La recta en el aprendizaje de los números negativos. *Suma* 18, 39-48.
- Bruno, A. y Martinón, A. (1996). Números negativos: sumar = resta. *Uno*, 10, 123-133.
- Cable, J. (1971). The ground from which directed numbers grow. *Mathematics in School*, 1(1), 10-12.
- Casales, R., Castro, J., Hechavarría, G. (2008). Algunas experiencias didácticas en el entorno de la plataforma Moodle. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 5(10), 1-10.
- Chang, L. (1985). Multiple Methods of Teaching the Addition and Subtraction of Integers. *The Arithmetic Teacher*, 33(4), 14-19.
- Cid, E. (2000). *Obstáculos epistemológicos en la enseñanza de los números negativos*. XIV Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas. Universidad Zaragoza. España.

- Cid, E. (2003). *La investigación didáctica sobre los números negativos: estado de la cuestión*. Pre-publicaciones del seminario matemático García de Galdeano, Universidad de Zaragoza.
- Coltharp, F. (1966). Introducing the Integers as Ordered Pairs. *School Science and Mathematics*, 66(5), 277-282.
- Cotter, S. (1969). Charged particles. a model for teaching operations with directed numbers. *The Arithmetic Teacher*, 16(5), 349-353.
- Díaz-Antón, G. y Pérez, M. (2005). Hacia una ontología sobre LMS. Proceeding VII Jornadas Internacionales de las Ciencias Computacionales. Mexico.
- Curriculares, L. (1998). *Matemáticas*. Ministerio de Educación. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Dubisch, R. (1971). A Proof that $(-)(-)=+$. *The Mathematics Teacher*, 64(8), 750.
- Duroux, A. (1982). *La valeur absolue: difficultés majeures pour une notion mineure*, memoria de DEA, Publications de IREM, Burdeos.
- Fletcher, T. (1976). Talking of Directed Numbers. *Mathematical Education for Teaching*, 2(3), 3-13.
- Frank, C. (1969). Play shuffleboard with negative numbers, *The Arithmetic Teacher*, 16(5), 395-397.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht.
- Galbraith, M. (1974). Negative numbers, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 5(1), 83-90.

- Gallardo, A. (1994). *Negative numbers in algebra*. The use of a teaching model, Proceedings of the 18th International Conference of PME, Lisboa, vol. 2, 376- 383.
- Gallardo, A. (1996). *Qualitative analysis in the study of negative numbers*. Proceedings of the 20th International Conference of PME, Valencia, vol. 2, 377-384.
- Galvis, J. (2006). Didáctica para la enseñanza de la aritmética y el álgebra. *Revista entre ciencia e ingeniería*, (1).
- García F. (2005). Estado actual de los sistemas e-learning. Teoría de la Educación. *Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 6(2), 1
- Gardner, M. (1977). Mathematical Games. The concept of negative numbers and the difficulty of grasping it. *Scientific American*, 236(6), 131-135.
- Glaeser, G. (1981). Epistémologie des nombres relatifs. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 2(3), 303-346.
- Gómez, G., Flores, J., Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa: Aljibe*.
- Gobin, C. y otros (1996). Les nombres relatifs au collège, IREM de Poitiers.
- Grup zero (1980). *Els nombres enters*. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra.
- Havenhill, W. (1969). Though this be madness. *The Arithmetic Teacher*, 16(8), 606-608.
- Hernández, A. y Gallardo, A. Emergencia de los números enteros. Recuperado de <http://www.matedu.cinvestav.mx/~maestriaedu/docs/asiq5/Agallardo.pdf>
- Hercovics, N. y Linchevski, L. (1994). A cognitive gap between arithmetic and algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 27(1), 59-78.

- Hollis, L. (1967). Multiplication of integers. *The Arithmetic Teacher*, 14(7), 555-556.
- Iriarte, M., Jimeno, M., Vargas-machuca, I. (1991). Obstáculos en el aprendizaje de los números enteros, *Suma*, 7, 13-18.
- Janvier, C. (1983). *The understanding of directed numbers*. Proceedings of the 15th Annual Conference of the North American Chapter of PME, Montreal, 295-300.
- Klein, F. (1927). *Matemática elemental desde un punto de vista superior*, vol 1, traducción de Roberto Araujo, Madrid; edición original: 1924.
- Küchemann, D. (1980). Children's Understanding of Integers. *Mathematics in School*, 9, 31-32.
- Küchemann, D. (1981). *Positive and negative number*. En Hart, K.M. (ed.), *Children's Understanding of Mathematics: 11-16*, John Murray, Londres, 82-87.
- Liebeck, P. (1990). Scores and Forfeits - An Intuitive Model for Integer Arithmetic. *Educational Studies in Mathematics*, 21(3), 221-239.
- Linchevski, L. y Willams, J. (1999). Using intuition from everyday life in filling the gap in children's extension of their number concept to include the negative numbers. *Educational Studies in Mathematics*, 39, 131-147.
- López Ríos, S. (2012). La modelización computacional con diagrama AVM y su contribución para el aprendizaje significativo de conceptos físicos y el desarrollo de una visión crítica sobre la ciencia y la modelación científica. Tesis doctoral. España. Universidad de Burgos.
- Luth, L. (1967). A model for arithmetic of signed numbers. *The Arithmetic Teacher*, 14(3), 220-222.

- Lytle, P. (1994). Investigation of a model based on the neutralization of opposites to teach integer addition and subtraction. Proceedings of the 18th International Conference of PME, Lisboa, vol. 3, 192-199.
- Malpas, A. (1975). Subtraction of negative numbers in the second year. anatomy of a failure. *Mathematics in School*, 4(4), 3-5.
- Mata, A. (2009). Consideraciones pedagógicas para el diseño instruccional constructivista. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, RUSC, 4(1), 6.
- Matarrita, O. (2008). Potencialidades de internet como herramienta pedagógica en la educación superior. Molist, M. Dougiamas, creador de Moodle:" Internet cambia cómo se educa. entrevista en línea]. El País.
- Merchán-Cruz, E., Lugo-González, E., Hernández-Gómez, L. Aprendizaje significativo apoyado en la creatividad e innovación. Retomado de <http://www.ammci.org.mx/revista/pdf/Numero3/4art.pdf>
- Milazzo, F. y Vacirca, V. (1983). La struttura moltiplicativa dei numeri relativi: osservazioni storico-didattiche. *Archimede*, 35(1/2), 78-83
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.
- Moreira, M.A (1980). Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. *Ciência e Cultura*, 32(4): 474-479.
- Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. Indivisa. *Boletín de estudios e investigación*, (6), 83-102.

- Moreira, M. A. (2008). *Mapas conceptuales y aprendizaje significativo*. Recuperado de <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1JHCDFL5N-V9GQ23-QG7/>
- Moreira, M. A. (2010). Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas–UEPS. Retomado de http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf
- Moro, E. y Salazar, S. (1993). Los números enteros. *Zeus*, 19, 25-28.
- Mukhopadhyay, S., Resnick, L.B. y Schauble, L. (1990). Social sensemaking in mathematics, children's ideas of negative numbers. Proceedings of the 14th International Conference of PME, México, 281-288.
- Murray, J. (1985). Children's informal conceptions of integer arithmetic, Proceedings of the 9th International Conference of PME, Utrecht, vol.1, 147-153.
- Ortiz, F. y Farley, L. (2007). Campus Virtual. La educación más allá del LMS. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, RUSC, 4(1), 3.
- Papy, G. (1968). *Minicomputer, Papy et IVAC, Bruselas*. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00303467?LI=true#page-1>
- Peled, I. (1991). Levels of knowledge about signed numbers: effects of age and Ability. Proceedings of the 15th International Conference of PME, Assisi (Italia), 145-152.
- Peterson, J. (1972). Fourteen different strategies for multiplication of integers or why $(-1) \times (-1) = (+1)$. *The Arithmetic Teacher*, 19(5), 396-403.
- Petri, A. (1986). Arithmos. *Números*, 14, 19-46.
- Phillips, E. (1971). Negative Number x Negative Number Gives Positive Number: An Understandable Proof for High School Students. *School Science and Mathematics*, 71(9), 797-800.

- Poveda, L. (2007). Moodle Como recurso didáctico. *EduTec*, 2-3.
- Puig Adam, P. (1956). Didáctica matemática heurística, Publicaciones de la Institución de Formación del Profesorado de Enseñanza Laboral, Madrid.
- Requena, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, RUSC, 5(2), 6.
- Reyes, R., Cabrera, N., Estévez, O., Jiménez, G., Limaya, G., Barba, M. (2005). La evaluación del aprendizaje usando las actividades de Moodle. In 3rd International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education. m-ICTE2005.
- Ros, I. (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. *e-Revista de didáctica*, (2), 3-12.
- Rossini, R. (1986). A propos des nombres relatifs. *Math-Ecole*, 121, 18-23.
- Rowland, T. (1982). Teaching directed numbers. An experiment. *Mathematics in School*, 11(1), 24-27.
- Sánchez, J. (2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. Pixel-Bit. *Revista de medios y educación*, (34), 217-233.
- Sarver, V. (1986). Why does a negative times a negative produce a positive? *The Mathematics Teacher*, 79(3), 178-183.
- Sasaki, T. (1993). The constructing meanings by social interaction in mathematical teaching. Proceedings of the 17th International Conference of PME, Tsukuba (Japón), vol. 2, 262-268.

- Semadeni, Z. (1984). A principle of concretization permanence for the formation of arithmetical concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 15(4), 379-395.
- Sicklick, F. (1975). Patterns in Integers, *The Mathematics Teacher*, 68(4), 290-292.
- Skemp, R. (1980). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Ediciones Morata.
- Snell, K. (1970). Integers. Introduction of directed numbers. *The Mathematical Gazette*, 54(388), 105-109.
- Soler, F. y Núñez, R. (2009). *Fundamentos de Matemática*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Souza, A. y otros (1995). Games for integers: conceptual or semantic fields?, *Proceedings of the 19th International Conference of PME, Brasil*, vol. 2, 232-239.
- Soria, P. (1997). Manipulamos los números enteros. *Epsilon*, 13(37), 57-66.
- Thomaidis, Y. (1993). Aspects of Negative Numbers in the Early 17th Century. An Approach for Didactic Reasons. *Science & Education*, 2, 69-86.
- Vargas-machuca, I. y otros (1990). *Números enteros*, Editorial Síntesis, Madrid Araya, V., Alfaro, M., & Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas. *Revista de Educación*, 13(24).