



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
MENCIÓN: MATEMÁTICA
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



**PROPUESTA DE UN MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL
APRENDIZAJE DEL CONTENIDO NÚMEROS ENTEROS Z.**

**Caso: Estudiantes del Segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor
Gregorio Adam” del Año (2014-2015).**

Tutora

M.S.c. Gómez, Mariela

Autores:

Corro, Jenny

Oviedo, Yocselin

Bárbula, Febrero del 2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
MENCIÓN: MATEMÁTICA
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



**PROPUESTA DE UN MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL
APRENDIZAJE DEL CONTENIDO NÚMEROS ENTEROS Z.**

**Caso: Estudiantes del Segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor
Gregorio Adam” del Año (2014-2015).**

Tutora

M.S.c. Gómez, Mariela

Autores:

Oviedo, Yocselin

Corro, Jenny

Trabajo Especial de Grado
presentado como Requisito
obligatorio para optar al título
de Licenciado en Educación
Mención Matemática.

Bárbula, Enero del 2015

DEDICATORIA

A Dios y a mi Milagrosa primeramente, por darme la oportunidad de vivir, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por estar conmigo en cada paso que doy, por haberme dado salud para lograr esta meta, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres, Aura González y Armenio Oviedo, por darme la vida, por guiarme en el camino del bien y por no dejarme sola cuando más los he necesitado, porque con su ejemplo han marcado mi existencia. Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante

A mi esposo Ramón Aular, por haberme apoyado en cada momento de mi carrera, por todo tu ayuda y por estar conmigo.

A mi hija Daniela Aular, por ser mi inspiración, mi orgullo y quien me da fuerza todo los días para lograr mis metas.

A mi hermanos Yanira Oviedo, Yilfredo Oviedo y Jackson Oviedo, a mis sobrinos y familia, que han estados conmigo siempre.

A todos aquellos que han formado parte de mi formación, que si los mencionara ocuparía un capítulo entero, este éxito también es de ustedes, a todos, muchas gracias.

Quiero dedicárselo especialmente a dos seres muy importante en mi vida mí amado Padre y mi Hermano que aunque no estén presente físicamente desde el cielo me acompañan y celebran junto a mí este triunfo.

Yocselin C. Oviedo G.

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso por ser mi guía en todo momento, por ayudarme, acompañarme y no abandonarme en los momentos más difíciles, por permitirme la vida e iluminar cada día y cada paso que doy, por haberme guiado en el camino correcto. Mil Gracias mi Dios.

A mis padres, Olga Gómez y Pedro Corro. Por apoyarme siempre que lo necesité y por creer en mí. Gracias por todo.

A mi maravilloso esposo, Edgar Sanabria y mis hijos Gabriel y Gabriela. Por apoyarme y brindarme su ayuda siempre que la necesite. Este triunfo también es de ustedes. LOS AMO.

A todas aquellas personas que incondicionalmente colaboraron para realizar esta investigación.

“A todos gracias, y que Dios Les Bendiga.”

AGRADECIMIENTOS

Agradecer es la forma más sencilla pero sobre todo humilde de gratificar la ayuda recibida durante toda nuestra enseñanza.

Primero le agradecemos a Dios por darnos salud, sabiduría, paciencia y sobre todo la fuerza necesaria para no dejarnos vencer y seguir luchando por las metas propuestas.

A la Universidad de Carabobo por darnos la oportunidad de estudiar y ser un profesional, en especial a la facultad de Educación.

A nuestra tutora de tesis, Licda. Mariela Gómez por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, y su motivación ha logrado en nosotros que podamos terminar nuestros estudios con éxito.

También nos gustaría agradecerles a nuestros profesores durante toda nuestra carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a nuestra formación.

A la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” por abrirnos su puerta y ser apoyo en esta investigación.

A nuestros amigos por todos los momentos que pasamos juntos. Por las tareas que juntos realizamos y por todas las veces que nos explicaron, gracias por la confianza que en nosotros depositaron.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo más sincero agradecimientos.

Gracias

Yocselin Oviedo y Jenny Corro

ÍNDICE GENERAL

	pp.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
LISTA DE CUADROS	iii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE GRÁFICOS	x
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1
 CAPÍTULO	
1. EL PROBLEMA	4
1.1. Planteamiento del Problema.....	4
1.2. Objetivos de la Investigación.....	9
1.2.1 Objetivo General.....	9
1.2.2 Objetivos Específicos.....	9
1.3. Justificación.....	9
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	12
2.2. Base Teórica.....	14
2.2.1. Base Filosófica -Social.....	14
2.2. Base Psicológica.....	19
2.2.1. Definición de contenidos según cesar Coll, 1992.....	19
2.2.2. Contenidos conceptuales según cesar Coll, 1992.....	19
2.2.3. Contenidos procedimentales según cesar Coll, 1992.....	20
2.2.3. Base Pedagógica.....	
2.2.3.1. El aprendizaje como procesamiento de la información de Robert Gagné.....	21
2.2.3.2. El proceso de aprendizaje Robert Gagné.....	22
2.2.3.3. Las Fases del aprendizaje Robert Gagné.....	23
2.2.3.4. Resultado del aprendizaje.....	24
2.2.3.5. Los materiales educativos computarizados.....	25
2.3. Base legal.....	33
2.4. Definición de términos.....	35
3. MARCO METODOLÓGICO	36
3.1. Tipo y Diseño de la Investigación.....	36
3.1.1. Tipo de Investigación.....	36
3.1.2. Diseño de Investigación.....	36
3.2. Sujetos de la Investigación.....	37

3.2.1. Población.....	37
3.2.3. Muestra.....	38
3.3. Procedimientos para la investigación.....	38
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	40
3.4.1. Validez del instrumento.....	41
3.4.2. Confiabilidad del instrumento.....	41
3.5. Técnica de análisis y procedimientos de la información.....	44
4. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.....	45
4.1. Presentación de los resultados.....	45
4.2. Medidas de tendencia Central y dispersión.....	50
4.3. Presentación y análisis de los resultados por dimensión conceptual.....	52
4.3. Presentación y análisis de los resultados por dimensión procedimental.....	69
CONCLUSIONES.....	80
5. FACTIBILIDAD.....	82
5.1. Factibilidad.....	82
5.1.2. Factibilidad Económica.....	82
5.1.3 Factibilidad Técnica.....	82
5.1.4. Factibilidad Académica.....	83
5.1.5. Factibilidad Institucional.....	83
5.1.4. Factibilidad de Tiempo.....	83
6 LA PROPUESTA.....	84
6.1. Presentación de la propuesta.....	84
6.2. Objetivos de la propuesta.....	85
6.2.1. Objetivo General.....	85
6.2.2. Objetivo Específicos.....	85
6.2. Justificación.....	86
6.4. Desarrollo de la propuesta.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS.....	93

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.	42
Cuadro N° 2.	43
Cuadro N° 3.	46
Cuadro N° 4.	46
Cuadro N° 5.	51
Cuadro N° 6.	52
Cuadro N° 7.	53
Cuadro N° 8.	54
Cuadro N° 9.	55
Cuadro N° 10.	56
Cuadro N° 11.	57
Cuadro N° 27.	58
Cuadro N° 13.	59
Cuadro N° 14.	60
Cuadro N° 15.	61
Cuadro N° 16.	62
Cuadro N° 17.	63
Cuadro N° 18.	64
Cuadro N° 19.	65
Cuadro N° 20.	66
Cuadro N° 21.	69
Cuadro N° 22.	70
Cuadro N° 23.	71
Cuadro N° 24.	72
Cuadro N° 25.	73
Cuadro N° 26.	74
Cuadro N° 27.	75
Cuadro N° 28.	76

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1.	52
Tabla N° 2.	53
Tabla N° 3.	54
Tabla N° 4.	55
Tabla N° 5.	56
Tabla N° 6.	57
Tabla N° 7.	58
Tabla N° 8.	59
Tabla N° 9.	60
Tabla N° 10.	61
Tabla N° 11.	62
Tabla N° 12.	63
Tabla N° 13.	64
Tabla N° 14.	65
Tabla N° 15.	66
Tabla N° 16.	67
Tabla N° 17.	69
Tabla N° 18.	70
Tabla N° 19.	71
Tabla N° 20.	72
Tabla N° 21.	73
Tabla N° 22.	74
Tabla N° 23.	75
Tabla N° 24.	76
Tabla N° 25.	77
Tabla N° 26.	79

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.	50
Gráfico N° 2.	52
Gráfico N° 3.	53
Gráfico N° 4.	54
Gráfico N° 5.	55
Gráfico N° 6.	56
Gráfico N° 7.	57
Gráfico N° 8.	58
Gráfico N° 9.	59
Gráfico N° 10.	60
Gráfico N° 11.	61
Gráfico N° 12.	62
Gráfico N° 13.	63
Gráfico N° 14.	64
Gráfico N° 15.	65
Gráfico N° 16.	66
Gráfico N° 17.	68
Gráfico N° 18.	69
Gráfico N° 19.	70
Gráfico N° 20.	71
Gráfico N° 21.	72
Gráfico N° 22.	73
Gráfico N° 23.	74
Gráfico N° 24.	75
Gráfico N° 25.	76
Gráfico N° 26.	78



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA
MENCIÓN: MATEMÁTICA
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



PROPUESTA DE UN MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO NÚMEROS ENTEROS Z. Caso: Estudiantes del Segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Año (2014-2015).

Autores: Yocselin Oviedo

Jenny Corro

Tutora: Lcda. Mariela Gómez

Fecha: Febrero 2015

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad proponer el diseño de un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido números enteros Z. Caso: Estudiantes del Segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Año (2014-2015). Así mismo dicha propuesta se fundamentó en la teoría del conocimiento previo de Cesar Coll (1992), Teoría de Gagné (1987) y Galvis (2000). El presente estudio se ubicó dentro de una investigación de tipo descriptivo, bajo la modalidad de proyecto factible, con un diseño de campo, no experimental y transeccional. La población involucrada estuvo constituida por ciento ochenta y siete (187) estudiantes, de la cual se tomó una muestra de cincuenta y seis (56) individuos, los datos se obtuvieron a través de un instrumento que constó de veintitrés (23) ítems correspondientes a la dimensión conceptual y procedimental referente al tema de estudio; validado, a su vez, de acuerdo al juicio de cinco (5) expertos especialistas en matemática; y cuya confiabilidad arrojó un valor de 0.93 a través del coeficiente Kuder Richardson. De acuerdo al análisis de los resultados se evidencio que los estudiantes presentan dificultades en el dominio de los contenidos conceptuales y procedimentales ya se obtuvieron un 58% de respuesta incorrectas en ambas dimensiones referente al contenido de los números enteros z, por lo que se propone como alternativa de solución el diseño de material educativo computarizado a través de imágenes en movimientos, videos, que permita al estudiante la adquisición del aprendizaje de los contenidos de una manera significativa.

Palabras clave: Material Educativo Computarizado, Aprendizaje y Números Enteros.

Línea de Investigación: Tecnología de Investigación y comunicación (TIC) en la educación matemática.

INTRODUCCIÓN

El material educativo computarizado, es una herramienta metodológica aplicada al campo de la educación, que brinda la posibilidad de integrar a docente-alumnos por medio de actividades, con el fin de hacerla más enriquecedoras, sin dejar a un lado el rol del docente.

Las computadoras proveen un aprendizaje dinámico e interactivo que permiten la rápida visualización de situaciones problemáticas. La posibilidad de visualizar gráficamente conceptos teóricos como así también la de modificar las diferentes variables que intervienen en la resolución de problemas, favorece el aprendizaje de los estudiantes (Sánchez, 1998).

Tomando como base los principios anteriores surge este trabajo, a partir del cual se pretende incrementar el desarrollo de las destrezas y habilidades de los alumnos para que logren una mejora en su rendimiento académico; aumentar, además, su motivación, permitiéndoles que exploren las características de los diversos algoritmos numéricos interactuando con el material educativo, para que logren aprendizajes. No obstante, se debe tener en claro que si bien la tecnología educativa es un elemento importante para mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje, esta mejora no depende solamente de la utilización de un software educativo, sino de su adecuada integración curricular, es decir, del entorno educativo diseñado por el profesor.

Uno de los usos educativos del computador que más ha llamado la atención a los educadores es que sirva como medio de enseñanza-aprendizaje, es decir, como recurso para apoyar el proceso de aprendizaje propiamente dicho; paradójicamente es el uso más incipiente. Con el fin de llevar a la práctica esta idea se suelen desarrollar o seleccionar materiales educativos computarizados (MECs) y con su apoyo, crear ambientes educativos computarizados en los que se pueden llevar a cabo distintos tipos

de interacción entre los varios agentes educativos intervinientes (aprendices, docentes, materiales, actividades).

Por tal motivo, el objetivo principal de esta investigación es el diseño de un material educativo computarizado para facilitar y mejorar la enseñanza y el aprendizaje del contenido Números Enteros dirigido a los alumnos del 8 grado de la E.T.R “Monseñor Gregorio Adams” ubicado en el Municipio Naguanagua del Estado Carabobo, considerando que los diseños computarizados en la Educación, sobre todo en la Educación Matemática, es un medio poderoso para desarrollar en el alumno sus potencialidades, creatividad e imaginación. Para alcanzar el objetivo, la investigación está estructurada en IV capítulos, de la siguiente manera:

Capítulo I, titulado: El Problema, en donde se desarrollan el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación y la justificación del estudio.

Capitulo II, titulado: Marco Teórico, indica los fundamentos del estudio a través de los antecedentes y sus bases teóricas.

Capitulo III, titulado: Metodología de la Investigación, aquí se plantea el tipo y Diseño del de Investigación, Población y Muestra, el Procedimientos a seguir, Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos, así como también se explica la Validez y Confiabilidad llevada a cabo, además de las Técnicas de Análisis y Procedimiento de la Información.

Capitulo IV, titulado: Análisis e Interpretación de los resultados, está dedicado a reseñar los resultados obtenidos por medio de la aplicación del instrumento mediante cuadros, tablas de frecuencias, gráficos de resultados e interpretación de los mismos, exponiendo así, el número de respuestas correctas e incorrectas y no contesto, además de las calificaciones y los promedios por dimensiones.

Capítulo V, titulado, Factibilidad, en donde se ofrece un análisis general de los resultados obtenidos y expuesto en el Capítulo anterior, dejando en evidencia la necesidad de la propuesta planteada.

Capítulo VI, titulado, La Propuesta, en donde se establece los diferentes aspectos que con lleva el diseño del Material Educativo Computarizado que se plantea como solución a la problemática diagnosticada.

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento y Formulación del Problema del Problema

Las nuevas tendencias a nivel mundial se colocan al frente de una sociedad en la cual el desarrollo económico, social, político y cultural se encuentra estrechamente ligado a la innovación y al uso de las nuevas tecnologías. La educación y en particular la educación matemática como que hacer humano inevitablemente debe adecuarse a estos cambios. Siendo el interés como docentes que éstos sean positivos y que contribuyan a mejorar la situación actual del sistema educativo. Javier Echeverría (2001); para quien el auge de las nuevas tecnologías, y en especial el advenimiento del "tercer entorno" (el mundo virtual) tiene importantes incidencias en educación.

En las últimas tres décadas han visto crecer y consolidarse grupos en todo el mundo dedicados a la investigación de los problemas asociados a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas, así como al desarrollo de productos de "aplicación" de los resultados de las investigaciones que permiten coadyuvar en la solución de estos problemas. Conforme ha avanzado el tiempo, los temas de discusión de estas manifestaciones comunitarias se han ido modificando, pasando de la exposición de resultados de estudios descriptivos a la consideración y, en ocasiones, confrontación de paradigmas, metodologías, nuevos acercamientos y marcos teóricos que deben dar a la Educación Matemática las características de una disciplina que se desarrolla por los caminos de la "ciencia normal" en la búsqueda de su propia identidad (González y Arrieche, 2007).

Así mismos, las constantes intervenciones en el salón de clase de aquel estudiante que, frente a la explicación reiterada de un tema, no logra comprender conceptualmente su contenido, repitiéndose a sí mismo y a sus compañeros la típica frase: "no entiendo nada". La numerosa población estudiantil, el alto índice de fracasos en el desarrollo cognitivo, la falta de motivación en el estudio de la materia, esto trae

como consecuencia bajo rendimientos en la asignatura matemática. Al respecto plantea: Meza (2000) a este “muchos de los problemas relacionados con las deficiencias que los y las estudiantes muestran en el aprendizaje de conceptos matemáticos, obedecen en gran parte a la forma en cómo se presentan dichos conocimientos a los educandos, en este sentido, es necesario que se generen en el salón de clase, otro tipo de ambientes de aprendizaje, donde predomine la curiosidad, la creatividad y la investigación” (p.132). El computador puede ser la solución más viable de la era tecnológica, para diseñar recursos didácticos que brinden la posibilidad a los docentes y educandos, de romper los estándares del aprendizaje conductista.

En este sentido, La influencia de la tecnología en el ámbito educativo se ha convertido en un instrumento que contribuye en el logro de los aprendizajes. Si lo establece en Ministerio de Educación Cultura y Deportes (2005), cuando señala que los software didácticos, son el “conjunto de diversos programas computarizados diseñados con finalidad pedagógicas, específicamente desarrollados para ser utilizados como recursos didácticos que facilitan y apoyan los procesos de enseñanzas y de aprendizaje en el Sistema Educativo” (p.2).

Debido a lo anterior, los programas educativos bajo el diseño de Software se caracterizan, según Galvis (1992) con las formas sistemáticas para crear un ambiente de aprendizaje, se caracterizan en el trabajo amónico, libre y significativo, en donde lo importante es “aprender a aprender”, desde el propio ámbito socio-cultural, a través de la experiencia, procurando la obtención de un buen rendimiento. La metodología ha de estar centrada en estrategias didácticas adaptadas a la computación y de acuerdo al nivel psicológico del alumno, las cuales permiten estimular el interés y desarrollar actitudes positivas en los aprendizajes, especialmente hacia las matemáticas.

Es por ello, que para Gil y Guzmán (1993), la enseñanza y aprendizaje de la matemática por hacer énfasis en la resolución de los problemas, para que el estudiantes active su propia capacidad mental, que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento, que haga transferencias y adquiera confianza en sí mismo, constituye a su

vez, un reto, para que el educando se divierta en su propia realidad mental y se prepare para todos los retos en donde la matemática está presente.

Ante tal problema, surgen varias propuestas para mejorar los métodos de aprender y el apoyo que para ello puede encontrarse en las llamadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En este sentido, Amador (2001) sugiere seleccionar una teoría o enfoque de aprendizaje que aporte los elementos necesarios para desarrollar un método relacionado con el diseño de proyectos de educación asistidos con la computadora.

Según Ortiz (2004), El aprendizaje de las matemáticas es, un proceso de construcción que es particular de cada estudiante, orientado por el docente que debe incluir la reflexión el trabajo individual y grupal, la confrontación con los compañeros, el maestro y el conocimiento elaborado, la verificación a través de la solución de situaciones y problemas cotidianos y del reconocimiento y evaluación del proceso mismo y de los aprendizajes logrados. El conocimiento matemático es acumulativo y en momentos diferentes del proceso tiene diferentes niveles de elaboración, abstracción y generalidad, así como diversas formas de representación. (p.8)

Según Briseño y García (2004), la subutilización de la tecnología por parte de los docentes se deriva en gran medida de la falta de un programa de formación en el manejo de nuevas tecnologías. Por otra parte, se presume que el mayor uso de los recursos computacionales e informáticos por los estudiantes se dirige principalmente a juegos y actividades recreativas no asociados a un propósito de aprendizaje.

El sistema educativo Venezolano viene respondiendo a estas necesidades, ejemplo de ello es la incorporación de las TICS al Nuevo Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano (2007) como eje integrador.

La incorporación de las TIC's en los espacios y procesos educativos, contribuye al desarrollo de potencialidades para su uso; razón por la cual el SEB, en su

intención de formar al ser social, solidario y productivo, usuario y usuaria de la ciencia y tecnología en función del bienestar de su comunidad, asume las TIC's como un eje integrador que impregna todos los componentes del currículo, en todos los momentos del proceso. Ello, en la medida en que estas permiten conformar grupos de estudio y trabajo para crear situaciones novedosas, en pro del bienestar del entorno sociocultural. (p.58).

Ante el planteamiento de situaciones para el aprendizaje de las Matemáticas Alfaro y Barrantes (2008) argumentan que lo que se persigue es que el estudiante desarrolle un pensamiento matemático de alto nivel. Sin embargo, no se trata de sólo enunciar alguna oración problema para el estudiante sino que éste sea capaz de construir su propio conocimiento a través de la resolución de dicho problema y de esta manera aprenda cómo utilizar los problemas matemáticos

De esta manera, la enseñanza apoyada con los medios tecnológicos actuales ofrece grandes posibilidades en el campo de la educación, para elevar el nivel de aprovechamiento de los estudiantes. Específicamente, las tecnologías computacional y de comunicaciones proveen valiosos recursos y herramientas para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, produciendo cambios significativos en las prácticas pedagógicas, metodologías de enseñanza y la forma en que los estudiantes acceden a los conocimientos e interactúan con los nuevos conceptos (Castillo, 2009).

Según el Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano (ob.cit) los ejes transversales se definen como “elementos de organización e integración de los saberes y orientación de las experiencias de aprendizaje, los cuales deben ser considerados en todos los procesos educativos para fomentar valores, actitudes y virtudes” (P.58). La educación se ha valido de los medios técnicos y tecnológicos disponibles para poderse llevar a cabo de manera eficiente, por tanto, el objetivo de este trabajo será analizar la forma en que las T.I.C se pueden vincular con la educación y como éstas pueden mejorar la calidad de la educación en el país.

No obstante Martínez y González (2007), que a pesar de lo que está establecido a nivel educativo en el país, la realidad es otra en el aula de clase de matemática, pues las herramientas necesarias para el desarrollo del aprendizaje no siempre son suministradas, además los problemas no son planteados teniendo en cuenta el conocimiento del estudiante, se encuentran desligado de su entorno, haciendo difícil su comprensión y por lo tanto su resolución.

Según estudios realizados, Venezuela también se encuentra en los cambios de paradigmas con respecto a ésta problemática. Según, lo reseñado en la Revista Electrónica de Investigación Educativa, México donde Orozco y Morales (2007) señalan un estudio realizado por la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU) de Venezuela, indicando que en una muestra de 194,242 alumnos aspirantes a régimen de estudios superiores, la media obtenida en la prueba de habilidad numérica fue de 9.78 sobre un total de 50 puntos. Debido a esto la situación aumenta a nivel de Educación Universitario, pues es allí donde se manifiesta la falta de preparación previa en los fundamentos matemáticos en la Educación Básica, Media y Diversificada, que son necesarios para la formación profesional. (Pinto Vol. 3, N° 26, 2011).

Por otro lado, cabe destacar que de acuerdo a datos suministrado por la Dirección de Control de estudio de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” se observó que durante los dos últimos periodos académicos el promedio general de todas las secciones de Matemática fue de 9,2 puntos lo que se traduce en notas muy deficientes, los estudiantes que aprueban la asignatura obtienen bajas calificaciones y además sustentan sus prácticas en el simple contenido escrito en el cuaderno por lo que estos expresan desinterés por las estrategias metodológicas que se usan en el aula. Por lo antes planteado, surge la necesidad de diseñar un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido de los números enteros Z , dirigido a los estudiantes de segundo año del colegio antes mencionado.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo General

Proponer un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido de los números enteros Z , dirigidos a los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo.

1.2.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar el conocimiento que poseen los estudiantes en el contenido de los números enteros Z , en los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo.

Determinar la factibilidad del material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido de los números enteros Z , en los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo.

Diseñar un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido de los números enteros Z , en los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo.

1.3. Justificación

Los procesos de enseñanza y aprendizaje se sustentan en recursos didácticos que ayuden y estimulen al estudiante. Los cambios que se han producido en los nuevos métodos de enseñanza han incluido a las nuevas tecnologías. La forma de entender el aprendizaje, cada vez más sujeto al control del proceso por parte del estudiante y a la adaptación de los materiales a sus necesidades, incorpora los nuevos recursos técnicos.

De ahí surge el propósito de la investigación diseñar un material educativo computarizado para el aprendizaje de los números enteros Z en los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana Monseñor Gregorio Adam del Municipio Naguanagua Estado Carabobo con el fin de fomentar el proceso de enseñanza y aprendizaje eficaz en los alumnos.

En este sentido resulta necesario incluir la tecnología de información y comunicación en las labores de enseñanza, para que el estudiante tenga a su disposición materiales didácticos desarrollados en formato electrónico, que permitan complementar la información suministrada por el profesor y así generar interés sobre el tema, de tal manera que el diseño del material educativo le permitirá a los estudiantes reconstruir, comprender, entender, aplicarlos y asociarlo en diversas situaciones de la vida diaria, creando otros escenarios en la educación que amplían considerablemente las posibilidades del sistema, tanto organizativamente como en la transmisión de conocimientos y desarrollo de destrezas, habilidades y actitudes del estudiante.

Es necesario ir considerando el uso del diseño computarizado como herramienta de trabajo, educación complementada con computadoras. Poner al alcance de los alumnos estas herramientas podría causar un efecto positivo, y de alguna manera sería un ente estimulante para motivarlo al logro de sus objetivos. Es por ello, que el desarrollo de un material educativo computarizado podría complementar las labores, tanto del docente como del alumno, permitiendo y facilitando, de una forma interactiva, la comprensión y resolución de problemas de matemáticas.

Al mismo tiempo, este trabajo beneficiara a los estudiantes de forma directa, ya que son los protagonistas del proceso educativo, con el cual podrán identificar las habilidades que deberán mejorar para obtener analogía entre los aprendizajes matemáticos adquiridos durante las clases, con situaciones problemáticas de su vida diarias, aplicando de manera acertada dichos contenidos básicos matemáticos. Además, durante la aplicación de los resultados, los estudiantes estarán involucrados en su

proceso de aprendizaje, ya que podrán mejorar su rendimiento académico y alcanzar los objetivos planteados por el docente.

Cabe destacar, que esta investigación es relevante, ya que en los últimos años se ha venido incorporando las tecnologías de informática y comunicación para la enseñanza educativa a nivel nacional e internacional, además se puede acotar que a pesar de los innumerables trabajos que se realizan de este enfoque, los docente aún no se han podido desvincular de la enseñanza tradicional, en otras palabras siguen impartiendo los contenidos de forma cotidiana, es por ello que la incorporación de las tecnologías en proceso de enseñanza debe dar respuesta a la necesidades de cada individuo en cualquier ámbito, haciendo una exigencia del cambio en el modelo tradicional de la educación.

Otro aspecto relevante de la estrategia, es que su diseño permite la evaluación permanente del contenido matemático durante el manejo de la computadora. Esto contribuye a que sea utilizado con propiedad, conciencia y aplicación. Además permite a los estudiantes, no solo repetir o rehacer, sino también de transferir sus conocimientos para resolver nuevos problemas, de esta manera el estudiante sentirá que está jugando cuando se equivoque entre él y la computadora, y lo seguirá intentado hasta lograr resolver el problema y no dejarse ganar con la computadora.

Por consiguiente, esta investigación tiene como aporte al sistema educativo si se emplea la estrategia como modelos de reflexión y análisis relacionados con el aprendizaje que permitirá mejorar los niveles de rendimiento, específicamente en el área de matemática, es un objetivo que como educadores debemos tener presente.

Finalmente, el diseño del material educativo computarizado para el aprendizaje de los números Enteros, servirá de marco de referencia para todos aquellos docente de matemática en ejercicio, como un apoyo en su labor. También será de utilidad como antecedentes para futuras investigaciones de Trabajos Especial de Grados relacionados con el tema.

2. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de cualquier investigación es necesaria la revisión de trabajos previos relacionados con el tema bajo estudio, con la finalidad de obtener un mayor conocimiento y adiestramiento del contexto, se presentará una revisión de tipo teórica relacionada con el diseño de material educativo Computarizado para el aprendizaje de contenidos de los Números enteros Z.

2.1. Antecedentes:

Los antecedentes de la investigación se constituyen con aquellas fuentes que brindan aportes a esta investigación, tales como estudios previos y tesis que se han realizado con anterioridad y se relacionan en primer lugar con el estudio sobre el diseño del Material educativo computarizado, además generan datos y conclusiones que son de importancia ya que están relacionadas con la variables.

En relación a esta se puede citar a, **Garcia C. y Moreno G. (2011)**, los cuales realizaron un trabajo de investigación, teniendo como objetivo presentar una propuesta de diseño para el desarrollo de un material educativo computarizado como apoyo didáctico en la resolución de problemas de recta tangente, logrando obtener como resultado nuevo método de enseñanza para el alumno entender el contenido acercarse más al control del proceso y la adaptación del material a sus necesidades incorporando los recursos técnicos.

El aporte que brinda el antecedente anteriormente citado en esta investigación es un soporte teórico de la investigación realizada, por su estrecha relación en las temáticas indagada con la incorporación del diseño computarizado en el área de aprendizaje.

Por otra parte, **Aguilar R. y Huerfano A. (2012)**, el objetivo de la investigación fue proponer un diseño instruccional para el aprendizaje de la unidad de elementos notables del triángulo, mediante la plataforma virtual moodle de los estudiantes de la asignatura geometría I, de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Del análisis de los resultados se evidencio que los estudiantes no alcanzan el primer nivel del modelo de van hiele, indicando que no existe consolidación de los

conocimientos. Así dicho trabajo se plantea como soporte teórico del presente, en cuanto a que la propuesta proporcionó una alternativa efectiva para el estudio de los contenidos.

Con Respectó, **Caro M. y Uscateguiz J. (2012)**, el objetivo de esta investigación fue proponer un material educativo computarizado (MEC) para el contenido de circuitos eléctricos, de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Se fundamentó en la teoría de Robert Gagné, obtuvo como conclusión que los estudiantes tienen deficiencias conceptuales y procedimentales teniendo un índice de repuestas incorrectas en la dimensión conceptual de 51,96% y un 61,46% en los contenidos procedimentales. El trabajo mencionado anteriormente es pertinente al tema de la investigación actual, puesto que en la propuesta realiza una solución al problema estudiado.

De igual manera, **Briceño B. y Díaz J. (2013)**, esta investigación tuvo como finalidad proponer un diseño instruccional para el estudio del comportamiento gráfico de curvas en el sistema de coordenadas polares mediado por el software maple de los estudiantes de cálculo III de la Face-Uc período académico I-2012. Arrojo como resultado un alternativa a la solución del problema mediante la presentación del diseño instruccional elaborado. En tal sentido la investigación descrita es referente teórico, debido a que destaca la importancia del uso de diseño de materiales educativos, siendo aspectos relevantes en la investigación realizada.

En tal sentido, **Márquez, L. y Montoya, M (2013)**, tuvo como objetivo proponer un diseño instruccional para el análisis de superficies en r^3 mediado por el software matlab para estudiantes de la asignatura Geometría III, de la mención matemática de la Face-Uc periodo lectivo 2-2012. Lo cual arrojo como resultado que el software matlab como herramienta tecnológica permite presentar nuevas estrategias mediante el cual permite impartir el contenido de una manera dinámica mejorando las deficiencias presentadas. El tópico descrito sustenta la investigación que se propone debido a que utiliza una herramienta para llevar a cabo los contenidos para el aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, **Wilmer J. y Avila O. (2013)**, el objetivo de la investigación fue proponer el diseño de un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones lineales en el tercer año de educación media general de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo. Así mismo dicha propuesta se basó en el paradigma cognitivista de Gagné (1974) y en Galvis (2000), se obtuvo como análisis de los resultados que los estudiantes presentan dificultades en los contenidos conceptuales y procedimentales y se arrojó como conclusión que la propuesta permitirá a los estudiantes el conocimientos de los contenidos de manera significativa. De esta manera, se evidencia la relación existente con la investigación realizada, debido a que se debe implementar los diseños educativos computarizados a través de herramientas innovadoras amigables, porque permite a los estudiantes una mejor comprensión de los contenidos conceptuales y procedimentales.

Todos ellos convergen o concluyen que, se deben fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, a través de los diseños de materiales educativos computarizados porque permite una mejor comprensión de los contenidos conceptuales y procedimentales, además de esto los estudiantes aprenden de una forma más amena y motivadora. De estas evidencias se tomará en cuenta los elementos que nos permitirán Diseñar un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido de los números enteros Z , en los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo.

2.2 Bases Teóricas:

2.2.1. Base Filosófica –Social:

En la reunión de la OCDE en 1996 expresó que la desigualdad en el acceso y uso de las TIC refuerza las desigualdades existentes a través de una nueva brecha digital.

La UNESCO (1998) en su informe mundial sobre la educación, señala que los entornos de aprendizaje virtuales constituyen una forma totalmente nueva de tecnología educativa y ofrecen una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo, el entorno de aprendizaje virtual lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada.

Al respecto, UNESCO (2004) señala que en el área educativa, los objetivos estratégicos apuntan a mejorar la calidad de la educación por medio de la diversificación de contenidos y métodos, promover la experimentación, la innovación, la difusión y el uso compartido de información y de buenas prácticas, la formación de comunidades de aprendizaje y estimular un diálogo fluido sobre las políticas a seguir. Con la llegada de las tecnologías, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el docente que se basa en prácticas alrededor del pizarrón y el discurso, basado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el estudiante dentro de un entorno interactivo de aprendizaje

Finalmente, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2009), una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas desde 1948; lanzó un comunicado donde expresa la necesidad de aumentar el uso y acceso a las TIC para capacitar a los usuarios, y generar aplicaciones y contenidos, por su impacto para el desarrollo y la inclusión social. De esta manera, puede decirse que las TIC han transformado radicalmente la naturaleza de la función laboral.

De acuerdo con Mallas (1979), en la segunda Reunión Nacional de Tecnología Educativa realizada en 1976 en el Instituto Nacional de Ciencias de la Educación, se definió TE como: (...) una manera sistemática de diseñar, desarrollar y evaluar el proceso total de enseñanza-aprendizaje, en términos de objetivos específicos, basados en la investigación del aprendizaje y la comunicación humana, empleando una combinación de recursos humanos y materiales para conseguir un aprendizaje más efectivo (p. 22).

La UNESCO (1984) señala una doble acepción de dicho término:

- i. Originalmente ha sido concebida como el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de “hardware” y “software” (p. 43).
- ii. En un nuevo y más amplio sentido, como el modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta a la vez recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una educación efectiva (p. 44).

Además también, se establecen cuatro pilares fundamentales para el desarrollo integral del nuevo ser social, humanista y ambientalista: Aprender a Crear, Aprender a Convivir y Participar, Aprender a Valorar y Aprender a Reflexionar.

En (1828), Simón Rodríguez, pronuncia la siguiente frase “inventamos o erramos” de donde sale el pilar de la educación Aprende a Crear, dicho pilar supone fortalecer y desarrollar cualidades creativas en él y la estudiante. Desde esta perspectiva, la creatividad en el estudiante se desarrollara cuando la escuela, en relación con el contexto histórico-social y cultural, la incentive a través de un sistema de experiencias de aprendizaje y comunicación, estando sustentado dicho planteamiento en que el ser humanos es un ser que vive y se desarrolla en relación con otras personas y el medio ambiente.

Al mismo tiempo este pilar está íntimamente relacionado con el principio de aprender a hacer, lo cual implica favorecer que al estudiante se apropien de los métodos y procedimientos que pueden utilizarse a partir de las teorías, leyes y propiedades estudiadas para aplicarlos en la solución de nuevos problemas científicos y sociales, lo que puede alcanzarse si durante el desarrollo del proceso se propicia el redescubrimiento de esos procedimientos y la posibilidad de su aplicación en diferentes contextos; es preparar a los nuevos republicanos y las nuevas republicanas para afrontar exitosamente las exigencias sociales y personales de cada etapa de la vida, lo cual se opone a las acciones academicistas, formales, autoritarias o aisladas, heredadas de

sistemas educativos anteriores, para lo cual se debe fomentar una educación en, por y para el trabajo.

Otro pilar que sustenta la formación del nuevo republicanos y la nueva republicana, es Aprender a Convivir y Participar. Este, encuentra su sustento filosófico, inicialmente, en el planteamiento: «...el hombre no podrá ejercer su derecho a la participación a menos que haya salido de la calamitosa situación en que las desigualdades del subdesarrollo le ha sometido» (Freire: 2002); planteamiento que explica la necesidad de superar el concepto de representatividad con el cual se colonizó al pueblo venezolano y se castró su ser político y ciudadano. Promoviendo por el contrario, y de acuerdo la participación «...del pueblo en la formación, ejecución y control de la gestión pública», como «...medio necesario para lograr el protagonismo que garantice su completo desarrollo, tanto individual como colectivo».

Ello supone, en medio del actual contexto político-social, la necesidad de formar una nueva ciudadanía con conciencia social, comprometida con el desarrollo de las políticas sociales y garante de su adecuada implementación, mediante el ejercicio efectivo de su papel de contralora social. También este pilar se sustenta en los postulados de sociabilidad, generalización y amor propio de Simón Rodríguez, como máximas del ser o sujeto social: sociabilidad es el objetivo de la educación, el sujeto social de las luces y virtudes es el hombre y mujer en sociedad; mientras que la generalización es la inclusión de todos y todas en la sociedad a través de los procesos educativos.

Por lo tanto, el nuevo republicanos y la nueva republicana se formarán bajo las fórmulas Robinsonianas de: ...que las luces que se adquieren con la experiencia han hecho pensar...que el único medio de establecer la buena inteligencia, es hacer que TODOS PIENSEN en el bien común y que este bien común es la REPÚBLICA (Tratado de Luces y Virtudes Sociales: 1840). No es menester decir que los hombres viven juntos, porque en ninguna parte se les ve aislados... Todos saben esto, sin estudiarlo; pero están muy lejos de creer que su sociedad no es más que un conjunto por agregación. Carecen de la idea fundamental de la asociación, que es "Pensar cada uno

en todos, para que todos piensen en él". Es una circulación del espíritu de UNION, entre socios, como lo es la sangre en el cuerpo de cada individuo asociado; pero... la circulación empieza con la vida (Sociedades Americanas: 1828).

Además, dicho pilar debe propiciar procesos que se den en colectivo que conlleven a la interacción, la discusión, la controversia y la coincidencia de significados; todo ello, para lograr la configuración de un nuevo ser social, conocedor y comprometido con su entorno sociocultural, corresponsable y protagónico en el diagnóstico y solución de los problemas de su comunidad a través de la creación colectiva.

El tercer pilar en que se apoya la Educación Bolivariana es Aprender a Valorar, con el cual se da vida al planteamiento del Libertador Simón Bolívar de que «renovemos la idea de un pueblo que no sólo quería ser libre, sino virtuoso» (Simón Bolívar: 1819). Aprender a Valorar significa, entonces, tomar conciencia de la importancia de las acciones colectivas y desarrollar habilidades para caracterizar, razonar, discernir, dialogar y mediar, desde una ética social.

Finalmente, y a partir de la interpretación del pensamiento Martiano de que "...la unidad de lo sensible y lo racional es un método para depositar la creatividad, la independencia intelectual y la inteligencia" (Martí: 2001), se define el pilar Aprender a Reflexionar, lo cual implica dirigir acciones para formar a un nuevo republicano y una nueva republicana con sentido crítico, reflexivo, participativo, cultura política, conciencia y compromiso social; superando con ello las estructuras cognitivas y conceptuales propias del viejo modelo educativo, el cual pretendió generar ciudadanos acrílicos y ciudadanas acrílicas, sin visión de país, sin interés por el quehacer político y sus implicaciones en el desarrollo económico y social de los pueblos.

Para ello, es necesario promover espacios y proveer experiencias para que los y las estudiantes aprendan a reflexionar sobre las acciones, situaciones o realidades en las cuales interactúan; considerar, desde diferentes puntos de vista, sus significados y reconstruir los conocimientos desde una óptica ajustada al contexto socio-histórico comunitario donde se dan las acciones. De allí que, Aprender a Reflexionar trasciende

el aprendizaje de informaciones, en tanto se concibe como la generación de nuevos escenarios y la producción de alternativas de acción, a través de las cuales transformar el pensamiento lineal, en un pensamiento crítico y creativo.

Por lo tanto, este pilar promueve el aprender a conocer, lo cual implica preparar al nuevo republicano y la nueva republicana para apropiarse independientemente de los avances de la ciencia, la técnica y la tecnología; así como de los elementos correspondientes a su cultura local, regional, nacional e internacional, en forma reflexiva, con criterio enriquecedor y transformador de las ideas que se asimilan en beneficio de la comunidad donde se desarrollará.

2.2.2. Base Psicológica

2.2.2.1. Definición de Contenidos según César Coll, 1992

Los Contenidos son “...el conjunto de saberes o formas culturales cuya asimilación y apropiación por los alumnos y las alumnas se considera esencial para su desarrollo y socialización”. (César Coll, 1992).

Del mismo modo, no se trata de una acumulación pasiva de conocimientos provenientes de un saber construido y organizado históricamente y socialmente; proviene de una reconstrucción o reelaboración del saber, que efectúa el alumno mediante una actividad personal, que le permite desarrollarse como “individuo único e irreplicable” (Coll, 1992).

2.2.2.2. Contenidos Conceptuales según César Coll, 1992

Corresponden al área del saber, es decir, los hechos, fenómenos y conceptos que los estudiantes pueden “aprender”. Dichos contenidos pueden transformarse en aprendizaje si se parte de los conocimientos previos que el estudiante posee, que a su vez se interrelacionan con los otros tipos de contenidos. Durante muchos años constituyeron el fundamento casi exclusivo en el ámbito concreto de la intervención docente. Están conformados por conceptos, principios, leyes, enunciados, teoremas y modelos.

Sin embargo, no basta con obtener información y tener conocimientos acerca de las cosas, hechos y conceptos de una determinada áreas científica o cotidiana, es preciso además comprenderlos y establecer relaciones significativas con otros conceptos, a través de un proceso de interpretación y tomando en cuenta los conocimientos previos que se poseen.

2.2.2.3. Contenidos Procedimentales según César Coll, 1992

Según Coll y Otros, (1992) “en los contenidos de procedimientos se indican contenidos que también caben bajo la denominación de destrezas, técnicas o estrategias ya que todos estos términos aluden a las características señaladas como definitorias de un procedimiento”. Este término engloba a los usados anteriormente como destrezas o habilidades (motrices, mentales, instrumentales), técnicas, métodos (de laboratorio, de estudio, de lectura, escritura, etc) estrategias (de aprendizaje, cognitivas).

El procedimiento es por tanto un conjunto de destrezas, métodos, técnicas, estrategias, es decir; acciones orientadas hacia el logro de una finalidad. Ubicado en la dimensión del saber hacer, no se limita a la manipulación de objetos sino también a la realización de tareas de tipo intelectual.

Según Coll, “no se puede confundir un procedimiento con una metodología. El procedimiento es la destreza que queremos ayudar a que el alumno construya. Es por tanto un contenido escolar objeto de la planificación e intervención educativa y el aprendizaje de ese procedimiento puede trabajarse mediante distintos métodos”. “...con el aprendizaje de los procedimientos, de lo que se trata es de conocer las formas de actuar, de usar este conocimiento; así como de usar esas formas para conocer más cosas”. “...lo que se trata de asegurar con el aprendizaje de los procedimientos es su inserción en una red de significados más amplia en la estructura cognoscitiva de los estudiantes.

Cada procedimiento se vinculará con otros procedimientos ya conocidos, y su aprendizaje supondrá al mismo tiempo la revisión, modificación y enriquecimiento de ellos. La posibilidad de realizar aprendizajes de procedimientos se relaciona muy

directamente con la cantidad y calidad de aprendizajes anteriores y con el tipo de conexiones que puedan establecerse entre los conocimientos referidos a la acción que uno posee y los nuevos conocimientos procedimentales, más y mejor podrá seguir actuando. “Cuantas más cosas sabes y haces, más puedes saber y hacer”.

2.2.3. Base Pedagógica

2.2.3.1. El Aprendizaje como Procesamiento de la Información de Robert Gagné

La teoría de aprendizaje de R. Gagné (1987), es considerada una de las más completas hoy en día; éste concibe el aprendizaje según Galvis (1991), como un proceso de cambio en las capacidades del individuo, el cual produce estados persistentes diferentes de la maduración o desarrollo orgánico y se produce usualmente mediante la interacción del individuo con su entorno.

Gagné plantea una relación entre los eventos que deben ser planeados dentro de una situación instruccional por quien enseña, y aquellos procesos que operan dentro del aprendiz para producir los resultados que son aprendidos, retenidos y transferidos. Sobre la base de lo anterior se plantea tres dimensiones dentro de su enfoque sobre el procesamiento de la información:

1. Los procesos y condiciones internas inherentes al aprendiz involucrado en el aprendizaje, la retención y la transferencia (**proceso de aprendizaje**).
2. La secuencia de transformaciones (condiciones externas) desencadenadas por los procesos anteriores (**fases de aprendizaje**).
3. Los resultados del proceso de aprendizaje derivados de las actuaciones humanas (**resultados de aprendizaje**).

2.2.3.2. El Proceso de aprendizaje de Gagné (1987)

El proceso de aprendizaje descansa en un modelo cuya función es la de identificar la estructura y los procesos que se requieren tomar en cuenta al explicar de manera racional y adecuada el hecho del aprendizaje. Estas estructuras y procesos asociados se derivan de representaciones hipotéticas mediante la inferencia racional de los resultados de investigaciones empíricas. En particular, el modelo sobre el procesamiento de la información de R. Gagné postula la existencia de estructuras internas en el cerebro humano y algunos procesos entre dichas estructuras.

En el ambiente se generan estímulos que activan los **receptores**; éstos convierten dichos estímulos en información nerviosa, la cual ingresa al **registro sensorial**; en este nivel la información persiste por un breve lapso de tiempo, requiriendo un proceso de atención para mejorar la retención a través de la **percepción selectiva**. A este nivel se produce un nuevo tipo de información que va a la **memoria de corto plazo (mcp)**, donde persiste por 20 segundos; la información se almacena en tres formas: acústica (escucha la información), articuladora (se escucha a si mismo decir la información) y en imágenes visuales. A través de un proceso de repaso o repetición la información se codifica como materia prima para pasar a la **memoria de largo plazo (mlp)**. Antes de ingresar a esta instancia, la información se organiza, tomando una forma conceptual y significativa; una vez ubicada en la **(mlp)**, la información se organiza en forma semántica y se almacena con carácter permanente sin sufrir pérdidas en el tiempo.

La siguiente fase es la **recuperación**, la cual permite la transferencia de la información de nuevo a la **(mcp)** o memoria consciente con el objeto de disponer de la información para que el sujeto pueda crear nuevas entidades o nuevas codificaciones, así como generar respuestas a estímulos externos y de esta manera obtener un patrón de actividad que puede observarse de manera externa lo cual materializa lo aprendido. Luego, se produce la **realimentación**, lo que permite la confirmación del logro del objetivo.

Finalmente, el **procesamiento de control ejecutivo**, por medio del cual son activadas y modificadas las distintas clases de transferencias de conocimientos previos adquiridos por el individuo durante su aprendizaje previo; este componente influye en la atención y

en la percepción selectiva, determinando cuales características del contenido del registro sensorial pasarán a la (*mcp*). De igual manera influirá en la actividad de repaso en (*mcp*) lo cual pasará a la (*mlp*). Dentro de esta componente existe una subclase denominada expectativa la cual permite la representación de la motivación específica del aprendiz para el logro del objetivo, así como la disposición orientada al logro del mismo.

2.2.3.3. Las fases de aprendizaje de Gagné (1987)

El fenómeno del aprendizaje explicado en la sección anterior se centra casi por completo en dos aspectos esenciales: el primero, las estructuras internas de quien aprende (registro sensorial, memorias de corto y largo plazo, generador de respuesta y proceso ejecutivo de control, entre otros); el segundo, los procesos que medían entre dichas estructuras (recepción, percepción selectiva, repaso o repetición, codificación semántica, almacenamiento, recuperación, respuesta, transferencia y realimentación). Sin embargo, R. Gagné, sostiene que las condiciones externas pueden tener efectos considerables en el aprendizaje; desde la perspectiva *del modo en que ocurre*, hasta la *forma de satisfacer los propósitos* en términos de eficacia y afirma que los acontecimientos externos que ocurren durante el acto de aprendizaje pueden tener los efectos de promover el aprendizaje y la memoria. Para ello plantea las *fases del aprendizaje* como una secuencia de acciones desencadenadas por los procesos anteriormente explicados.

•**Atención:** representa el paso inicial del aprendizaje y se considera una especie de estado de alerta del aprendiz, hacia los estímulos que recibirá durante el proceso. Sus sentidos deben orientarse hacia la fuente de estimulación y deben estar preparados para captarla. En forma general, cualquier cambio repentino en la estimulación, puede constituir una señal eficaz para poner en alerta a la persona.

•**Percepción:** proceso que le permite al individuo diferenciar entre cierto estímulo y los demás estímulos o entre partes de cierto estímulo y el mismo en su totalidad. La capacidad del aprendiz para llevar a cabo esta fase depende en gran medida del aprendizaje previo acerca de estímulos presentados.

•**Codificación:** se considera el fenómeno central crítico del acto de aprendizaje, ya que precede las fases preparatorias del aprendizaje y antecede a las fases confirmatorias del mismo. Esta fase permite transformar la información original en capacidades aprendidas y memorizadas, esta puede verse afectada por los acontecimientos que suceden en el entorno del aprendiz y por los eventos planificados como parte de la enseñanza.

•**Almacenamiento:** fase que permite almacenar la nueva capacidad por ser considerada como algo que ha sido aprendido, por un periodo que puede abarcar desde unos cuantos minutos hasta toda la vida. Este almacenamiento puede estar influenciado por acontecimientos externos, sobre todo nueva información.

•**Búsqueda y recuperación:** sujeta a las influencias del medio externo y que a través de pistas o índices de variadas formas, permiten al aprendiz recordar y recuperar la información aprendida.

•**Desempeño:** forma de evidenciar el aprendizaje obtenido e influenciada por acontecimientos externos que le indican al aprendiz cuál es la forma general de las respuestas esperadas. La información que le permite al aprendiz conocer acerca de cual deberá ser su desempeño, suele darse en la situación inicial del aprendizaje.

2.2.3.4. Resultados de aprendizaje

Dado que las condiciones de aprendizaje no son necesariamente las mismas para los diferentes tipos y cosas que se aprenden, se hace necesario distinguir con mucha claridad los diferentes tipos de resultados generados por el aprendizaje. En este sentido se señalan cinco tipos de categorías de acciones humanas de aprendizaje, las cuales denomina capacidades de aprendizaje.

•**Habilidad intelectual;** capacidad que le permite a un individuo interactuar con el ambiente a través del uso de símbolos. Esta categoría le permite al aprendiz desarrollar el conocimiento procedimental, es decir saber cómo. Esta categoría se subdivide en cuatro niveles: a) **discriminación:** capacidad que permite percibir las diferencias entre variaciones de determinada propiedad objetiva, b) **conceptos concretos:** capacidad que permite identificar una propiedad del objeto o atributo del mismo, c) **conceptos**

definidos: capacidad que permite expresar el significado de cierta clase de objetos, acontecimientos, o relaciones, d) **reglas:** capacidad que permite al individuo responder a una clase de situaciones estimuladoras, con una determinada clase de relaciones, y e) **solución de problemas:** capacidad para combinar reglas más simples, previamente aprendidas, para solucionar una situación problemática nueva.

•**Información verbal:** capacidad que le permite al aprendiz enunciar ideas en términos del conocimiento declarativo (*saber qué*), a través de decir un hecho o un conjunto de sucesos mediante el uso del discurso oral, la escritura manuscrita, a máquina o a través de dibujos.

•**Estrategias cognoscitivas:** capacidades que controlan los procesos internos del propio sujeto, permitiéndole guiar su propia atención, memorización y pensamiento.

•**Destrezas motoras:** capacidad que le permite al aprendiz ejecutar movimientos mediante un número de actos motores organizados reflejando rapidez, precisión, vigor o uniformidad del movimiento corporal.

•**Actitudes:** constituyen estados mentales internos que influyen en el individuo en la elección de actos personales en forma de opciones en lugar de acciones específicas.

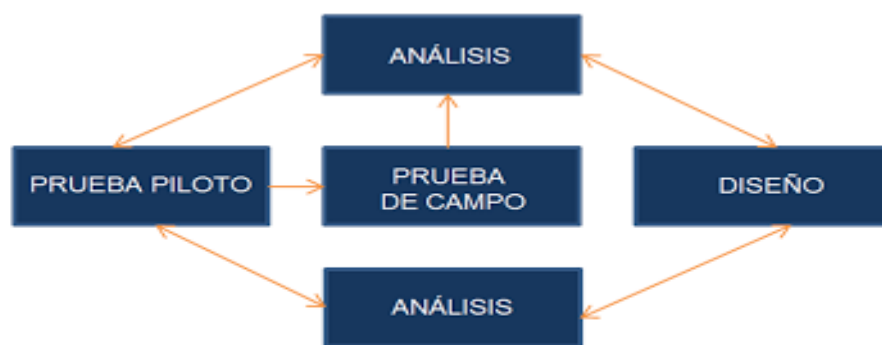
2.2.3.5. Los materiales educativos computarizado Galvis (1994).

Este modelo ha sido aplicado con gran reconocimiento en la Universidad de Los Andes (Bogotá -Colombia) y sobre éste se ha basado durante años el diseño de materiales multimedia de la Institución. ("Ingeniería de Software Educativo". Alvaro Galvis Panqueva. 1994. Ediciones Uniandes).

El punto de partida de la metodología es la identificación de necesidades educativas reales que conviene atender con material educativo computarizado. Dependiendo del resultado final de esta etapa, se procede en el sentido contrario al avance de las manecillas del reloj, cuando se trata de seleccionar un MEC; pero en el mismo sentido del avance de las manecillas si conviene efectuar su desarrollo.

Este modelo plantea la prueba piloto como la base para decidir si el MEC debe llevarse a la práctica en gran escala, o para echar pie atrás, rediseñarlo, ajustarlo o desecharlo. Durante su implementación también es importante que se evalúe el MEC. de modo que se pueda establecer la efectividad real del material, éste es el sentido de la prueba de campo.

Modelo y desarrollo de software educativo Según Galvis (1994)



Modelo MEC/ Alvaro Galvis

Antes de describir el modelo para el diseño y desarrollo de software educativo se presentan algunas características que según el autor seleccionado debe tener un software educativo. Álvaro Galvis (1994)

- ✓ Taxonomía de Software Educativo según Galvis Panqueva Álvaro Toma en cuenta las características de la población destinataria.
- ✓ Adecua los niveles de dominio diferenciándolos de los usuarios.
- ✓ Tiene capacidad para llenar vacíos conceptuales, detectándolos y teniendo la forma de satisfacer a los usuarios.
- ✓ Tiene la capacidad de desarrollar habilidades, conocimientos y destrezas circunstanciales en el logro de los objetivos de aprendizaje.
- ✓ Explora sus propias potencialidades técnicas y de interacción.
- ✓ Promueve la participación activa de las y los usuarios en la búsqueda, generación, apropiación y reconstrucción del conocimiento.

- ✓ Permite vivir y reconstruir experiencias a los usuarios, lo cual sería difícil o imposible de lograr a través de otros medios.

Según Álvaro Galvis (1994), Metodología de Desarrollo de Software Educativo. Una metodología es un conjunto de componentes que especifican lo siguiente: Cómo se debe dividir un proyecto en etapas.

- ✓ Qué tareas se llevan a cabo en cada etapa.
- ✓ Qué salidas se producen y cuándo se deben producir.
- ✓ Qué restricciones se aplican.
- ✓ Qué herramientas se van a utilizar.
- ✓ Cómo se gestiona y controla un proyecto.

Una metodología representa el camino para desarrollar software de una manera sistemática. Las metodologías persiguen tres necesidades principales: Álvaro Galvis (1994)

- ✓ Mejores aplicaciones, tendientes a una mejor calidad, aunque a veces no es suficiente.
- ✓ Un proceso de desarrollo controlado, que asegure uso de recursos apropiados y costo adecuado.
- ✓ Un proceso estándar en la organización, que no sienta los cambios del personal.

1. Ingeniería del Software

Es una disciplina o área de las ciencias de la computación que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelve problemas de todo tipo.

2. Ingeniería de Software Educativo

Es una rama de la disciplina de la ingeniería de software encargada de apoyar el desarrollo de aplicaciones computacionales que tienen como fin implementar procesos de aprendizajes desde instituciones educativas hasta aplicaciones en el hogar.

Álvaro Galvis (1994), A continuación, se presenta el ciclo de desarrollo de software propuesto por Galvis que consta de cinco etapas:

Etapa I Análisis

La etapa de análisis consiste en definir con claridad los problemas educativos que se necesitan solucionar o mejorar, para ello es indispensable consultar las fuentes directamente ligadas al problema. Una buena fuente será aquella que permita vislumbrar retos o debilidades para lograr los objetivos de aprendizaje en un ambiente de enseñanza específico. Algunas de estas posibles fuentes son: los profesores, los alumnos, los registros académicos (que consignan cuantitativamente las materias en donde se presentan mayores dificultades), los programas de estudio, entre otras.

Ante los problemas detectados es fundamental conocer su origen y qué aspectos podrían contribuir a su solución, dando cabida a un análisis de alternativas tales como capacitar profesores, conseguir medios y tomar decisiones (considerando costos y beneficios). En este sentido la observación del entorno del MEC es primordial, teniendo en cuenta el tipo de necesidad educativa que trata de ayudar a subsanar. Galvis propone una serie de variables denominadas variables del entorno, que pueden ayudar al gestor del material a llevar a un buen término este proceso. Algunas de ellas son: la población objetivo, el área de contenido, documentación del MEC y el medio de transferencia.

Ante una alternativa o conjunto de alternativas de solución, se hace imprescindible definir el rol de la computadora y el tipo de MEC que conviene usar: un sistema tutorial (que enfatiza en un conocimiento reproductivo, más que productivo), un sistema de ejercitación y práctica (para afianzar conocimientos), un simulador (para llegar al conocimiento por exploración), un juego educativo, un sistema experto (cuando lo que se quiere aprender es lo que sabe un experto), un tutor inteligente (cuando se desea que el MEC asuma adaptativamente la función de orientación y apoyo al aprendiz). Con el tipo de MEC seleccionado se inicia la etapa de diseño.

Etapa II Diseño

El diseño de un MEC está en función directa de los resultados de la etapa de análisis y se divide básicamente en tres clases: el diseño educativo, el diseño de comunicación y el diseño computacional.

Diseño Educativo

Resuelve las interrogantes que se refieren al alcance, contenido y tratamiento que debe ser capaz de resolver el MEC. En esta etapa se procura responder las siguientes interrogantes: ¿qué aprender con apoyo del MEC?, ¿en qué ambiente aprenderlo?, ¿cómo motivar y mantener motivados a los usuarios del MEC? y ¿cómo saber que el aprendizaje se está logrando?

Algunas variables educativas mencionadas por Galvis son las siguientes

- ✓ Objetivo terminal (lo que se desea que se aprenda con el uso del material),
- ✓ Aprendizajes prerrequeridos.
- ✓ Contenidos y subobjetivos.
- ✓ Adquisición de conocimientos.
- ✓ Sistema de motivación.
- ✓ Sistema de refuerzo.
- ✓ Situaciones de evaluación.

Diseño de Comunicación

La zona de comunicación es la que maneja la interacción entre el usuario y el programa, es decir, la interfaz. En su diseño se especifica los dispositivos y eventos que comunicarán al programa las decisiones del usuario y su respuesta. En esta etapa se responden las preguntas:

- ✓ ¿Qué dispositivos de entrada y salida conviene poner a disposición del usuario para que se intercomunique con el MEC?

- ✓ ¿Qué zonas de comunicación entre el usuario y programa conviene poner a disposición en y alrededor del micromundo seleccionado?,
- ✓ ¿Qué características debe tener cada una de las zonas de comunicación?
- ✓ ¿Cómo verificar que la interfaz satisface los requisitos mínimos deseables?
Variables de comunicación a considerar son: dispositivos de entrada, dispositivos de salida, interfaz de entrada e interfaz de salida.

Diseño Computacional

Es aquella estructura lógica que comandará la interacción entre el usuario y el programa, dicha estructura deberá ser la base para formular el programa principal y cada uno de los procedimientos que requiere el MEC. El diseño computacional responde a:

- ✓ ¿Qué funciones se requiere que cumpla el MEC para cada uno de los tipos de usuario?
- ✓ Para el módulo del profesor y para el módulo del estudiante; ¿qué estructura lógica comandará la acción y qué papel cumplen cada uno de sus componentes?, ¿qué estructuras lógicas subyacen a cada uno de los componentes de la estructura principal? y ¿qué estructuras de datos, en memoria principal, y en memoria secundaria, se necesitan para que funcione el MEC?

Variables de computación: funciones de apoyo a las y los estudiantes, estructura lógica del módulo del estudiante, funciones de apoyo al profesor, estructura lógica del módulo del profesor, ayuda y archivos de datos.

Etapa III Desarrollo:

Después de un diseño debidamente documentado es posible llevar a cabo su implementación. Galvis propone que dependiendo de los recursos humanos y computacionales con que se cuente para el desarrollo, éste se puede efectuar siguiendo una de las presentes estrategias, o la combinación de ambas:

- a) Si se cuenta con un grupo interdisciplinario, el desarrollo recaerá sobre el especialista en informática, pero contará con los demás miembros del grupo (educadores, diseñadores gráficos, entre otros) para consultar sobre la calidad de lo que se va haciendo.
- b) Cuando no hay un especialista en informática cabe considerarse dos alternativas: contratar la programación del diseño a un especialista en informática externo, o bien, intentar que los miembros del equipo se animen, aprendan a usar un lenguaje de programación de modo que ellos mismos elaboren el programa.

Galvis señala que independientemente de la estrategia que se utilice es fundamental que al desarrollador se le exija programar en forma estructurada y legible, así como documentar su trabajo, lo anterior permitirá adecuar el material a necesidades futuras. La documentación es de diferente índole:

- ✓ Dentro del programa, dando nombre significativo a los procedimientos.
- ✓ Un manual de usuario.
- ✓ Un manual para mantenimiento: el contexto y descripción general del programa, el sistema computarizado y librerías que se requieren para ajustarlo y ponerlo en operación, la estructura global del programa, la definición de variables, constantes, estructuras de datos y macroalgoritmos o estructura lógica.

Etapa IV Prueba Piloto:

Con la prueba piloto se pretende ayudar a la depuración del MEC. Requiere preparación, administración y análisis de resultados en función de buscar evidencia para saber si el MEC está o no cumpliendo con la misión para la que fue desarrollada.

La prueba piloto incluye selección de la muestra, el diseño y prueba de los instrumentos de recolección de información y el entrenamiento de quienes van a administrar la prueba del material. Es necesario definir las condiciones de realización y su metodología.

Una forma de desarrollar la prueba piloto consiste en dejar a los usuarios interactuar con el material a su gusto, disponiendo del tiempo que requieran hasta que crean dominar los objetivos, posteriormente se les aplica una prueba para establecer cuanto aprendieron y en qué aspectos están fallando.

Etapa V Prueba de Campo:

La prueba de campo es mucho más general que la prueba piloto, consiste en determinar en la realidad, si aquello probado a nivel experimental sigue funcionando. Al igual que una prueba piloto, la prueba de campo requiere: definir las condiciones necesarias para su aplicación, utilización del MEC por parte de la población objetivo (toda de ser posible) y, obtención y análisis de resultados.

Los resultados obtenidos se utilizan para la toma de decisiones sobre el MEC, pudiendo confirmarse si tal como está vale la pena, si requiere ajustes o se debe desechar.

Ciclo de Desarrollo de Software Educativo:

En la metodología de Ingeniería de Software Educativo (ISE) desarrollada por Álvaro Galvis (1994), los micromundos interactivos juegan un papel clave, él los define como un ambiente de trabajo reducido tan simple o tan complejo como amerite lo que se aprende, donde suceden o pueden suceder cosas relevantes a lo que interesa aprender, dependiendo de lo que el usuario realice. Suele incluir una situación y formas de incidir sobre ella. La situación puede o no ser una fantasía, pero debe evocar algo que sea significativo para el aprendiz y que tenga que ver con lo que se va a aprender. Es a través de ellos como se crean ambientes lúdicos para aprender y es en ellos donde se viven experiencias que sirven de base para que el aprendiz genere o apropie conocimiento, dependiendo de la manera (algorítmica o heurística) como se use el Micromundo.

La presente investigación se relaciona con la teoría de Gagnè, ya que él menciona que el uso de imágenes es un proceso cognitivo básico. Convirtiéndose la creación y manejo de imágenes, en una destreza mental. Cuando estas personas

usan las imágenes para aprender algo, estas imágenes funcionan como estrategias cognitivas. Es por ello que el diseño de un material educativo computarizado facilitaría el aprendizaje del contenido números Enteros Z, ya que en se podrán visualizar diferentes imágenes que servirán al estudiante para la comprensión del contenido. Además la teoría del Galvis tiene gran importancia en la presente investigación, ya que dará los pasos necesarios que se deben seguir para el diseño del material educativo computarizado.

2.3.Base Legal:

Los fundamentos legales del presente trabajo se encuentran fundamentados en la constitución de la República Bolivariana de Venezuela y en la Ley Orgánica de Educación.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en el artículo 102 señala:

Artículo 102.

La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento de conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social consustanciados con los valores de la identidad nacional, y con una visión latinoamericana y universal. El Estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación ciudadana de acuerdo con los principios contenidos de esta Constitución y en la ley.

Asimismo en el artículo 108 señala:

Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley.

También en el artículo 110 señala:

El estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

Ley Orgánica de Educación:**Señala en el Artículo 4**

La educación como derecho humano y deber social fundamental orientada al desarrollo del potencial creativo de cada ser humano en condiciones históricamente determinadas, constituye el eje central en la creación, transmisión y reproducción de las diversas manifestaciones y valores culturales, invenciones, expresiones, representaciones y características propias para apreciar, asumir y transformar la realidad. El Estado asume la educación como proceso esencial para promover, fortalecer y difundir los valores culturales de la venezolanidad.

También lo hace en el Artículo 14:

La educación es un derecho humano y un deber social fundamental concebida como un proceso de formación integral, gratuita, laica, inclusiva y de calidad, permanente, continua e interactiva, promueve la construcción social del conocimiento,

la valoración ética y social del trabajo, y la integralidad y preeminencia de los derechos humanos, la formación de nuevos republicanos y republicanas para la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación individual y social, consustanciada con los valores de la identidad nacional, con una visión latinoamericana, caribeña, indígena, afro descendiente y universal. La educación regulada por esta Ley se fundamenta en la doctrina de nuestro Libertador Simón Bolívar, en la doctrina de Simón Rodríguez, en el humanismo social y está abierta a todas las corrientes del pensamiento. La didáctica está centrada en los procesos que tienen como eje la investigación, la creatividad y la innovación, lo cual permite adecuar las estrategias, los recursos y la organización del aula, a partir de la diversidad de intereses y necesidades de los y las estudiantes. La educación ambiental, la enseñanza del idioma castellano, la historia y la geografía de Venezuela, así como los principios del ideario bolivariano son de obligatorio cumplimiento, en las instituciones y centros educativos oficiales y privados. Fines de la educación.

2.4. Definición de Términos Básicos:

Material Educativo Computarizado: Según Galvis (2000); Son un mundo de informática, la cual permite que la clase de aprendiz para el que se preparó, viva el tipo de experiencia educativa que consideren importante para él, frente a una circunstancia o necesidad instruccional establecida.

Aprendizaje: Según Coll. (1992), “Proceso que conduce de un estado de conocimiento a otro, partiendo de experiencias anteriores”.

Números Enteros: Según Brookes (1969) y Cable (1971), señalan el hecho de que en el modelo de la recta numérica, los números enteros tan pronto se representan por puntos, como por desplazamientos, como por factores escalares, dando lugar a que la suma y el producto de enteros se interpreten en términos de operaciones externas.

3. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo contendrá la descripción detallada de la metodología empleada en la presente investigación de tal manera Camacho (2007) dice que “aquí se muestra el cómo de la investigación. Se refiere al proceso, técnica e instrumentos empleados para la confirmación y mediación de las variables” (p.26). En este sentido, el marco metodológico ha de señalar el tipo de investigación que se está llevando a cabo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, adjuntas a su correspondiente validación y confiabilidad.

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación, también llamado por algunos autores nivel o tipo de estudio, se clasifica desde diferentes perspectivas. Según Arias (1999), “se refiere al grado de profundidad con la que se aborda un objeto o fenómeno” (p.19), dicho de otro modo es el nivel en el que se desarrollará la investigación.

La presente investigación es de tipos descriptiva enmarcada de la modalidad de Proyecto Factible, Para Arias (2006) está referido al accionar que asume el investigador para darle solución a un problema práctico o satisfacer una necesidad. La acción a tomar para la solución debe ser metódica, donde se demuestre la factibilidad o posibilidad de realizar la investigación. El proyecto factible es una de las modalidades de la investigación de campo, en éste se hace una propuesta y necesariamente requiere ejecutarla. El proyecto factible tiene una gran aplicación en el campo educativo.

3.1.2. Diseño de Investigación

El presente estudio, es además, una investigación de campo no experimental, ya que como indica Toro y Parra (2003), “es una investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variable independientes” (p.158); y a su vez, de diseño transaccional, lo que consiste en “recolectar datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar incidencia e interrelación en un momento dado.” (p.158), tal cual cómo se desarrolla el presente estudio. Sin embargo,

también de fuentes documentales, que permitan la creación de la propuesta en condiciones óptimas para el proceso de aprendizaje de los educando, y el contenido de la unida programáticas.

Al respecto, Càzares y otros (2000) manifiesta que la investigación documental:

Depende fundamentalmente de la información que se recoge o consulta en documentos, entendiéndose ese término, en sentido amplio, como el material de índole permanente, es decir, al que se puede acudir como fuente o referencia en cualquier momento o lugar, sin que se altere su naturaleza o sentido, para que aporte información o rinda cuenta de una realidad o acontecimiento. (p.18).

El material documental que se consultará, establecerá las características de cada una de las fases del diseño de un material educativo computarizado que se propone, así como el contenido de números Enteros Z, que se estipula en la asignatura de Matemática.

3.2 Sujetos de investigación

3.2.1 Población

Se refiere a la totalidad de los sujetos, datos, elementos involucrados, es decir, aquellos que serán objeto de estudio en la investigación, de manera que al final los resultados sean válidos y fiables. El concepto según Arias (2006) “Población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio” (p.81).

La población del trabajo es de “naturaleza finita”, con relación a esto Hurtado (2000) indica que sus integrantes “son conocidos y pueden ser identificados y listado” (p.121). la misma está conformada por ciento veinte (187) estudiantes de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo; estando distribuidos en cuatro (5) secciones A de treinta (38) estudiantes, secciones B de treinta (37) estudiantes, secciones C de treinta (38) estudiantes, secciones D de treinta (38) estudiantes y la secciones E de treinta (36) estudiantes.

3.2.2 Muestra.

Es un subgrupo, un subconjunto de la población; la cual debe ser representativa. (Morales, 1994, p.54). Sin embargo es necesario conocer por qué un grupo o parte de los elementos de la población entran en el estudio del investigador.

Ramírez (2007) expresa sobre la muestra lo siguiente “Entenderemos por ésta, a un grupo relativamente pequeño de una población que representa características semejantes a la misma” (p. 77).

En esta investigación al conocer el tamaño de la población, se pudo determinar el tamaño de la muestra, el porcentaje y el número total de los sujetos de estudio en la investigación, mediante la fórmula de Domenech y Masson la cual es la siguiente:

$$n = \frac{N}{e^2 (N-1)+1}$$

n = muestra

N = población

e = margen de error

$$n = \frac{187}{0,05^2 (187-1)+1} = 127,64$$

Por lo tanto la muestra representa el 68,45% de la población, que equivale a 128 estudiantes. En este caso utilizará el 30% de la población sujeta a estudio que nos representa 56 estudiantes.

3.3. Procedimiento para las Investigación

Son los pasos a seguir para llegar a los objetivos de la investigación, es por ello que Correa e Hidalgo (2008), los expresa como los pasos utilizados para concepción de los objetivos, es decir, constituye la forma de cómo se operacionaliza el diseño de la investigación” (p.35). Para la recolección de datos de la investigación se siguieron los siguientes pasos:

Diagnóstico: Para constatar el problema en cuestión y verificar el nivel de razonamiento que poseen los estudiantes en la asignatura matemática de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua estado Carabobo, del periodo escolar 2014-2015. Se llevó a cabo una prueba de selección simple, cuyas respuestas correspondían a la selección de una de las cuatro opciones dadas. Así mismo, el instrumento fue validado y verificado el grado de confiabilidad como se reseña en este capítulo. La aplicación de esta técnica y la revisión teórica que se lleva en esta fase, permitirá visualizar los requerimientos conceptuales de la unidad, la cual pueda ser incluida en el diseño de material educativo computarizado.

Estudio de la factibilidad: Es preciso constatar la viabilidad del proyecto en función de requerimientos, tiempo y costo. Con respecto, a lo anterior se puede concluir que la investigación es factible, considerándose que la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam”, cuenta con los recursos tecnológicos y humanos necesarios para el diseño del material educativo computarizado, así como también los requerimientos conceptuales del contenido números enteros Z . por otra parte, tiempo de la investigación, es justo y suficiente para llevarlo a cabo. En lo consiguiente al costo, los gastos de la propuesta serán cubiertos por los autores ya que no es un monto elevado.

Diseño de la propuesta: El diseño del material educativo computarizado fue elaborado bajo el modelo teórico del procesamiento de Robert Gagné y Galvis, la cual se encuentra constituido por seis (06) Fases que serán desarrolladas en tres (03) semanas para la enseñanza del contenido de los números enteros Z , las cuales son las siguientes:

Comenzando con el Inicio, que Presenta a los estudiantes el contenido a estudiar. Luego continúa a la Fase I, En esta fase se explica a los estudiantes el objetivo principal y los contenidos de los números enteros en Z ; En la Fase II, podrán visualizar los contenidos conceptuales y procedimentales del contenido de los números enteros Z , basado en la teoría de Cool y mediado por el programa. Continuando con la Fase III, en

la cual se presenta los ejercicios resueltos del contenido de los números enteros Z. En la Fase IV, esta presenta las actividades que tienen que realizar los estudiantes. Y para finalizar en la Fase V, se presentan los ejercicios resueltos y propuestos que tienen que resolver los estudiantes

3.4 Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos.

Cada área cuenta con técnicas particulares lograr los objetivos esperados; así en una investigación se precisa definir el término, en lo que Arias (2006) nos expresa “Se entenderá por técnicas, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 67).

Entonces la naturaleza de los datos depende del tipo de variable, de ahí que Arias, (2006) presente una clasificación de las variables cuantitativas y a su vez dividida en discretas y continuas; por otro lado las variables cualitativas con su división de dicotómicas y policotómicas.

Según lo expresado por Ramírez, (2007) el instrumento de recolección de datos es un dispositivo de sustrato material que sirve para registrar los datos obtenidos a través de las diferentes fuentes”: (p.108). La importancia de los instrumentos de recolección es fundamental, tal como lo señala Hernández, Fernández y Baptista, (1999). “El instrumento de medición o recolección de los datos juega un papel central. Sin él no hay observaciones clasificadas” (p.234).

Para la investigación se utilizó como técnica para la recolección de datos la encuesta, estando definida por Arias (2006), “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestras de sujetos acerca de si mismo, o en relación con un tema en particular” (p.72), es una modalidad formulada en un cuestionario, con preguntas que los encuestados deben responder sin que intervenga el investigador.

En esta investigación se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento se realizó una prueba de selección simple formada por veintitrés (23) ítems, cada ítem con cuatro (4) opciones, en la cual una (1) de las opciones será la correcta. Dicha prueba se organizó considerando las dimensiones de las variables de estudio (conceptual y procedimental) y sus correspondientes indicadores.

3.4.1 Validez del instrumento

Tamayo y Tamayo (1998), consideran que la validez es un “Acuerdo entre el resultado de una prueba o medida y la cosa que se supone medida” (p.224). Para determinar esta característica pueden tenerse en cuenta diferentes tipos de evidencias relacionadas con el contenido, el criterio y el experto entre otras.

La validez del instrumento se realizó mediante la definición conceptual y procedimental de las variables, a fin de establecer la pertinencia de los ítems formulados con el objetivo del estudio, se utilizó la técnica de Juicios de Expertos, que según Hernández, Fernández y Baptista (2006) la define como, “...El grado en que un instrumento en verdad mide la variable que busca medir” (p.278). Por lo que cinco (5) expertos de la Facultad de Ciencias de la Educación del Departamento de Matemática y Física, validaron el instrumento, los cuales fueron, Nataly Bocaranda, María Ferreira, Alexis Sue, Hipócrates Ochoa y Yenedith Garcia.

3.4.2 Confiabilidad del Instrumento

Se puede decir que la confiabilidad se refiere según Hernández, Fernández y Baptista (2006) al “el grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados. (p.247) Sin embargo, para la confiabilidad del instrumento, es importante destacar que su medición, para Hernández, Fernandez y Baptista (2006), lo que se busca es minimizar el grado de error del mismo. Para Hernández, Fernandez y Baptista (2006), el método de test-retestes un instrumento de medición, que es aplicado dos o más veces a un mismo grupo de personas después de cierto periodo de tiempo.

Para el cálculo de la confiabilidad se utilizó el Coeficiente de Pearson. Este coeficiente se utiliza cuando la variable son continuas, es decir que han sido medida en escala de intervalo o razones. Es lineal o paramétrica, por lo que solo se puede usar cuando exista una pareja de variable de la misma muestra, ya que lo que hace es comparar la varianza que existe entre ellas. Según Pinto y Pernalet (2007).

Fórmula del Coeficiente de Pearson:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Dónde:

r_{xy} = Coeficiente de Correlación

N = el número de estudiantes

X = primera aplicación del instrumento

Y = segunda aplicación del instrumento

X^2 = variable X

Y^2 = variable Y

Cuadro N°1 información recabada con la aplicación del instrumento

Muestra	X	Y	X*Y	X ²	Y ²
1	10	9	90	100	81
2	16	16	256	256	256
3	04	03	12	16	9
4	09	07	63	81	49
5	04	06	24	16	36
6	08	10	80	64	100
7	03	05	15	9	25
Σ	Σ54	Σ56	Σ540	Σ542	Σ 556

Fuente: Yocselin y Jenny (2014)

La confiabilidad de un instrumento de medición se determina mediante técnicas. Todos utilizan fórmulas que producen un coeficiente de confiabilidad, que puede oscilar entre 0 y 1, donde el coeficiente 0 significa que no es confiable y el 1 representa un máximo de confiabilidad.

Según Pinto y Pernaletе (2007). Para interpretar el coeficiente de correlación de Pearson utilizamos el siguiente cuadro:

Cuadro N°2

r_{xy}	Grado de Relación
0	Nula
$\pm 0,01 \pm 0,20$	Muy Baja o Despreciable
$\pm 0,21 \pm 0,40$	Baja o Leve
$\pm 0,41 \pm 0,60$	Media o Sustancial
$\pm 0,61 \pm 0,80$	Alta o Importante
$\pm 0,81 \pm 0,99$	Muy Alta
1	Perfecta

Sustituyendo:

$$r_{xy} = \frac{7 \cdot 540 - (54 \cdot 56)}{\sqrt{[7 \cdot 542 - (54)^2] \cdot [7 \cdot 556 - (56)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{3780 - (3024)}{\sqrt{[3794 - 2916] \cdot [3892 - 3136]}}$$

$$r_{xy} = \frac{756}{\sqrt{878 \cdot [756]}}$$

$$r_{xy} = \frac{756}{\sqrt{663768}}$$

$$r_{xy} = \frac{756}{814.7196}$$

$$r_{xy} = 0,9279 \approx r_{xy} = 0.93$$

Por el resultado obtenido es 0.93, se puede concluir que el coeficiente de correlación es muy alto, basándonos en la tabla de Pearson, donde nos señala que el instrumento es muy alto si está entre $\pm 0,81 \pm 0,99$.

3.5 Técnicas de análisis y procedimiento de la información

Arias (2006) “En este punto se describen las distintas operaciones a los que se someterán los datos que se obtenga: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuese en caso”. (p.111). el análisis lo define como, las técnicas lógicas (inducción deducción análisis-síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que se emplearon para descifrar la información obtenida a través de los datos (p.111).

Al finalizar la recolección de datos, fueron analizados según Tamayo y Tamayo (1998), la técnica de análisis de datos “los datos tienen su significado únicamente en función de las interpretaciones que les da el investigador. (p. 181). En cuanto, a los análisis de datos que se obtuvieron mediante la aplicación del instrumento a los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo”, se plasmaron las respuestas de selección de cada ítem de acuerdo a la dimensión correspondiente. Más tarde, se realizó el análisis de datos, para ello se utilizó tablas de frecuencia, gráficos de columna y circular, permitiendo la visualización de los resultados de manera puntual y completa.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos del análisis de los datos y seguido de esto la interpretación de los mismos. Después de tabular los resultados, que se obtuvieron de la aplicación del instrumento, el cual fue una encuesta tipo cuestionario, interpretado bajo la fórmula de Pearson, tomando en cuenta los indicadores asociados a la variable de estudio, se presenta la información en tablas de frecuencia y gráficos representados en porcentajes, con el propósito de analizar el nivel de donde luego se emitirán conclusiones y recomendaciones.

4.1. Presentación de los Resultados

El análisis e interpretación de los resultados de esta investigación se estructura de la siguiente manera:

En primer lugar, se procedió a recolectar la información por medio de una encuesta estructurada por veintitrés (23) ítems la cual fue aplicada a una muestra de cincuenta y seis (56) estudiantes de educación media general pertenecientes a la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam”, ubicado en el Municipio Naguanagua del Estado Carabobo con la finalidad de determinar los conocimientos que poseen los estudiantes en el Conjunto de Números Enteros. Una vez aplicado los instrumentos de recolección de la información, se procedió a realizar el tratamiento correspondiente para el análisis de los mismos.

Posteriormente se realizó una tabla de doble entrada con los sujetos muestrales respecto a los ítems, luego se procedió al análisis de las dimensiones e indicadores a partir de los resultados obtenidos en cada ítem, a través de un diagrama de barras Sabiendo que a cada análisis se le realiza su interpretación, destacando en cada uno de ellos las opiniones que mayor porcentaje obtuvo producto de las opiniones; se procedió a realizar en base a los objetivos específicos las conclusiones y recomendaciones.

Cuadro N°3 Escala de Dimensiones

Conceptual	Procedimental
------------	---------------

Cuadro 4: Datos obtenidos del instrumento aplicado a la muestra

Sujetos	ÍTEMS																							Nota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	C	C	C	C	I	C	C	C	I	C	I	C	I	C	C	I	I	I	I	I	C	I	11	
2	I	C	C	I	I	C	C	C	I	C	C	C	I	C	C	I	I	I	C	C	C	C	13	
3	C	C	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	7	
4	C	C	C	C	C	C	I	C	I	I	C	C	I	C	C	C	I	I	I	C	I	C	13	
5	C	C	C	I	I	C	C	I	I	I	C	I	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	9	
6	C	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	C	C	I	C	C	I	I	I	I	C	7	
7	I	C	I	I	I	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	C	I	I	10	
8	C	C	C	C	C	C	I	I	C	I	I	C	I	I	I	C	I	C	C	I	I	I	10	
9	C	C	I	C	I	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	C	NC	I	I	C	I	I	7	
10	C	C	I	I	I	C	I	NC	C	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	C	7	
11	C	C	C	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	C	C	C	I	I	I	I	6	
12	C	I	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	C	8	
13	C	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	C	I	5	
14	I	C	C	I	I	C	C	C	I	C	C	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	C	9	

Sujetos	ÍTEMS																							Nota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
15	I	C	C	I	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	I	5
16	C	C	C	I	I	I	NC	C	I	I	NC	C	I	C	I	I	I	I	I	I	NC	C	I	6
17	I	C	C	I	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	C	C	C	I	I	C	C	C	C	9
18	C	C	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	C	C	I	I	C	I	I	I	C	I	9
19	C	C	C	C	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	C	C	I	I	9
20	C	I	I	I	I	I	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	5
21	C	C	C	I	C	I	C	I	C	I	I	C	C	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	9
22	C	C	I	I	I	C	C	I	I	I	I	C	I	I	C	C	I	NC	NC	NC	NC	NC	NC	6
23	C	C	C	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	C	I	I	C	I	I	I	C	I	7
24	I	C	NC	I	C	C	NC	NC	I	C	C	C	NC	C	C	I	NC	I	NC	NC	NC	NC	NC	7
25	I	I	I	I	I	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	I	C	NC	NC	C	I	I	3	
26	NC	C	I	C	I	C	I	I	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
27	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	C	I	I	I	C	4
28	I	C	C	C	I	I	C	C	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	C	I	C	C	I	9
29	C	I	I	I	I	I	NC	NC	I	I	NC	I	I	C	C	NC	NC	I	I	NC	C	I	I	4
30	I	C	C	C	I	I	C	C	I	I	I	C	C	C	C	I	I	C	I	I	I	C	I	9
31	C	C	C	C	C	I	C	I	I	I	NC	C	NC	C	C	C	I	I	I	C	C	I	I	10
32	C	I	I	C	C	C	C	C	I	I	I	C	I	I	C	I	I	C	C	I	C	C	I	10

Sujetos	ÍTEMS																							Nota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
33	I	C	C	I	I	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	I	I	I	I	I	I	C	C	C	5
34	C	C	I	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	C	C	C	C	I	I	C	I	C	C	10
35	C	C	C	I	C	C	C	C	I	C	C	C	I	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	16
36	C	C	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	NC	I	I	I	I	I	I	I	C	C	5
37	C	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	9
38	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	NC	I	I	C	I	I	I	I	4
39	I	C	I	C	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	C	C	C	7
40	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	4
41	C	C	C	C	C	C	I	I	I	NC	I	I	NC	I	C	NC	NC	NC	I	NC	NC	C	I	7
42	C	C	I	I	I	I	C	I	C	I	C	C	I	I	C	I	I	I	C	I	C	I	I	8
43	C	C	C	I	I	C	I	I	C	C	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	C	I	C	9
44	C	I	I	I	I	I	C	C	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	5
45	I	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	C	3
46	C	I	C	I	I	I	C	I	C	I	I	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	6
47	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	3
48	I	I	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	C	I	5
49	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	NC	NC	I	C	I	C	I	3

Sujetos	ÍTEMS																							Nota
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
50	C	C	I	C	I	I	C	I	I	C	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	7
51	I	C	I	I	I	C	I	I	NC	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	C	I	I	4
52	I	C	I	C	I	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	C	C	I	I	C	I	I	C	8
53	C	C	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	C	9
54	I	I	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	C	C	I	NC	I	I	C	I	C	I	5
55	C	I	I	C	C	C	I	I	C	C	C	I	C	I	NC	I	I	I	I	I	I	I	I	6
56	C	C	C	C	C	C	I	C	NC	I	I	C	I	C	C	I	I	C	NC	I	C	C	I	11
TOTAL																								TOTAL
CORRECTAS	35	43	27	25	14	35	24	21	10	10	14	18	10	29	35	18	13	11	9	14	17	26	15	472
INCORRECTAS	20	13	38	31	42	21	26	29	41	42	36	35	40	25	18	35	37	42	44	37	35	28	39	756
NO CONTESTO	1	0	1	0	0	0	6	6	5	4	6	3	6	2	3	3	6	3	3	5	4	2	2	71

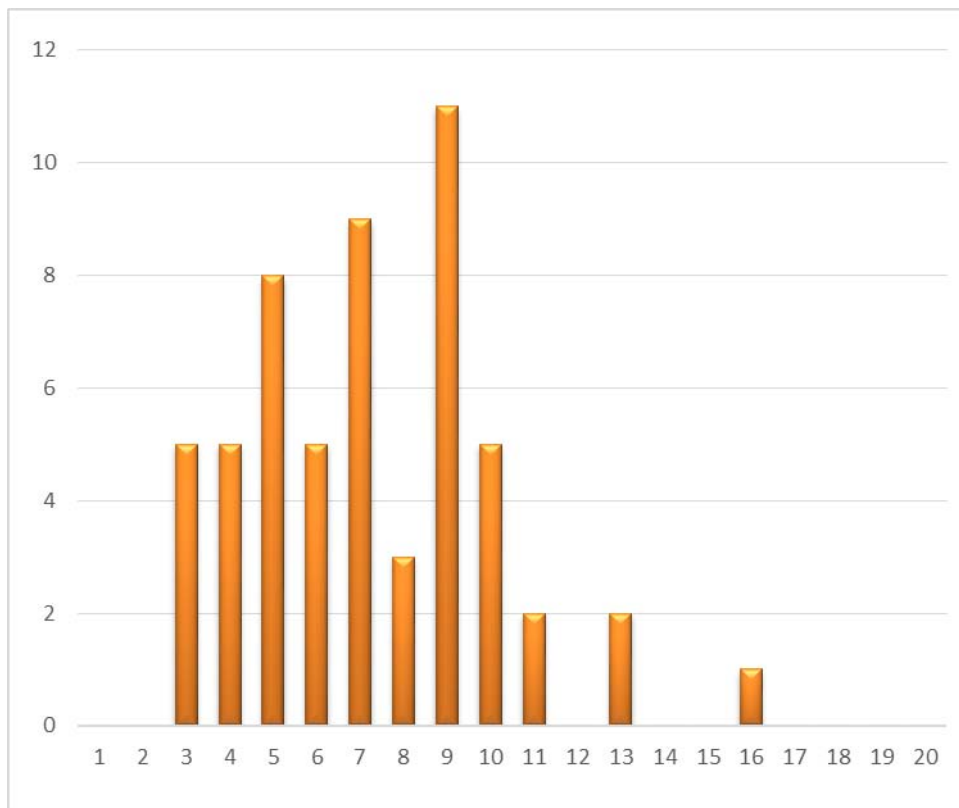
Fuente: Yocselin y Jenny (2014)

Leyenda: C: Correctas; I: Incorrectas; NC: No contestó

4.2 Medidas de Tendencia Central y de Dispersión

En base a los datos descritos en el cuadro anterior se analizaron los resultados de las calificaciones obtenidas por los estudiantes que conformaron la muestra en la aplicación del instrumento utilizado en la presente investigación, asimismo se aplicaron las medidas de tendencia central estadísticas a dichos resultados, y se realizó la interpretación correspondientes de los valores arrojados por los análisis estadísticos, estos se muestran a continuación.

Gráfico N° 1: Frecuencia de las Calificaciones



Cuadro N° 5: Medidas de tendencia Central y de Dispersión

Medidas de tendencia central de las calificaciones obtenidas por los estudiantes encuestados:

Moda: 9 puntos

Media Aritmética: 7.23 de puntos

Mediana: 7 puntos

Luego del análisis de las respuestas emitidas por los estudiantes encuestados se obtuvo una distribución, en la cual la puntuación que más se repite es de 09 puntos. Del mismo modo una calificación promedio de 7.13, donde el valor que divide la distribución ordenada de dichas calificaciones es de 09, es decir, el 18% de los estudiantes obtuvo puntuaciones por encima de 09, el 62% alcanzó una puntuación por debajo de 09 puntos y el otro 20% arrojó puntuaciones igual a 09 puntos. Por otro lado, se tiene que el grado de dispersión de las calificaciones obtenidas alrededor de la media aritmética es de 2,81 puntos.

4.3. Presentación y análisis de las respuestas obtenidas por Dimensión

Cuadro N°6: Respuestas obtenidas del ítems N° 1

Dimensión: Conceptual	
Indicador: Define el conjunto de los números enteros Z.	
El conjunto de los números enteros se representan como:	
a) $Z = Z^- \cup \{0\} \cup Z^+$	
b) $Q = \{ a/b \text{ tal que } a \text{ y } b \in Z; \text{ y } b \neq 0 \}$	
c) $R = Q \cup I$	
d) $P = \{ x/x \in N; X \in L \}$	

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Respuesta	f	%
Correcto	35	62%
Incorrecto	20	36%
No Contestó	1	2%
Total	56	100%

Tabla N° 1: Distribución de Frecuencia del ítems N° 1

Gráfico N° 2: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 1



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 1 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 62% de las respuestas fueron correctas, mientras que el 36% incorrecta y un 2% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que define el conjunto de los números enteros Z, ya que demostraron que poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992), no basta con obtener información y tener conocimientos acerca de las cosas, hechos y conceptos de una determinada áreas científica o cotidiana, es preciso además comprenderlos y establecer relaciones significativas con otros conceptos, a través de un proceso de interpretación y tomando en cuenta los conocimientos previos que se poseen.

Cuadro N° 7: Respuestas obtenidas del ítems N°2

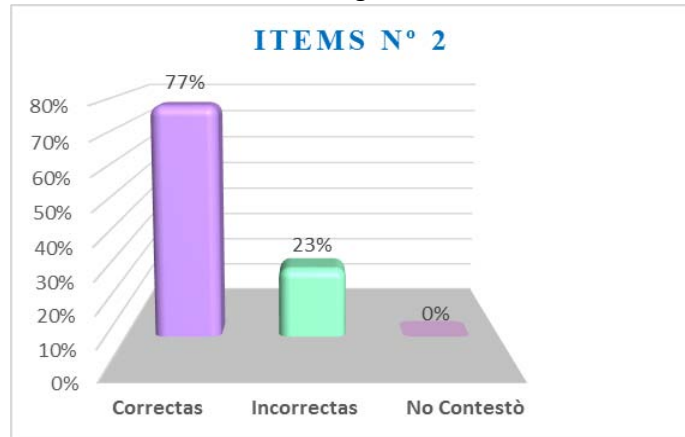
Dimensión: Conceptual	
Indicador: Reconoce la representación del conjunto en Z.	
Con cuál de los siguientes símbolos se representa el conjunto de los números enteros:	
a) \varnothing	
b) Z	
c) N	
d) \mathbb{R}	

Fuente: Yocselin y Jenny (2014)

Respuesta	f	%
Correcto	43	77%
Incorrecto	13	23%
No Contestó	0	0%
Total	56	100%

Tabla N° 2: Distribución de Frecuencia del ítems N° 2

Gráfico N° 3: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 2



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 2 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 77% de las respuestas fueron correctas, mientras que el 23% incorrecta. Por lo que se puede concluir que los estudiantes dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador de reconocer la representación del conjunto en Z, ya que demostraron que poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992) Corresponden al área del saber, es decir, los hechos, fenómenos y conceptos que los estudiantes pueden “aprender”. Dichos contenidos pueden transformarse en aprendizaje si se parte de los conocimientos previos que el estudiante posee, que a su vez se interrelacionan con los otros tipos de contenidos.

Cuadro N° 8: Respuestas obtenidas del ítems N°3

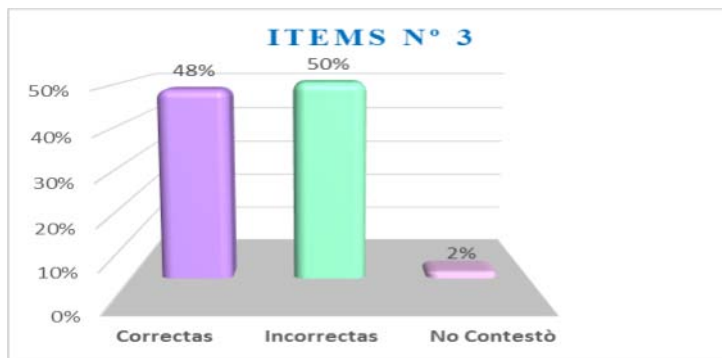
Dimensión: Conceptual	
Indicador: Identifica el conjunto de los números enteros Z.	
Identifica cuál de los siguientes conjuntos pertenecen a los números enteros.	
a)	{5.4,1.0,1.5,2.0,2.5}
b)	{-1.1,-1.6,-1.5,-1.7,-1.9}
c)	{-6,-4,-2,2,4,6}
d)	{-15/2, -7/3, -4/3, 5/3,}

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 4: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 3

Respuesta	f	%
Correcto	27	48%
Incorrecto	28	50%
No Contestó	01	2%
Total	56	100%

Tabla N° 3: Distribución de Frecuencia del ítems N° 3



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 3, correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 50% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 48% correcta y un 2% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes dominan poco la dimensión conceptual, representada por el indicador de identificar el conjunto de los números enteros Z, demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992). La informaciones, implica un conocimiento factual. Su aprendizaje requiere recordación o reconocimiento literal; Para que los datos y hechos cobren significado, los alumnos deben disponer de conceptos que permitan interpretarlos

Cuadro N° 9: Respuestas obtenidas del ítems N°5

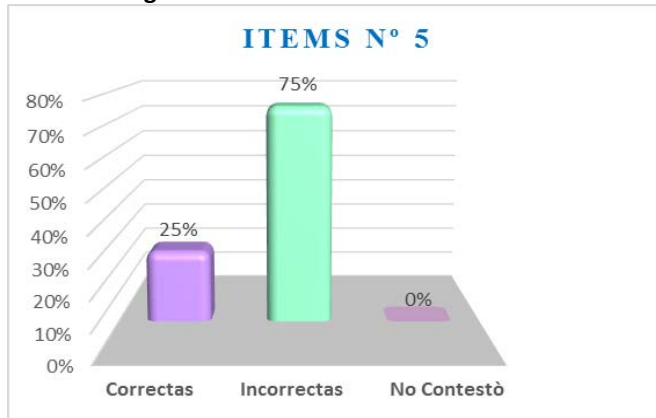
Dimensión: Conceptual	
Indicador: Reconoce el estado, la variación y el cambio de las temperaturas usando las propiedades de la adición en Z.	
Si un termómetro marca -5 grado °C, indica que temperatura marcará si sube 14 grado °C y luego desciende 8 grado °C.	
a)	10
b)	-10
c)	1
d)	-1

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 5: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 5

Respuestas	f	%
Correcto	14	25%
Incorrecto	42	75%
No Contestó	0	0%
Total	56	100%

Tabla N° 4: Distribución de Frecuencia del ítems N° 5



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 5 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 75% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 25% correcta. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que reconoce el estado, la variación y el cambio de las temperaturas usando las propiedades de la adición en Z, ya que demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992), La recuperación de una información previamente aprendida será más fácil, cuanto más similar sea la situación en que se está recuperando a la situación en que se aprendió.

Cuadro N° 10: Respuestas obtenidas del ítems N°6

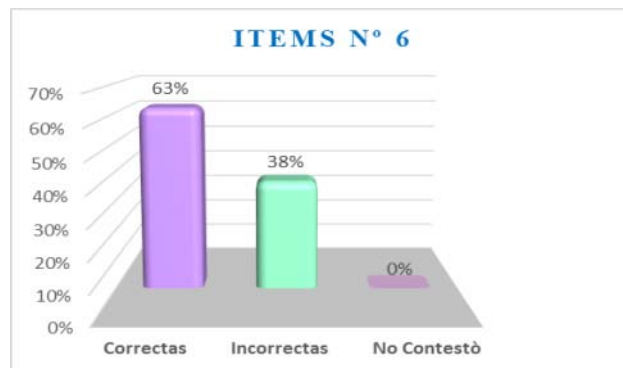
Dimensión: Conceptual	
Indicador: Comprende las propiedades del opuesto, valor absoluto y potenciación de los números enteros Z.	
Cuál de estos números (-12,6,-9,-7,10,8,-4,3,-5), está más cerca del cero y cual está más lejos del cero	
a)	Más cerca el 10 y más lejos el -12
b)	Más cerca el 3 y más lejos el -12
c)	Más cerca el -12 y más lejos el 10
d)	Más cerca el -4 y más lejos el -12

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 6: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 6

Respuestas	f	%
Correcto	35	63%
Incorrecto	21	38%
No Contestó	0	0%
Total	56	100%

Tabla N° 5: Distribución de Frecuencia del ítems N° 6



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 6 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 63% de las respuestas fueron correctas, mientras que el 38% son incorrectas. Por lo que se puede concluir que los estudiantes dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que comprende las propiedades del opuesto, valor absoluto y potenciación de los números enteros Z, ya que demostraron que poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992) Evaluar la Comprensión es más complejo. La comprensión Implica: definición, categorización, identificación de objetos, aplicación del concepto en actividades, solución de problemas.

Cuadro N° 11: Respuestas obtenidas del ítems N°7

Dimensión: Conceptual	
Indicador: Reconoce las operaciones básicas en el conjunto de los números enteros Z.	
Una empresa presenta los siguientes balances en su cuenta bancaria: 125.000, -25.170,-340.000, 200.050, 450.000, -10.000 ¿determine cuantos bolívares tiene la empresa en su cuenta bancaria?	
a)	Bs. 399.880
b)	Bs. 810.170
c)	Bs. 450.220
d)	Bs. 419.880

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 7: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 7

Respuestas	f	%
Correcto	24	43%
Incorrecto	26	46%
No Contestó	6	11%
Total	56	100%

Tabla N° 6: Distribución de Frecuencia del ítems N° 7



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 7 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 46% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 43% correcta y un 11% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que reconoce las operaciones básicas en el conjunto de los números enteros Z, ya que demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992), son las nociones o ideas que tenemos de algún acontecimiento que es cualquier evento que sucede o puede provocarse, y de un objeto que es cualquier cosa que existe y que se puede observar.

Cuadro N° 12: Respuestas obtenidas del ítems N° 11

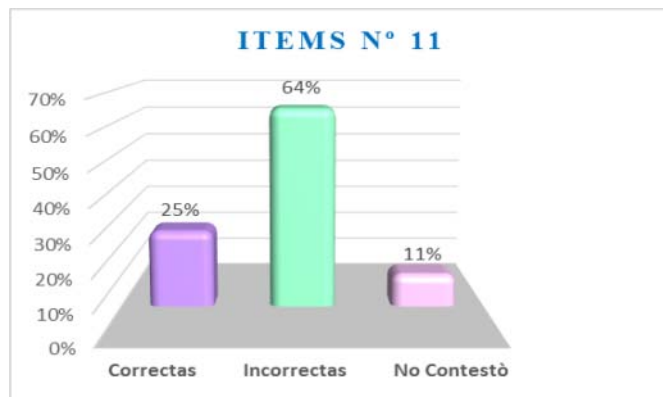
Dimensión: Conceptual	
Indicador: Comprende las propiedades del opuesto, valor absoluto y potenciación de los números enteros Z.	
En la adición en Z, la suma de un número entero (a) con su opuesto (-a) da como resultado	
a) 0	
b) -a	
c) 1	
d) A	

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 8: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 11

Respuestas	f	%
Correcto	14	25%
Incorrecto	36	64%
No Contestó	6	11%
Total	56	100%

Tabla N° 7: Distribución de Frecuencia del ítems N° 11



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 11 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 64% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 25% correcta y un 2% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que comprende las propiedades del opuesto, valor absoluto y potenciación de los números enteros Z, ya que demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992), el aprendizaje se encuentra entonces en relación directa con la cantidad y calidad de los aprendizajes realizados y los vínculos que se establecen entre ellos y el nuevo contenido.

Cuadro N° 13: Respuestas obtenidas del ítems N° 12

Dimensión: Conceptual	
Indicador: Reconoce la representación del conjunto en Z.	
Los números enteros se pueden representar sobre la recta numérica por medio de puntos ubicados a igual distancia, a la derecha y a la izquierda, de un punto determinado, ese número es:	
a)	1
b)	∞
c)	$-\infty$
d)	0

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 9: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 12

Respuestas	f	%
Correcto	18	32%
Incorrecto	35	63%
No Contestó	3	5%
Total	56	100%

Tabla N° 8: Distribución de Frecuencia del ítems N° 12



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 12 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 63% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 32% correcta y un 5% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que Reconoce la representación del conjunto en Z, ya que demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992), los conceptos constituyen la forma fundamental con que opera el pensamiento y reflejan la esencia de los fenómenos y los procesos, generalizando sus propiedades e indicios.

Cuadro N° 14: Respuestas obtenidas del ítems N° 13

Dimensión: Conceptual	
Indicador: Comprende las propiedades del opuesto, valor absoluto y potenciación de los números enteros Z.	
Oscar le pregunta a Maribel: “¿Cuánto vale n si $(+101)^s = 1$?”. Y Maribel le responde “s” vale igual que “m” en $(-101)^m = 1$ entonces ¿cuánto vale “s o m”?	
a)	1
b)	-1
c)	0
d)	2

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 10: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 13

Respuestas	f	%
Correcto	10	18%
Incorrecto	40	71%
No Contestó	6	11%
Total	56	100%

Tabla N° 9: Distribución de Frecuencia del ítems N° 13



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 13 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 71% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 18% correcta y un 11% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que comprende las propiedades del opuesto, valor absoluto y potenciación de los números enteros Z, ya que demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992) los conceptos son la base estructural del conocimiento racional, con la ayuda de los cuales se conocen los objetos y fenómenos, al generalizar y abstraer sus rasgos más significativos

Cuadro N° 15: Respuestas obtenidas del ítems N° 14

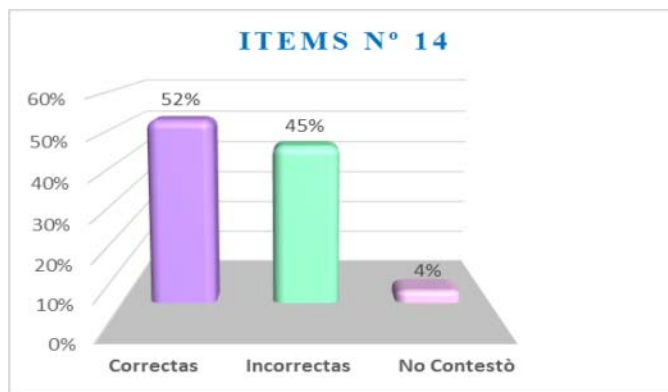
Dimensión: Conceptual	
Indicador: Reconoce las operaciones básicas en el conjunto de los números enteros Z.	
Si el número entero anterior al 5 es 4, ¿Cuál será el anterior al número 0?	
a)	-1
b)	0
c)	1
d)	3

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 11: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 14

Respuestas	f	%
Correcto	29	52%
Incorrecto	25	45%
No Contestó	2	4%
Total	56	100%

Tabla N° 10: Distribución de Frecuencia del ítems N° 14



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 14 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 52% de las respuestas fueron correctas, mientras que el 45% incorrecta y un 4% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que Reconoce las operaciones básicas en el conjunto de los números enteros Z, ya que demostraron que poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992) el desarrollo de los conceptos es el resultado, ante todo, de la actividad práctica de las personas, dirigida a transformar el mundo circundante y a profundizar en los conocimientos acerca de él.

Cuadro N° 16: Respuestas obtenidas del ítems N° 15

Dimensión: Conceptual	
Indicador: Comprende las propiedades del opuesto, valor absoluto y potenciación de los números enteros Z.	
Si a es un entero positivo, su opuesto es negativo; pero si “ a ” es un entero negativo su opuesto es:	
a)	Negativo
b)	Positivo
c)	Cero
d)	Uno

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 12: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 15

Respuestas	f	%
Correcto	35	63%
Incorrecto	18	32%
No Contestó	3	5%
Total	56	100%

Tabla N° 11: Distribución de Frecuencia del ítems N° 15



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 15 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 63% de las respuestas fueron correctas, mientras que el 32% incorrecta y un 5% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que Comprende las propiedades del opuesto, valor absoluto y potenciación de los números enteros Z, ya que demostraron que poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992) el concepto actúa como unidad didáctica estructural dentro del sistema de conocimientos, ante todo, debido al carácter objetivo de su contenido.

Cuadro N° 17: Respuestas obtenidas del ítems N° 16

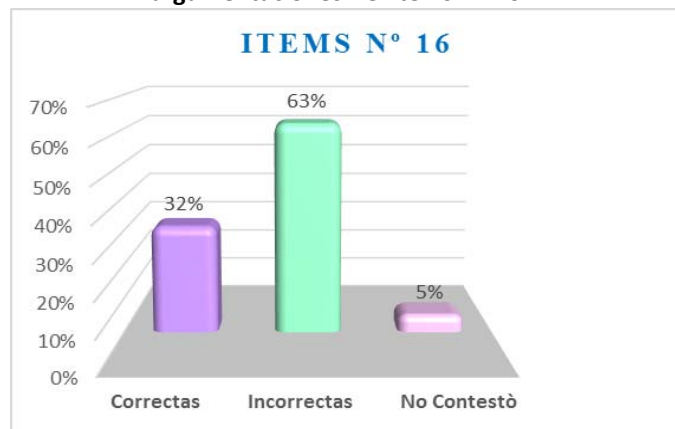
Dimensión: Conceptual	
Indicador: Identifica el conjunto de los números enteros Z.	
Analiza la siguiente afirmación “ si $b \in \mathbb{N}$, entonces $b \in a$:	
a)	\emptyset
b)	\mathbb{R}
c)	\mathbb{Z}
d)	\mathbb{N}

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 13: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 16

Respuestas	f	%
Correcto	18	32%
Incorrecto	35	63%
No Contestó	3	5%
Total	56	100%

Tabla N° 12: Distribución de Frecuencia del ítems N° 16



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 16 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros \mathbb{Z} , se observó que el 63% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 32% correcta y un 5% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que define el conjunto de los números enteros \mathbb{Z} , ya que demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992) todo nuevo conocimiento generalizado deviene concepto mediante la secuencia percepción-representación-concepto.

Cuadro N° 18: Respuestas obtenidas del ítems N° 17

Dimensión: Conceptual	
Indicador: Reconoce el estado, la variación y el cambio de las temperaturas usando las propiedades de la adición en Z.	
En el siguiente gráfico, la variación de la temperatura entre las horas 3 a 4 fue de 30 °C ¿Cuál es la temperatura más alta	
a)	-30 °C
b)	40 °C
c)	35 °C
d)	-40 °C

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 14: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 17

Respuestas	f	%
Correcto	13	23%
Incorrecto	57	66%
No Contestó	6	11%
Total	56	100%

Tabla N° 13: Distribución de Frecuencia del ítems N° 17



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 17 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 66% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 23% correcta y un 1% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que define el conjunto de los números enteros Z, ya que demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992) aprender hechos supone en síntesis, repetición, memorización, las que a su vez requieren de estrategias que permitan una asociación significativa entre ellos y otros conceptos o situaciones.

Cuadro N° 19: Respuestas obtenidas del ítems N° 22

Dimensión: Conceptual	
Indicador: Identifica los elementos de una ecuación en el conjunto de los números enteros Z.	
Dadas las siguientes expresiones, indique cual de ella es una ecuación:	
a)	$5 \times 3 = 15$
b)	$-7 \times 7 = 14$
c)	$10X + 6X = -19$
d)	16

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 15: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 22

Respuestas	f	%
Correcto	26	46%
Incorrecto	28	50%
No Contestó	2	4%
Total	56	100%

Tabla N° 14: Distribución de Frecuencia del ítems N° 22



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 22 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 50% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 46% correcta y un 4% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que identifica los elementos de una ecuación en el conjunto de los números enteros Z, ya que demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992) el sentido de las palabras está determinado por los conceptos, ya que revelan la esencia de determinados objetos y sus relaciones interiores y exteriores necesarias.

Cuadro N° 20: Respuestas obtenidas del ítems N° 23

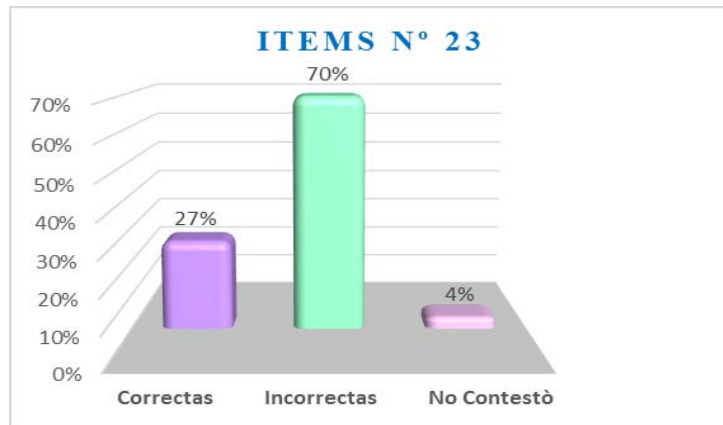
Dimensión: Conceptual	
Indicador: Identifica los elementos de una ecuación en el conjunto de los números enteros Z.	
En la ecuación $6 + X = 10$, el coeficiente de la variable “X” es:	
a)	10
b)	1
c)	2
d)	6

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 16: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 23

Respuestas	f	%
Correcto	15	27%
Incorrecto	39	70%
No Contestó	5	4%
Total	56	100%

Tabla N° 15: Distribución de Frecuencia del ítems N° 23



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítem N° 23 correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z, se observó que el 70% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 27% incorrecta y un 5% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión conceptual, representada por el indicador que identifica los elementos de una ecuación en el conjunto de los números enteros Z, ya que demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otro concepto, mediante un proceso de interpretación. Sin embargo, (Coll, 1992) necesario discriminar la naturaleza de los hechos, hay hechos que no reconocen interpretación, se sabe o no un nombre, un símbolo o una valencia determinada. En estos casos su aprendizaje se verifica con la reproducción literal del mismo.

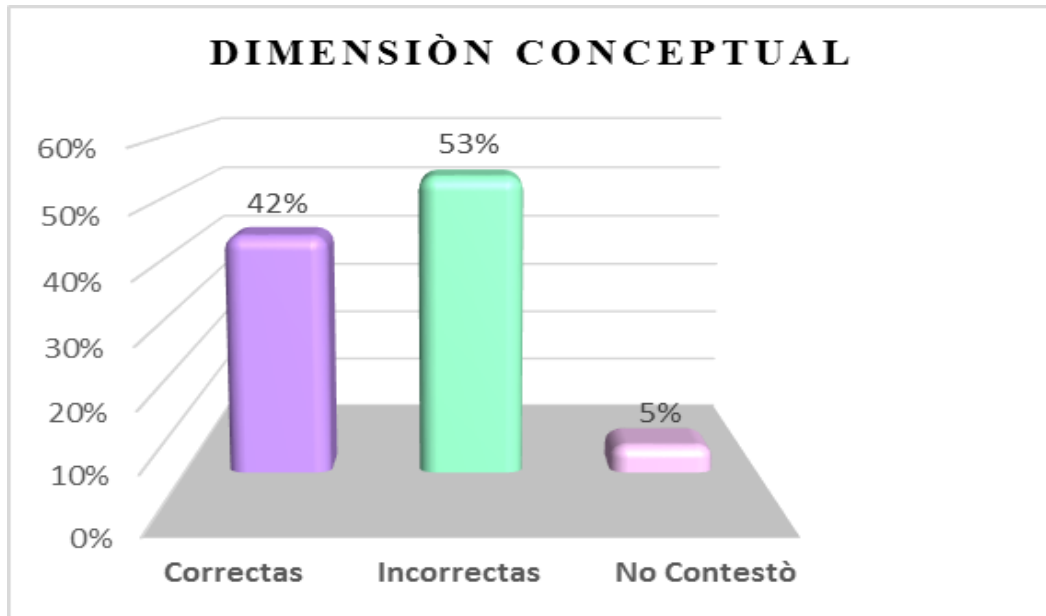
4.4. Análisis de los Resultados por Dimensión Conceptual

Tabla N° 16: distribución de frecuencia por dimensión conceptual

Ítems	Correctas		Incorrectas		No Contestó	
	f	%	f	%	f	%
1	35	63	20	36	1	2
2	43	77	13	23	0	0
3	27	48	28	50	1	2
5	14	25	42	75	0	0
6	35	63	21	38	0	0
7	24	43	46	46	6	11
11	14	25	36	64	6	11
12	18	32	35	63	3	5
13	10	18	40	71	6	11
14	29	52	25	45	2	4
15	35	63	18	32	3	5
16	18	32	35	63	3	5
17	13	23	37	66	6	11
22	26	46	28	50	2	4
23	15	27	39	70	2	4
Total	356	42	443	53	41	5

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfica N° 17 Resultados Porcentuales de la Dimensión Conceptual



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis de los ítems correspondientes a la dimensión conceptual del contenido números enteros Z , se observó que el 53% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 42% de las respuestas fueron correctas y un 5% de los encuestados no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión conceptual, ya que demostraron que no poseen conocimientos previos que pueden relacionarse con otros conceptos, a través de un proceso de interpretación según (Coll, 1992), por tanto no basta su aprendizaje literal, es necesario que el estudiante o aprendiz sepa utilizarlo para interpretar, comprender o exponer un fenómeno. Por ello, aprender conceptos y principios es toda una reforma de las estructuras mentales. Implica una construcción personal, una reestructuración de conocimientos previos, con el fin de construir nuevas estructuras conceptuales que permitan integrar tanto estos conocimientos como los anteriores, a través de procesos de reflexión y toma de conciencia conceptual.

Cuadro N° 21: Respuestas obtenidas del ítems N°4

Dimensión: Procedimental

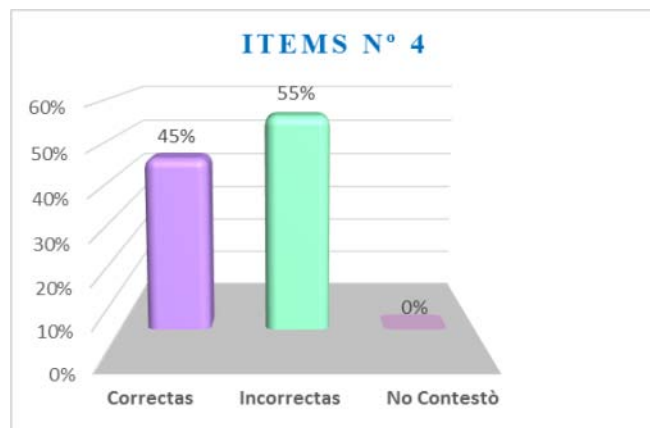
Indicador: Aplica la propiedad conmutativa, asociativa, distributiva y elemento neutro en el conjunto de los números Enteros Z	
Al Efectuar la siguiente operación $(11) + (-20) - (5)$, da como resultado.	
a)	14
b)	-14
c)	-4
d)	4

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 18: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 4

Respuestas	f	%
Correcto	25	45%
Incorrecto	31	55%
No Contestó	0	0%
Total	56	100%

Tabla N° 17: Distribución de Frecuencia del ítems N° 4



Fuente: Yocselin y Jenny (2014)

Interpretación: En el análisis de los ítems N° 4 correspondientes a la dimensión Procedimental del contenido números enteros Z, se observó que el 55% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 45% de las respuestas fueron correctas. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión procedimental, específicamente en la resolución de problemas referido a aplicabilidad de la propiedad conmutativa, asociativa, distributiva y elemento neutro en el conjunto de los números Enteros Z, ya que no demostraron que poseen las destrezas, técnicas, estrategias que se relacionan orientada hacia el logro del objetivo. Según (Coll, 1992), es insensato que los alumnos memoricen datos sólo para el examen. Los datos y hechos deberían ser memorizados sólo en el caso de que sea necesario recuperarlos frecuentemente en el contexto de otras actividades.

Cuadro N° 22: Respuestas obtenidas del ítems N°8

Dimensión: Procedimental	
Indicador: Aplica la propiedad conmutativa, asociativa, distributiva y elemento neutro en el conjunto de los números Enteros Z.	
Al Efectuar la siguiente operación $(+54) + [(-31) + (-7)]$ resulta.	
a)	16
b)	92
c)	77
d)	30

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Respuestas	f	%
Correcto	21	38%
Incorrecto	29	52%
No Contestó	6	11%
Total	56	100%

Tabla N° 18: Distribución de Frecuencia del ítems N° 8

Gráfico N° 19: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 8



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítems N° 8 correspondientes a la dimensión Procedimental del contenido números enteros Z, se observó que el 52% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 38% de las respuestas fueron correctas y un 11% de los encuestaron no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión procedimental, definida por el indicador de Aplica la propiedad conmutativa, asociativa, distributiva y elemento neutro en el conjunto de los números Enteros Z, ya que no demostraron que poseen las destrezas, técnicas, estrategias que se relacionan orientada hacia el logro del objetivo. Según (Coll, 1992), hay que establecer vínculos entre lo que hay que aprender, el nuevo contenido y lo que sabe, es decir, lo que se encuentra en la estructura cognoscitiva de la persona que aprende.

Cuadro N° 23: Respuestas obtenidas del ítems N°9

Dimensión: Procedimental	
Indicador: Ejecuta la descomposición de los factores primo en el conjunto de los números enteros Z.	
Un reloj suena cada 45 minutos y otro cada 60 minutos. Si ambos relojes suenan a las 2:00 p.m. ¿A qué hora volverán a sonar simultáneamente?	
a)	A los 210 minutos
b)	A los 180 minutos
c)	A los 150 minutos
d)	A los 120 minutos

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 20: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 9

Respuestas	f	%
Correcto	10	18%
Incorrecto	41	73%
No Contestó	5	9%
Total	56	100%

Tabla N° 19: Distribución de Frecuencia del ítems N° 9



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítems N° 9 correspondientes a la dimensión Procedimental del contenido números enteros Z, se observó que el 73% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 18% de las respuestas fueron correctas y un 9% de los encuestaron no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión procedimental, específicamente en la resolución de problemas referido de ejecuta la descomposición de los factores primo en el conjunto de los números enteros Z, ya que no demostraron que poseen las destrezas, técnicas, estrategias que se relacionan orientada hacia el logro del objetivo. Según (Coll, 1992), cada procedimiento se vinculará con otros procedimientos ya conocidos, y su aprendizaje supondrá al mismo tiempo la revisión, modificación y enriquecimiento de ellos.

Cuadro N° 24: Respuestas obtenidas del ítems N° 10

Dimensión: Procedimental	
Indicador: Resuelve problemas referidos a las operaciones de orden, conteo, adición, multiplicación y división de los números enteros Z	
Pedro tiene Bs. 3.000 y decide viajar tres días. Cada día gasta el doble de lo que gasta el día anterior. Si al finalizar le quedaron Bs. 900 ¿Cuánto gastó el primer día?	
a)	Bs. 900
b)	Bs. 600
c)	Bs. 1200
d)	Bs. 300

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 21: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 10

Respuestas	f	%
Correcto	10	18%
Incorrecto	42	75%
No Contestó	4	7%
Total	56	100%

Tabla N° 20: Distribución de Frecuencia del ítems N° 10



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítems N° 10 correspondientes a la dimensión Procedimental del contenido números enteros Z, se observó que el 75% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 18% de las respuestas fueron correctas y un 7% de los encuestaron no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión procedimental, específicamente en la resolución de problemas referido a las operaciones de orden, conteo, adición, multiplicación y división de los números enteros, ya que no demostraron que poseen las destrezas, técnicas, estrategias que se relacionan orientada hacia el logro del objetivo. Según (Coll, 1992), La posibilidad de realizar aprendizajes de procedimientos se relaciona muy directamente con la cantidad y calidad de aprendizajes anteriores y con el tipo de conexiones que puedan establecerse entre los conocimientos referidos a la acción que uno posee y los nuevos conocimientos procedimentales, más y mejor podrá seguir actuando.

Cuadro N° 25: Respuestas obtenidas del ítems N° 18

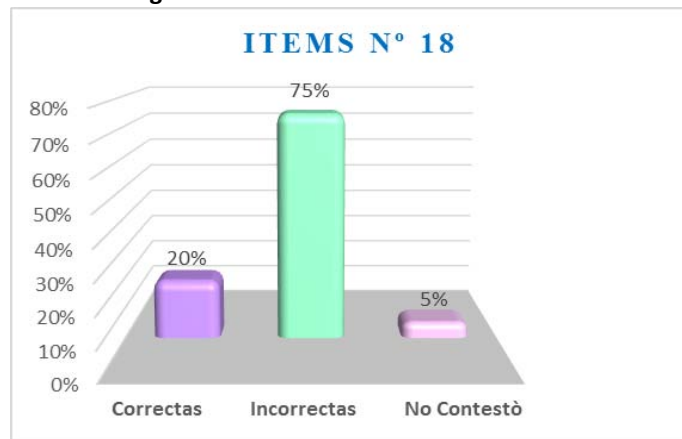
Dimensión: Procedimental	
Indicador: Resuelve ecuaciones en el conjunto de los números enteros Z	
En la fiesta de cumpleaños de Laura, sus amigos le preguntaron cuántos años cumplía y ella les dijo que: $2 + 4 * 3^2 - 6 \div 2$. Luego Jorge dijo que Laura cumplía 16, Ana dijo que 24, Paula aseguró que era 35 y Miguel pensaba que era 36 años. ¿Quién dijo correctamente la edad?	
a)	Laura
b)	Ana
c)	Paula
d)	Miguel

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 22: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 18

Respuestas	f	%
Correcto	11	20%
Incorrecto	42	75%
No Contestó	3	5%
Total	56	100%

Tabla N° 21: Distribución de Frecuencia del ítems N° 18



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítems N° 18 correspondientes a la dimensión Procedimental del contenido números enteros Z, se observó que el 75% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 20% de las respuestas fueron correctas y un 5% de los encuestaron no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión procedimental, específicamente en la resolución de problemas referido a las ecuaciones en el conjunto de los números enteros Z, ya que no demostraron que poseen las destrezas, técnicas, estrategias que se relacionan orientada hacia el logro del objetivo. Según (Coll, 1992), la realización de las acciones que conforman los procedimientos es una condición fundamental para el aprendizaje: se aprende a hablar, hablando; a dibujar, dibujando; a observar, observando

Cuadro N° 26: Respuestas obtenidas del ítems N° 19

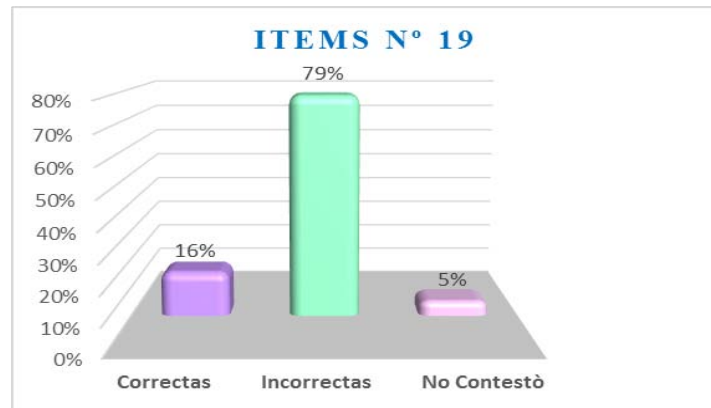
Dimensión: Procedimental	
Indicador: Ejecuta la descomposición de los factores primo en el conjunto de los números enteros Z.	
Maribel y Alejandro van a clase de natación periódicamente. Maribel cada 6 días y Alejandro cada 9 días, ¿cada cuánto tiempo coinciden en la clase de natación?	
a)	15 días
b)	21 días
c)	18 días
d)	9 días

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 23: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 19

Respuestas	f	%
Correcto	9	16%
Incorrecto	44	79%
No Contestó	3	5%
Total	56	100%

Tabla N° 22: Distribución de Frecuencia del ítems N° 19



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítems N° 19 correspondientes a la dimensión Procedimental del contenido números enteros Z, se observó que el 79% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 16% de las respuestas fueron correctas y un 5% de los encuestaron no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión procedimental, específicamente en la resolución de problemas referido a la descomposición de los factores primo en el conjunto de los números enteros Z, ya que no demostraron que poseen las destrezas, técnicas, estrategias que se relacionan orientada hacia el logro del objetivo. Según (Coll, 1992), la ejercitación múltiple es necesaria para el aprendizaje de una técnica, no basta con realizar alguna vez las acciones del contenido procedimental, hay que realizar tantas veces como sea necesario las diferentes acciones o pasos de dichos contenidos de aprendizaje.

Cuadro N° 27: Respuestas obtenidas del ítems N° 20

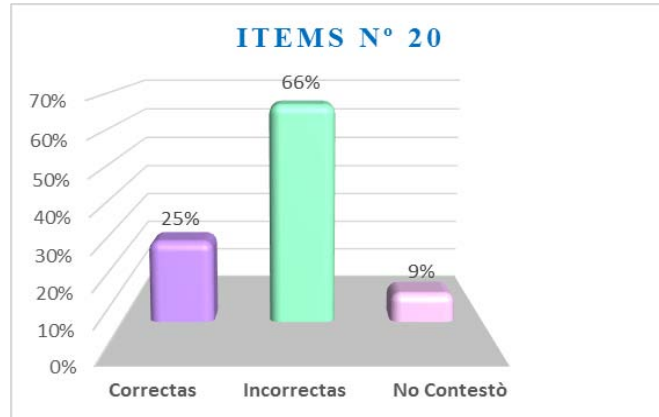
Dimensión: Procedimental	
Indicador: Resuelve problemas referidos a las operaciones de orden, conteo, adición, multiplicación y división de los números enteros Z.	
La suma de un número y su consecutivo es -11. ¿Cuáles son esos números?	
a)	5 y -6
b)	5 y 6
c)	-5 y 6
d)	-5 y -6

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 24: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 20

Respuestas	f	%
Correcto	14	25%
Incorrecto	37	66%
No Contestó	5	9%
Total	56	100%

Tabla N° 23: Distribución de Frecuencia del ítems N° 20



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis de los ítems correspondientes a la dimensión Procedimental del contenido números enteros Z, se observó que el 66% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 25% de las respuestas fueron correctas y un 9% de los encuestaron no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión procedimental, específicamente en la resolución de problemas referido a las operaciones de orden, conteo, adición, multiplicación y división de los números enteros Z, ya que no demostraron que poseen las destrezas, técnicas, estrategias que se relacionan orientada hacia el logro del objetivo. Según (Coll, 1992), no basta con repetir el ejercicio habrá que ser capaz de reflexionar sobre la manera de realizarlo y sobre las condiciones ideales de su uso. Esto implica realizar ejercitaciones, pero con el mejor soporte reflexivo que nos permita analizar nuestros actos, y por consiguiente, mejorarlos.

Cuadro N° 28: Respuestas obtenidas del ítems N°21

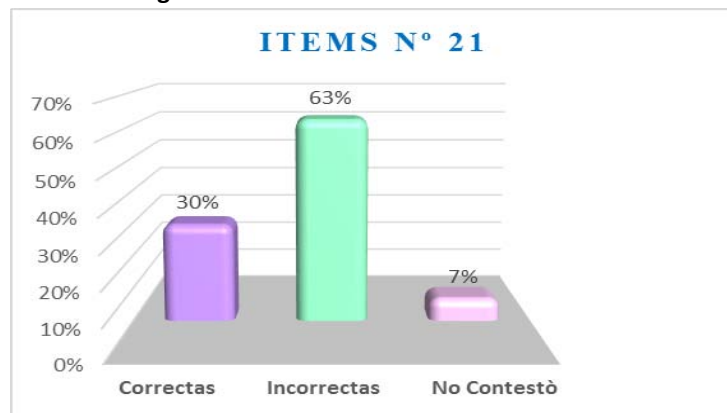
Dimensión: Procedimental	
Indicador: Resuelve ecuaciones en el conjunto de los números enteros Z.	
Raúl deposito en su cuenta corriente Bs. 150 y luego, emitió varios cheques con los montos siguientes: Bs. 43 para cancelar la luz; Bs. 45 en el supermercado y Bs. 25 para pagar el teléfono. Si inicialmente Raúl tenía Bs. 84 en su cuenta corriente, ¿Cuál es su saldo final?	
a)	Bs. 121
b)	Bs. 113
c)	Bs. 84
d)	Bs. 47

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 25: resultados de las argumentaciones Del ítems N° 21

Respuestas	f	%
Correcto	17	30%
Incorrecto	35	63%
No Contestó	4	7%
Total	56	100%

Tabla N° 24: Distribución de Frecuencia del Ítems N° 21



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis del ítems N° 21 correspondientes a la dimensión Procedimental del contenido números enteros Z, se observó que el 63% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 30% de las respuestas fueron correctas y un 7% de los encuestaron no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan la dimensión procedimental, específicamente en la resolución de problemas referido ecuaciones en el conjunto de los números enteros Z, ya que no demostraron que poseen las destrezas, técnicas, estrategias que se relacionan orientada hacia el logro del objetivo. Según (Coll, 1992), la aplicación en contextos diferenciados se basa en el hecho de que aquello que hemos aprendido será más útil en la medida en que podamos utilizarlo en situaciones siempre imprevisibles. Las ejercitaciones han de realizarse en contextos diferentes para que los aprendizajes puedan ser utilizados en cualquier ocasión.

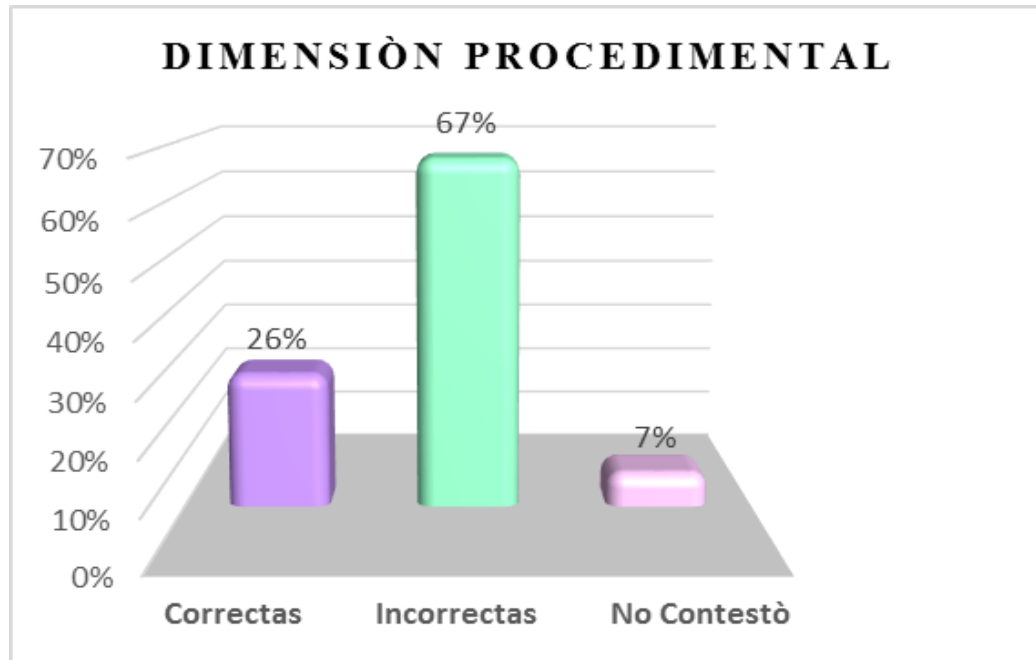
4.4. Análisis de los Resultados por Dimensión Procedimental

Tabla N° 25: distribución de frecuencia por dimensión procedimental

ítems	Correctas		Incorrectas		No Contestó	
	f	%	f	%	f	%
4	25	45	31	55	0	0
8	21	38	29	52	6	11
9	10	18	41	73	5	9
10	10	18	42	75	4	7
18	11	20	42	75	3	5
19	9	16	44	79	3	5
20	14	25	37	66	5	9
21	17	30	35	63	4	7
Total	117	26	301	67	30	7

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 26. Resultados Porcentuales de la dimensión Procedimental



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Interpretación: En el análisis de los ítems correspondientes a la dimensión Procedimental del contenido números enteros Z, se observó que el 67% de las respuestas fueron incorrectas, mientras que el 26% de las respuestas fueron correctas y un 7% de los encuestaron no contestaron. Por lo que se puede concluir que los estudiantes no dominan las dimensiones procedimentales, ya que no demostraron que poseen las destrezas, técnicas, estrategias que se relacionan orientada hacia el logro del objetivo. Según (Coll, 1992), hacen referencia a las acciones, a las formas de actuar y de resolver problemas que el alumno debe construir. La enseñanza de los procedimientos, implica no solo plantearle al aprendiz la ruta correcta en el procedimiento, sino también los errores posibles, o rutas equivocadas, para poder mostrarle las alternativas posibles en tal situación. Lo que se persigue no es la información de un autómata, sino de un aprendiz que incorpore la reflexión y análisis continuo sobre su propia actuación.

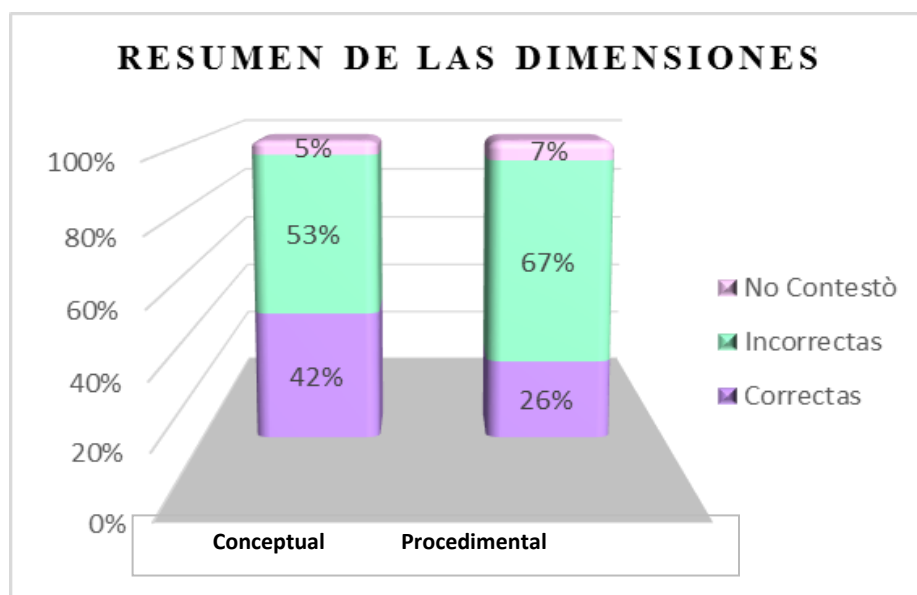
4.5. Análisis de los Resultados por Dimensión Procedimental

Tabla N° 27: Distribución de la Dimensión Conceptual y la Dimensión Procedimental

Respuestas	Conceptual		Procedimental	
	f	%	f	%
Correctas	356	42%	117	26%
Incorrectas	443	53%	301	67%
No Contestó	41	5%	30	7%
Total	840	100%	448	100%

Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

Gráfico N° 24. Resultados Porcentuales de la dimensión Procedimental



Fuente: Yocselin y Jenny (2015)

CONCLUSIONES

Las actividades desarrolladas para la concreción del presente trabajo, entre las que se encuentra el Diseño de un Material Educativo Computarizado, su implementación en las clases de la asignatura Matemática para el aprendizaje de Números Enteros y el posterior análisis de los resultados obtenidos, demandaron la realización de actividades complementarias.

Entre estas actividades podemos mencionar el análisis relacionado con la elaboración de un Material Educativo Computarizado, sin lugar a dudas, es un tema analizado por diversos autores que coinciden en la importancia del mismo y su rol determinante en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes. Las diferentes teorías sobre la forma en que se logra el aprendizaje incluyen en su análisis el rol de un Material Educativo Computarizado y las distintas formas de incluirlo.

Para sistematizar los resultados obtenidos a través de la aplicación del instrumento para la recolección de datos dirigido a los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo”, periodo escolar 2014-2015, a continuación de presentan una serie de generalizaciones que con llevan a dar cumplimiento a la fase de diagnóstico del diseño de investigación en la modalidad de proyecto factible.

Continuando, los estudiantes analizados en esta investigación se consideran sujetos que han recibido información necesaria sobre el contenido de Números Enteros Z , sin embargo los resultados obtenidos de una forma general, evidencian que existe un desconocimiento por parte de los estudiantes en cuanto a los contenidos conceptuales y los contenidos procedimentales.

De acuerdo con los antes planteado, se observó en términos generales, que un 58% de todas las respuestas dadas por los estudiantes fueron incorrectas, un 36% de las

respuestas fueron correctas y además un 5 % de los estudiantes no contestaron las preguntas planteadas. Además, se evidenció que existen debilidades en los contenidos conceptuales ya que el 53% de las respuestas fueron incorrectas, el 42% de las respuestas dada por los estudiantes fueron correctas y un 5 % no contestaron, de igual manera se puede apreciar que existen gran debilidad en relación a los contenidos procedimentales ya que el 67% de estudiantes encuestados contestaron de forma incorrecta, el 26% marco la opción correcta y un 7% de los estudiantes no contestaron.

Finalmente, tomando en cuenta el desconocimiento y debilidades diagnosticadas anteriormente, mediante la exploración de los conocimientos de los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo”, periodo escolar 2014-2015, se determinó como alternativa para ayudar a solucionar el problema, el Diseño de un Material Educativo Computarizado para el estudio del Números Enteros Z, el cual será utilizado como herramienta tecnológica e innovadora que permitirá facilitar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos correspondientes a los Números Enteros Z.

5. FACTIBILIDAD

5.1 Factibilidad

En esta fase del estudio de la investigación consiste en establecer si la propuesta será factible y se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso de enseñanza del contenido de los números enteros. En este capítulo se realiza el análisis de las posibilidades de aplicación de la propuesta a partir de diferentes perspectivas las cuales son: Económica, Técnica, Académica, institucional y Tiempo.

De tal manera que la propuesta del diseño de material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido números enteros Z, se sustenta bajo modalidad de Galvis y los aspectos que sustentan la teoría de aprendizaje de Gagne y Cool, del mismo modo se analizó su factibilidad y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

5.1.1 Factibilidad Económica

Se obtuvo como resultado que posee factibilidad económica, y no genera gastos en recursos y equipos costosos. Así mismo, los materiales a usar son fáciles de conseguir y pueden ser usados de forma repetida, la cual disminuye los gastos en su aplicación, ya que la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam”, cuenta con laboratorios de informática donde fácilmente se pueden ejecutar la propuesta.

5.1.2 Factibilidad Técnica

Consiste en determinar los recursos técnicos que puedan ser mejorados o adquiridos para la implementación del diseño del material educativo computarizado para la enseñanza de los Números enteros Z, la cual se obtuvo como resultado que la presente propuesta posee factibilidad técnica ya que presenta un orden coherente en el desarrollo del contenido y puede ser ejecutado en cualquier sistema operativo.

5.1.3 Factibilidad Académica

La presente propuesta posee factibilidad académica ya que satisface las necesidades y requerimientos de los estudiantes, además contribuirá con el proceso de enseñanza y aprendizaje en forma sencilla, detallada y completa del contenido de los números enteros Z .

5.1.4 Factibilidad Institucional

A fin de comprobar si la presente cumple con las necesidades institucionales se lleva la propuesta a la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam”, con el fin de verificar el desempeño del material educativo computarizado para el aprendizaje de los números enteros Z , la cual es factible ya que cuenta con los recursos humanos y los laboratorios de Informática para la ejecución de la misma.

5.1.5 Factibilidad de Tiempo

La presente propuesta posee factibilidad de tiempo, ya que produce un aprendizaje eficaz en poco tiempo, permitiendo una rápida comprensión lo cual facilita el cumplimiento del tiempo. Cabe destacar, que la propuesta del diseño del material educativo computarizado para el aprendizaje de los números enteros Z , cumple con las factibilidades señaladas anteriormente, se considera un proyecto factible.

6. LA PROPUESTA

En el siguiente capítulo se hace mención a la presentación e identificación de la propuesta del material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido de los números enteros Z .

6.1 Presentación de la propuesta

De acuerdo al diagnóstico realizado a los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo, se obtuvo como resultado que los estudiantes poseen deficiencias en los contenidos de los números enteros Z .

Con la propuesta del diseño del material educativo, constituida por Siete fases organizadas según la teoría de aprendizaje de Cesar Cool (1992), Gagne (1994) y Galvis (1994), permitirá superar estas deficiencias, además sirve como herramienta para el aprendizaje del contenido de los números enteros Z de una forma práctica y amena, permitiendo la adquisición del conocimiento a través de gráficos, imágenes visual y sonido de audio que con llevan a los estudiantes a mostrar interés y motivación por el contenido.

El diseño de la propuesta permite generar la atención, informar a los estudiantes sobre los contenidos a estudiar, estimular el recuerdo del contenido, aprender habilidades, presentar el estímulo de lo aprendido, recibe orientación de lo que aprendió, ofrece retroalimentación, evalúa el desempeño e incrementa la retención logrando que el aprendizaje pueda ocurrir de una manera óptima y eficaz. En definitiva la propuesta del MEC, estimula la lógica del estudiante de acuerdo a la información recibida, incentivando el deseo de aprender, a través de un diseño computarizado idóneo, creado de manera muy elemental, practica, amena y formal, donde lo aprendido le sea útil para consolidar sus conocimientos en matemática.

6.2 Objetivos de la propuesta

6.2.1 Objetivo General

Proponer un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido de las operaciones de los números enteros Z , en los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo.

6.2.2 Objetivos Específicos

Mostrar la historia de los números enteros a través a través de video.

Crear mediante sesiones de clase, las definiciones, Orden, ecuaciones, potenciación y propiedades de los números enteros en Z .

Representar los números enteros en la recta numérica a través de medidas de la cotidianidad.

Optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas de los números enteros a través de la tecnología de la informática.

Explicar mediante ejercicios de aplicación los números enteros Z .

Afianzar el aprendizaje a través de los ejercicios resueltos y propuestos.

6.3 Justificación

La propuesta del diseño del Material educativo computarizado para la enseñanza de los números enteros Z , permite adquirir de forma didáctica conocimientos, usando los movimientos de imágenes, teoría, ejercicios resueltos, actividades y ejercicios prácticos a través de la computadora. Así mismo, una de la ventaja más importante radica en el estudiante, porque le proporciona nuevos estímulos y propicia un aprendizaje significativo.

El diseño de la propuesta permite a la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” orientar a la actividad escolar para explicar de manera eficiente los contenidos de los números enteros Z , disponiendo de una herramienta efectiva para el aprendizaje. Dicho material permitirá a los estudiantes lograr el desarrollo del proceso de aprendizaje; también con el docente de forma indirecta le va a facilitar su rol de docente, a la hora que ellos estén adquiriendo su contenido dentro del aula.

Así mismo el diseño del material educativo computarizado propicia la incorporación de esta estrategia como alternativa didáctica, que le permite a los estudiantes dispongan de un instrumento efectivo donde puedan visualizar y aprender el conjunto de los números enteros Z y una nueva posibilidad de aprendizaje con recursos tecnológicos no tradicionales que aumenten sus motivación y rendimiento académico. El MEC permite garantizar un aprendizaje efectivo, sólido y sirve como herramienta tecnológica para despertar la motivación del estudiante.

Finalmente, la propuesta se fundamentó en la teoría de aprendizaje de Cesar Cool (1992); la cual permite adaptar a la estructura de contenidos conceptuales y procedimentales del contenido de los números enteros Z , La fases del Aprendizaje de Según Gagne (1975); en cuanto al orden lógico en que se presentan los contenidos que permite la comprensión del estudiante y el material Educativo Computarizado de

Galvis (1994), en cuanto al software utilizado que se encarga de apoyar el desarrollo de la aplicaciones computacional con el fin implementar el proceso de aprendizaje de los números enteros Z , además ayudo en el diseño para que fuese útil, disponible y pedagógico.

6.4 Desarrollo de la propuesta

El presente diseño del Material educativo computarizado está destinado a la enseñanza de los números enteros a los estudiantes de segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo, bajo el modelo teórico del procesamientos de Robert Gagné y Galvis, la cual se encuentra constituido por seis (06) Fases que serán desarrolladas en tres (03) semanas para la enseñanza del contenidos de los números enteros Z , la cuales son las siguientes:

Inicio: Presenta a los estudiantes el contenido a estudiar.

Fase I: En esta fase se explica a los estudiantes a través de un video que muestra la historia de los números enteros en Z .

Fase II: En esta fase se explica a los estudiantes a través de un video que muestra la historia de los números enteros en Z .

Fase III: En esta fase se presenta la definición de los números Enteros, su representación gráfica, el valor absoluto y el orden de los números enteros Z , además se podrán observar ejercicios resueltos, actividades ejercicios propuesto y la conclusión del tema.

Fase IV: En esta fase se presenta la Adición en Z , las propiedades de la Adición en Z y la sustracción en Z , además se podrán observar ejercicios resueltos, actividades ejercicios propuesto y la conclusión del tema.

Fase V: En esta fase se presenta la multiplicación en Z , propiedades de la Multiplicación en Z y la División en Z , además se podrán observar ejercicios resueltos, actividades ejercicios propuesto y la conclusión del tema.

Fase VI: En esta fase se presenta ecuaciones en Z , además se podrán observar ejercicios resueltos, actividades ejercicios propuestos y la conclusión del tema.

Fase VII: En esta fase se presenta la potenciación en Z , propiedades de la potenciación en Z , además se podrán observar ejercicios resueltos, actividades ejercicios propuesto y la conclusión del tema.

Fase VIII: En esta fase se presenta M.C.M en Z y M.C.D en Z , además se podrán observar ejercicios resueltos, actividades ejercicios propuesto y la conclusión del tema.

REFERENCIAS

Arias (2006). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (5ª.ed). Caracas: Editorial Episteme. Ariana, de., Patricia, de. (2008).

Alfaro C. y Córdova J. (s/f) Una Revisión de Metodologías de Software Educativo. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, FISCT Disponible en:
<http://eventos.spc.org.pe/jpc2007/MyReview/FILES/p10.pdf>

Aguilar R. y Huerfano A. (2012), propuesta de un diseño instruccional para el Aprendizaje de la unidad de elementos notables del triángulo, mediante la plataforma virtual moodle de los estudiantes de la asignatura geometría I, de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Trabajo Especial de Grado no publicado. Universidad de Carabobo. Naguanagua.

Bautista, G., Borges, F., & Forés, A. (2006). *Didáctica Universitaria en Entornos Virtuales de Enseñanza - Aprendizaje* (Primera ed.). Madrid, España: Narcea S. A. de Ediciones.

Balestrini A. (2006). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas: Consultores Asociados.

Briceño B. y Díaz J. (2013), diseño instruccional para el estudio del comportamiento Gráfico de curvas en el sistema de coordenadas polares mediado por el software maple de los estudiantes de cálculo III de la Face-Uc período académico I-2012. Trabajo Especial de Grado no publicado. Universidad de Carabobo. Naguanagua.

Briseño, J. L. y García, G. M. (2004, julio). *Modelo de presentaciones personalizadas hipermedia para la enseñanza de las matemáticas*. Trabajo presentado en el Simposium Iberoamericano de Educación, Cibernética e Informática, Miami, Florida.

Caro M. y Uscateguiz J. (2012), propuesta de un material educativo computarizado (MEC) para el contenido de circuitos eléctricos, de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Trabajo Especial de Grado no publicado. Universidad de Carabobo. Naguanagua.

[Contenidos conceptuales | La Guía de Educación](http://educacion.laguia2000.com/ensenanza/contenidos-conceptuales#ixzz3QGZcl0sV) <http://educacion.laguia2000.com/ensenanza/contenidos-conceptuales#ixzz3QGZcl0sV>

Constitución Bolivariana de la República de Venezuela. (1999). **Gaceta Oficial N°**

36.860. Extraordinario. Diciembre 30, 1999.

Coll, C. (1996), Constructivismo y educación escolar: Ni hablamos siempre de lo Mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. Anuario de Psicología. Universidad de Barcelona citado por F. Díaz Barriga y G. Hernández en “Constructivismo y aprendizaje significativo”, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, México: McGraw Hill, 2002.

Coll y Onrubia (1999), Evaluación de los aprendizajes y atención a la diversidad, Psicología de la instrucción: La enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria citados por F. Díaz Barriga y G. Hernández en Constructivismo y evaluación psicoeducativa, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, México: McGraw Hill, 2002, p. 354.

Delors, J. (1996), *La educación encierra un tesoro: Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid, España: Santillana.

García C. y Moreno G. (2011), propuesta de diseño para el desarrollo de un material Educativo computarizado como apoyo didáctico en la resolución de problemas de recta tangente. Trabajo Especial de Grado no publicado. Universidad de Carabobo. Naguanagua.

Gagne, R. (1975), principios básicos del aprendizaje para la instrucción. Editorial Diana. Mexico.

Galvis, A (1995). Ingeniería de Software Educativo. Ediciones Uniandes.

Gómez R., Galvis A. y Mariño O. (s/f). Ingeniería de Software Educativo con Modelaje Orientado por Objetos: Un medio para desarrollar micromundos interactivos. Disponible: http://www.ribiecol.org/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=94&Itemid=15 Publicado por Yesenia Bermúdez en 17:18

Hernandez R. Fernandez C. y Bastista P. (2000). Metodologías de la Investigación. Me. Graw Hill. Colombia.

- Márquez, L. y Montoya, M (2013), propuesta de un diseño instruccional Para el análisis de superficies en r^3 mediado por el software matlab para estudiantes de la asignatura Geometría III, de la mención matemática de la Face-Uc periodo lectivo 2-2012. Trabajo Especial de Grado no publicado. Universidad de Carabobo. Naguanagua
- Orozco, C., Labrador, M., y Palencia, A. (2002). *Metodología. Manual Teórico-Práctico*. Venezuela: Otomax de Venezuela, C.A.
- Paella, S., y Martins, F. (2003). *Metodología de La Investigación Cuantitativa*.
- Quesada E. (2006) Impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior. Universidad Nacional Escuela de Matemática Centro de Investigación y Docencia en Educación. Disponible en: http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/ContribucionesV7_n2_2006/IMPACTO/ImpactoTecn.html
- Real Academia Española. (2001). Didáctica. En Diccionario de la lengua española (22a ed.). Recuperado el 17 de febrero de 2009, de http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=Didactica
- Rodríguez, C. (2008). Estrategias lúdicas en la computadora para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. *Comunidad del conocimiento*. Recuperado el 17 de febrero de 2009, de: http://www.sappiens.com/CASTELLANO/articulos.nsf/Educadores/Estrategias_1%C3%BAdicas_en_la_computadora_para_mejorar_el_aprendizaje_de_las_matem%C3%A1ticas/73F0B6D228FD2474C12574F00066630D!opendocument
- Suárez, Niria. (2007). *La investigación paso a paso*. Mérida: Universidad de los Andes. Recuperado de biosalud.saber.ula.ve/.../ssaber/.../monografias/.../suarez_niria/.../investigacion-paso-paso.pdf.
- Tamayo, y Tamayo. (1998). *Proceso de la investigación Científica*. México, D.F.: Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.
- Wilmer J. y Avila O. (2013), propuesta del diseño de un material educativo

computarizado para el aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones lineales en el tercer año de educación media general de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo. Trabajo Especial de Grado no publicado. Universidad de Carabobo. Naguanagua

UNESCO (1984). *Glossary of educational technology Terms*. Paris: UNESCO

Universidad Bicentennial de Aragua. (2006). **Manual para la Elaboración, Presentación y Evaluación del Trabajo Final de Investigación de los Programas de Postgrado**. San Joaquín de Turmero: Autor.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2006). **Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales**. Caracas: Autor.

Universidad Santa María. (2001). **Normas para la elaboración, Presentación y Evaluación de los Trabajos Especial de Grado**. Decanato de Postgrado y Extensión. Caracas: Autor.

ANEXOS



MATRIZ OPERACIONAL DE LA VARIABLE

Objetivo General De La Investigación	Variable	Definición Conceptual De La Variable	Definición Operacional De La Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Proponer el diseño de un Material Educativo Computarizado para el aprendizaje del contenido de las Operaciones de Números Enteros Z en segundo año de educación media de la E.T.R Monseñor Gregorio Adam ubicado en el Municipio	Diseño de un Material Educativo Computarizado para el aprendizaje del contenido de las Operaciones de Números Enteros Z.	Desarrolla un Modelo de aprendizaje Taxonómico, como una propuesta a medio camino entre el conductismo, el cognitivismo y el procesamiento de la información, a su vez se basa en una posición semi- cognitiva de la línea de Tolman. Gagne (1965)	El Diseño del modelo de aprendizaje a través de las Dimensiones será caracterizado por los conocimientos necesarios que el estudiante manifieste en los contenidos Conceptuales y Procedimentales.	1. Conceptual	1.1 Define el conjunto de los números enteros Z.	1
					1.2 Identifica el conjunto de los números enteros Z.	3,16
					1.3 Reconoce la representación del conjunto en Z.	2,12
					1.4	
					1.5 Comprende las propiedades del opuesto, valor absoluto y potenciación de los números enteros Z.	6, 11, 13, 15
					1.5 Reconoce las operaciones básicas en el conjunto de los números enteros Z.	7, 14
					1.6 Identifica los elementos de una ecuación en el conjunto de los números enteros Z.	22,23
1.7 Reconoce el estado, la variación y el cambio de las temperaturas usando las propiedades de la adición en Z.	5, 17					

Naguanagua Estado Carabobo.				2. Procedimental	2.1. Aplica la propiedad conmutativa, asociativa, distributiva y elemento neutro en el conjunto de los números Enteros Z .	4,8
					2.2.Ejecuta la descomposición de los factores primo en el conjunto de los números enteros Z .	9, 19
					2.3.Resuelve problemas referidos a las operaciones de orden, conteo, adición, multiplicación y división de los números enteros Z .	10, 20
					2.4.Resuelve ecuaciones en el conjunto de los números enteros Z .	18, 21



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA
CÁTEDRA: TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

Estimado Estudiante:

La presente actividad tiene como finalidad recabar información necesaria y pertinente de corte educativo, relacionado con las **DISEÑO DE UN MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO DE LAS OPERACIONES DE LOS NÚMEROS ENTEROS Z. Caso: Estudiantes de Segundo año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Monseñor Gregorio Adam” del Municipio Naguanagua Estado Carabobo**, La información que usted aporte es totalmente confidencial y será de utilidad para alcanzar los objetivos planteados; por lo que se agradece su colaboración y sinceridad.

INSTRUCCIONES

A continuación se presentan unas cuestiones para recabar tu opinión sobre las matemáticas. Recuerda que debes ser sincero, dado que tu respuesta facilitará posibles acciones futuras en el aula de clases. No pongas tu nombre y apellidos, el cuestionario es anónimo.

Marca con una X la casilla con la respuesta correcta entre las cuatro (4) alternativas planteadas, recuerde que solo una (1) es la opción correcta.

Asignatura: Matemática

Grado: 2°

Sección:

- El conjunto de los números enteros se representan como:
 - $Z = Z^- \cup \{0\} \cup Z^+$
 - $Q = \{ a/b \text{ tal que } a \text{ y } b \in Z; y b \neq 0 \}$
 - $R = Q \cup I$
 - $P = \{ x/x \in N; X \in L \}$
- Con cuál de los siguientes símbolos se representa el conjunto de los números enteros.
 - φ
 - Z
 - N
 - \mathcal{R}
- Identifica cuál de los siguientes conjuntos pertenecen a los números enteros.
 - $\{5.4, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5\}$
 - $\{-1.1, -1.6, -1.5, -1.7, -1.9\}$
 - $\{-6, -4, -2, 2, 4, 6\}$
 - $\{-15/2, -7/3, -4/3, 5/3, \}$
- Al Efectuar la siguiente operación $(11) + (-20) - (5)$, da como resultado.
 - 14
 - 14
 - 4
 - 4
- Si un termómetro marca -5 grado $^{\circ}C$, indica que temperatura marcará si sube 14 grado $^{\circ}C$ y luego desciende 8 grado $^{\circ}C$.
 - 10
 - 10
 - 1
 - 1
- Cuál de estos números $(-12, 6, -9, -7, 10, 8, -4, 3, -5)$, está más cerca del cero y cual está más lejos del cero
 - Más cerca el 10 y más lejos el -12
 - Más cerca el 3 y más lejos el -12
 - Más cerca el -12 y más lejos el 10

- h) Más cerca el -4 y más lejos el -12
7. Una empresa presenta los siguientes balances en su cuenta bancaria: 125.000, -25.170,- 340.000, 200.050, 450.000, -10.000 ¿determine cuantos bolívares tiene la empresa en su cuenta bancaria?
- e) Bs. 399.880
 - f) Bs. 810.170
 - g) Bs. 450.220
 - h) Bs. 419.880
8. Al Efectuar la siguiente operación $(+54) + [(-31) + (-7)]$ resulta.
- e) 16
 - f) 92
 - g) 77
 - h) 30
9. Un reloj suena cada 45 minutos y otro cada 60 minutos. Si ambos relojes suenan a las 2:00 p.m. ¿A qué hora volverán a sonar simultáneamente?
- e) A los 210 minutos
 - f) A los 180 minutos
 - g) A los 150 minutos
 - h) A los 120 minutos
10. Pedro tiene Bs. 3.000 y decide viajar tres días. Cada día gasta el doble de lo que gasta el día anterior. Si al finalizar le quedaron Bs. 900 ¿Cuánto gasta el primer día?
- e) Bs. 900
 - f) Bs. 600
 - g) Bs. 1200
 - h) Bs. 300
11. En la adición en \mathbb{Z} , la suma de un número entero (a) con su opuesto (-a) da como resultado
- e) 0
 - f) -a
 - g) 1
 - h) A
12. Los números enteros se pueden representar sobre la recta numérica por medio de puntos ubicados a igual distancia, a la derecha y a la izquierda, de un punto determinado, ese número es:
- e) 1
 - f) ∞
 - g) $-\infty$
 - h) 0
13. Oscar le pregunta a Maribel: “¿Cuánto vale n si $(+101)^s = 1$?”. Y Maribel le responde “s” vale igual que “m” en $(-101)^m = 1$ entonces ¿cuánto vale “s o m”?

- e) 1
- f) -1
- g) 0
- h) 2

14. Si el número entero anterior al 5 es 4, ¿Cuál será el anterior al número 0?

- e) -1
- f) 0
- g) 1
- h) 3

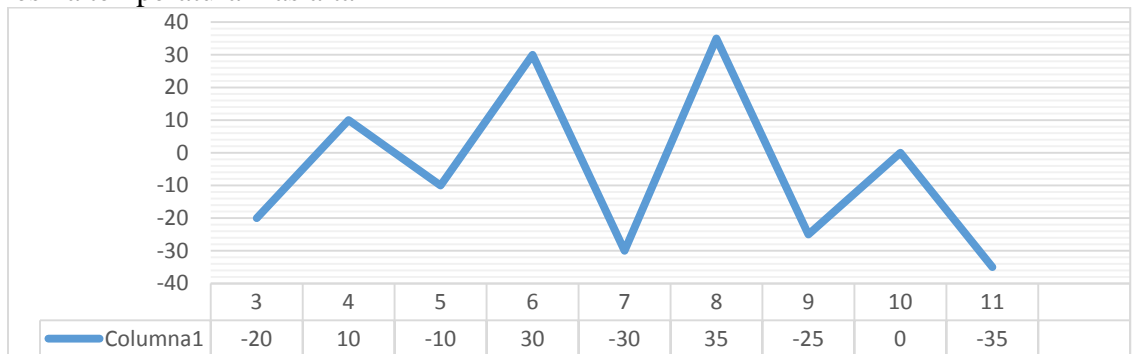
15. Si a es un entero positivo, su opuesto es negativo; pero si “a” es un entero negativo su opuesto es:

- e) Negativo
- f) Positivo
- g) Cero
- h) Uno

16. Analiza la siguiente afirmación “ si $b \in \mathbb{N}$, entonces $b \in a$:

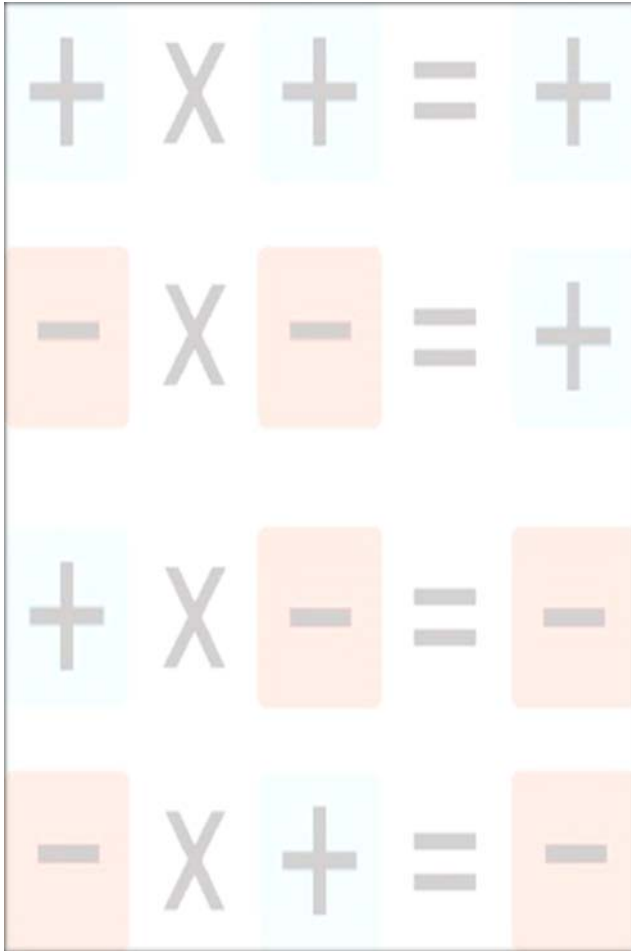
- e) \varnothing
- f) \mathbb{R}
- g) \mathbb{Z}
- h) \mathbb{N}

17. En el siguiente gráfico, la variación de la temperatura entre las horas 3 a 4 fue de 30 °C
¿Cuál es la temperatura mas alta



- e) -30 °C
- f) 40 °C
- g) 35 °C

- h) $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$
18. En la fiesta de cumpleaños de Laura, sus amigos le preguntaron cuántos años cumplía y ella les dijo que: $2 + 4 * 3^2 - 6 \div 2$. Luego Jorge dijo que Laura cumplía 16, Ana dijo que 24, Paula aseguró que era 35 y Miguel pensaba que era 36 años. ¿Quién dijo correctamente la edad?
- e) Laura
 - f) Ana
 - g) Paula
 - h) Miguel
19. Maribel y Alejandro van a clase de natación periódicamente. Maribel cada 6 días y Alejandro cada 9 días, ¿cada cuánto tiempo coinciden en la clase de natación?
- e) 15 días
 - f) 21 días
 - g) 18 días
 - h) 9 días
20. La suma de un número y su consecutivo es -11. ¿Cuáles son esos números?
- e) 5 y -6
 - f) 5 y 6
 - g) -5 y 6
 - h) -5 y -6
21. Raúl deposito en su cuenta corriente Bs. 150 y luego, emitió varios cheques con los montos siguientes: Bs. 43 para cancelar la luz; Bs. 45 en el supermercado y Bs. 25 para pagar el teléfono. Si inicialmente Raúl tenía Bs. 84 en su cuenta corriente, ¿Cuál es su saldo final?
- e) Bs. 121
 - f) Bs. 113
 - g) Bs. 84
 - h) Bs. 47
22. Dadas las siguientes expresiones, indique cual de ella es una ecuación:
- e) $5 \times 3 = 15$
 - f) $-7 \times 7 = 14$
 - g) $10X + 6X = -19$
 - h) 16
23. En la ecuación $6 + X = 10$, el coeficiente de la variable "X" es:
- e) 10
 - f) 1
 - g) 2



**RECORRIENDO MI PAÍS APRENDO
LOS NÚMEROS
ENTEROS Z**



INTRODUCCIÓN

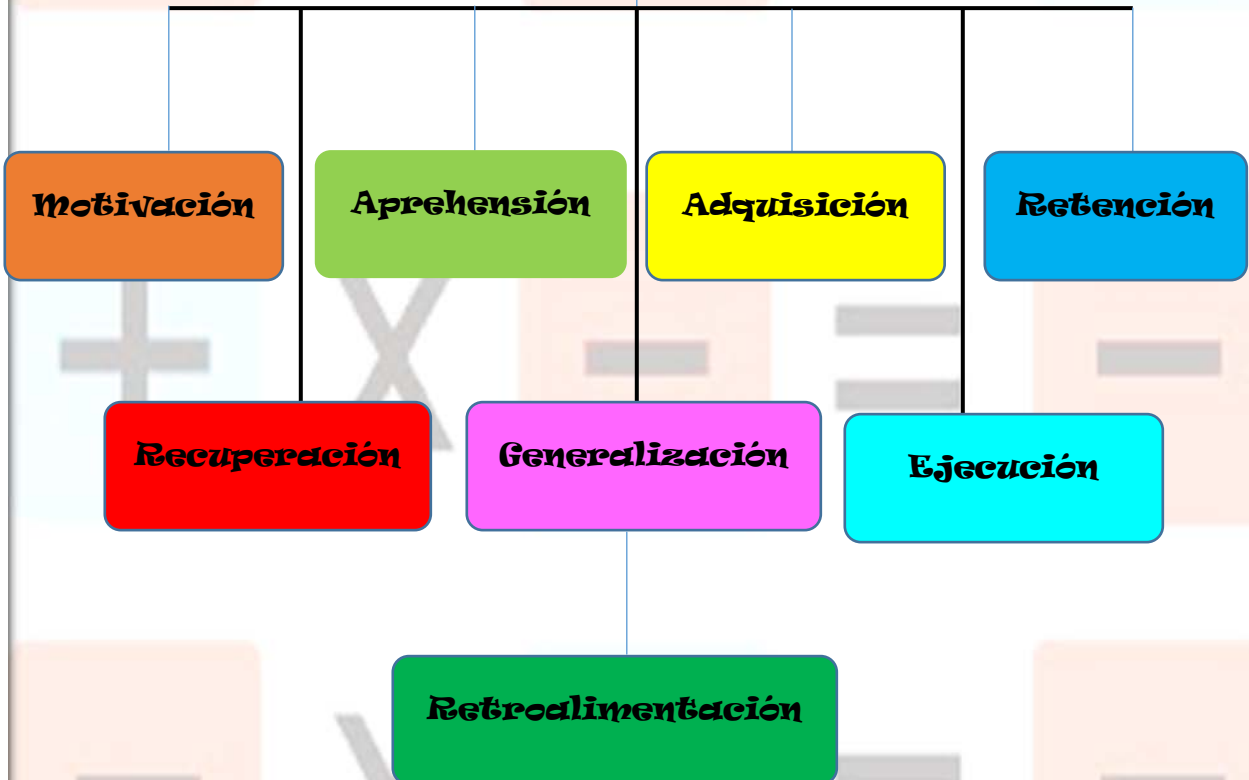
Los números enteros surgen de la necesidad de representar cantidades con relaciones opuestas como el ganar y el perder dinero. Análogamente representamos con números $+$ y $-$ cantidades opuestas como las temperaturas frías y calientes, altitudes sobre y bajo el nivel del mar, sentidos opuestos como subir y bajar, etc. En fin los números enteros al igual que los signos $+$ y $-$ son tan parte de nuestro entorno que aparecen en las pilas que los discentes colocan en sus juguetes y hasta en los detalles de la factura que nos hace llegar la compañía que nos brinda el servicio eléctrico.

Estas y otras situaciones de aplicación se pueden utilizar para motivar el estudio del conjunto numérico.

FASE I

Teoría de Robert Garné

FASES DEL APRENDIZAJE



FASE I

Teoría de Robert Gagné

R. Gagné elabora su teoría del aprendizaje a finales de los años setenta con la finalidad de que esta sirva de base para una teoría de la instrucción.

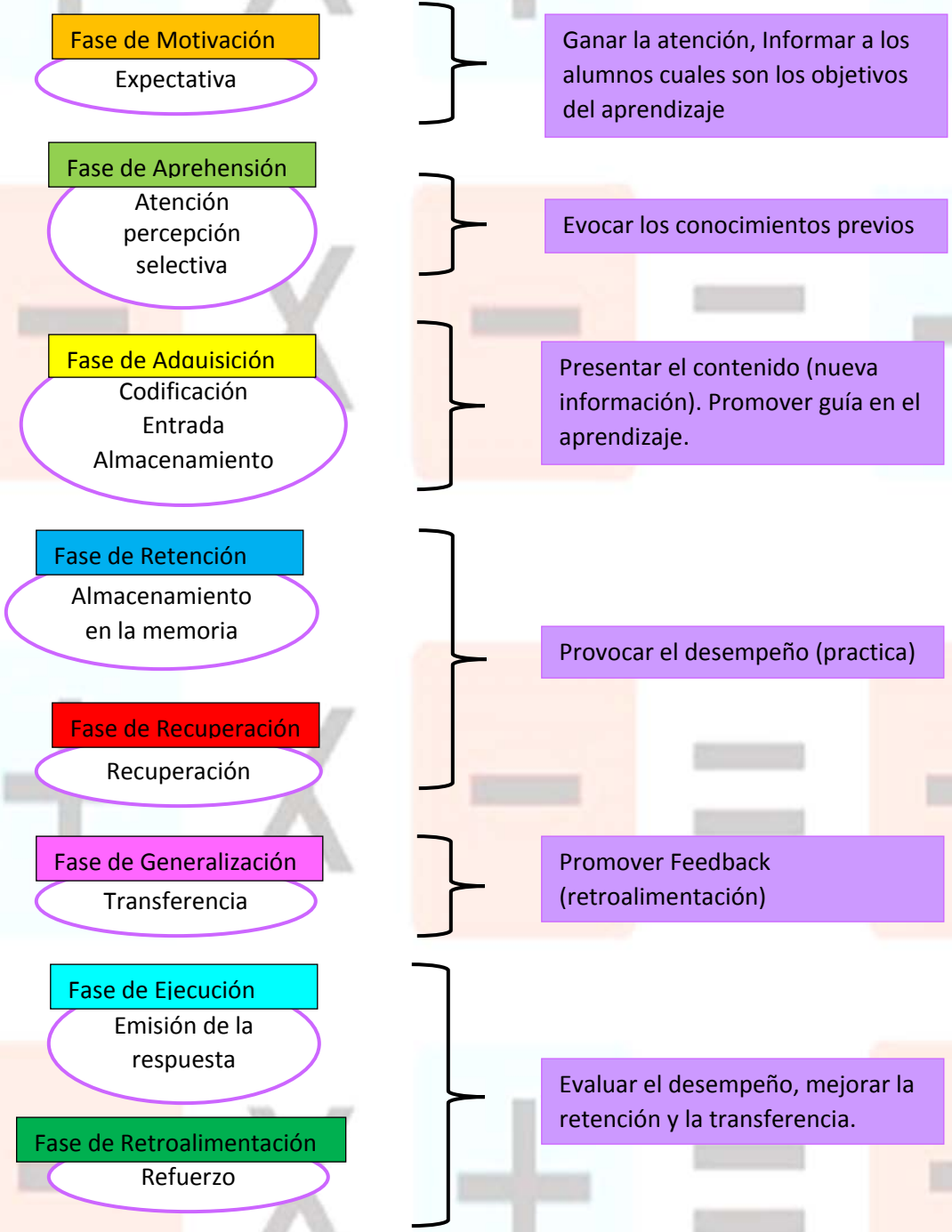
R. Gagné empieza sus estudios desde un enfoque muy cercano al conductista, pero poco a poco va incorporando elementos de distintas teorías sobre el aprendizaje. Del conductismo, y en especial de Skinner, mantiene a lo largo de los años su creencia en la importancia que da a los refuerzos y el análisis de tareas. De Ausubel toma también diversos elementos: la importancia de aprendizaje significativo y la creencia en una motivación intrínseca.

Los procesos pueden ser explicados como el ingreso de información a un sistema estructurado donde esta información será modificada y reorganizada a través de su paso por algunas estructuras hipotéticas y, fruto de este proceso, esa información procesada produce la emisión de una respuesta.

Un proceso de cambio en las capacidades del individuo, el cual produce estados persistentes diferentes de la maduración o desarrollo orgánico y se produce usualmente mediante la interacción del individuo con su entorno.

FASE I

Fase del Aprendizaje



Historia de los números enteros Z

FASE II ESTRUCTURA

Historia de los números enteros

FASE II

Matemáticos



OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

+ X + = +

TODOS QUERÍAN OFRECERLO...

Los Egipcios



Usaron un sistema en base diez, representando con jeroglíficos según criterios estéticos (animales, prisioneros, vasijas etc.)



Los Griegos



Su sistema numérico empleaba letras de su alfabeto

actualmente es usado para nombrar los números ordinales.

Los Romanos



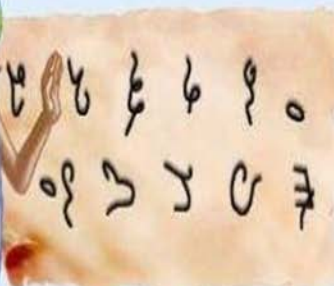
Se desarrolló en la antigua

I	V	X	L
1	5	10	50
C	D	M	
100	500	1000	

(mayúsculas), que representan a los números.

Roma, en este sistema las cifras se escriben en determinadas letras

Los Hindúes



Mejoraron el sistema griego y el hebreo, crearon el sistema numérico, su gran aporte fue la creación del cero

Con el interés cada vez mayor de los matemáticos europeos de la época del Renacimiento por la resolución de ecuaciones, se hizo necesaria la introducción de números que sirvieran como solución para ecuaciones del tipo

$$X+5=1$$

Si los números en esta ecuación representaran cantidades de dinero, por ejemplo, la única manera de obtener un número menor que 5 al añadirle algo, es que ese algo sea una **deuda**. Si tengo una deuda de Bs. 4 y obtengo Bs. 5, al cancelar la deuda me queda Bs. 1.

Para encontrar solución a la ecuación

$$X = -4$$

Sabiendo que esa solución debe ser una "deuda" de 4, como se vio antes, se escribirá

$$X + 5 = 1$$

Se llama a -4 el opuesto ó el simétrico de 4, y es importante observar que si se suma $-4+4$, se obtiene el cero:

$$4 - 4 = 0$$

Todo número natural tiene su opuesto, y el conjunto formado por todos los números naturales y todos sus opuestos respectivos, se llama el conjunto de los **Números Enteros**. En otras palabras, el conjunto de los números enteros está constituido por todos los números naturales, ó positivos, todos los opuestos a los naturales, también llamados los negativos, y el cero, que no es positivo ni negativo.

RECORDEMOS

Ya aprendimos sobre la historia de los números enteros Z , ahora le daremos paso a nuestra próxima fase donde aprenderemos más sobre los números enteros y los diferentes usos que le podemos dar.

Parque Nacional
Canaima



MOTIVACIÓN

La finalidad de la siguiente sesiones de clases referentes a los diversos contenidos de los números enteros Z , específicamente en la definición de los números enteros, representación gráfica, el valor absoluto y el orden de los números enteros Z , es promover el aprendizaje de manera dinámica y didáctica. Atendiendo al objetivo de aprendizaje que es recorriendo mi país aprendo los números enteros, los estudiantes podrán aprender los números enteros relacionándolos con las maravillas naturales que existen en nuestro país.

La sesión de clase esta basadas en la Teoría Robert Garnè, específicamente en la fase de motivación, aprehensión, adquisición, retención y recuperación, enfocados desde el área de Matemática, para la construcción de un proceso integral de adquisición de conocimientos.



Salto Ángel 979 mts.
Gran Sabana Edo. Bolívar

ÍNDICE

FASE III

Definición de los números Z

Representación Gráfica en Z

Valor absoluto en Z

Orden en Z

Ejercicios Resueltos en Z

Actividades en Z



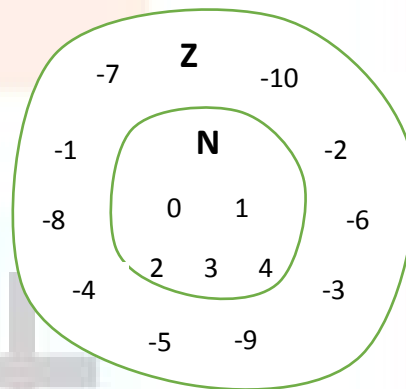
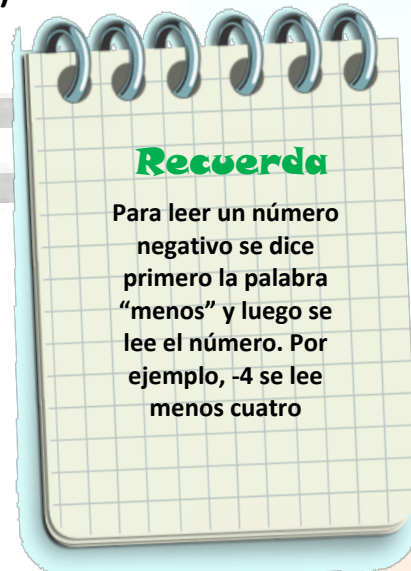
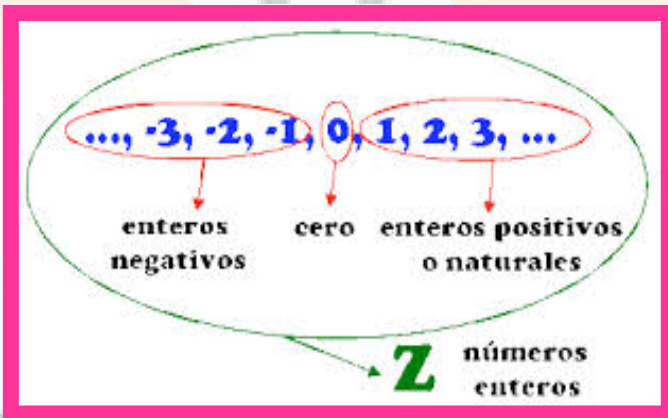
NUMEROS ENTEROS Z



Definición:

El conjunto de los números enteros (Z) está formado por la unión de los números enteros positivos, los números enteros negativos y el cero, y se representa de la siguiente manera:

$$Z = \{ \dots -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots \} \quad (\text{Surez y Duran 2008})$$



N es un subconjunto de Z

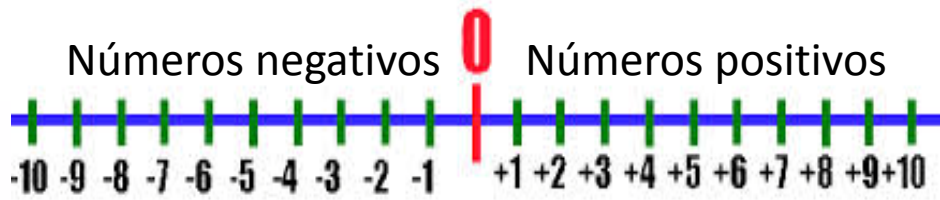
$$N \subset Z$$

REPRESENTACIÓN

Recuerda

En la recta numérica, el punto que corresponde al número 0 se denomina origen de la recta

Los números enteros se pueden representar sobre la recta numérica por medio de puntos ubicados a igual distancia, a la derecha y a la izquierda, de un punto determinado por el número cero (0) (Surez y Duran 2008)

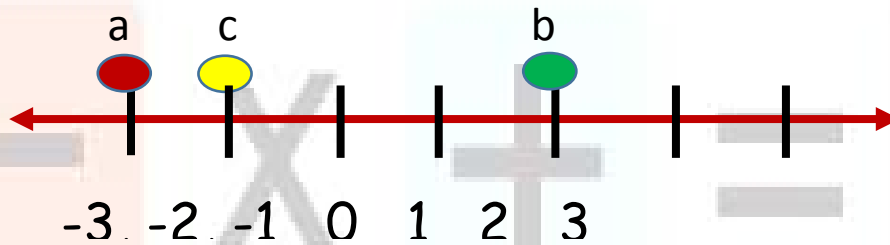


Ejemplo: Representar gráficamente:

a. -3

b. 1

c. -2

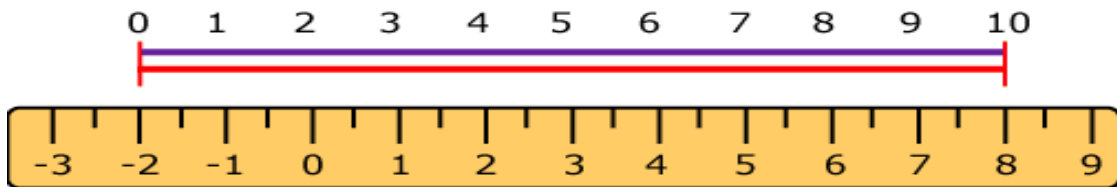


VALOR ABSOLUTO

Definición

El valor absoluto de un número entero es la distancia (en unidades) que lo separa del cero en la recta numérica. (Surez y Duran 2008)

Observa la recta numérica:



Ejemplo:

El valor absoluto de -2 se escribe $|-2| = 2$

El valor absoluto de 8 se escribe $|8| = 8$

Recuerda

En una recta numérica se puede calcular la distancia que hay de un número a otro simplemente contando el número de segmentos de unidad que hay entre ellos

ORDEN EN Z

Definición:

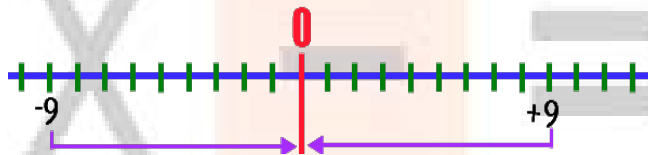
Sean **a** y **b** dos números enteros, diremos que **a** es mayor que **b** si la diferencia **a - b** es un número entero positivo. (Surez y Duran 2008)

Recuerda

Al comparar dos números **a** y **b**, siempre se cumple una y solo una de las siguientes posibilidades:

- Que **a** sea mayor que **b** ($a > b$);
- Que **a** sea igual a **b** ($a = b$); o
- Que **a** sea menor que **b** ($a < b$)

En una recta numérica el valor de los números aumenta de izquierda a derecha.



Aumenta

Ejemplo:

Si ordenamos de mayor a menor estos dos números enteros:

Solución:

-9 y 9

$-9 < 9$

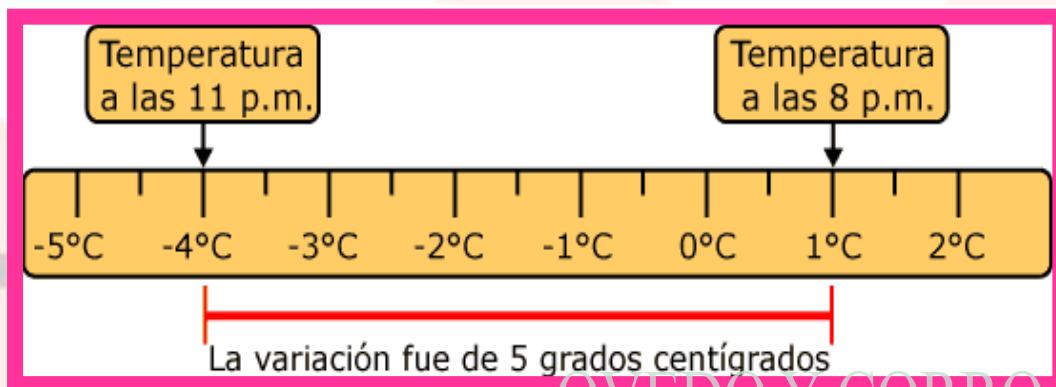
El -9 es Menor que 9

APREHENSIÓN

En la sierra Tarahumara, bajó la temperatura de 1 grado centígrado, a las ocho de la noche, a -4 grados centígrados, a las 11 de la noche. ¿Cuántos grados varió la temperatura?

Para conocer la variación de temperatura, se deberá conocer cuántas unidades de grados hay entre el -4 C y el 0 C; y entre el 0 C y el 1 C y, posteriormente, sumarlos.

En la recta numérica, con facilidad se pueden observar las cantidades antes señaladas.

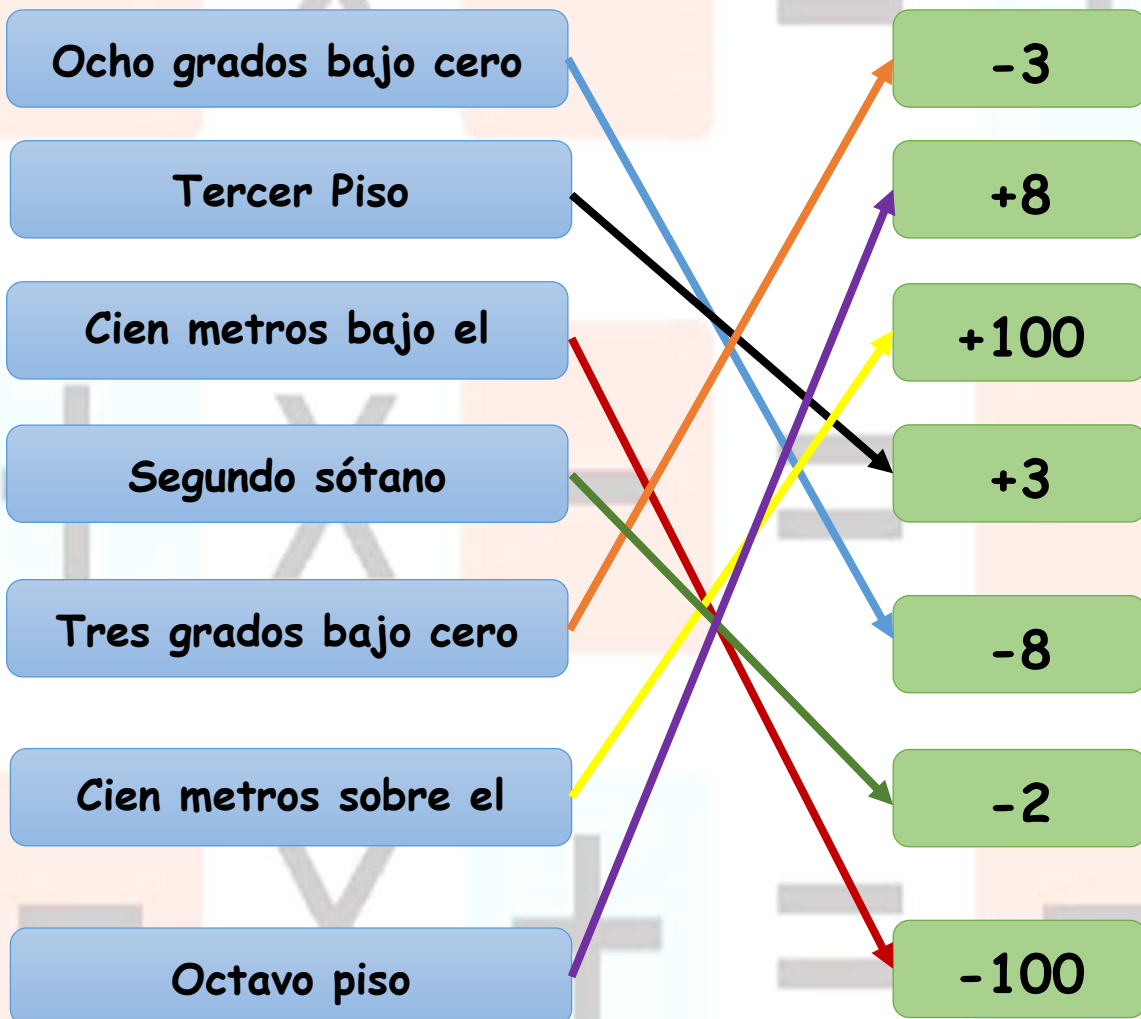


OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

APREHENSIÓN

En la siguiente figura se podrá observar cómo se relaciona los números enteros en los distintos momentos de la vida cotidiana.



RETENCIÓN

1) Calcula cuál es el valor absoluto de: $|-25|$

Solución:

$$|-25| = 25$$

2) Cuál número entero es el opuesto de +300.

Solución:

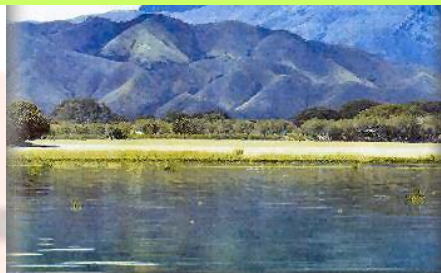
$$\text{El opuesto de } +300 = -300$$

El opuesto de un número entero es el número con el mismo valor absoluto pero con distinto signo.



RETENCIÓN

Observa y descubre cuál de las siguientes imágenes posee la mayor altura con respecto al nivel de la tierra.



El Lago de Valencia 39 m por debajo del nivel del mar.



Salto Ángel en Venezuela
Con 979 m por encima del nivel de la tierra.



Puente del lago de Maracaibo a 45 m sobre el nivel del mar.

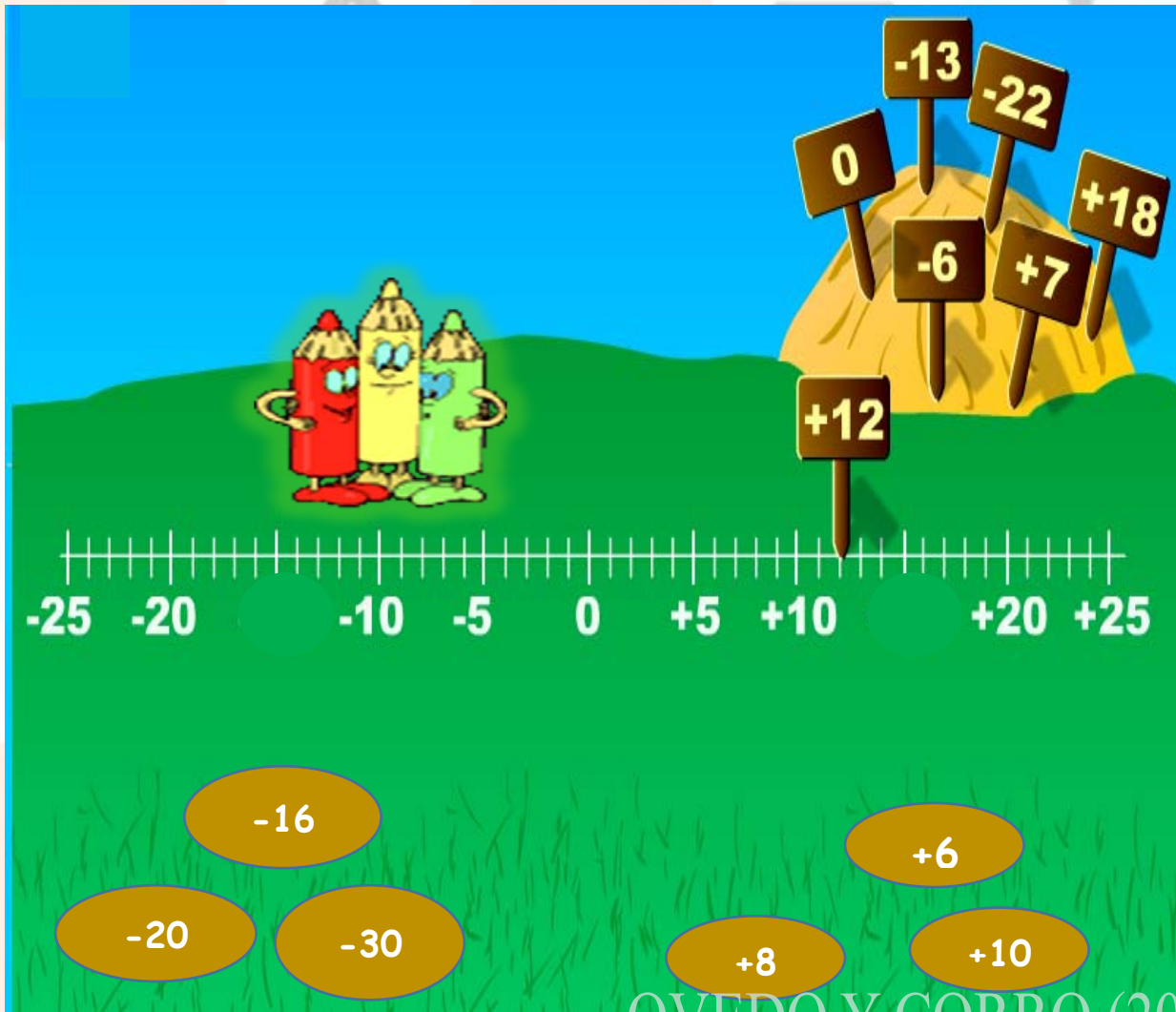
Las temperaturas que son mayores a los 0 grados se indican con números enteros positivos y las temperaturas por debajo de los 0 grados, se indican con números enteros negativos.

+ x ± = +

RETENCIÓN

El Objetivo es que el estudiante Visualice y pueda ser capaz de identificar cual es el números que falta en la recta numérica

Observa la siguiente figura y marca que números negativos y positivos hacen falta en la recta numérica.

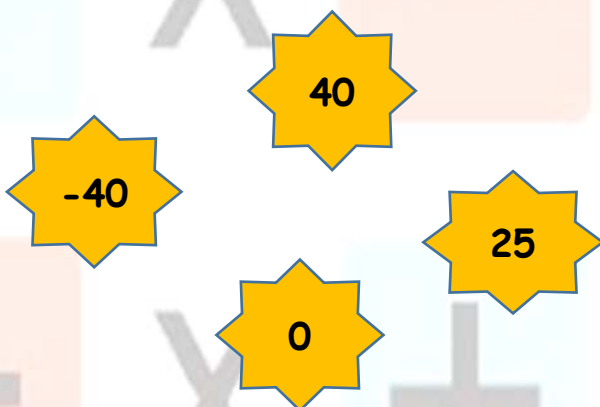


RETENCIÓN

El Objetivo es que el estudiante utilizando la retención pueda ser capaz de identificar cual es el números que falta en la recta numérica

Indica cual es la temperatura que muestra el termómetro en grados °C.

Recuerda:
Los números positivos son
mayores que cero



EJERCICIOS

Resuelve los siguientes ejercicios:

1) Menciona el opuesto de cada uno de los siguientes números enteros:

- a. -8 b. 12 c. -92 d. 325

2) ¿Cuál es el valor de $-z$ si:

- a. $z = 5, -z =$ b. $z = -4, -z =$ c. $z = -15, -z =$ d. $z = 25, -z =$

3) Representar gráficamente los siguientes números enteros y sus opuestos:

- a. -3
b. 4
c. 5

4) Coloca mayor que o menor que de los siguientes números enteros:

- a) -2 +5 b) +5 +2 c) -7 +3

5) Como se escribe el valor absolutos de los siguientes números enteros:

- a) -3 =
b) 5 =
c) -8 =
d) -200 =



ADQUISICIÓN

RECORDEMOS

Los números enteros corresponden todos los enteros positivos (Z^+), los enteros negativos (Z^-) y el 0. El 0 es un número entero que no es positivo ni negativo. Los números enteros se representan en la recta numérica de la siguiente manera: los negativos a la izquierda del 0 y los positivos a la derecha del 0.

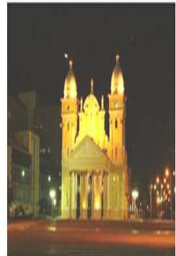
El valor absoluto de un número entero a , corresponde a la distancia que hay desde a hasta 0, se representa como $|a|$, y siempre es un entero positivo o el 0.

Con este resumen podemos concluir con la Fase III y dar inicio a nuestra próxima fase donde seguiremos aprendiendo de los Números Enteros Z .



ÍNDICE

FASE IV ESTRUCTURA



FASE IV

Adición en Z

Propiedades de la adición Z

Sustracción en Z

Ejercicios Resueltos en Z

Actividades en Z

Ejercicios Propuestos en Z

OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

Adición en los números enteros Z.

La adición o suma de números enteros como el “Conjunto o reunión de varios números”, Cuando se suman dos números enteros el resultado es un número entero. (Surez y Duran 2008)

Adición Z de números con signos iguales

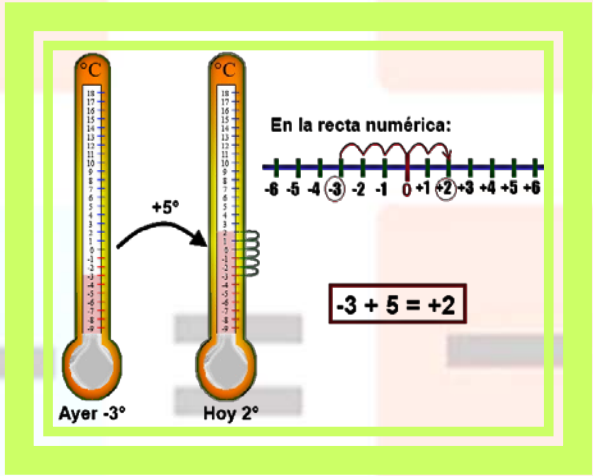
Para sumar números enteros de signos iguales, se suman sus valores absolutos y se coloca los signos de los sumandos. (Surez y Duran 2008)

Números de igual signos
 $12 + 25 = 37$

Adición Z de números con signos Diferentes

Para sumar números enteros de signos iguales, se restan sus valores absolutos (el mayor menos el menor) y al resultado se coloca el signos de los sumandos que tiene mayor valor absoluto. (Surez y Duran 2008)

Números con distintos signos
 $-14 + 34 = 20$



Propiedades los números enteros Z.

Propiedad Conmutativa.

La cual indica que el orden de los sumandos no altera la suma.

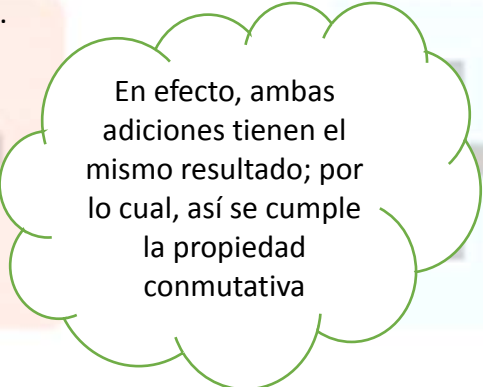
Es decir, para todo a y $b \in \mathbb{Z}$, se tiene que $a + b = b + a$.

(Surez y Duran 2008)

Ejemplo

$$(+4) + (-3) = +1$$

$$(-3) + (+4) = +1$$



En efecto, ambas adiciones tienen el mismo resultado; por lo cual, así se cumple la propiedad conmutativa

Elemento Neutro.

Para la adición en \mathbb{Z} es el 0, ya que todo número entero a más 0 da como resultado el mismo número a , es decir, $a + 0 = a$ y $0 + a = a$

(Surez y Duran 2008)

Ejemplo

- $(-6) + 0 = -6$
- $0 + (18) = 18$

Propiedades los números enteros Z.

Propiedad Asociativa.

la cual indica que al agrupar los sumandos de distintas formas, se obtiene la misma suma.

Es decir, para todo a, b y $c \in \mathbb{Z}$, se tiene que $(a + b) + c = a + (b + c)$. (Surez y Duran 2008)

Ejemplo

$$[(-7) + (+8)] + (-5) = (+1) + (-5) = -4$$

$$(-7) + [(+8) + (-5)] = (-7) + (3) = -4$$

Observa que el resultado es el mismo en ambos casos; por lo cual, se así se cumple la propiedad asociativa en la adición en Z.

Elemento Opuesto.

La suma de un número entero a con su opuesto $(-a)$ es igual a 0, o sea, que $a + (-a) = 0$ y $(-a) + a = 0$ (Surez y Duran 2008)

Ejemplo

- $(+4) + (-4) = 0$
- $(-1) + (+1) = 0$

Sustracción en los números enteros Z.

Una adición se puede escribir como una sustracción, en la cual el minuendo es la suma o total de la adición, el sustraendo es uno de los sumandos y la diferencia es el otro sumando (Surez y Duran 2008)

$$a + b = c$$

$$c - b = a$$

Recuerda

Una adición se puede escribir como una sustracción, en la cual el minuendo es la suma o total de la adición, el sustraendo es uno de los sumandos y la diferencia es el otro sumando.

$$a+b=c$$

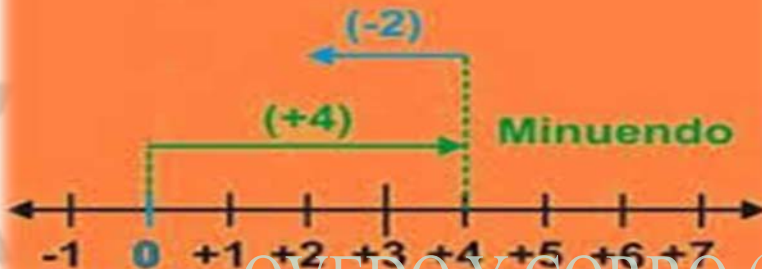
$$c-b=a$$

Para restar números enteros se le suma al minuendo el opuesto del sustraendo. Sea a al minuendo y b el sustraendo, entonces $a - b = a + (-b)$.

Resta de números enteros

Restar: $(+4) - (+2)$, es igual

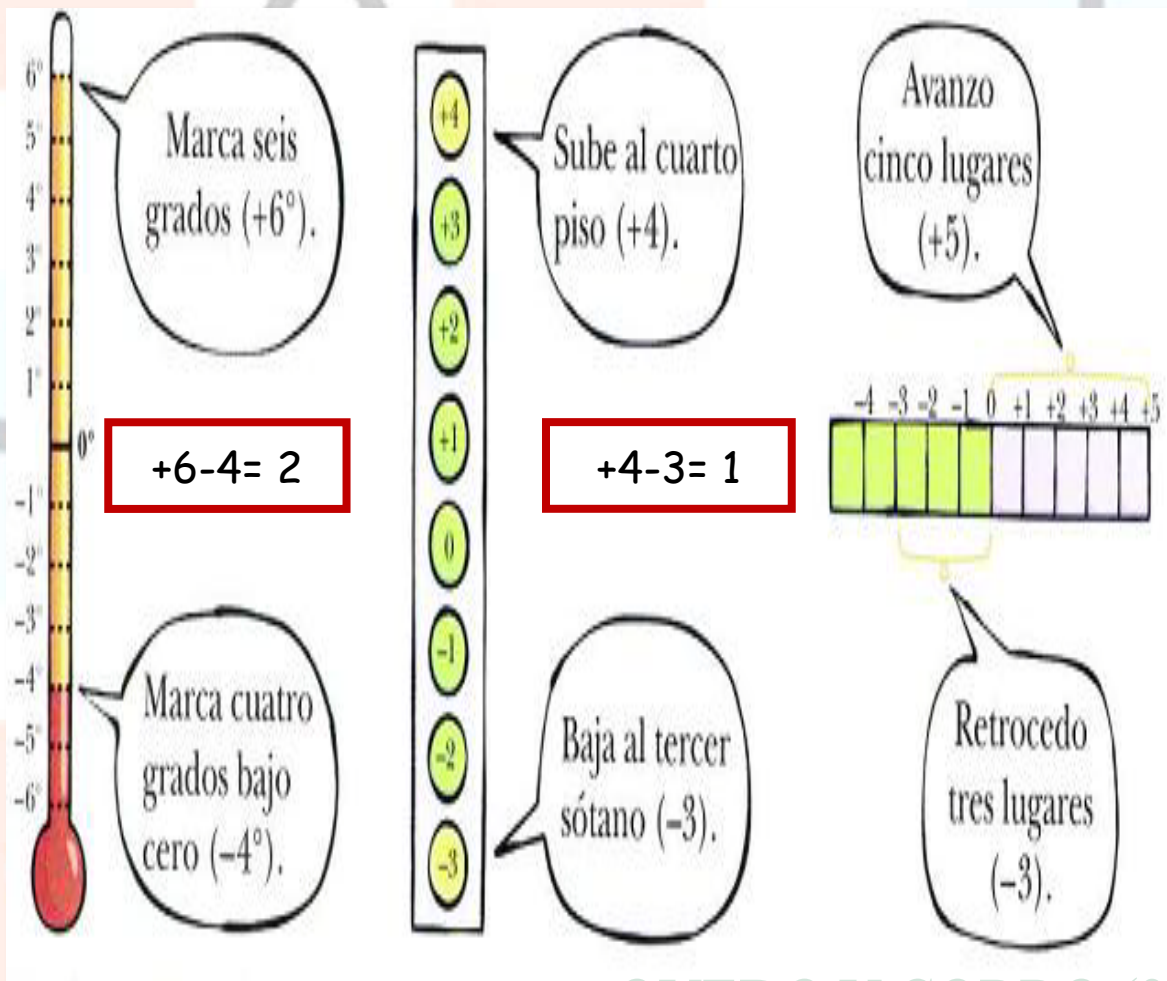
$$4 - 2$$



APREHENSIÓN

TÉRMINOS DE LA RESTA

$$\begin{array}{r} 185 \longrightarrow \text{Minuendo} \\ - 40 \longrightarrow \text{Sustraendo} \\ \hline 145 \longrightarrow \text{Diferencia} \end{array}$$



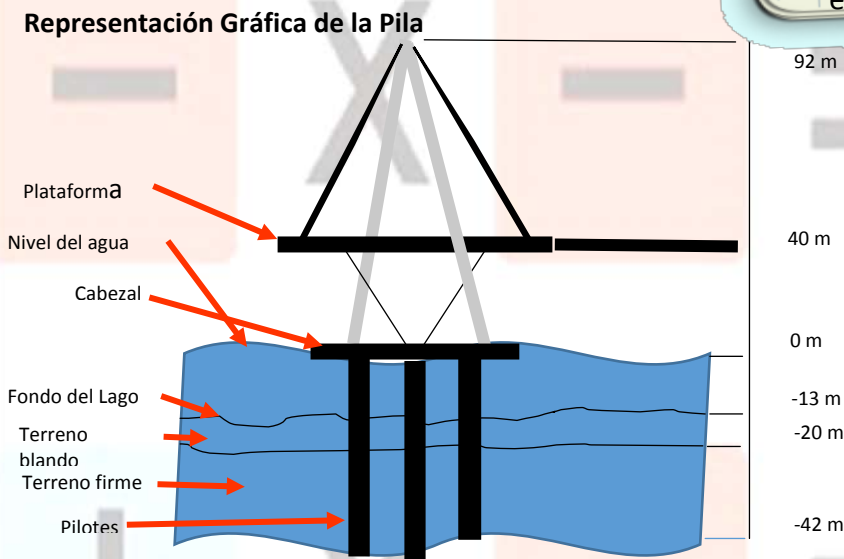


¿Sabías que?

El puente sobre el Lago General Rafael Urdaneta, ubicado sobre el lago de Maracaibo, es el puente de concreto pretensado más grande del mundo, con una longitud de 8,678,6.

Fíjate que el puente está compuesto por varias pilas, las cuales soportan el peso de la plataforma de

concreto



Calcula y Responde

¿Cuántos metros hay desde la plataforma de concreto hasta el nivel del agua?

Solución:

La plataforma mide 40 m y el nivel del mar representa el 0 m

Aplicando la propiedad del elemento neutro nos queda

$$40 \text{ m} - 0 \text{ m} = 40 \text{ m}$$

Por lo tanto la plataforma de concreto hasta el nivel del agua mide 40 m.

Si un objeto cae desde el punto más alto del puente hasta el fondo del lago ¿Cuántos metros recorrerá?

Solución:

El punto más alto del puente mide 92 m y el fondo del lago mide -13m

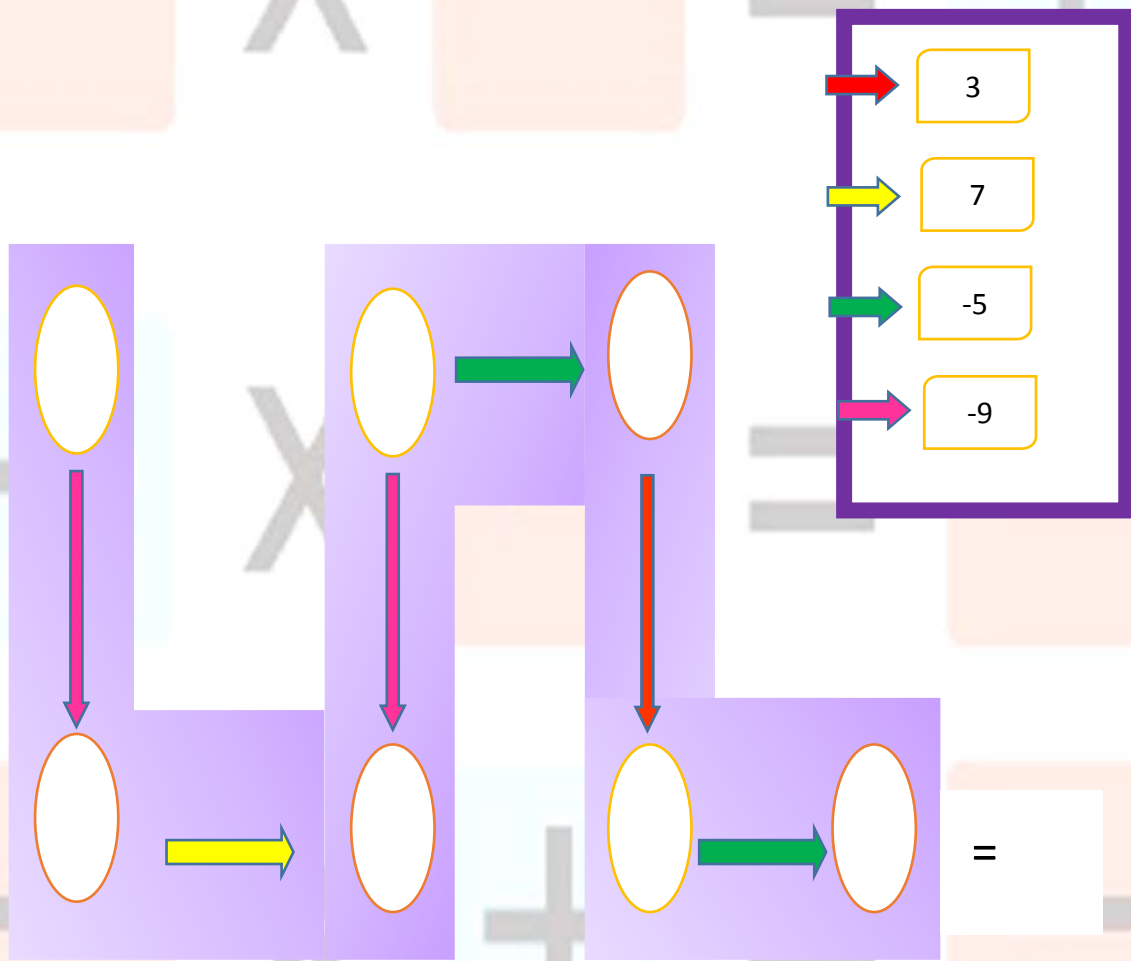
Aplicando la adición en z de número con signos opuestos nos queda:

$$92 \text{ m} - 13 \text{ m} = 79 \text{ m}$$

Por lo tanto, el objeto debe recorrer 79 m desde el punto más alto del puente hasta el fondo del lago

RETENCIÓN

Completa el siguiente diagrama tomando los valores que te indique la flecha, con el objetivo de encontrar el resultado final, utilizando los conocimientos previos de adición y sustracción de los números enteros Z.



EJERCICIOS

Coloque en el paréntesis el número entero correspondiente para que se cumpla la igualdad:

$$6 + (\quad) = 9$$

$$(\quad) + 4 = 5$$

$$-12 + (\quad) = -3$$

$$-8 + (\quad) = 4$$

$$-15 + (\quad) = 5$$

$$14 + (\quad) = -6$$

$$9 + (\quad) = -11$$

$$-4 + (\quad) = -7$$

$$-15 + (\quad) = -20$$

Efectúa la siguiente adición:

$$4 + (-3) = \underline{\quad}$$

$$7 + (-9) = \underline{\quad}$$

$$15 + (-13) = \underline{\quad}$$

$$-4 + (8) = \underline{\quad}$$

$$-12 + (7) = \underline{\quad}$$

$$-13 + (8) = \underline{\quad}$$

$$-8 + (-15) = \underline{\quad}$$

$$-15 + (-8) = \underline{\quad}$$

RECORDEMOS

En la adición de los números enteros se cumplen las propiedades: conmutativa. Asociativa, elemento neutro y elemento opuesto.

Restar un entero a menos un entero b , es igual a sumar a más el opuesto de b .

Para efectuar adiciones y sustracciones, con signos de agrupación, se eliminan estos signos de agrupación y se resuelve el ejercicio resultante.

De esta manera concluimos con la Fase IV y podemos dar inicio a nuestra próxima fase donde seguiremos aprendiendo de los Números Enteros Z .



OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

ÍNDICE

Multiplicación en \mathbb{Z}

Propiedades de la multiplicación

División en \mathbb{Z}

Ejercicios Resueltos en \mathbb{Z}

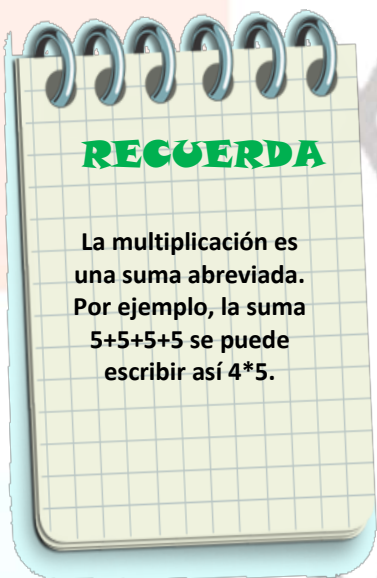
Ejercicios propuestos en \mathbb{Z}

FASE V



MULTIPLICACIÓN EN Z

Definición: La operación aritmética de la multiplicación se denota con el signo por (x ó .) la multiplicación es simplemente una suma repetida de números. (Surez y Duran 2008)



Regla de los signos:

+	·	+	=	+
-	·	-	=	+
+	·	-	=	-
-	·	+	=	-

Ejemplo:

TÉRMINOS DE LA MULTIPLICACIÓN

$$\begin{array}{r} 8 \longrightarrow \text{Factor} \\ \times 3 \longrightarrow \text{Factor} \\ \hline 24 \longrightarrow \text{Producto} \end{array}$$

PROPIEDADES DE LA POTENCIACIÓN EN Z

Propiedad Conmutativa.

Establece que si se cambia el orden de los factores no se altera el producto, es decir, para todo a y $b \in \mathbb{Z}$, se tiene que $a \times b = b \times a$ (**Surez y Duran 2008**)

Ejemplo:

$$4 \times (-3) = -12$$

$$(-3) \times 4 = -12$$

Observa que en la multiplicación de números enteros se cumple la propiedad conmutativa

Propiedad Asociativa.

Establece que si se agrupan los factores de distintas formas se obtiene el mismo producto, es decir, si a , b , $c \in \mathbb{Z}$, entonces $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$ (**Surez y Duran 2008**)

Ejemplo:

$$[3 \times (-2)] \times 8 = (-6) \times 8 = -48$$

$$3 \times [(-2) \times 8] = 3 \times (-16) = -48$$

Fíjate que se agruparon de distintas formas los factores, y en ambos casos se obtuvo el mismo producto; por lo tanto, en la multiplicación en \mathbb{Z} se cumple la propiedad asociativa

Factor Cero.

Todo número entero multiplicado por cero es igual a cero, si $a \in \mathbb{Z}$, entonces $a \times 0 = 0 \times a = 0$ (**Surez y Duran 2008**)

PROPIEDADES DE LA POTENCIACIÓN EN Z

Propiedad Distributiva de la Multiplicación con respecto a la

Se aplica cuando uno de los factores es una suma con dos o más sumandos y consiste en multiplicar cada uno de ellos por el otro factor, para luego sumar estos productos, es decir, si $a, b, c \in \mathbb{Z}$, entonces $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$ (Surez y Duran 2008)

- $(-2) \times (4+6) = (-2) \times 10 = -20$
- $(-2) \times (4 + 6) = (-2) \times 4 + (-2) \times 6 = (-8) + (-12) = -20$

Los dos resultados son iguales, entonces, por lo tanto, en la multiplicación en \mathbb{Z} se cumple la propiedad distributiva con respecto a la adición.

Elemento Neutro.

Al igual que en la multiplicación en el conjunto de números naturales, el 1 es el elemento neutro de la multiplicación en \mathbb{Z} , es decir, si $a \in \mathbb{Z}$, entonces $a \times 1 = 1 \times a = a$ (Surez y Duran 2008)

- $(-4) \times 1 = -4$
- $1 \times (-12) = -12$

RECUERDA

Para hallar el producto de dos números enteros se multiplican sus valores absolutos. El signo del resultado es positivo cuando los dos factores tienen el mismo signo, y negativo si tienen signos distintos

DIVISIÓN EN Z

Definición:

Es la operación matemática inversa a la multiplicación, que consiste en encontrar cuantas veces esta contenido un número en otro. Se denota con el signo de dividir con dos puntos: o raya inclinada. (Surez y Duran 2008)

RECUERDA

- Todo número dividido entre uno es igual al mismo número, es decir, $a \div 1 = a$
- La división no está definida cuando el divisor es cero, es decir si $a \neq 0$, entonces $a \div 0$ no está definida, ya que no existe ningún número entero que multiplicado por 0, de un número distinto de cero.

Regla de los signos:

+	÷	+	=	+
-	÷	-	=	+
+	÷	-	=	-
-	÷	+	=	-

Ejemplo:

a) $\frac{153}{3} = 51$

b) $\frac{288}{12} = 24$

c) $\frac{300}{15} = 20$

d) $\frac{1375}{5} = 275$

APREHENSIÓN

Se considerará a continuación un grifo de agua que al abrirse, llena un tanque a razón de 4 litros por minuto.

Si en el momento en que son las 6:00 p.m., hay 135 litros de agua en el tanque y el grifo estará abierto hasta las 6:05 p.m., ¿cuántos litros de agua habrá a esa hora?



Solución:

Como cada minuto entran 4 litros de agua al tanque, al cabo de 5 minutos habrán entrado $4 \times 5 = 20$ litros de agua al tanque.

Como había 135 lts. a las 6:00 pm, a las 6:05 pm habrá $135 + 20 = 155$ litros de agua en el tanque.

APREHENSIÓN

Alfredo le mandaron en su clase de turismo hacer un trabajo de campo sobre algunos sitios turísticos que marcaron la historia en el estado Carabobo, él estuvo investigando y decidió hacerlos sobre el monumento el Fortín Ubicado en Puerto Cabello y el Campo de Carabobo. Él diariamente gastaba entre pasaje y comida 540 Bs, si estuvo investigando por una semana ¿cuánto gastó en total Alfredo en su investigación de campo?

Solución:

En un día gastaba entre pasaje y comida 540 bs
En una semana se puede expresar así 7 días

Resolviendo

$$540 \text{ bs} \times 7 \text{ días} = 3780 \text{ Bs}$$

Conclusión: Alfredo en su investigación de campo gastó 3780 bs por los 7 días que estuvo realizándola



Fortín de Puerto Cabello Edo.
Carabobo

Campo de Carabobo Edo.
Carabobo



EJERCICIOS

Escriba entre los paréntesis el número que se corresponde para que se cumpla la igualdad:

1) $5 * () = 15$

2) $1 * () = 16$

3) $3 * () = 21$

4) $9 * () = 18$

5) $-1 * () = -1$

6) $-2 * () = -46$

7) $-8 * () = -32$

8) $-7 * () = -14$

9) $-3 * () = -21$

10) $1 * () = -20$

11) $() * 4 = -20$

12) $() * 8 = -24$



RECORDEMOS

En la multiplicación de números enteros se cumple las propiedades: conmutativa, asociativa, distributiva y el elemento neutro. El elemento neutro de la multiplicación es el 1.

Todo numero multiplicado por 0 da como resultado 0.

Para dividir dos enteros, se dividen sus valores absolutos. El signo del resultado es positivo (+), si el dividendo y el divisor tienen igual signo; y el resultado es negativo (-) si el dividendo y el divisor tienen signos distintos.

Así damos fin a la Fase V y continuamos nuestro recorrido en próxima fase donde seguiremos aprendiendo de los Números Enteros Z.

Estado Tujillo



OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

ÍNDICE

FASE VJ ESTRUCTURA

Ecuaciones en Z

FASE VI

Ejercicios Resueltos en Z

Ejercicios propuestos



OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

ECUACIÓN EN Z

Definición: Una ecuación es una igualdad que tiene una o varias incógnitas. (Surez y Duran 2008)

$$x + a = b$$

1^{er} miembro: $x + a$

2^{do} miembro: b

Incógnita,

RECUERDA

Si en una igualdad se suman o resta un mismo número a ambos lados de la igualdad, esta no se altera. Si en una igualdad se multiplica o se divide por un mismo número distinto de cero ambos lados de la igualdad, esta no se altera

Resolver una ecuación: es determinar el o los valores de las incógnitas, para que dicha ecuación se transforme en una igualdad. A estos valores de las incógnitas se les llama **solución** de la ecuación.

Ejemplo: $3X - 2 = 10$

Esta igualdad es verdadera para $X = 4$

Si se sustituye $X = 4$ en la igualdad

$$3(4) - 2 = 10$$

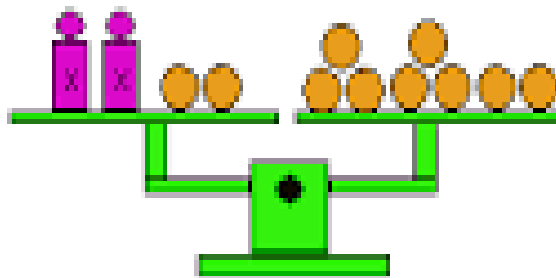
$$12 - 2 = 10$$

$$10 = 10$$

APREHENSIÓN

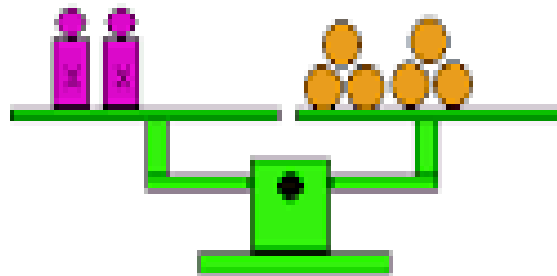
ECUACIONES Y BALANZAS

$$2x + 2 = 8$$



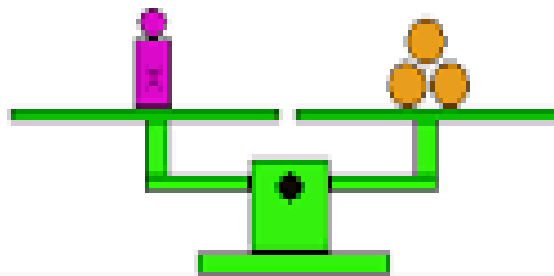
$$2x + 2 - 2 = 8 - 2$$

$$2x = 6$$



$$\frac{2x}{2} = \frac{6}{2}$$

$$x = 3$$



APREHENSIÓN

Pedro tiene 30.000 Bs y decide viajar a Estado Bolívar a conocer el Santo Ángel por tres días. Cada día gasta el doble de lo que gastó el día anterior, si al final le quedaron 9.000 Bs ¿Cuánto gastó el primer día?

X es la incógnita que representa lo que gastó el primer día.

Si gastó X el primer día, el segundo gastó el doble del anterior, es decir, 2X y el tercero 4X, en total gastó $X + 2X + 4X$.

Si al final le quedaron 9.000 Bs, entonces gastó
 $30.000 - 9.000 = 21.000$

Luego, resulta la ecuación:

$$X + 2X + 4X = 21.000$$

Se resuelve la ecuación

$$X + 2X + 4X = 21.000$$

$$7X = 21.000 \quad (\text{súmanos los coeficientes de } X)$$

$$\frac{7X}{7} = \frac{21.000}{7} \quad (\text{Dividimos ambos miembros de la igualdad por el valor del coeficiente de } X)$$

$$X = 3.000 \text{ Bs.}$$

Se verifica la solución:

El primer día gastó $X = 3.000$ Bs.

El segundo día gastó $2X = 6.000$ Bs.

El tercer día gastó $4X = 12.000$ Bs.

Entonces:

$$X + 2X + 4X = 21.000$$

$$3.000 \text{ Bs.} + 6.000 \text{ Bs.} + 12.000 \text{ Bs.} = 21.000 \text{ Bs.}$$

$$21.000 \text{ Bs.} = 21.000 \text{ Bs.}$$



Salto Ángel 979 mts.
Gran Sabana Edo. Bolívar

EJERCICIOS

Despeje el valor de "X" en las siguientes ecuaciones

1) $X - 3 = 8$

3) $X - 5 = -3$

5) $X + = 5$

7) $X + 3 = -1$

9) $2X - 3 = 7$

11) $2X - 4 = 2$

13) $7X + 4 = 5$

15) $2X - 4 = -7$

17) $9X - 3 = -8$

2) $X - 7 = 6$

4) $X - 1 = -6$

6) $X + 2 = 1$

8) $X + 5 = -7$

10) $3X - 6 = 9$

12) $4X - 2 = 5$

14) $6X - 4 = 9$

16) $6X - 3 = -4$

18) $5X - 3 = 4$



RECORDEMOS

Una ecuación tiene solución en el conjunto de números enteros si el valor de la variable o incógnita pertenece a \mathbb{Z} .

Para resolver un problema usando las ecuaciones se debe: comprender el problema, plantear la ecuación, resolver la ecuación y comprobar la solución.

Así Concluimos con la Fase VI y damos un salto a nuestra próxima fase donde seguiremos aprendiendo de los Números Enteros \mathbb{Z} .



ÍNDICE



FASEVII

Potenciación en \mathbb{Z}

Propiedades Potenciación en \mathbb{Z}

Ejercicios Resueltos en \mathbb{Z}

Actividades en \mathbb{Z}

Ejercicios propuestos

OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

POTENCIACIÓN EN Z

La potenciación es una multiplicación sucesiva de factores iguales.
(Surez y Duran 2008)

La base es el factor que se repite, el exponente indica el número de veces que se repite el factor.



En el siguiente cuadro podrás observar la forma correcta de leer una potencia:

NOTACIÓN	BASE	EXPONENTE	LECTURA	POTENCIA
5	5	-2	Cinco elevado a la menos dos	25

PROPIEDADES DE LA POTENCIACIÓN EN Z

POTENCIA CON EXPONENTE UNO:

Todo número entero elevado a la uno da como resultado el mismo número.
(Surez y Duran 2008)

POTENCIA CON EXPONENTE CERO:

Todo número entero elevado a cero da como resultado uno.

POTENCIA DE IGUAL BASE:
Se coloca la base y se suman los exponentes

$$(a)^m \cdot (a)^n = (a)^{m+n}$$

DIVISIÓN DE POTENCIA DE IGUAL BASE:

PRODUCTO DE UNA POTENCIA

$$(a \cdot d)^m = a^m \cdot d^m$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} = \frac{a^3}{b^3}$$



RETENCIÓN

Observación 1:

Todo producto de dos números negativos da como resultado un número positivo. Por lo tanto, el signo de potencias con base negativa y exponente 2 debe ser siempre positivo, por ejemplo:

$$(-3)^2 = 9$$

$$(-6)^2 = 36$$

$$(-2)^2 = 4$$

$$(-1)^2 = 1$$

$$(-4)^2 = 16$$

$$(-5)^2 = 25$$

por otra parte, si un número negativo está elevado a la 4, por ejemplo:

$$(-3)^4 = 81$$

En este caso, como $4 = 2 * 2$ se puede escribir

$$(-3)^4 = (-3)^{2*2} = ((-3)^2)^2$$

y así
$$(-3)^4 = 9^2 = 81$$

Observación 2:

Todo producto de un número negativo por uno positivo, da como resultado un número negativo. Entonces, si el exponente es impar y la base es negativa, la potencia deberá ser negativa. Se verá por qué esto ocurre, observando unos ejemplos:

$$(-2)^3 = (-2)^{2+1} = (-2)^2 * (-2) = (4) * (-2) = - 8$$

$$(-3)^5 = (-3)^{4+1} = (-3)^4 * (-3) = (81) * (-3) = - 243$$

se está usando el hecho de que cualquier número impar es igual a la suma de un número par más 1. En el ejemplo anterior, el exponente impar 5, se ha escrito como 4+1.

Otro ejemplo:

$$(-1)^7 = (-1)^{6+1} = (-1)^6 * (-1) = (1) * (-1) = - 1$$

APREHENSIÓN

Laura se fue con sus amigos a celebrar su cumpleaños en la Isla de Margarita Edo. Nueva Esparta mientras veían la maravillosa vista del mar, le preguntaron cuántos años cumplía y ella les dijo que: $2 + 4 \times 3^2 - 6 \div 2$. Luego Jorge dijo que Laura cumplía 16, Ana dijo que 24, Paula aseguro que era 35 y Miguel pensaba que era 36 años. ¿Quién dijo correctamente la edad?

Solución:

$$\begin{aligned} 2 + 4 \times (3^2) - 6 \div 2 &= \\ 2 + (4 \times 9) - (6 \div 2) &= \\ (2 + 36) - 3 &= \\ 38 - 3 &= 35 \text{ años} \end{aligned}$$

Entonces, Paula calculo correctamente la edad de Laura: 35 años.



Playa la Galera, Margarita
Edo. Nueva Esparta

RETENCIÓN

Seleccione la opción correcta identificando cual es una potencia:

25

50

15

125

$$5^3 = ?$$

¿Cuánto es cinco elevado al cubo?



EJERCICIOS

Dada las siguientes potencias determina su valor:

- | | |
|-------------|------------|
| 1) 2^2 | 2) -5^2 |
| 3) -3^2 | 4) 7^2 |
| 5) -4^2 | 6) 6^2 |
| 7) 8^2 | 8) -9^2 |
| 9) -10^2 | 10) 2^3 |
| 11) -3^3 | 12) -4^3 |
| 13) -53^3 | 14) 6^3 |
| 15) -7^3 | 16) -8^3 |
| 17) 9^3 | 18) 10^3 |



RECORDEMOS

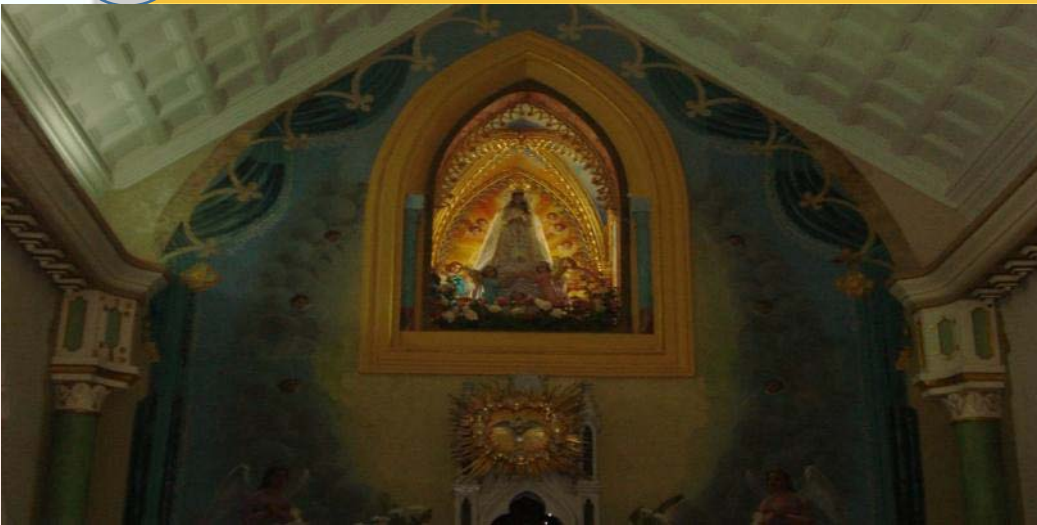
Si a es un número entero cualquiera, entonces $a^1 = a$.

Si a es un número natural diferente de cero, entonces
 $a^0 = 1$.

Si a es un entero positivo y n es un número natural par o impar, el resultado de la potencia a^n
Siempre es positivo.

Si a es un entero negativo y n es un número natural par, el resultado de la potencia a^n
Siempre es positivo. Pero si n es un número natural impar, el resultado de la potencia a^n
Siempre es negativo.

Finalizamos con la Fase VII y seguimos nuestro aprendizaje en la próxima fase donde seguiremos aprendiendo de los Números Enteros Z.



Iglesia de la Virgen del Valle
Margarita Edo. Nueva Esparta

OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

ÌNDICE



FASE VIII

M.C.M. en Z

M.C.D. en Z

Ejercicios Resueltos en Z

Ejercicios propuestos en Z

M.C.M EN Z

El mínimo común múltiplo de dos números enteros es el menor de los divisores.
(Surez y Duran 2008)

MÁXIMO COMÚN DIVISOR Y MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO

12	18	<u>2</u>	}	$m.c.d(12,18) = 2 \cdot 3$ $= 6$
6	9	2		
3	9	<u>3</u>	}	$m.c.m(12,18) = 2^2 \cdot 3^3$ $= 4 \cdot 9$ $= 36$
<u>1</u>	3	3		
	<u>1</u>			

M.C.D EN Z

El máximo común
multiplico de dos
números enteros es el
mayor de los divisores.
(Surez v Duran 2008)

MÁXIMO COMÚN DIVISOR FORMA CORTA

Ejemplo 1

$$\begin{array}{r|l}
 12 & 2 \\
 \hline
 6 & 2 \\
 3 & 3 \\
 \underline{1} & \\
 \hline
 \end{array}$$

$$12 = 2 \cdot 2 \cdot 3$$

$$\begin{array}{r|l}
 18 & 2 \\
 \hline
 9 & 3 \\
 3 & 3 \\
 \underline{1} & \\
 \hline
 \end{array}$$

$$18 = 2 \cdot 3 \cdot 3$$

$$\text{m.c.d}(12, 18) = 2 \cdot 3 = \underline{6}$$

HALLAR EL M.C.M Y EL M.C.M EN Z

¿Sabes que para hallar el M.C.D. y el m.c.m. es importante conocer los criterios de divisibilidad? ¿Los recuerdas?

¡Claro que sí!

Un número es divisible por **2** cuando termina en 0, 2, 4, 6, 8; por **3** si sumamos el valor de sus cifras y nos da un múltiplo de 3; por **5** si termina en 0 o 5; por **10** si termina en 0; por **11** si al sumar las cifras colocadas en el lugar par y restarles la suma de las cifras colocadas en el lugar impar (o viceversa), el resultado es 0, 11 u otro múltiplo de 11.

FASE V333 como hallar el m.c.m y m.c.d en Z

OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

RETENCIÓN

Un automóvil recorre 14 kilómetros desde la Vela de Coro hasta playa Adicora Edo Falcón y otro automóvil recorre 18 kilómetros desde los médanos de Coro hasta playa Adicora, por cada litro de gasolina ¿Cuál es la mínima cantidad de gasolina en su tanque para recorrer la distancia mínima

Solución

La cantidad de gasolina debe ser mínima, entonces la distancia recorrida será el mínimo común múltiplo de 14 y 18

La descomposición en sus factores primos de 14 y 18 es:

$$14 = 2 \times 7$$

$$18 = 2 \times 3^2$$

$$\text{Entonces el m.c.m (14,18)} = 2 \times 3^2 \times 7 = 126$$

Luego dividimos 126 entre 14 y obtenemos que el primer auto necesita de por lo menos 9 litros de gasolina.

Al dividir 126 entre 18 se obtiene que le segundo auto necesita de, al menos 7 litros de gasolina.



Vela de Coro Edo Falcón



Playa Adicora Edo Falcón



Médanos de Coro
Edo Falcón

OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

RECORDEMOS

Todo número entero positivo es múltiplo y divisor de sí mismo.

Un número positivo es primo si tiene exactamente dos divisores: él mismo y la unidad.

Un número entero positivo es compuesto si tiene más de dos divisores.

Con la Fase VIII damos fin a nuestro recorrido al maravilloso mundo de los Números Enteros \mathbb{Z} y así descubrimos lo amplio que este conjunto y la gran utilidad que tiene en nuestra vida cotidiana.



OVEDO Y CORRO (2015)

OVEDO Y CORRO (2015)

