



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO
(MDC) PARA LA COMPRENSIÓN DE
VECTORES EN EL ESPACIO

Autora:

Lcda. Andreina Armas

Tutor:

Lcdo. MSc. Eddluis Aular

Bárbula, Noviembre de 2018



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO
(MDC) PARA LA COMPRENSIÓN DE
VECTORES EN EL ESPACIO

Autora:

Lcda. Andreina Armas

Tutor:

Lcdo. MSc. Eddluis Aular

Trabajo presentado ante el Área de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo para optar al Título de Magíster en Investigación Educativa.

Bárbula, Noviembre de 2018



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

Yo, **EDDLUIS AULAR**, titular de la Cédula de Identidad **N° 18.437.386**, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Maestría titulado: **“EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRENSIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO”**, presentado por la ciudadana **ANDREINA ARMAS**, titular de la Cédula de Identidad **N° 18.347.835**, para optar al título de **MAGISTER EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA** hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe .

En Bárbula, a los seis días del mes de noviembre de dos mil diecisiete.

Lcdo. Msc. Eddluis Aular
C.I. V-18.437.386



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



AVAL DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, vigente a la presente fecha quien suscribe **EDDLUIS AULAR** titular de la Cédula de Identidad **N° 18.437.386**, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Especialización de Maestría titulado: **“EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRENSIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO”**, presentado por la ciudadana: **ANDREINA ARMAS** titular de la cédula de identidad **N° 18.347.835**, para optar al título de **MAGISTER EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe. Por tanto doy fe de su contenido y autorizo su inscripción ante la Dirección de Asuntos Estudiantiles.

En Bárbula, a los veintisiete días del mes de noviembre de dos mil diecisiete

Lcdo. Msc. Edd Luis Aular
C.I. V-18.437.386



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



INFORME DE ACTIVIDADES

Participante: Andreina Armas **Cédula de Identidad:** N° 18.347.835
Tutor: Lcdo.MSc. Eddluis Aular **Cédula de Identidad:** N° 18.437.386
Correo electrónico del participante: andreinaarmas88@hotmail.com
Título tentativo del Trabajo: EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRENSIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO

Línea de investigación: Currículo, Pedagogía y Didáctica.

SESIÓN	FECHA	HORA	ASUNTO TRATADO	OBSERVACIÓN
1	03-02-2015	9:00am	Revisión de Título Tentativo	
2	05-02-2015	9:00am	Revisión del Capítulo I	Corregir
3	10-02-2015	9:30am	Segunda Revisión del Capítulo I	Corregir
4	17-02-2015	10:30am	Tercera Revisión del Capítulo I	Aprobado
5	19-02-2015	10:30am	Revisión del Capítulo II	Corregir
	24-02-2015	10:30am	Segunda Revisión del Capítulo II	Corregir
6	10-03-2015	2:00pm	Tercera Revisión del Capítulo II	Aprobado
7	17-03-2015	2:00pm	Revisión del Capítulo III	Corregir
8	19-03-2015	2:00pm	Segunda Revisión del Capítulo III	Aprobado
			Revisión de la Tabla de Operacionalización de Variables e Instrumentos de Recolección de Datos	
9	24-03-2015	9:00am	Segunda Revisión de Instrumentos de Recolección de datos	Corregir
10	31-03-2015	9:00am	Entrega del Proyecto	Aprobado
11	14-04-2015	9:30am	Revisión de correcciones del evaluador	Corregir
12	09-06-2015	11:00am	Revisión de los Capítulos corregidos	Aprobado
13	07-07-2015	11:00am		

SESIÓN	FECHA	HORA	ASUNTO TRATADO	OBSERVACIÓN
14	14-07-2015	11:00am	Revisión del Manual	Corregir
15	21-07-2015	10:00am	Segunda Revisión del Manual	Corregir
16	28-07-2015	10:00am	Tercera Revisión del Manual	Aprobado
17	18-09-2017	11:00am	Revisión de Análisis de Resultados	Corregir
18	25-09-2017	10:00am	Segunda Revisión de Análisis de Resultados	Corregir
19	10-10-2017	10:00am	Tercera Revisión de Análisis de Resultados	Aprobado
20	27-11-2017	10:00am	Revisión del Trabajo completo de Investigación	Aprobado

Título definitivo: EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRENSIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO

COMENTARIOS FINALES ACERCA DE LA INVESTIGACIÓN: _____

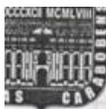
Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del trabajo de Grado arriba mencionado.



Tutor
 C.I: N° 18.437.386



Participante
 C.I: N° 18.347.835



MAESTRIA

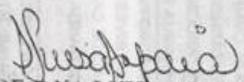


ACTA DE APROBACIÓN

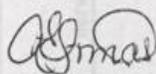
La Comisión Coordinadora del Programa de **Maestría en Investigación Educativa**, en uso de las atribuciones que le confiere al Artículo N° 44, 46, 130 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, hace constar que una vez evaluado el Proyecto de Trabajo de Grado titulado **EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRESIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO**, presentado por el(a) ciudadano(a) **ANDREINA ARMAS**, titular de la cédula de identidad N° **18.347.835**, elaborado bajo la dirección del(a) tutor(a) **PROF. EDDLUIS AULAR**, cédula de identidad N° **18.437.386**, Linea de investigación: **CURRÍCULO, PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA**; Temática: **LOS PROCESOS Y PRÁCTICAS CURRICULARES**; Subtemática: **PROCESOS DIDÁCTICOS**; Área prioritaria de la FaCE: **Investigación Educativa**; Área prioritaria de la UC: **Educación**; considera que el mismo reúne los requisitos y, en consecuencia, es **APROBADO**.

En Valencia, a los quince (15) días del mes de Abril de dos mil quince.

Por la Comisión Coordinadora de la Maestría en Investigación Educativa


PROF. ANA LUISA ARPAIA
 Coordinador(a) del Programa

Elab. yoliyoleida 09/04/2015
 Impr. 15/04/2015
 Archivo Acta de Aprobación


 22/04/2015



... *La Universidad Efectiva*



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**



VEREDICTO

Nosotros, Miembros del jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **“EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRENIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO”**, presentado por la ciudadana Andreina Elena Armas Graterol, titular de la Cédula de Identidad V-18.347.835, para optar al título de Maestría en Investigación Educativa, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como

NOMBRE	APELLIDO	CÉDULA	FIRMA
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Bárbula, ___ de Noviembre de 2018

DEDICATORIA

A Dios, a la Virgen y a mis Ángeles, por llenarme de sabiduría y fortaleza, guiándome por el camino idóneo para siempre superar cada circunstancia de mi vida.

A mi mami, por ser el pilar fundamental de mi vida, apoyándome incondicionalmente en todos los ámbitos posibles, brindándome siempre una palabra de aliento y su incondicional amor, siendo un gran ejemplo de mujer perseverante y exitosa.

A mi adorado esposo, por ser pieza clave en mi vida, mi gran compañero y mi eterno amor, esa personita que no permite desmaye ante las adversidades, sabiendo estar allí en buenos y no tan buenos momentos para brindarme su amor e incondicional apoyo.

A la Reina de mi vida por haber llegado a llenarme de infinita felicidad, por ser la bendición más hermosa con la que Dios me premio, a ti hijita que eres mi motor de vida, gracias por darme la fuerza y ser mi gran impulso para culminar este trabajo. Te Amo mi muñequita mosa, gracias por ser parte de esta meta, por y para ti este logro.

A mi hermana Andrea por brindarme siempre su apoyo, acompañándome en cada etapa de mi vida y por regalarme a una sobrina preciosa. Prince de tía Aleanys, gracias por ser otro motivo de inspiración para culminar esta meta mi chiqui.

A mi familia por su apoyo y por la confianza depositada en mí para lograr mis metas.

A mi suegra, cuñada y sobrinos Emilio A, Emili y Emilio J por su gran apoyo y amor.

A mi gran amiga Angélica por recorrer un camino más juntas siendo una el apoyo de la otra para el gran logro de esta meta.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de Carabobo, específicamente a la Facultad de Ciencias de la Educación, por permitirme haber transcurrido una etapa más de mi vida en ella, dejando en mí un aprendizaje significativo y duradero.

A la Profesora Ludy Silva, por ayudarme en éste trabajo, por enseñarme muchos aspectos de investigación y sobre todo por confiar en mí para la realización de éste Trabajo Especial de Grado.

A mi tutor Eddluis Aular, por ser un guía en este trabajo y por su apoyo incondicional.

A Eduardo Sequera por la ayuda brindada, los consejos y las orientaciones facilitadas que contribuyeron satisfactoriamente a la culminación del presente trabajo.

A la directiva y a los profesores del liceo “San Agustín”, por abrirme las puertas de su institución y permitirme escoger a los estudiantes de quinto año de Educación Media como los sujetos de ésta investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ix
AGRADECIMIENTO	x
ÍNDICE GENERAL	xi
LISTA DE CUADROS	xiii
LISTA DE GRÁFICOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema.....	4
Objetivos de la investigación.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos.....	10
Justificación de la investigación.....	10
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
Antecedentes.....	16
Bases Teóricas.....	19
Aproximación Constructivista del Aprendizaje Significativo.....	19
Conectivismo de George Siemens.....	21
Didáctica problémica.....	24
Aprendizaje de Robert Gagné.....	25
Material Didáctico Computarizado.....	30
Sistema de Variables e Hipótesis.....	33
CAPÍTULO III	
MARCO METODOLÓGICO	
Naturaleza de la Investigación.....	37
Tipo de Investigación.....	38
Diseño de Investigación.....	38
Población.....	40
Muestra.....	40
Técnicas de Recolección de Datos.....	42
Instrumentos de Recolección de Datos.....	42
Validez del Instrumento.....	43

Confiabilidad del Instrumento.....	43
Procedimiento.....	45
 CAPÍTULO IV	
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
Presentación, Análisis e Interpretación de los Resultados.....	47
Presentación de los datos.....	48
Prueba de Levene para el pre-test del grupo control y grupo experimental.....	56
Prueba de Levene para el post-test del grupo control y grupo experimental.....	58
 CONCLUSIONES	 61
RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS	64
 ANEXOS	 68
A.- Manual	69
B.- Instrumento de Recolección de Datos	106
C.- Formato de Revisión y Validación del Instrumento	112
D.- Resultado de Confiabilidad	116

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Operacionalización de Variables	36
2	Diseño con pre-test y post-test y grupos intactos (uno de ellos control)	39
3	Distribución de la población por secciones	40
4	Datos de la muestra en estudio, del grupo control y grupo experimental.	41
5	Criterios de decisión para la confiabilidad del instrumento.	45
6	Resultados obtenidos en el pre-test- por el grupo control.	48
7	Resultados obtenidos en el pre-test- por el grupo experimental.	49
8	Resultados obtenidos en el post-test- por el grupo control	51
9	Resultados obtenidos en el post-test- por el grupo experimental	53
10	Resumen de las calificaciones obtenidas por el grupo control y grupo experimental.	55
11	Prueba de Levene para igualdad de varianzas en el pre-test para el grupo control y experimental	57
12	Prueba T para muestras independientes.	57
13	Prueba de Levene para igualdad de varianzas en el post-test para el grupo control y experimental.	59
14	Prueba T para muestras independientes	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico		Pág.
1	Calificaciones obtenidas en el pre-test por el grupo control y grupo experimental.	51
2	Calificaciones obtenidas en el post-test por el grupo control y grupo experimental.	54
3	Resumen de las calificaciones obtenidas por el grupo control y grupo experimental.	55



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRESIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO

Autoras: Andreina Armas

Tutor: Lcdo. MSc. Eddluis Aular

Año: 2018

RESUMEN

El propósito de este estudio es determinar la eficacia de un Material Didáctico Computarizado (MDC) para la comprensión de vectores en el espacio en estudiantes de quinto año de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín” del Municipio Bejuma - Edo. Carabobo. Esta investigación se basa en la teoría de Aprendizaje Significativo de David Ausubel, la Teoría del Conectivismo de George Siemens, la Didáctica Problémica, la Teoría de Procesamiento de Información de Robert Gagné y trata además acerca de los Materiales Didácticos Computarizados. La metodología, se enmarca bajo el enfoque cuantitativo, con un paradigma positivista, empleando el método hipotético deductivo, es un estudio de campo, cuasiexperimental. La población estuvo conformada por cincuenta estudiantes, y la muestra estuvo representada por la totalidad de la población, es decir, cincuenta (50) estudiantes de 5to año, lo que representa el 100% de la población objeto de estudio. Para la recolección de información se aplicó como instrumento una prueba objetiva que contó con dieciséis ítems de respuestas cerradas con cuatro alternativas de respuesta, donde una sola es la correcta, la validez del mismo se realizó mediante el juicio de tres (3) expertos, profesores del Departamento de Tecnología, Metodología, Matemática y Física. Para la obtención de la confiabilidad se aplicó un test y un retest a un grupo piloto, mediante la ecuación de Kuder Richardson, arrojando como resultado un alfa de $Kr_{20} = 0,77$ siendo esta confiabilidad “alta”. Luego de obtenido el análisis de los resultados en el instrumento, se determinó que los estudiantes alcanzan mejores resultados con la aplicación del Material Didáctico Computarizado teniendo en consideración los aspectos que giran a su alrededor.

Palabras Claves: Eficacia, Material Didáctico Computarizado (MDC), Vectores en el espacio.

Línea de Investigación: Currículo, Pedagogía y Didáctica.

Temática: Procesos Didácticos.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



**EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO (MDC)
PARA LA COMPRENSIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO**

Author: Angelica Lira

Tutor: Eddluis Aular

Year: 2018

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the effectiveness of a Computerized Teaching Materials (MDC) for the understanding of vectors in space in fifth year students of the Educational Unit Colegio "San Agustín" of Bejuma Municipality - Edo. Carabobo This research is based on David Ausubel's Significant Learning theory, Georges Siemens' Theory of Connectiveness, Problémica Didactics, Robert Gagné's Theory of Information Processing and also deals with Computerized Teaching Materials. The methodology, is framed under the quantitative approach, with a positivist paradigm, using the hypothetical deductive method, is a field study, quasi-experimental. The population consisted of fifty students, and the sample was represented by the entire population, that is, fifty (50) fifth-year students, which represent 100% of the population under study. For the collection of information, an objective test was applied as an instrument that had sixteen items of closed answers with four response alternatives, where only one is correct, the validity of the which was carried out through the judgment of three (3) experts, professors of the Department of Technology, Methodology, Mathematics and Physics. To obtain reliability, a test and a retest were applied to a pilot group, using the Kuder Richardson equation, yielding an alpha of $Kr20 = 0.77$, with this reliability being "high". After obtaining the analysis of the results in the instrument, it was determined that students achieve better results with the application of Computerized Teaching Materials taking into consideration the aspects that revolve around them.

Key words: Efficiency, Computerized Teaching Materials, Vectors in space.

Research line: Curriculum, Pedagogy and Didactics

Theme: Educational processes.

INTRODUCCIÓN

La educación es la base fundamental para la formación del ser humano en la sociedad y representa uno de los pilares más importantes que abarca al hombre en su contexto real y social en el mundo en el cual se desarrolla y desenvuelve en todos los ámbitos de su vida, que engloba distintas etapas académicas desde la inicial hasta la Universitaria, considerándose la etapa de Educación Media y Diversificada una de las más representativas, pues es allí donde se terminan de afianzar los saberes en las diversas áreas del conocimiento para que la adquisición de sus aprendizajes sean aplicables a sus estudios posteriores, además de que es específicamente en quinto año donde los estudiantes culminan una fase relevante que les permitirá consolidar y decidir lo que para su futuro académico desean alcanzar en alguna área en específica para su formación profesional.

En este mismo orden de ideas, la educación al igual que la tecnología son herramientas necesarias para el individuo en la sociedad, ya que el uso de ésta en el ámbito educativo es de gran utilidad para los estudiantes, puesto que desempeña un papel primordial en el desenvolvimiento y determinación en la adquisición de nuevos aprendizajes basados en materiales didácticos que despiertan mayor interés en ellos, debido a la relevancia y significatividad que tiene el uso tecnológico en el mundo, siendo no sólo un medio de comunicación para establecer relaciones sociales, sino un instrumento que proporciona al docente una manera de emplear nuevas estrategias que contribuyan en la formación académica y faciliten el proceso de enseñanza y por ende de aprendizaje por parte de los estudiantes de manera acorde y permanente.

El presente estudio de investigación permitió diagnosticar los conocimientos que poseen los estudiantes en el contenido “Vectores en el espacio”, en quinto año de Educación Media y Diversificada; con el propósito de innovar e insertar nuevos métodos de enseñanza enfocados en herramientas que causen sensación, interés y motivación en los estudiantes, para que así provean y creen significatividad en su proceso de aprendizaje, generando en ellos el hecho de que logran valorar y conocer la aplicabilidad de la Matemática, particularmente de la Geometría, puesto que son

asignaturas fundamentales en la vida del ser humano, ya que presentan una gama de utilidades en la vida que rodea el contexto del ser humano.

Por otra parte, es importante señalar que este estudio de investigación surge con la finalidad de determinar la eficacia que tiene un Material Didáctico Computarizado en los estudiantes de quinto año de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín” buscando de esta manera emplear nuevas herramientas que contribuyan al mejoramiento en la formación académica de los estudiantes, insertando en el ámbito educativo algo que para ellos es tan necesario en el mundo en el cual se están desarrollando, permitiéndole además establecer conexiones entre lo que es adquirir conocimientos y aplicar lo que tanto interés causa en los jóvenes de hoy en día como lo es estar sumergido en la era digital, buscando que sus conocimientos sean aprendidos de manera perdurable, trascendentes y con gran relevancia para ellos en sus distintos contextos de desenvolvimiento social, cultural, personal y profesional.

La metodología presentada en este estudio está enmarcada en un paradigma positivista bajo un enfoque cuantitativo, puesto que en dicha investigación el conocimiento es verificable a través de la experiencia, describiéndola tal cual cómo es concebida y percibida por cada estudiante de manera objetiva, buscando la causa y los efectos del por qué de las cosas, aplicando instrumentos de medición para recabar los datos que posteriormente serán codificados, representados gráficamente y analizados, para finalmente obtener las conclusiones, que son validadas y sometidas a la confiabilidad conforme con la muestra seleccionada para llevar a cabo dicha investigación. Asimismo, el método es hipotético deductivo, puesto que se analizan las relaciones existentes entre las variables de interés, sin influencia de otras variables ajenas a ella, donde se observa la influencia que tiene la variable independiente sobre la variable dependiente.

En tal sentido, esta investigación está estructurada y organizada en tres grandes capítulos que sustentan el objetivo de la investigación: El Capítulo I El Problema, el cual está enfocado en describir de manera detallada la situación objeto de estudio, ubicándola desde una perspectiva macro, meso y micro. Este está constituido por el

planteamiento y formulación del mismo, el objetivo general del cual emanan los objetivos específicos y la justificación de la investigación.

Del mismo modo, el Capítulo II: Marco Teórico presenta las investigaciones y trabajos relacionados con el tema de estudio, considerando que los mismos son los que sustentan el presente estudio de investigación. También se presenta la fundamentación teórica, donde se expone la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, la teoría del conectivismo de George Siemens, la didáctica problémica, el procesamiento de información de Robert Gagné y lo que respecta a materiales educativos computarizados, así como el sistema de variables e hipótesis.

En el Capítulo III: Marco Metodológico, se presenta la metodología que genera el desarrollo del presente estudio, donde se explica la naturaleza, tipo y diseño de investigación; la población y la muestra; el instrumento de recolección de datos, la validez a través del juicio de expertos, la confiabilidad del mismo y el procedimiento que se llevó a cabo.

En el Capítulo IV: Presentación y Análisis de los resultados, se presentan los datos a través de cuadros matriciales de acuerdo a la cantidad de individuos que conformaron la muestra de estudio, así como las calificaciones obtenidas (Correctas e Incorrectas) en el pre-test y pos-test por el grupo control y grupo experimental con su respectivo análisis, lo que permitió realizar conclusiones finales, y presentar como alternativa de solución la aplicación de un Material Didáctico Computarizado para la comprensión del contenido “Vectores en el espacio”.

Finalmente, se incluyen las conclusiones, recomendaciones, las referencias y los anexos en el cual se encuentra el manual de usuario donde se especifica detalladamente cómo ir utilizando el Programa “Geogebra” para la realización de ejercicios relacionados con el contenido “Vectores en el espacio” (R^3), el instrumento de recolección de datos aplicado a los estudiantes de quinto año de educación media general de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”, los formatos de revisión, validez de expertos y el resultado de confiabilidad.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

La educación es una pieza fundamental en la formación integral de todo ser humano, razón por la cual se considera un pilar importante en la construcción de una sociedad desarrollada, capaz de adaptarse y afrontar los cambios que trae consigo la globalización mundial, por lo cual debe valerse de diversos métodos, herramientas y recursos que los lleve a nutrirse de conocimientos, los cual les permitirá afrontar con gran ahínco las situaciones que se viven en la actualidad, para que como individuos sean capaces de enfrentarse a nuevos retos y mejorar continuamente.

Al hilo de este pensamiento, para lograr una educación integral y holística en el ser humano, resulta indispensable incluirlo en el sistema educativo para que así; dentro de las aulas de clase pueda formarse en las distintas áreas del saber, logrando formar un individuo con conocimientos bien fundamentados que le brinden la oportunidad de enfrentarse de la mejor manera al mundo exterior.

En este sentido, el sistema educativo está distribuido por etapas, en las cuales desde una manera muy somera y simple hasta la forma más compleja se vislumbra la presencia de la ciencia, coadyuvando así a inculcar en los estudiantes desde tempranas edades un espíritu científico e innovador, sin embargo en la mayoría de los casos no se evidencia dicho espíritu, por el contrario se puede palpar un rechazo hacia el estudio de las ciencias.

En un mismo orden de ideas, la ciencia es el pilar fundamental para el entendimiento del mundo, ya que sin ella no podría ser estudiado, ni explicado, por lo tanto constituye un conjunto de conocimientos sumamente valiosos, para la transformación de una sociedad; no obstante en el ámbito educativo el rechazo de los estudiantes hacia las ciencias es alarmante. Desde años atrás, a nivel mundial, se percibe de forma reiterada, como la matrícula de las carreras en el área científica ha ido en descenso, sin dejar a un lado que se evidencia la gravedad del asunto, debido a

que la problemática ha llamado la atención de diversas organizaciones a nivel internacional. Tal como lo señala la Organización las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la cual afirma:

La falta de interés, e incluso rechazo hacia el estudio de las ciencias, asociado al fracaso escolar de un elevado porcentaje de estudiantes, constituye un problema que reviste una especial gravedad, tanto en el área iberoamericana como en el conjunto de países desarrollados (p.4).

Es una realidad actual la problemática planteada en cuanto a la desmotivación de los estudiantes hacia las ciencias, y en particular hacia la matemática, ya que es percibida por los mismos, como algo no grato, descontextualizado y complejo, aunado a ello, el fracaso escolar, de igual forma se evidencia en la praxis educativa como los estudiantes sienten miedo y apatía por la asignatura, pese a que la educación Matemática se considera una herramienta de gran aplicabilidad e importancia en el campo de las ciencias y en la formación del ser humano dentro del ámbito social, puesto que facilita al individuo elementos de gran relevancia para el desarrollo de las habilidades de razonamiento lógico de los fenómenos que lo rodean. Por ende, la Matemática es un área fundamental en el desarrollo y formación del individuo dentro de la sociedad, es lo que se observa en cada uno de los momentos en el cual se desarrolla cada individuo. Por su parte, Aymerich y Macario (2006) expresan que:

La educación Matemática abarca gran variedad de acciones, términos, símbolos, técnicas, actitudes y recursos que se usan para pensar y utilizar las matemáticas; también abarca sus modos de empleo para comunicar conocimientos y organizar grandes parcelas de la actividad intelectual, científica, cultural y social, tal como está documentado en las sociedades humanas a lo largo de la historia. (p. 21).

De acuerdo a lo antes expuesto, la educación matemática es considerada un área de gran contribución para la formación integral del ser humano, ya que permite que adquiera habilidades de pensamiento para su aplicabilidad en el mundo social en el que se encuentra inmerso.

El Seminario Venezolano de Educación Matemática (SVEDUMA, 2005), adscrito al fondo editorial “Programa de Perfeccionamiento y Actualización Docente” de la Escuela de Educación de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de los Andes, Mérida – Venezuela; que es un espacio académico, acota que el Seminario de Educación Matemática:

Se sustenta en una concepción de la educación permanente que postula las siguientes premisas freirianas que indica: nadie enseña nada al otro si éste no está dispuesto a aprender y todos aprenden de todos. Asimismo, asume la Matemática, no sólo como una disciplina científica, sino también como un lenguaje, un instrumento que favorece la organización del pensamiento y el desarrollo de procesos y capacidades intelectuales, y un quehacer humano histórico que forma parte del patrimonio cultural de la humanidad al cual tienen derecho todos los ciudadanos. (p. 1)

En este mismo orden de ideas, se hace necesario señalar que la matemática es una materia que desde tiempos atrás es considerada imprescindible para la formación y desarrollo de hábitos de razonamiento crítico reflexivo en los seres humanos, pero ha sido catalogada como difícil y un filtro para el pleno desarrollo satisfactorio en sus propósitos académicos, puesto que se evidencia poca comprensión en la misma.

De acuerdo a lo antes señalado, para el sistema educativo venezolano, el estudio de la matemática es crucial, razón por la cual es impartida en todas las etapas de la formación educativa, desde la educación inicial, hasta universitaria, tal y como se vislumbra en el Currículo Nacional Bolivariano (CNB) 2007, destacando en él, que dentro de la asignatura matemática, se encuentra la unidad de Geometría como parte esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje de dicha asignatura, y más aún en la etapa de educación secundaria, ya que allí se fortalecen los conocimientos adquiridos y ayudan al estudiante a poseer una mejor noción del espacio que lo rodea y de sus formas, dándole así mayor peso académico a dicha unidad en quinto (5to) año de Educación Media General.

La geometría es un área de gran relevancia en matemática, ésta implica el desarrollo de habilidades visuales, donde no sólo se debe buscar que el estudiante memorice alguna fórmula, representación gráfica, cálculo o únicamente se centren en

transcribir en un papel, sino fortalecer en los estudiantes la percepción visual, en la cual sean capaces de observar más allá de lo que se refleje en el plano.

Por esta razón se considera que la matemática de 5^{to} año, requiere que los estudiantes desarrollen sus pensamientos con espíritu crítico reflexivo, ya que para ellos estudiar el contenido “vectores en el espacio (R^3)”, demanda de análisis abstractos, que le ayuden a visualizar, ordenar, calcular, y graficar puntos, aunado a que demuestran debilidades para graficar correctamente vectores en el plano R^2 , por lo cual graficar vectores en el espacio les es de mayor grado de complejidad, además de que presentan poco dominio para utilizar los instrumentos de medición.

Esta es una realidad que se repite de manera galopante en la mayoría de las instituciones públicas y privadas del país, donde la Unidad Educativa “Colegio San Agustín”, ubicada en Bejuma, Estado Carabobo no escapa de esta alarmante realidad educativa, ya que como producto de un proceso de observación directa y entrevistas informales realizadas a los actores involucrados se pudo detectar que la mayoría de los estudiantes manifiestan un rechazo al estudio de la matemática, específicamente la unidad de Geometría, dejando a un lado la importancia que esta tiene para su formación integral como futuros estudiantes universitarios, aunado a lo rudimentarias y tradicionales que suelen ser las clases, lo cual genera desinterés y apatía en los estudiantes hacia el logro del nuevo saber.

Lo anteriormente expuesto se ve reflejado en su rendimiento académico, tal y como se pudo constatar en el Departamento de Control de Estudios y Evaluación de la institución objeto de estudio, en el cual los estudiantes obtienen en gran parte la calificación mínima aprobatoria al final del año escolar, ya que con otras actividades evaluativas y oportunidades brindadas según lo que emana el sistema educativo éstos alcanzan pasar a otro nivel superior, sin embargo los porcentajes anuales del rendimiento académico de los estudiantes de quinto año de ésta institución, durante los períodos 2009-2015, presentan las siguientes cifras: 2009-2010 (17%); 2010-2011 (19%); 2011-2012 (15%), 2012 – 2013 (8%), 2013 – 2014 (12%), 2014 – 2015 (10%) donde se refleja el porcentaje de estudiantes que reprueban el año escolar, ya que no alcanzan las competencias mínimas para aprobarlas, lo cual indica que los estudiantes

de quinto año dentro de su nivel educativo se encuentran en un nivel medio de logros en el área de geometría, lo que trae consigo consecuencias negativas al momento de dar continuidad a sus estudios universitarios y más aún cuando se piensan formar en áreas del saber relacionada con la Matemática.

De esta forma, es un reto para el docente salir de su zona de confort y lo tradicional de sus clases, haciendo uso de recursos que faciliten el aprendizaje, como es la tecnología como un material didáctico para la comprensión de contenidos matemáticos. Al respecto, Novembre, Nicodemo y Coll (2015), señalan que:

El acceso a las tecnologías informáticas que puede tener actualmente un estudiante secundario no difiere mucho del que puede poseer un matemático. De esta manera, llegamos a un momento en el cual resulta tan necesario como posible tender nuevos puentes entre la Matemática escolar y la Matemática académica, entre el saber enseñado y el saber sabio. (p. 23).

Por lo anteriormente mencionado, la matemática en educación secundaria requiere mayor compromiso no únicamente por parte del estudiante, sino también en conjunto con los docentes, pues allí se afianzan y adquieren nuevos conceptos y modelos matemáticos que facilitarán su desenvolvimiento en un nivel universitario.

En definitiva, y en contraposición a los avances sociales, científico-tecnológico y la actualidad en general algunos docentes pueden estar trabajando con estrategias obsoletas o poco atractivas para los estudiantes del siglo XXI, al utilizar todavía como única estrategia de enseñanza clases magistrales en donde los estudiantes son considerados meros receptores, e impera una gran cantidad de contenidos teóricos con carencia de relación pragmática, y de significado real, pese a ello los estudiantes del nuevo siglo están rodeados de creatividad y tecnología de gran innovación, por lo tanto todo lo que esté diseñado bajo esta perspectiva llamará su atención.

En consecuencia, es un desafío para el docente de matemática hacer los contenidos lo más comprensiblemente posible para los estudiantes, es por ello que con la aplicación de un Material Didáctico Computarizado (MDC) para la comprensión de vectores en el espacio, se pretende incentivar la habilidad para

pensar, reflexionar, sintetizar, interactuar y apropiarse del conocimiento; al generar un conocimiento activo, y desarrollando estrategias que beneficien a los estudiantes con distintos canales de percepción, teniendo en cuenta que no todas las personas aprenden de igual modo, de esta manera se estará logrando un aprendizaje significativo y constructivista lo cual generará un mejor rendimiento académico.

Hoy en día es una realidad palpante la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras que coadyuvan al proceso enseñanza y aprendizaje, ya que se busca centrar el modelo educativo en el aprendizaje significativo, activo, constructivo y pragmático para así motivar al estudiantado al estudio de la matemática. Es por ello que resulta necesario incorporar a la praxis docente estrategias didácticas innovadoras que capten el interés del estudiantado. En tal sentido y de acuerdo a lo anteriormente planteado la autora propone la aplicación de un Material Didáctico Computarizado (MDC) para mejorar la comprensión de vectores en el espacio, en la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”.

Por tal motivo, se formulan las siguientes interrogantes que constituye el objeto de la investigación:

¿De qué manera puede influir la aplicación de un Material Didáctico Computarizado (MDC) para mejorar la comprensión de vectores en el espacio?

¿Tendrá alguna relación la implementación de estrategias innovadoras para que el aprendizaje sea realmente significativo?

¿Las herramientas utilizadas por el docente especialista en la materia serán las más apropiadas?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar la eficacia del Material Didáctico Computarizado (MDC) “Geogebra” para la comprensión de vectores en el espacio, en el 5to año de Educación Media General de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el conocimiento previo del grupo control sobre el contenido “Vectores en el espacio” por medio del pre-test.
- Comparar el nivel de conocimiento del grupo experimental sobre el contenido “Vectores en el espacio”, antes y después de la experimentación.
- Seleccionar el Material Didáctico Computarizado (MDC) para la comprensión de “Vectores en el espacio”.
- Aplicar el Material Didáctico Computarizado (MDC) “Geogebra” en el contenido “Vectores en el espacio”.
- Contrastar los resultados obtenidos por el grupo control en el pre-test y en el post-test.

Justificación de la Investigación

La educación constituye un proceso complejo y holístico que involucra diversos factores que inciden notablemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es por ello que el docente debe convertirse en un estratega por excelencia y buscar las estrategias didácticas más idóneas, creativas, innovadoras y eficaces que promuevan el interés por parte del educando para así lograr un aprendizaje que perdure en el tiempo y por lo tanto un mejor rendimiento académico. Según Rodríguez (2010).

La estrategia didáctica permite la planificación del proceso de enseñanza y de aprendizaje, lleva implícito una gama de decisiones que el profesor debe tomar consciente y reflexivamente en relación con las técnicas y actividades que puede utilizar para llegar a lograr las metas de su curso. (p. 128).

En este sentido, las estrategias didácticas están diseñadas para facilitar el logro del aprendizaje, fomentando el interés y la participación activa por parte del educando, con esto se busca que el docente se constituya como un mediador en el

encuentro del estudiante con el conocimiento, en esta mediación el docente orienta y guía la actividad mental constructiva de sus estudiantes, a partir de la experiencia previa de los mismos, a quienes proporciona ayuda pedagógica ajustada a sus competencias, con el fin de consolidar sus saberes.

Es por ello que, las estrategias didácticas son pieza fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y más aún cuando dichas estrategias van de la mano con la era tecnológica, la cual cada vez ofrece más y más beneficios al sistema educativo, ya que brindan la oportunidad de orientar de una manera óptima los saberes, y así llevar a buen término la acción docente, de esta manera son de gran relevancia en la praxis educativa debido a que éstas son flexibles y diseñadas con la finalidad de contribuir en el proceso educativo de los y las educando.

Desde un punto de vista globalizado la implementación de un Material Didáctico Computarizado (MDC) sirve para mejorar la comprensión de vectores en el espacio aportando grandes beneficios a toda la comunidad educativa que hace vida en la Unidad Educativa Colegio “San Agustín” ya que fue una estrategia de enseñanza y aprendizaje de la cual podrá hacer uso el docente de la asignatura de Matemática de 5^{to} año, para hacer más didáctica y participativas sus clases y de esta manera lograr que los estudiantes se interesen por la temática y participen activamente en el logro del nuevo aprendizaje propiciando un aprendizaje significativo el cual se verá reflejado en su rendimiento académico.

De esta manera, resulta loable aplicar estrategias educativas dirigidas a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, ya que esta es concebida como una herramienta indispensable para que el ser humano se desenvuelva en el medio en el cual se desarrolla con más facilidad, permitiéndole así solventar situaciones y problemas que se le presenten con mayor exactitud posible, obteniendo resultados significativos. El aprendizaje de la matemática, específicamente de la geometría es un trabajo que requiere de profesionales que estén dispuestos a actualizarse en las estrategias que usualmente utilizan para impartir sus conocimientos, siempre con el objetivo de contribuir de acuerdo a los avances que exige el mundo actual en la

formación continua, exitosa e integral de un individuo capaz de enfrentarse con las herramientas necesarias en la sociedad de la cual forma parte.

En un mismo orden de ideas, la enseñanza de la geometría en el contenido “Vectores en el espacio”, es relevante puesto que permite al estudiante desarrollar aún más sus habilidades de pensamiento, así como su capacidad visual, con el objetivo de establecer relaciones con la cotidianidad que se suscita en su vida, la relación tan estrecha que guarda con una diversidad de aplicaciones que tiene con el entorno que le rodea. Además, de que es una temática importante para la adquisición de nuevos saberes en otros contenidos que busca generar en los aprendices un conocimiento perdurable para la vida.

Balacheff (2000), citado por Novembre, Nicodemo y Coll (2015), señala que las tecnologías “modifican el tipo de matemáticas que se puede enseñar, el conjunto de problemas y las estrategias didácticas. El conocimiento profesional del profesor también debe modificarse”. (p. 13). Se dice que modifica, puesto que la matemática siempre ha sido impartida de manera tradicionalista y mecanicista, donde el estudiante demuestra sus saberes mediante actividades evaluativas, en muchas ocasiones sin verle la aplicabilidad con lo que como estudiante aspira alcanzar en un futuro.

Aunado a lo antes mencionado, es importante señalar que si se intenta establecer una relación a través de una herramienta tecnológica como lo es el computador y los distintos materiales didácticos que ésta ofrece, se espera que se obtengan mejores resultados a nivel académico y que los estudiantes intenten crear la conexión que se genera con las demandas que continuamente exige la sociedad cambiante en la cual el ser humano busca crecer a nivel personal y profesional.

De igual forma, es menester modificar la mentalidad del docente, debido a que éste debe ser un formador que a medida que transcurre el tiempo tiene la responsabilidad de actualizar sus métodos de enseñanza e implementar las estrategias necesarias para motivar al estudiante en la adquisición de conocimientos perdurables y con vista a ser utilizables en su desenvolvimiento en la sociedad, sin olvidar que

tiene una gran aliada en la travesía de que sus estudiantes conquisten el saber cómo lo es la tecnología.

En tal sentido, la matemática ha ido evolucionando al igual que las nuevas tecnologías digitalizadas, trayendo como consecuencia que esa herramienta tecnológica cautive al estudiante, y de la cual se puede hacer gran uso en la matemática en todas las etapas de educación, para facilitar la enseñanza y por ende el aprendizaje de las temáticas a ser impartidas en las instituciones educativas. La tecnología presenta una gama de utilidades que ayudan al estudiante no solo a mantener relaciones de socialización, sino también como un medio para investigar, recibir y enviar trabajos, realizar investigaciones, con material didáctico y estrategias en las que el ser humano puede basarse para realizar actividades y como método de estudio.

Es por ello que, la tecnología ha ofrecido, desde muchos años atrás, diversidad de herramientas tecnológicas que han ido involucrándose y adquiriendo enriquecimiento en el mundo social, por lo cual Novembre, Nicodemo y Coll (2015) expresan que:

Las diversas tecnologías se han ido incorporando a los diferentes ámbitos de la vida cotidiana de los ciudadanos. Esta incorporación, la mayoría de las veces, modifica las prácticas sociales produciendo mejoras en la vida de las personas. Algunos ámbitos fueron pioneros en esta incorporación de tecnología, sobre todo aquellos en los en los que el uso de la tecnología mejora los resultados de las tareas a realizar. En este sentido, el ámbito científico es paradigmático como creador de tecnología y, simultáneamente, su utilizador. (p. 22).

La tecnología y la aplicación de la misma en matemática es de gran utilidad, debido a que los estudiantes están actualmente sumergidos en ese mundo tecnológico, por lo cual los docentes al ser investigadores deben estar continuamente innovando y capacitándose para ejercer su profesión cada día con más recursos, materiales y estrategias didácticas que incentiven al estudiante a adquirir sus conocimientos desde la aplicabilidad de múltiples métodos de enseñanza que los hagan ver el significado y relación de ésta importante área como lo es la matemática con la innovación que

continuamente solicita el mundo para involucrarse más con la sociedad en la que el ser humano se relaciona.

Por consiguiente, es labor del docente brindarles a sus estudiantes las condiciones idóneas que propicien una mejor asimilación del aprendizaje, de manera activa, innovadora y motivante. Es por ello que, esta estrategia didáctica parte de los conceptos espontáneos y cotidianos de los estudiantes, con el propósito de construir el saber de “Vectores en el Espacio” y así consolidar el aprendizaje de manera significativa.

En palabras de Zaragoza, J. (2009). “El aprendizaje significativo tiene lugar cuando los contenidos, que son expuestos mediante el lenguaje o símbolos, se relacionan de forma no arbitraria, sino sustancial, con los conocimientos previos que posee el alumno sobre estos conocimientos”. (p.164). Por lo tanto es plausible que los estudiantes construyan su propio aprendizaje a partir de las herramientas ofrecidas por el profesor con el fin de que ese aprendizaje construido por ellos mismos sea de gran relevancia y utilidad.

La presente investigación se consideró un aporte necesario para la Educación Secundaria, particularmente para los estudiantes de 5to año de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”, debido a que permitió diagnosticar los conocimientos, las destrezas y habilidades que tienen en geometría, específicamente en el contenido “Vectores en el Espacio”, para luego poder aplicar el Material Didáctico Computarizado (MDC) y verificar los resultados que se obtienen al utilizar otra estrategia distinta como lo es la herramienta tecnológica.

Dentro de esta perspectiva, este estudio de investigación se consideró novedoso, ya que se incluyó en el sistema educativo escolar el uso de materiales didácticos computarizados, para que los estudiantes vean la aplicabilidad que tiene la multiplicidad de usos de la tecnología y el uso de la misma en su proceso de enseñanza y aprendizaje, no viéndola únicamente como una herramienta para establecer relaciones sociales, sino como un recurso valioso en su formación académica, buscando además romper con los esquemas tradicionales que aún siguen predominando en las instituciones educativas, de la cual no escapa la Unidad

Educativa Colegio “San Agustín”, y que afecta el alcance exitoso de los estudiantes en su formación para la vida.

Igualmente, se puede señalar que este estudio permitió a la autora evidenciar la realidad educativa que se vive continuamente en las instituciones educativas y en las aulas de clases; asimismo la ayudó a nutrirse no sólo desde el punto de vista intelectual, sino humano y académico, permitiéndole así alcanzar mejores resultados en su crecimiento personal y profesional como investigadora, así como también contribuir a la labor de la investigación social coadyuvando a futuros investigadores que necesiten información que este contenga.

En consecuencia, implica un gran desafío intentar involucrar en la enseñanza de la matemática específicamente en geometría, el uso de la tecnología de manera educativa para buscar soluciones a la problemática de la apatía y desinterés por adquirir aprendizajes que contribuyan eficazmente en el desarrollo de las habilidades de pensamiento y visuales que afiancen el aprendizaje de la geometría y mejoren los resultados en su proceso educativo e integral como ciudadanos socialmente capacitados para afrontar los cambios que demanda el mundo actual.

Es el momento de aportar ideas innovadoras para propiciar cambios y superar el reto de buscar el modo de que la matemática resulte de grato interés para el gran público estudiantil y ocupe su lugar como ciencia básica pero al servicio de otras nuevas que están emergiendo, es decir, la relación que mantiene con otras ciencias, sin que por ello se convierta en una banalidad. Es importante resaltar que este trabajo de investigación está suscrito a la línea de investigación “Currículo, Pedagogía y Didáctica”.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen las investigaciones y trabajos relacionados con el tema en estudio: Eficacia de un Material Didáctico Computarizado (MDC) para la comprensión de vectores en el espacio, considerando que los mismos son los que sustentan la investigación. Asimismo, se presentan las teorías y postulados referentes al problema expuesto, esto determina en cierta manera la dirección que orienta los objetivos propuestos en la investigación.

Antecedentes de la Investigación

Beltrán, Arrieta y Hernández (2012), en su trabajo acerca de “Aplicaciones del Cabry Geometry en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Matemáticas y Física”, enfatizan que los resultados evidenciaron que la aplicación del software permitió la comprensión de conceptos geométricos, su aplicación en la geometría analítica y el álgebra vectorial, lo cual facilitó el estudio de las magnitudes vectoriales de la física. Asimismo, su uso en la óptica geométrica coadyuvó al aprendizaje del comportamiento de la luz al interactuar con espejos y lentes. Lo que les permitió concluir que el uso del software Cabry Geometry como estrategia de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, favorece la construcción de conocimientos significativos por parte del aprendiz.

De esta manera, el antecedente antes descrito muestra especial relación con la presente investigación debido a que ambos estudios aplicaron estrategias didácticas basadas en el uso de la tecnología para así conquistar el saber matemático, específicamente cuando se trata de contenidos basados en Geometría, demostrando así la gran efectividad que tienen dichas estrategias para captar la atención de los estudiantes y lograr una mejor comprensión del contenido.

Seguidamente, la investigación desarrollada por Jiménez (2012), en su trabajo titulado los “Materiales educativos computarizados como plataforma tecnológica de aprendizaje”, concluyen que los docentes están llamados a utilizar la creciente popularidad que tiene el uso de las plataformas tecnológicas de aprendizaje en los jóvenes, pero no deben percibir las TIC solo como herramientas técnicas o artefactos físicos cuyo empleo facilita o hace más eficiente las formas de acción pedagógica con las que se trabaja, sino que se debe dar en conjunto la invención y empleo de dichas herramientas por los miembros de la comunidad educativa, que no solo facilite la enseñanza-aprendizaje, sino que cambie de manera sustancial la forma, estructura y carácter del hecho educativo.

Dicho antecedente resultó de gran relevancia para el estudio, debido a que demostró el compromiso que deben tener los docentes en el uso de estrategias y recursos que promuevan un aprendizaje significativo en sus estudiantes, y más aún cuando estos recursos utilizan como pilar fundamental la tecnología, ya que pudo evidenciar el impacto positivo que tienen los materiales educativos computarizados en el rendimiento académico del estudiantado.

Por su parte, Laurentín (2012), en su trabajo de investigación tiene como objetivo presentar una propuesta para el desarrollo de un material educativo computarizado sobre la Suma de Riemann, en el cual expresa que se evidencia la necesidad de crear espacios en la Universidad de Carabobo, específicamente la Facultad de Ingeniería en la cátedra de Análisis matemático II, en donde se incorporen los ambientes de aprendizaje basados en las TIC, como apoyo a la enseñanza para así ayudar a contribuir en forma significativa al mejoramiento de la calidad y efectividad de la educación.

Los aportes realizados por Laurentín dejan un legado sustentable en el uso de los ambientes de aprendizaje tecnológico y su relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, demostrando así su influencia de manera loable y positiva para acercar los contenidos matemáticos a los estudiantes, logando así llamar su atención, dándole un carácter pragmático al aprendizaje.

Por otro lado, Mariani (2012), en su trabajo propuso el diseño de un Material Educativo Computarizado como herramienta para el aprendizaje de Preclínica en Endodoncia, en el cual expresa que tomando en cuenta los datos aportados por los instrumentos, la investigación realizada le permitió determinar la necesidad de incorporar el uso de una herramienta tecnológica tal como un software para el aprendizaje de preclínica de endodoncia; aunado a ello presume que de ser incorporada una herramienta tecnológica del tipo software para el aprendizaje de preclínica de endodoncia, la misma será bien acogida por los estudiantes y representará un elemento útil, innovador y con capacidad de despertar el interés y la atención de sus usuarios.

La investigación antes descrita reflejó la versatilidad que tienen los materiales educativos computarizados, y su amplia aplicación en las distintas áreas del saber, demostrando así las bondades que tiene el mismo, razón por la cual dejo en evidencia la practicidad que tiene el uso de dichos materiales para lograr sembrar en la estructura cognitiva de los estudiantes el contenido deseado.

Santos (2012), en su trabajo de investigación que tiene como propósito fundamental diseñar un material educativo computarizado para orientar el proceso de aprendizaje en la construcción de polígonos regulares inscritos en una circunferencia para los estudiantes de 1^{er} año del liceo “Abdón Calderón”, se evidenció significativamente que la utilización de estrategias tecnológicas ayudan a ampliar las destrezas comunicacionales de los usuarios desde muchos enfoques, ya que por la naturaleza novedosa de la práctica facilita la comprensión y agilidad con esta nueva estrategia en la asignatura de dibujo técnico. Debido a que, el uso de la tecnología integrada al currículo se presenta como la propuesta más apropiada para el uso de la misma en el nivel educativo. Además, señala que la incorporación de la tecnología en las aulas debe realizarse con prácticas apropiadas donde el computador sea un componente integral e inevitable del currículo, es decir, el uso del computador como un medio de posibilidades.

La referida investigación se tomó como antecedente, ya que busca alejarse de la enseñanza tradicional de la matemática, implementando así un material educativo

computarizado como una estrategia didáctica capaz de lograr atraer la atención de los estudiantes con distintos canales de percepción, cuando con las clases tradicionales solamente se favorece a los estudiantes visuales y auditivos.

Bases Teóricas

En este apartado se presentan los aspectos principales de carácter teórico que se relacionan con el objeto de estudio, en este caso particular con la influencia de un Material Didáctico Computarizado (MDC) en el área de Geometría, así como las variables que se encuentran en los objetivos de la investigación, siendo éstas agrupadas de la siguiente manera:

Aproximación Constructivista del Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo es una teoría psicológica puesto que se encarga de los procesos mismos que el ser humano pone en juego por adquirir aprendizajes. Es una teoría que abarca todos y cada uno de los factores necesarios que permitan que los contenidos impartidos en las instituciones educativas, sean asimilados con un significado para él mismo, siendo un proceso en el cual a los individuos se les permita establecer relaciones entre un nuevo conocimiento o una nueva información con la estructura de conocimiento de la persona que aprende con sus saberes previos, y si éste a su vez asume una actitud de aprendizaje adecuada para hacerlo, puesto que es el estudiante el único responsable de su propio aprendizaje. De acuerdo con lo planteado por Ausubel (2002):

La esencia del proceso de aprendizaje significativo es que nuevas ideas expresadas de una manera simbólica (la tarea de aprendizaje) se relacionan de una manera no arbitraria y no literal con aquello que ya sabe el estudiante (su estructura cognitiva en relación con un campo en particular) y que el producto de esta interacción activa e integradora es la aparición de un nuevo significado que refleja la naturaleza sustancial y denotativa de este producto interactivo. (p.122).

En el mismo orden de ideas, se puede señalar que el aprendizaje significativo es la adquisición de nuevos significados relacionados de forma tal, que se supone una preferencia para relacionar de forma no arbitraria y sustancial el nuevo material con la estructura del conocimiento del estudiante y un quehacer de aprendizaje significativamente potencial para él. Por lo cual, adquirir un aprendizaje significativo requiere que se le proporcione un significado psicológico o real al estudiante que contribuya de esa manera a mantener una disposición o actitud por aprender de forma efectiva, además necesita de un significado lógico o potencial del contenido o material que se le facilite al individuo en su proceso de formación y adquisición de saberes. Asimismo, es relevante hacer mención de que existen dos componentes, el afectivo o emocional que en conjunto contribuyen a que el individuo logre una actitud de receptividad en su aprendizaje.

Por otra parte, para que se dé el aprendizaje significativo no solo se necesita que el estudiante establezca una correspondencia entre el nuevo material que adquirirá con las ideas adecuadas que el individuo podría obtener en situaciones oportunas, relacionándola no al pie de la letra con alguna estructura cognitiva que posee el aprendiz; sino que requiere que el contenido pertinente que se desea asumir como propio exista en la estructura de conocimiento del aprendiz, con la finalidad de que el estudiante presente una actitud para relacionarla de manera que no se siga un conocimiento al pie de la letra con el contenido y organización total de las ideas que posee una persona dada en un área específica del conocimiento.

Asimismo, es importante hacer mención que los principios de aprendizaje de Ausubel brindan herramientas metacognitivas que orientan cómo adquirir información hacia el conocimiento organizativo de la estructura de conocimiento del estudiante, facilitando así que el docente tenga mejores estrategias para ser aplicadas en su tarea docente, puesto que el aprendiz ya previamente posee ciertos saberes que han tenido influencia en su proceso de aprendizaje y pueden ser tomados de manera satisfactoria para su adquisición de conocimientos a través de puentes cognitivos, que permitan que se facilite el alcance de un aprendizaje significativo para la vida.

Finalmente, se puede decir que el establecer conexiones entre los conocimientos que de forma relevante posee el estudiante con el uso de un material didáctico computarizado, permitirá que se produzca una retención con mayor durabilidad de la información suministrada acerca de los contenidos o temáticas que sean facilitados, puesto que contribuirá con la relación que debe hacerse entre el conocimiento previamente adquirido con la adquisición de nuevos saberes al utilizar herramientas tecnológicas que faciliten el proceso de enseñanza y por ende aprendizaje significativo de los estudiantes.

El hecho de involucrar las herramientas tecnológicas en la labor educativa contribuye además a que el estudiante sienta mayor motivación por adquirir un aprendizaje que le permita determinar la aplicabilidad que posee el contenido impartido como una tarea que se puede relacionar de manera sustancial y no arbitraria con lo que el previamente ya sabe, haciendo uso de algo que para el estudiante es novedoso y atractivo, como lo es la tecnología computarizada en la que continuamente están sumergidos para establecer conexiones con el mundo que les rodea, buscando que a través de este medio tan importante se mejore y empleen nuevas estrategias que permitan la implementación y adquisición de saberes significativos para la vida del estudiante.

Conectivismo de George Siemens

El conectivismo es una teoría del aprendizaje que surge con la finalidad de explicar la influencia que tiene la tecnología sobre la forma de vida, comunicación y la manera de adquisición del aprendizaje que posee el ser humano en el entorno que le rodea. Es una teoría de aprendizaje para la era digital, donde el centro de todo es el ser humano, puesto que inicialmente busca satisfacer las necesidades que el ser humano tiene para conectarse con el mundo real en el cual se desenvuelve, ya que además se pretende que surja en el aprendiz a través de la tecnología las habilidades y tareas necesarias que contribuyan en la adquisición de saberes para la vida. Por otra parte, Gallego, Muñoz y Carmona (2008) señalan que:

El conectivismo es la integración de los principios explorados por las teorías del caos, redes, complejidad y auto – organización. El aprendizaje es un proceso que tiene lugar en entornos difusos, puede residir fuera de nosotros mismos (dentro de una organización o base de datos) y está enfocado a conjuntos de información especializada conectado a las conexiones que nos permiten aprender más. (p. 82, 83).

De igual forma, se hace relevante señalar que esta teoría tiene gran influencia en el ámbito educativo, debido a que representa una herramienta de gran ventaja para el estudiante, ya que es una teoría que se adapta a la realidad en la que están inmersos continuamente, donde se trabaja en conjunto, siendo así el aprendizaje cooperativo y colaborativo. En el primero es el facilitador del aprendizaje el encargado de guiar, diseñar y controlar ampliamente el control que se ha de mantener en la estructura del proceso comunicativo entre los participantes y de los resultados que se han de alcanzar.

En el mismo orden de ideas en el segundo (aprendizaje colaborativo), los encargados de generar ese aprendizaje son los mismos estudiantes, puesto que son éstos los que organizarán cómo se dará el proceso de intercambio de opiniones, llevando la batuta dentro del grupo y manteniendo el manejo adecuado sobre las distintas decisiones que pueden afectar su proceso de aprendizaje.

En definitiva, el conectivismo es una nueva alternativa para impartir y adquirir saberes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo una teoría de gran utilidad para ser aplicada en el mundo actual en el cual los seres humanos se desenvuelven en el día a día.

Al respecto, Gallego, Muñoz y Carmona (2008) expresan que, “el conectivismo a menudo adopta el procesamiento de información como un ordenador. Según sus planteamientos, el aprendizaje se cimienta en procesos de entrada, gestionados en la memoria a corto plazo y codificados por la memoria a largo plazo” (p. 83). Es decir, que a través del conectivismo se activa nuestra memoria a corto plazo con planteamientos que son recopilados en la memoria de largo plazo, activando de esta manera distintas regiones de nuestro cerebro, puesto que éste es el encargado de procesar información continuamente, con la finalidad de generar aprendizajes de

acuerdo a las necesidades que el ser humano desea almacenar y conservar en su cerebro. Del mismo modo, los autores anteriormente citados, hacen mención de los principios en los cuales se basa la teoría del conectivismo:

- El aprendizaje y el conocimiento se apoyan en una diversidad de conceptos.
- El aprendizaje es un proceso de conexión entre nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de conocer más es más importante que lo que se sabe actualmente.
- Para facilitar el aprendizaje continuo es necesario nutrir y mantener conexiones.
- La habilidad para ver conexiones entre campos, ideas y conceptos es una actitud de vital importancia.
- La circulación (precisa con conocimiento actualizado) es el objetivo de todas las actividades de aprendizaje conectivistas.
- La toma de decisiones es, por sí misma, un proceso de aprendizaje. La elección de qué aprender y el significado de la información entrante son vistos a través de lentes de una realidad cambiada. Un resultado que en un momento dado es correcto, puede dejar de serlo debido a las alteraciones en el clima de la información que afecta la decisión.
- El análisis de las redes sociales es un elemento adicional en la comprensión de los modelos de aprendizaje. (p. 84).

Esta teoría se adapta al presente estudio, pues se busca establecer conexiones entre los conocimientos que el estudiante posee con la aplicación de un material didáctico computarizado, que les permita sumergirse en el mundo de la era tecnológica aplicándolo educativamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje y representando una herramienta digital que innove la educación tradicionalista en la que actualmente se está sumergido en muchas de las instituciones educativas, y se trabaje en conjunto para que genere habilidades de aprendizaje y se lleven a cabo las tareas imprescindibles para que los estudiantes surjan y se incluyan de manera eficiente en la era digital, permitiéndole establecer conexiones con la sociedad en la cual se desenvuelven día a día.

Didáctica problémica

La didáctica problémica hace una conexión entre el estudiante y el docente, en el cual el docente juega un rol imprescindible pero como mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje, en donde su función primordial es lograr en sus estudiantes la capacidad de búsqueda y descubrimiento de sus capacidades cognitivas, conductuales y pedagógicas, para así formar personas pensantes y con espíritu crítico reflexivo, teniendo en cuenta que como guía del proceso de enseñanza debe adaptar sus saberes y su práctica pedagógica a la complejidad del mundo actual en el cual se vive día a día, en donde se debe estar inmersos en el saber y la cultura de cada individuo para crear conocimientos perdurables y trascendentes en sus vidas. Por su parte, Bravo (2007), expresa que:

El maestro, el educador como mediador cultural entre el saber del alumno y los dominios del conocimiento como tradición intelectual y social, sin duda alguna presupone una formación profesional que permita reconocer la educabilidad del ser humano en sus diversas dimensiones (cognitiva – actitudinal – praxiológica y comunicativa) y expresiones, de acuerdo con los procesos del desarrollo personal y cultural y en sus posibilidades de formación y aprendizaje. (p. 202).

De acuerdo a lo antes expuesto, se necesitan docentes que estén capacitados no solo para impartir saberes, sino además para descubrir en sus estudiantes las capacidades, habilidades, destrezas y saberes que permitan desarrollar en ellos las competencias necesarias para generar una capacitación académica e integral eficaz y de calidad, que se adapte a la forma de adquirir saberes en sus ámbitos personales y culturales, que le favorezcan significativamente su proceso de aprendizaje.

En este sentido, el docente debe ser un investigador continuo y estar preparado en todas las dimensiones integrales del saber educativo, donde debe además continuamente actualizarse según las exigencias del mundo actual, con la finalidad de implementar estrategias, recursos y herramientas creativas e innovadoras que contribuyan a la valoración de los aprendizajes y los logros que se alcancen a nivel

personal y profesional desde los distintos ámbitos de la vida, en la construcción de seres que aborden la realidad desde sus dimensiones ética, cultural y política, favorezcan la educabilidad del ser humano en la sociedad.

Por su parte, en la didáctica problémica el rol del estudiante es adquirir las destrezas pertinentes que le ayuden a desarrollar en sí mismo el espíritu de conocimiento, la capacidad de percibir su visión propia del mundo, donde la integración y apropiación de sus saberes, la realiza desde su concepción y comprensión en los procesos de pensamiento y conocimiento, donde cada individuo es capaz de ser autónomo de la adquisición y comprensión de su trabajo cognitivo participativo en el proceso de aprendizaje. Asimismo, Bravo (2007), señala que “los juegos de roles y las simulaciones serán recursos fundamentales del trabajo docente en la Didáctica Problémica” (p. 203).

Por consiguiente, se debe establecer relaciones entre lo que el estudiante debe aprender y las continuas realidades en las cuales se encuentra sumergido, con el propósito de que se le permita enlazar sus distintos saberes, la importancia y la autenticidad adaptable en el difícil proceso de aprendizaje, para que así se obtengan conocimientos significativos y estructuras intelectuales creados desde el mismo mundo en el que se desenvuelven y el cual posibilite la interrelación existente entre lo que se sabe y lo que realmente es objeto de conocimiento para él, por lo que la didáctica problémica en sí busca acercar lo mayor posible al estudiante para que entienda de forma directa y mediante distintas formas un aprendizaje.

Aprendizaje de Robert Gagné

La teoría de Robert Gagné es una teoría cognitiva y a su vez científica, basada en el modelo de procesamiento de la información, donde se afianzan las bases para el estudio de las capacidades que se deben tomar en consideración para lograr producir en los estudiantes el aprendizaje, por medio de la valoración de los resultados y la manera en que se constituyen los acontecimientos del aprendizaje, con la finalidad de que alcancen el éxito.

En este sentido, Gagné define el aprendizaje como “un cambio en la disposición o capacidad humana, que persiste durante un tiempo” (p. 13). Este proceso puede ser explicado como el ingreso de la información a un sistema estructurado donde esta información será modificada y reorganizada obteniendo una respuesta. Para lograr ciertos resultados de aprendizaje es preciso conocer las condiciones internas que va a intervenir en el proceso y las condiciones externas que van a favorecer un aprendizaje óptimo. Asimismo, Gagné se basa en las teorías del procesamiento de la información para introducir su teoría del aprendizaje y de esa manera explicar las diversas condiciones internas que intervienen en él. Fontalvo (2008), señala que las condiciones internas del sujeto según Gagné son:

Fase de motivación: ésta fase es muy importante, ya que va determinada por la motivación que se le brinde al estudiante, a través de diversas herramientas que cautiven su interés y atención por adquirir conocimientos que los conduzcan a alcanzar algún objetivo.

Fase de Comprensión: es cuando el estudiante luego de haber recibido y percibido la información que propiciará su aprendizaje, debe recibir algún estímulo externo durante un período de cierto tiempo, que permita que éste mantenga activa la atención para que así la información que reciba pueda ser codificada y guardada en su memoria.

Fase de Adquisición: es aquí donde el estudiante luego de haber recibido el estímulo en la fase anterior, ahora debe ser capaz de adquirir la información y adaptarla según su conveniencia en la memoria de corto plazo, para posteriormente conservarla en la memoria a largo plazo.

Fase de Retención: es aquí en esta fase, que a partir de que la información recibida previamente ha sido codificada, llega al almacén de la memoria a largo plazo donde será organizada para poder ser recuperada.

Fase de Recuerdo: luego de que el ser humano recibe la información suministrada y la almacena satisfactoriamente en su memoria a largo plazo, éste puede establecer una conexión con lo que ya aprendió, recuperarla cuando la necesite.

Fase de Generalización: en el aprendizaje una de las características más resaltantes es que el estudiante debe generalizar lo adquirido y transferir la información, empleando y adaptando los saberes que aprendió y los que son guardados y decodificados en su fase de recuerdo a nuevas situaciones.

Fase de Ejecución: en un proceso de aprendizaje la única fase que puede ser observada es la de actuación, en la que el sujeto ejecuta una respuesta, permitiendo que se verifique si el aprendizaje se ha generado realmente.

Fase de Realimentación: en este proceso el profesor puede afianzar el aprendizaje por medio de una recompensa en la cual se permita al docente de esta manera, evidenciar que el estudiante ha adquirido ciertos conocimientos o habilidades, aún cuando es primordial que quien perciba los alcances del aprendizaje sea el mismo estudiante. (p. 2).

Todas las condiciones internas que se exponen a través de la teoría de Robert Gagné, permiten evaluar cada una de las fases por las cuales debe pasar un estudiante para adquirir conocimientos que sean perdurables en su memoria y que luego sean aplicables cuando los requiera en cualquier circunstancia presente en su vida y que sean incorporada en el proceso de instrucción del aprendiz. Además, de las condiciones internas se hace importante resaltar, que todo aprendizaje se puede ver influenciado por una diversidad de condiciones externas que el autor anteriormente citado expresa que “las condiciones externas son definidas por Gagné como aquellos eventos de la instrucción, externos al individuo, que permiten que se produzca un proceso de aprendizaje” (p. 3).

Por ello, estas condiciones pueden afectar directamente al sujeto en su proceso de aprendizaje, por lo cual el diseño instructivo busca que las condiciones externas se adapten de la manera más adecuada a las situaciones de aprendizaje por las cuales transite el individuo.

En este mismo orden de ideas, se puede señalar que la combinación de las condiciones tanto internas como externas pueden dar lugar a distintos resultados de aprendizaje, por lo cual para obtener una explicación más detallada de este proceso se realizó un ordenamiento de las capacidades humanas resultantes del aprendizaje, que según Gagné, estas son:

1. **Las habilidades intelectuales:** estas son las capacidades que le permiten al hombre afianzar las competencias que éste posee, debido a que le brindan las potencialidades necesarias para enfrentar las exigencias de su mundo. Componen la estructura principal y, al mismo tiempo la más extensa de la educación formal. Comprende desde las habilidades más elementales del lenguaje hasta las más avanzadas habilidades técnicas.

2. **Estrategias cognoscitivas:** es una habilidad internamente organizada que representa la propia conducta del estudiante, y son aplicables a muchas habilidades que emplea él mismo para dominar el proceso de atender, aprender, recordar y pensar, debido a que las estrategias cognoscitivas se desarrollan mediante las habilidades intelectuales adquiridas particularmente a través de un proceso de generalización. Esto permite considerar que las estrategias cognoscitivas son los más altos logros que se generan por parte del aprendizaje específico, es decir, de lo que interviene cuando el estudiante define y encuentra la solución de un nuevo problema.

3. **Información verbal:** se refiere a que todos los seres humanos obtienen información o conocimiento verbal como: las letras, los números, ciudades, así como también adquieren una gran cantidad de información más organizada como logros de ciencia, tecnología, entre otros.

La información es necesaria para adquirir las habilidades intelectuales que aumentan su grado de complejidad de una asignatura o disciplina, puesto que de no ser así el aprendizaje carecería de continuidad y sería poco relevante. Por lo cual, es importante conocer si el estudiante ya posee alguna información en particular de lo que se impartirá, con el propósito de que se tenga una base previa de lo que adquirirá en una nueva temática que será impartida, ya que esto favorecerá con mayores resultados su aprendizaje.

4. **Destrezas motoras:** son consideradas capacidades que el ser humano ha aprendido, y que son esenciales a conductas que se dan continuamente en la interacción con situaciones diarias que vive el individuo dentro de su entorno, cuyos resultados se dejan evidenciar por medio de la rapidez, precisión, fuerza o uniformidad del movimiento corporal que ejerce sobre sí mismo. Comprende actividades tan sencillas y cotidianas, como el empleo de algún instrumento de medición o algún elemento indispensable para escribir, plasmar dibujos, hacer trazos, entre otros.

5. **Actitudes:** todas las personas poseen actitudes y las manifiestan de distintas formas en cualquier ámbito de su vida y hacia cualquier circunstancia presente, ya sea a través de reacciones positivas o negativas presentes del individuo.

Desde el punto de vista de las actitudes, se tiene entre ellas las manifestaciones de los estudiantes hacia su proceso de aprendizaje, pues son éstos los que deben mostrar disposición hacia el hecho de prestar atención a las comunicaciones que se les da y hacia el acto mismo de adquisición de saberes, siendo de gran relevancia para verificar la facilidad con la que se aprende, mostrando siempre tolerancia, buena conducta en sociedad, y civismo, todo ello basado en los valores que se deben tener y reflejar a través de actitudes positivas hacia la propia búsqueda y aprendizaje de nuevas habilidades y conocimientos, que son bases fundamentales para la formación del individuo en sociedad.

Estas cinco categorías son campos del aprendizaje humano empleados en muchas áreas de la vida e incluso en diversas disciplinas educativas. A través de éstas categorías o dominios de aprendizaje se lleva a cabo un análisis de los resultados del aprendizaje, tomando en cuenta las capacidades que se tratan de generar en el estudiante, asimismo las condiciones internas y externas que están inmersos en el proceso de adquisición del aprendizaje y que se consideren imprescindibles para que éste resulte productivo, por lo cual esto se relaciona con la investigación objeto de estudio, puesto que fundamentalmente en la educación, específicamente en la Educación Media General, para que se alcance un buen nivel de aprendizaje el estudiante debe poner en práctica cada una de sus capacidades humanas, con la finalidad de que alcance la adquisición de su proceso de aprendizaje con mejores resultados.

Por otra parte, Gagné (1970), distingue en el aprendizaje como procesamiento de la información ocho (8) tipos de aprendizaje, que estructuró o estableció de la siguiente manera:

- 1. Aprendizaje de señales:** es la habilidad que tenga el ser humano para responder a un estímulo o señal (Teoría establecida por Pavlov).
- 2. Aprendizaje estímulos – respuestas:** capacidad que tenga el individuo de responder adecuadamente ante estímulos presentados. (Teoría estudiadas por Skinner, Thorndike).

3. **Encadenamiento:** conectar una serie o más asociaciones de informaciones recibidas a través de estímulos respuestas. (Estudiado por Skinner y Gilbert).
4. **Asociación verbal:** variedad verbal de encadenamiento que se emplea para asociar informaciones suministradas. (Estudiada por Underwood).
5. **Discriminación múltiple:** cadenas de identificación que discrimina estímulos y respuestas concretas. (Expuestas en la teoría de Mowrer – Postman).
6. **Aprendizaje de conceptos:** se manifiesta a estímulos en función de sus propiedades abstractas a través de ideas y conceptos. (Teoría trabajada por Bruner, Gagné, Kendler).
7. **Aprendizaje de principios:** aprendizaje de relaciones entre varios conceptos que pueden modificar la conducta de un sujeto. (Teoría descrita por Berlyne, Gagné, Bruner).
8. **Resolución de problemas:** aprender combinando, relacionando y manipulando principios para entender y controlar el medio. (Teoría expuesta por Bruner). (p.5).

De acuerdo a lo antes expuesto, se puede señalar que el procesamiento de información es de carácter pedagógico y a su vez científico, pues trata de combinarlas y que se adapten a las situaciones que el ser humano establezca y requiera, ya que el cerebro de éste es un ordenador capaz de recibir, adaptar, codificar, almacenar y generar conocimientos en su memoria a corto o largo plazo, adaptándola a sus propias necesidades y que permiten determinar cuál o cuáles son los dominios de aprendizaje que el sujeto posee y se adapte a él, ya que es importante la relación que se establece entre los cinco dominios de aprendizaje que representan los resultados del aprendizaje y los ocho tipos de aprendizaje explicados anteriormente que forman parte del proceso de aprendizaje.

Material Didáctico Computarizado

El material educativo computarizado Galvis (1992) en Vilchez (S/A) lo define como “un ambiente informático que permite que la clase de aprendiz para el que se preparó, viva el tipo de experiencias educativas que se consideran deseables para él frente a una necesidad educativa dada” (p. 4). Es decir que, se busca que lo que se

imparta a través de la herramienta tecnológica (computador) propicie en el estudiante expectativas positivas hacia lo que realmente necesita aprender ante las múltiples complejidades del mundo.

Los materiales educativos computarizados son programas que se utilizan como herramientas tecnológicas muy ventajosas, de gran utilidad como estrategia pedagógica y didáctica, que son aplicables a cualquier materia del saber, empleando diversas formas para ser evaluadas y que además, busca ofrecer a los estudiantes un entorno de aprendizaje más viable, motivador e innovador, procurando que se adapte a las continuas exigencias, necesidades e interacciones comunicativas que tiene el hombre dentro de la sociedad en la cual se desarrolla y desenvuelve, teniendo como propósito que el estudiante a través de la tecnología instaurada y usada en las instituciones educativas para impartir saberes, sea capaz de producir en éstos conocimientos más efectivos y trascendentes en los diversos ámbitos de su vida.

Por su parte, Márquez (1996) enfatiza que todos los programas educativos comparten cinco características esenciales:

1. Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, que contribuye a la formación del individuo.
2. Utilizan el ordenador, como herramienta tecnológica a través del cual los estudiantes ejecutan las actividades que el docente propone.
3. Son interactivos, responden rápidamente las acciones de los estudiantes, ya que posibilitan la comunicación e intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
4. Individualizan el trabajo de los estudiantes, puesto que cada estudiante tiene una forma de aprender y procesar información, por lo cual la herramienta tecnológica se adapta a la forma y al ritmo de trabajo de cada individuo, permitiendo además al docente adaptar las actividades de acuerdo a las habilidades que demuestre el estudiante.
5. Son fáciles de usar, presentan la ventaja de que los conocimientos informáticos imprescindibles para emplear la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica que poseen y aplican los estudiantes en su cotidianidad y aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento específicas que es necesario conocer, son dadas para facilitar su aprendizaje. (p.2).

Asimismo, Márquez (1996), señala que “la mayoría de los programas didácticos, igual que muchos de los programas informáticos nacidos sin finalidad educativa, tienen tres módulos principales claramente definidos: sistema input/output, la base de datos y el motor”. (p.6).

1. El entorno de comunicación o interface: por medio de éste existe una conexión entre el sujeto y el ordenador, y a su vez un sistema comunicativo entre el ordenador y el usuario, facilitando la interacción entre ambos.

2. La base de datos: constituyen el medio a través del cual la información es suministrada a cada estudiante por medio del ordenador, adaptándola a las condiciones que requiera el estudiante, empleado por medio de modelos de comportamiento, datos de textos, gráficos o sonidos.

3. El motor o algoritmo del programa: tramita las secuencias en que se presenta la información a los estudiantes, el cual se da a través de cuatro (4) algoritmos como son lineal, es decir siguen un procedimiento único; ramificado cuando existe una conexión entre diversas respuestas emitidas por el estudiante; según el tipo de entorno, que puede ser estático, dinámico, cuando puede consultar y modificar de manera sencilla, programable cuando se le permite al usuario construir otros entornos diferentes e instrumental cuando brinda al usuario distintas herramientas para realizar trabajos, y finalmente el sistema de expertos, que proporciona al estudiante tutoriales que facilitan el uso del ordenador y la adquisición de aprendizajes.

Todo lo expuesto es base fundamental en este trabajo, puesto que los estudiantes deben tener presente cuáles son las ventajas que genera trabajar con materiales didácticos computarizados y los módulos a través de los cuales se trabaja con esta herramienta tecnológica, ya que estos materiales didácticos computarizados ofrecen una gama de alternativas eficientes que pueden facilitar la labor del docente al impartir saberes y la adquisición más significativa e innovadora de recibir y procesar información por parte de los estudiantes, sumergiéndolos en lo que

actualmente es el boom en la sociedad, como lo es la tecnología, pero adaptándola al proceso educativo.

Sistema de Variables e Hipótesis

Un determinado fenómeno puede tener una o varias razones de ser, lo cual originan en él una causa y un efecto sobre un determinada situación. Para Hernández, Fernández y Baptista (2010):

(...) Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. (...) El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. (p. 93).

Variable Independiente (causa):

Material didáctico computarizado (MDC): Es una estrategia educativa, que involucra el uso de la informática en la praxis educativa, siendo un ambiente informático que permite que la clase de aprendiz para el que se preparó, viva el tipo de experiencias educativa que se consideran deseables para él frente a una necesidad educativa dada. Es decir que, se busca que lo que se imparta a través de la herramienta tecnológica (computador) propicie en el estudiante expectativas positivas hacia lo que realmente necesita aprender ante las múltiples complejidades del mundo.

Variable Dependiente (efecto):

El aprendizaje y comprensión de vectores en el espacio, el cual es cualquier segmento orientado que tiene su origen en un punto y su extremo en el otro.

Hipótesis

Hernández, Fernández y Baptista (2010) aseveran que “(...) Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. (...) y deben formularse a manera de proposiciones” (p. 92).

En un mismo orden de ideas, Arias (2012) señala que una “hipótesis es una suposición que expresa la posible relación entre dos o más variables, la cual se formula para responder tentativamente a un problema o pregunta de investigación” (p.47). En relación a lo antes mencionado, se establecen las siguientes hipótesis:

Hipótesis General

La aplicación de un Material Didáctico Computarizado (MDC), como estrategia de enseñanza y aprendizaje, influye significativamente de manera positiva en la comprensión de vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5^{to} año de Educación Media General.

Hipótesis Específicas

*En el proceso de aprendizaje, el nivel de comprensión de vectores en el espacio es similar en el grupo experimental y en el grupo control en condiciones iniciales.

*La aplicación de un Material Didáctico Computarizado (MDC), incide positivamente en la comprensión de vectores en el espacio.

*La comprensión del grupo experimental sobre vectores en el espacio en las post-prueba difiere de la comprensión del grupo control.

Hipótesis Estadísticas

Hipótesis Nula: Para Hernández, Fernández y Baptista (2010): “Las hipótesis nulas

son, en cierto modo, el reverso de las hipótesis de investigación” (p.104). Igualmente los referidos autores indican que las hipótesis nulas se simbolizan así: Ho.

$$H_0: \mu_C = \mu_E$$

Donde:

H₀: Hipótesis Nula

μ_C: Media Grupo Control

μ_E: Media Grupo Experimental

Hipótesis Alternativa: Según la (Op. cit): “(...) son posibilidades alternas ante la hipótesis de investigación y nula” (p. 105). Así mismo los referidos autores indican que se simboliza de la siguiente forma: Ha.

$$H_a: \mu_{1C} < \mu_{2C}$$

$$H_a: \mu_{1E} < \mu_{2E}$$

$$H_a: \mu_{2C} < \mu_{2E}$$

Donde:

μ_{1c}: media poblacional del grupo control en la pre-prueba

μ_{2c}: media poblacional del grupo control en la post-prueba

μ_{1E}: media poblacional del grupo experimental en la pre-prueba

μ_{2E}: media poblacional del grupo experimental en la post-prueba

Cuadro N° 1: **Operacionalización de Variables.**

Objetivo General: Determinar la influencia de la aplicación de un Material Didáctico Computarizado (MDC) para la comprensión de vectores en el espacio, en el 5to año de Educación Media General de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”.				
Variable	Definición Teórica	Dimensión	Indicador	Ítems
Dependiente: Aprendizaje y comprensión de vectores en el espacio.	Vectores en el espacio: Es cualquier segmento orientado que tiene su origen en un punto y su extremo en el otro.	Conocimiento	Define vectores.	1
			Define vector posición	2
			Define longitud o norma de un vector	3
			Define vector unitario	4
			Define producto vectorial de dos vectores	5
		Identificación	Identifica puntos en el sistema de dos coordenadas (R^2)	6
			Identifica puntos en el sistema de tres coordenadas (R^3).	7
			Identifica vectores libres.	8
			Identifica los elementos de un vector	9
			Determina las componentes del vector	10
Calcula en forma analítica adición de vectores.	11			
Independiente: Material Didáctico Computarizado (MDC).	Material Didáctico Computarizado (MDC): Es una estrategia educativa, que involucra el uso de la informática en la praxis educativa.	Aplicación	Calcula en forma analítica sustracción de vectores.	12
			Analiza la representación gráfica de adición de vectores en el espacio	13
		Análisis	Analiza la representación gráfica de sustracción de vectores en el espacio	14
			Calcula el producto de un escalar por un vector	15
			Determina analíticamente el producto escalar de dos vectores.	16
		Representación		

Fuente: **Armas (2017).**

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico representa la ruta investigativa a seguir para alcanzar los objetivos propuestos según el fenómeno estudiado. En palabras de Palella y Martins (2012) se entiende como “una guía procedimental, producto de la reflexión, que provee pautas lógicas generales pertinentes para desarrollar y coordinar operaciones destinadas a la consecución de objetivos intelectuales o materiales del modo más eficaz posible” (p. 79).

De esta manera, el propósito de este capítulo consiste en la descripción y análisis de los métodos empleados, correspondientes a la naturaleza, diseño, tipo y nivel de la investigación, además de la población, muestra, técnica e instrumento necesarios para llevar a cabo la recolección de los datos inherentes a la investigación.

Naturaleza de la Investigación

La investigación es un recorrido arduo, por tal motivo es necesario definir el camino a seguir, siendo esto direccionado por el método que se utilizó para realizar tal recorrido. Al respecto, los objetivos planteados en la investigación, así como también la técnica y el instrumento de recolección de datos, permitieron enfocar el camino a seguir. Por consiguiente, la presente investigación se enmarcó en el paradigma cuantitativo, respondiendo a la corriente positivista. Della y Keating (2013), señalan que dicha corriente “busca explicaciones a las consecuencias sociales, pero no espera encontrarlas en las reglas universales”. (p.40).

En concordancia con la naturaleza de la investigación, el presente estudio investigativo se fundamentó en el paradigma cuantitativo, que según Hernández, Fernández y Baptista (2010) “usa la recolección de datos para probar las hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. (p.4).

Tipo de Investigación

Palella y Martins (2012) indican que “El tipo de investigación se refiere a la clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios” (p. 88). El propósito de la investigación se basa en querer demostrar el efecto del Material Didáctico Computarizado (MDC) para mejorar la comprensión de vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de Educación Media General de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”, es por ello que el tipo de investigación que se utiliza es el cuasi-experimental, ya que la misma está dirigida a responder las causas de un problema educativo. Según Arias (2012):

Este diseño es “casi” un experimento, excepto por la falta de control en la conformación inicial de los grupos, ya que al no ser asignados al azar los sujetos, se carece de seguridad en cuanto a la homogeneidad o equivalencia de los grupos, lo que afecta la posibilidad de afirmar que los resultados son producto de la variable independiente o tratamiento. (p.35).

Al hilo de esta postura, Palella y Martins (2012) señalan que la investigación cuasiexperimental “(...) se usa cuando no es factible un diseño experimental verdadero. Es un método de control parcial, basado en la identificación de factores que pueden intervenir en la validez interna y externa del mismo”. (p.35).

Diseño de Investigación

El presente estudio investigativo, estuvo suscrito bajo la naturaleza cuantitativa y de tipo de investigación cuasi-experimental, razón por la cual requiere de un diseño apropiado como el pre-test y post-test con un grupo control y otro experimental, para estudiar el efecto del Material Didáctico Computarizado (MDC) para mejorar la comprensión de vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de Educación Media General de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”.Al

respecto, Hernández, Fernández y Baptista (2010), describen el tipo de diseño de pre-test y post-test como:

Este diseño incorpora la administración de prepruebas a los grupos que componen el experimento. Los sujetos se asignan al azar a los grupos, después a estos se les administra simultáneamente la preprueba; un grupo recibe el tratamiento experimental y otro no (es el grupo de control); por último se les administra, también simultáneamente una posprueba. (p. 140).

En este sentido, a ambos grupos se les administró una prueba diagnóstica para determinar la similitud de conocimientos en condiciones iniciales antes de la experimentación con el grupo experimental y nuevamente se aplicó la misma prueba a ambos grupos; esto queda expresado de la siguiente forma

Cuadro N° 2: Diseño con pre-test y post-test y grupos intactos (uno de ellos control).

Grupos	Pre-Test	Tratamiento (Experimentación)	Post-Test
RG ₁	O ₁	X	O ₂
RG ₂	O ₃		O ₄

Fuente: **Hernández, Fernández y Baptista (2010).**

Donde:

RG₁: Asignación al azar del Grupo 1 (Grupo Experimental)

RG₂: Asignación al azar del Grupo 2 (Grupo Control)

O₁ y O₃: Pre-test aplicado al Grupo Experimental y Control respectivamente

X: Tratamiento o experimentación aplicada al G1

O₂ y O₄: Post-test aplicado al grupo Experimental y Control respectivamente

Población

La población de una investigación según lo expuesto por Palella, S. y Martins, F. (2012), es:

El conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible. (p. 105).

En este orden de ideas, la población o universo que formó parte fundamental de la presente investigación, estuvo conformada por los estudiantes de 5to año de Educación Media General de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”, ubicado en el municipio Bejuma, estado Carabobo durante el año escolar 2017-2018, siendo constituida por dos (02) secciones “A” y “B”. Las referidas secciones conforman un total de cincuenta (50) estudiantes, distribuidos de la siguiente forma:

Cuadro N° 3: **Distribución de la población por secciones.**

Año	Sección	Matrícula
5to	A	25
	B	25
Total de estudiantes:		50

Fuente: **Control de Estudios Unidad Educativa Colegio “San Agustín” (2017).**

Muestra

Para fines investigativos, una muestra según Palella S. y Martins. F. (2012), “no es más que la escogencia de una parte representativa de una población, cuyas características reproduce de la manera más exacta posible”. (p.106).

En relación a lo antes descrito y tomando en consideración que la cantidad total de las unidades de estudio es finita y considerada accesible, la muestra del estudio fue

considerada censal, que según la opinión de Díaz, R. (2007) al citar a López (1999), es “aquella porción que representa a toda la población, es decir, la muestra es toda la población a investigar” (p.28).

Lo anteriormente expresado indica que la muestra estuvo representada por la totalidad de la población, es decir, cincuenta (50) estudiantes de 5to año de Educación Media General de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”, ubicado en el municipio Bejuma, estado Carabobo durante el año escolar 2017-2018, pertenecientes a dos (02) secciones “A” y “B”.

De estas secciones se seleccionó un grupo experimental (sección B) al cual se le aplicó el tratamiento para determinar el efecto que tiene el Material Didáctico Computarizado (MDC) para mejorar la comprensión de vectores en el espacio, en la asignatura de matemática y un grupo control (sección A) al cual se le impartió una clase tradicional.

Es importante destacar que ambas secciones tenían características socioeducativas iguales, conformadas por estudiantes tanto del sexo masculino como femenino, nivel socioeconómico variado, los cuales poseían las mismas características y situaciones académicas, ya que recibían las clases de matemáticas por la misma profesora, empleando así estrategias de aprendizajes previas basadas en las mismas condiciones.

Cuadro N° 4: Datos de la muestra en estudio, del grupo control y grupo experimental.

Grupo	Sección	Número de Individuos
Grupo Experimental	B	25
Grupo Control	A	25
Total de estudiantes:		50

Fuente: **Armas (2017).**

Técnicas de Recolección de Datos

Parella, y Martins (2012), señalan que existen cuatro tipos de técnicas: la observación, la entrevista, la encuesta y la prueba; así mismo indican que las técnicas de recolección de datos se empiezan: “Una vez realizado el plan de la investigación y resueltos los problemas que plantea el muestreo” (p. 115).

De acuerdo a las características propias de la investigación, y su diseño metodológico, la técnica empleada fue la prueba de evaluación, que en la (Op. Cit) se expresa que “La prueba de evaluación es una técnica que implica la realización de una tarea definida en un tiempo determinado, con el fin de valorar el resultado de un aprendizaje o labor didáctica” (p. 124). En este sentido, la técnica de la prueba permitió recolectar la información necesaria, para realizar los respectivos contrastes entre el grupo control y experimental con respecto a la comprensión de vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to Año de Educación Media General.

Instrumento de Recolección de Datos

Partiendo de la técnica que fue empleada, como lo es la prueba, el instrumento empleado para la recolección de los datos fue una prueba objetiva, la cual según la (Op. Cit) “(...) son construidas a partir de reactivos (preguntas) cuya respuesta no deja lugar a dudas respecto a su corrección o incorrección” (p. 145) por lo que se va a valorar la comprensión de vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to Año de Educación Media General.

La prueba constó de dieciséis (16) ítems cerrados de selección simple con cuatro (04) alternativas de respuesta, que contenían interrogantes que permitieron recabar información en cuanto a la definición de los vectores en el espacio; su identificación, aplicación, análisis y representación, cada una con su ponderación de acuerdo al nivel de dificultad.

Validez del Instrumento

Con respecto a la validez Hernández, Fernández y Baptista (2010), consideran que: “(...) esta se refiere en términos generales al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir (...)”. (p.201). Es por ello que en el diseño del instrumento sólo se incluyeron los ítems que permitan evaluar a cada una de las variables de investigación.

La validez del instrumento fue evidenciada y relacionada con su contenido, y criterio. Es por ello que la validez de contenido fue definida por los autores de la (Op. Cit): como “(...) el grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide”. (p. 201). Es por ello que se contó con el juicio de expertos en las áreas de Metodología, Matemática e Informática, quienes analizaron el instrumento emitiendo opiniones y correcciones sobre la adecuación de los ítems y los objetivos a medir.

Por su parte, la validez de criterio para los referidos autores, es aquella que “(...) se establece al validar un instrumento de medición al compararlo con algún criterio externo que pretende medir lo mismo”. (p.304), esto se logró, aplicando el instrumento a un grupo de estudiantes piloto con características similares a la población objeto de estudio, pero distinta a ella, y seguidamente se compararon estos resultados con los obtenidos por el grupo control y por el grupo experimental de la muestra en cuestión.

Confiabilidad del Instrumento

En lo que se refiere a la confiabilidad del instrumento, Hernández, Fernández y Baptista (2010) manifiestan que, “la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales.” (p. 200). Al respecto los autores de la la (Op. Cit) aseguran que:

Existen diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos utilizan procedimientos fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad. La mayoría de éstos pueden oscilar entre cero y uno, donde un coeficiente de cero significa nula confiabilidad y uno representa un máximo de confiabilidad (fiabilidad total, perfecta). (p.206).

Igualmente los autores de la (Op. Cit) señalan que: “La confiabilidad varía de acuerdo con el número de ítems que incluya el instrumento de medición. Cuantos más ítems haya, mayor será ésta. (...) Claro está demasiados ítems provocarán cansancio en los participantes” (p.208), partiendo de lo antes citado, el instrumento realizado contiene dieciséis (16) ítems cerrados de selección simple con cuatro (04) alternativas de respuesta, lo cual se considera una cantidad acorde para un adecuado índice de confiabilidad y no representa cansancio al momento de responderlo.

Dentro de esta perspectiva, en relación al índice de confiabilidad de resultados, se recurrió a una prueba piloto con 15 estudiantes, escogidos al azar simple con características similares a la muestra como de estudio pero distinta a ella. Al instrumento se le aplicó el análisis de homogeneidad de los ítems mediante el cálculo del coeficiente KR20 (Kuder –Richardson) el cual es un indicador de confiabilidad que se basa en los resultados obtenidos con cada ítem, el KR20 se aplica en la caja dicotómica de ítems y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$KR20 = \left(\frac{n}{n-1} \right) * \frac{\sigma^2 t \sum p_i q_i}{\sigma^2 t}$$

Donde:

$\sigma^2 t$ = variación de las cuentas de la prueba.

n = número total de ítems en la prueba.

P_i = proporción de respuestas correctas al ítem I.

Q_i = proporción de incidente para cada pregunta

$P_i q_i$ = variación de cada pregunta.

De esta manera, el coeficiente de confiabilidad se determinó en la hoja de cálculo Excel del paquete Microsoft Office 2013, mediante la ecuación de Kuder Richardson, arrojando como resultado un alfa de $Kr_{20} = 0,77$ siendo esta confiabilidad “alta”, según el baremo que se presenta a continuación expuestos por Palella y Martins (2012):

Cuadro N° 5: Criterios de decisión para la confiabilidad del instrumento.

Rango	Confiabilidad (Dimensión)
0,81-1	Muy Alta
0,61-0,80	Alta
0,41-0,50	Media
0,21-0,40	Baja
0-0,20	Muy Baja

Fuente: **Palella y Martins (2012).**

Procedimiento

Con la finalidad de dar fiel cumplimiento a la ruta investigativa trazada de acuerdo al tipo y diseño de la investigación, inicialmente se siguieron ciertos patrones administrativos y académicos para contar con el apoyo de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”, ubicado en el municipio Bejuma, estado Carabobo, para así establecer dicha institución como universo de estudio durante el año escolar 2017-2018, tomando dos (02) secciones de 5to año de Educación Media General “A” y “B”, como grupo control y experimental; respectivamente.

Siguiendo este orden de ideas, se diseñó una prueba objetiva como instrumento de recolección de datos, la cual constó de dieciséis (16) ítems destinados a medir la comprensión de vectores en el espacio, en la asignatura de matemáticas de 5to Año de Educación Media General, dicha prueba fue validada mediante el juicio de tres (3) expertos para su posterior aplicación mediante una prueba piloto lo cual permitió

realizar el análisis de confiabilidad mediante el coeficiente Kr20, obteniendo una confiabilidad alta.

Posteriormente, se aplicó el instrumento en forma de prueba diagnóstica (pre-test) a ambos grupos (control y experimental), esto para tener una idea sobre el conocimiento y comprensión que tenía la muestra sobre el tema de estudio. De esta manera, se trabajó con ambos grupos de acuerdo a los planes de clase elaborados en donde, al grupo control se le dictó una clase de forma tradicional y al grupo experimental se le aplicó el tratamiento del Material Educativo Computarizado.

Finalmente, luego de trabajar y aplicar el Material Educativo Computarizado al grupo experimental, se procedió a aplicar nuevamente la prueba objetiva a modo de post-test en ambos grupos, para determinar los efectos de su aplicación sobre uno de los grupos en estudio. Los resultados obtenidos en el pre-test y post-test fueron organizados, tabulados y procesados, para ser presentados con calificaciones del 1 al 20, estableciendo la similitud de los grupos en condiciones iniciales y la posterior diferencia luego del tratamiento al grupo experimental.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En concordancia con la naturaleza positivista de la investigación, el paradigma cuantitativo, tipo de investigación cuasi-experimental, y su diseño de pre-test y post-test con un grupo control y otro experimental que se le dio al estudio, se presenta a continuación el análisis estadístico de los datos obtenidos en cada una de las pruebas aplicadas al grupo control y grupo experimental, las calificaciones obtenidas fueron sometidas a pruebas estadísticas, las cuales arrojaron resultados que fueron analizados por la investigadora para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación previamente planteados.

Al respecto, Palella y Martins (2012) definen el análisis estadístico como aquel que “(...) permite hacer suposiciones e interpretaciones sobre la naturaleza y significación de aquellos en atención a los distintos tipos de información que puedan proporcionar” (p.174). Es por ello que luego de aplicar el instrumento y recabar los datos necesarios para la investigación, estos fueron procesados con el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 18.0 para Windows, se utilizaron procedimientos estadísticos y posteriormente se procedió a interpretarlos a un nivel de significación del 0.05, que según Hernández, Fernández y Baptista (2010), “es un valor de certeza que el investigador fija a priori, respecto a no equivocarse al aceptar la hipótesis” (p. 162).

Los datos obtenidos de las pruebas, fueron organizados y presentados en cuadros matriciales de acuerdo a la cantidad de individuos que conformaban la muestra de estudio, así como de las calificaciones obtenidas (Correctas e Incorrectas) en el pre-test y pos-test por el grupo control y grupo experimental de los cuales, se obtuvo el promedio de notas sobre el conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación que poseen los referidos grupos sobre la comprensión de vectores en el espacio, donde dichos datos fueron tabulados en una escala del 1 al 20 para facilitar su análisis estadístico y académico.

En este sentido, la prueba de hipótesis que va a respaldar la investigación es la Prueba de Levene, la cual según Correa, Iral y Rojas (2006) establecen que dicha prueba rechaza la hipótesis de que las varianzas son iguales con un nivel de significancia α si $W > F_{\alpha, k-1, N-k}$ donde $F_{\alpha, k-1, N-k}$ es el valor crítico superior de la distribución F con $k-1$ grados de libertad en el numerador y $N-k$ grados de libertad en el denominador a un nivel de significancia α .

Presentación de los Datos

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el pre-test por el grupo control y grupo experimental. Las calificaciones de la prueba se organizaron de acuerdo a lo que reportó cada estudiante que conformaba la muestra de estudio, por lo que se obtuvieron respuestas correctas e incorrectas para arrojar una calificación final en una escala del 1 al 20. En un total de dieciséis (16) ítems la prueba midió la noción que tenía cada estudiante sobre el conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación que poseen los referidos grupos sobre la comprensión de vectores en el espacio.

Cuadro N° 6: **Resultados obtenidos en el pre-test- por el grupo control.**

Conocimiento, Identificación, Aplicación, Análisis, Representación			
Dimensiones			
N° de Sujetos	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Calificación Final
C1	7	9	09
C2	4	12	05
C3	5	11	06
C4	4	12	05
C5	8	8	08
C6	3	13	03
C7	4	12	04

C8	7	9	09
C9	4	12	05
C10	3	13	04
C11	5	11	06
C12	5	11	06
C13	6	10	06
C14	4	12	04
C15	7	9	08
C16	5	11	06
C17	2	14	02
C18	3	13	03
C19	6	10	08
C20	2	14	03
C21	6	10	07
C22	4	12	05
C23	3	13	03
C24	5	11	06
C25	3	13	04
—			
X			5,4000
σ			1,9790

Fuente: **Armas (2017)**.

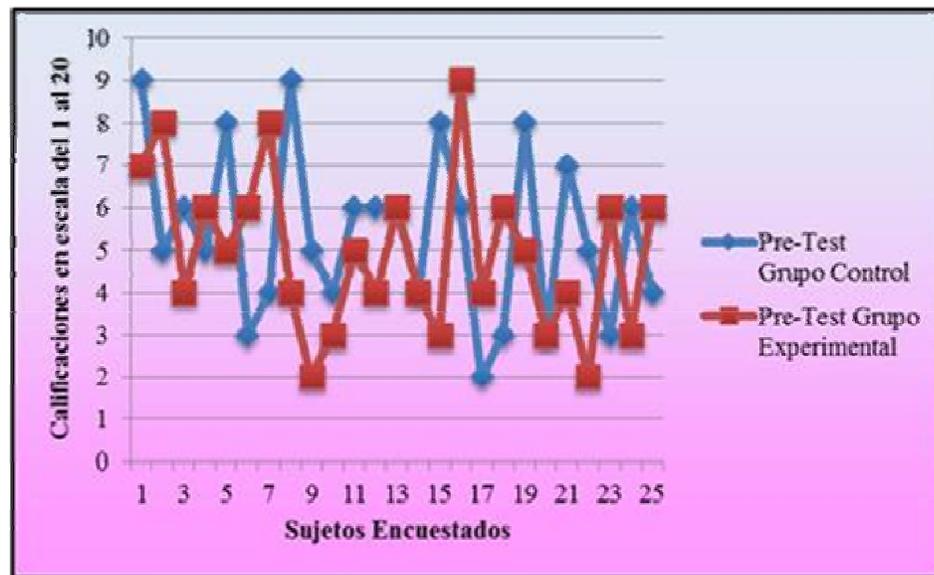
Cuadro N° 7: Resultados obtenidos en el pre-test- por el grupo experimental.

Conocimiento, Identificación, Aplicación, Análisis, Representación			
Dimensiones			
N° de	Respuestas	Respuestas	Calificación Final
Sujetos	Correctas	Incorrectas	
E1	6	10	07

E2	7	9	08
E3	3	13	04
E4	5	11	06
E5	4	12	05
E6	6	10	06
E7	7	9	08
E8	3	13	04
E9	2	14	02
E10	3	13	03
E11	4	12	05
E12	3	13	04
E13	6	10	06
E14	5	11	04
E15	7	14	03
E16	7	9	09
E17	4	12	04
E18	5	11	06
E19	4	12	05
E20	7	14	03
E21	3	13	04
E22	2	14	02
E23	5	11	06
E24	7	14	03
E25	5	11	06
—			
X			4,9200
σ			1,7262

Fuente: **Armas (2017).**

Gráfico N° 1: **Calificaciones obtenidas en el pre-test por el grupo control y grupo experimental.**



En el Gráfico N°1 se presentan las calificaciones obtenidas en el pre-test por el grupo control y grupo experimental.

De esta manera el eje horizontal representa los individuos que conformaban la muestra y el eje vertical representa las calificaciones en una escala del 1 al 20, pudiendo así a lo largo del área del gráfico observar una evidente similitud en cuanto a los puntajes obtenidos por ambos grupos, lo cual indica que al inicio de la experimentación los referidos grupos no presentan mayores diferencias en cuanto al conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación de los vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de Educación Media General.

Cuadro N° 8: **Resultados obtenidos en el post-test- por el grupo control.**

Conocimiento, Identificación, Aplicación, Análisis, Representación			
Dimensiones			
N° de Sujetos	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Calificación Final
C1	9	7	09

C2	5	11	06
C3	6	10	06
C4	10	6	11
C5	7	9	08
C6	10	6	10
C7	3	13	04
C8	9	11	09
C9	10	6	11
C10	5	11	06
C11	7	9	08
C12	10	6	10
C13	11	5	13
C14	9	11	09
C15	4	12	04
C16	7	9	08
C17	7	9	08
C18	6	10	07
C19	12	4	12
C20	5	11	06
C21	10	6	10
C22	6	10	07
C23	6	10	07
C24	7	9	08
C25	10	6	10
\bar{X}			8,2800
σ			2,3007

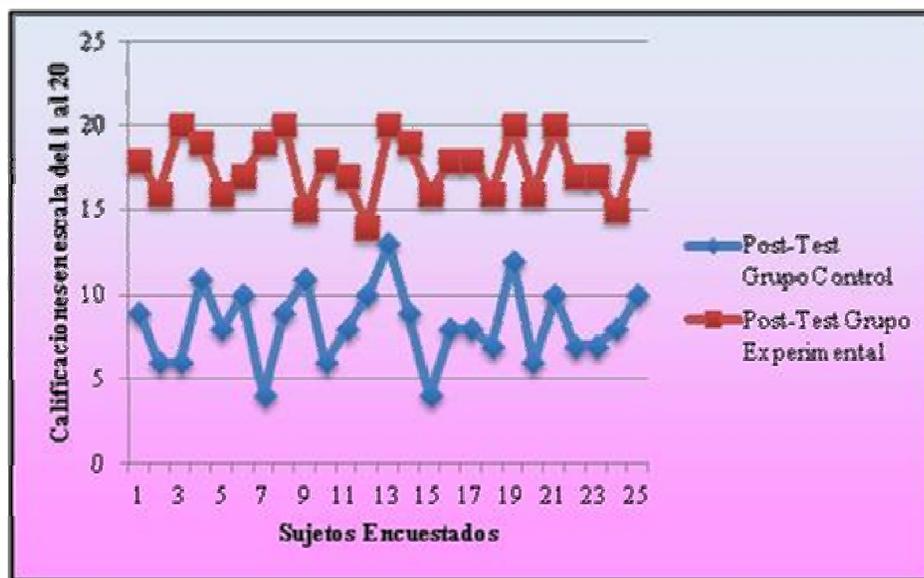
Fuente: Armas (2017).

Cuadro N° 9: Resultados obtenidos en el post-test- por el grupo experimental.

Dimensiones	Conocimiento, Identificación, Aplicación, Análisis, Representación		
N° de Sujetos	Respuestas Correctas	Respuestas Incorrectas	Calificación Final
E1	14	2	18
E2	13	3	16
E3	16	-	20
E4	15	1	19
E5	13	3	16
E6	14	2	17
E7	15	1	19
E8	16	-	20
E9	12	4	15
E10	14	2	18
E11	14	2	17
E12	12	4	14
E13	16	-	20
E14	15	1	19
E15	13	3	16
E16	14	2	18
E17	14	2	18
E18	13	3	16
E19	16	-	20
E20	13	3	16
E21	16	-	20
E22	14	2	17
E23	14	2	17
E24	12	4	15
E25	15	1	19
\bar{X}			17,6000

Fuente: Armas (2017).

Gráfico N° 2: Calificaciones obtenidas en el post-test por el grupo control y grupo experimental.



En el Gráfico N°2 se presentan las calificaciones obtenidas en el post-test por el grupo control y grupo experimental, mostrando en el eje horizontal los individuos que conformaron la muestra y el eje vertical las calificaciones en una escala del 1 al 20.

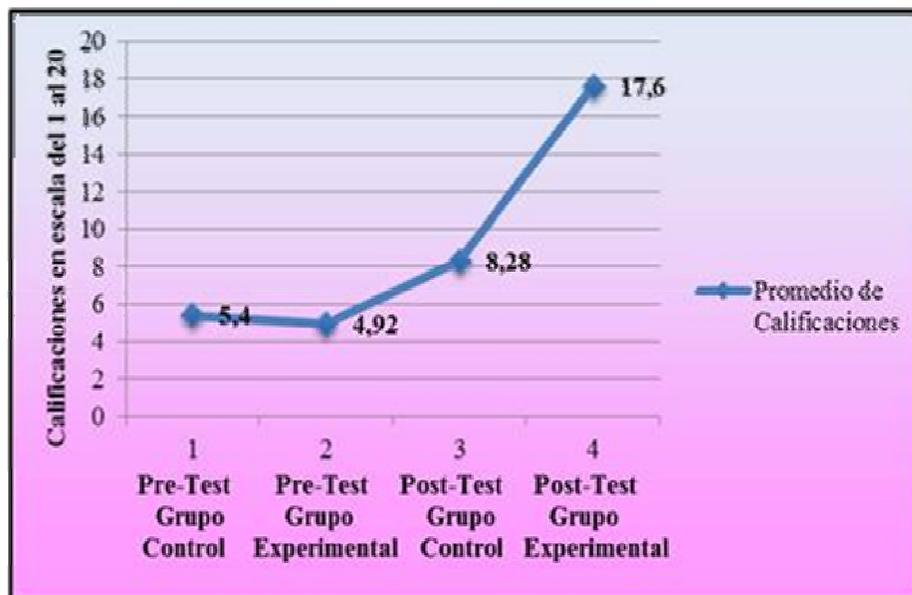
De esta manera se observa a lo largo del área del gráfico una evidente diferencia en cuanto a los puntajes obtenidos por ambos grupos, lo que indica que luego de la experimentación los referidos grupos si presentan diferencias en cuanto al conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación de los vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de educación Media General, quedando así demostrada la eficacia del Material Didáctico Computarizado (MDC) en la comprensión de vectores en el espacio, en el 5to año de Educación Media General de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”.

Cuadro N°10: Resumen de las calificaciones obtenidas por el grupo control y grupo experimental.

	Pre-test		Post-test	
	Grupo Control	Grupo Experimental	Grupo Control	Grupo Experimental
\bar{x}	5,4000	4,9200	8,2800	17,6000
σ	1,9790	1,7262	2,3007	1,8938

Fuente: Armas (2017).

Gráfico N°3: Resumen de las calificaciones obtenidas por el grupo control y grupo experimental.



El Gráfico N°3 presenta los datos obtenidos por el grupo control y experimental, antes y después de la experimentación con Material Didáctico Computarizado (MDC) para comprensión de vectores en el espacio. Los datos se agrupan y se presentan en un “Primer Momento” en donde el grupo control y grupo experimental obtienen promedios de calificaciones similares, con puntuaciones de $5,4000 \pm 1,9790$ para el grupo control y $4,9200 \pm 1,7262$ para el grupo experimental. En un “Segundo Momento” luego de aplicar el Material Didáctico Computarizado

(MDC) para comprensión de vectores en el espacio al grupo experimental y de realizar una clase tradicional al grupo control se evidencia una diferencia en los promedios de calificaciones de ambos grupos, los cuales aumentaron, sin embargo es el grupo experimental el que va a reflejar un mayor cambio con un promedio de calificaciones de $17,6000 \pm 1,8938$ mientras que el grupo control presenta $8,2800 \pm 2,3007$.

Prueba de Levene para el pre-test del grupo control y grupo experimental.

Hipótesis Operacional I: En condiciones iniciales, el grupo control y el grupo experimental son similares en cuanto al conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación de los vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de educación Media General.

Hipótesis Nula:

H₀1: En condiciones iniciales el grupo control y experimental no presentan diferencias estadísticas significativas en cuanto al conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación de vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de educación Media General.

$$H_01: \mu_1 = \mu_2$$

Hipótesis Alternativa:

H_a1: En condiciones iniciales el grupo control y experimental presentan diferencias estadísticas significativas en cuanto al conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación de vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de educación Media General.

$$H_{a1}: \mu_1 \neq \mu_2$$

Cuadro N°11: Prueba de Levene para igualdad de varianzas en el pre-test para el grupo control y experimental.

	Prueba de Levene para igualdad de varianzas	
	F	Sig.
Se han asumido varianzas iguales	,079	,814
No se han asumido varianzas iguales	-	-

Fuente: Armas (2017).

Regla de Decisión:

$\text{Sig} > \alpha$: No hay suficientes evidencias para rechazar H_0

$\text{Sig} \leq \alpha$: Se rechaza H_0

Decisión:

La prueba de Levene comprueba la conjetura de equivalencia de los grupos antes de la experimentación. El cuadro N° 13 refleja que la significación es igual a 0,814 siendo mayor que el índice de significación (0,814 > 0,05), por lo tanto no existen evidencias para afirmar que las varianzas poblacionales difieren en el pre-test del grupo control y experimental. Así con un $F=0,79$ y $\text{Sig}=0,814$ indica que no se debe rechazar la hipótesis nula.

Cuadro N° 12: Prueba T para muestras independientes.

Prueba T para igualdad de medias						
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
,478	78	,668	,48000	,23046	-,82546	1,53613
,478	76,662	,668	,48000	,23046	-,82598	1,53664

Fuente: Armas (2017).

Regla de Decisión:

$\text{Sig} > \alpha$: No hay suficientes evidencias para rechazar H_0

$\text{Sig} \leq \alpha$: Se rechaza H_0

Decisión:

La prueba T para igualdad de medias con muestras independientes, contrasta la hipótesis nula de que los promedios de desempeño en la comprensión de vectores en el espacio, son iguales en el grupo control y experimental. El cuadro N° 13 refleja que la significancia es igual a 0,814 siendo mayor que el índice de significación (0,814 > 0,05) por lo tanto no existen evidencias para afirmar que las medias aritméticas difieren en el pre-test del grupo control y experimental a un 95% de intervalo de confianza.

Prueba de Levene para el post-test del grupo control y grupo experimental.

Hipótesis Operacional II: En condiciones posteriores a la experimentación, el grupo control y el grupo experimental se diferencian en cuanto al conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación de vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de educación Media General.

Hipótesis Nula:

H₀2: En condiciones posteriores a la experimentación el grupo control y experimental no presentan diferencias estadísticas significativas en cuanto al conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación de vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de educación Media General.

$$H_{02}: \mu_1 = \mu_2$$

Hipótesis Alternativa:

H_{a2}: En condiciones posteriores a la experimentación el grupo control y experimental presentan diferencias estadísticas significativas en cuanto al conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación de los vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de educación Media General.

$$H_{a2}: \mu_1 \neq \mu_2$$

Con un índice de significación de $\alpha = 0,05$ y $n_1 + n_2 - 2 = 48$ grados de libertad, se realizó el contraste de diferencia de medidas para muestras independientes del post-test mediante el paquete estadístico SPSS versión 18.0

Cuadro N°13: Prueba de Levene para igualdad de varianzas en el post-test para el grupo control y experimental.

	Prueba de Levene para igualdad de varianzas	
	F	Sig.
Se han asumido varianzas iguales	11,024	,002
No se han asumido varianzas iguales	-	-

Fuente: Armas (2017).

Regla de Decisión:

$\text{Sig} > \alpha$: No hay suficientes evidencias para rechazar H_0

$\text{Sig} \leq \alpha$: Se rechaza H_0

Decisión:

La prueba de Levene comprueba la diferencia de los grupos después de la experimentación. El cuadro N° 15 refleja que la significación es igual a 0,02 siendo

menor que el índice de significación ($0,02 < 0,05$), por lo tanto no existen evidencias para afirmar que las varianzas poblacionales en el post-test del grupo control y experimental sean iguales. Así con un $F=11,024$ y $Sig=0,02$ indica que no se debe rechazar la hipótesis nula.

Cuadro N° 14: Prueba T para muestras independientes.

Prueba T para igualdad de medias						
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
-22,936	78	,000	-9,32000	,434312	-9,71205	-8,14561
-22,936	67,662	,000	-9,32000	,434312	-9,71562	-8,14105

Fuente: Armas (2017).

Regla de Decisión:

$Sig > \alpha$: No hay suficientes evidencias para rechazar H_0

$Sig \leq \alpha$: Se rechaza H_0

Decisión:

La prueba T para igualdad de medias con muestras independientes, contrasta la hipótesis alternativa de que los promedios de desempeño en la comprensión de vectores en el espacio son diferentes en el grupo control y experimental. El cuadro N° 15 refleja que la significancia es igual a 0,000 siendo menor que el índice de significación ($0,000 < 0,05$) por lo tanto existen evidencias para afirmar que las medias aritméticas difieren en el post-test del grupo control y experimental a un 95% de intervalo de confianza.

CONCLUSIONES

El presente estudio de investigación, estuvo dirigido a los estudiantes de quinto año del liceo “San Agustín” del Municipio Bejuma – Edo. Carabobo, teniendo en consideración para la aplicación del instrumento lo que el estudiante adquiere en dicho nivel de acuerdo a la temática planteada, lo cual permitió a la autora de la investigación, diagnosticar la realidad educativa en el aula. Por las razones expuestas, se llegó a las siguientes conclusiones de acuerdo a la situación problemática:

- Los resultados obtenidos inicialmente por la prueba aplicada en el pre test al grupo control y experimental evidencian similitud en cuanto a los puntajes obtenidos por ambos grupos, lo cual indica que al inicio de la experimentación los referidos grupos no presentan mayores diferencias en cuanto al conocimiento, identificación, aplicación, análisis y representación de los vectores en el espacio, en la asignatura de matemática de 5to año de educación Media General. Lo que lleva a la conclusión de que siendo evaluados los grupos en condiciones equivalentes al principio, pero diferenciándose durante el experimento únicamente el tratamiento pedagógico las diferencias observadas es a causa de la aplicación del Material Didáctico Computarizado.
- Luego de aplicado el Programa basado en un Material Didáctico Computarizado, el contraste de hipótesis demostró que los resultados alcanzados por el grupo experimental es significativamente mayor al obtenido por el grupo control con un nivel de significación del 0,05. Por lo tanto, existen evidencias para afirmar que con un 95% de intervalo de confianza queda demostrado los efectos positivos del Material Didáctico Computarizado (MDC) en la comprensión de vectores en el espacio, en el 5to año de Educación Media General de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín”.

- Por otra parte, de acuerdo a los resultados obtenidos durante la aplicación de la post-prueba al grupo control y al grupo experimental se determinó la efectividad que tiene este tipo de Material Didáctico Computarizado sobre la clase tradicionalmente impartida dentro de las aulas en las instituciones educativas, incidiendo positivamente en la comprensión del contenido vectores en el espacio, marcándose una diferencia en los promedios de calificaciones de ambos grupos, los cuales aumentaron con gran significatividad, siendo el grupo experimental el que va a reflejar un mayor cambio con un promedio de calificaciones de $17,6000 \pm 1,8938$ mientras que el grupo control presenta $8,2800 \pm 2,3007$.
- Dichas conclusiones además guardan relación con los postulados teóricos que fueron sustento de dicha investigación, puesto que se concatenan con el presente trabajo en que si la pedagogía educativa se centra en el uso de materiales didácticos computarizados como una herramienta de enseñanza y aprendizaje, se fortalecería la construcción y el interés de los estudiantes por la matemática, permitiendo que el docente emplee esta herramienta tecnológica en la Geometría para así despertar mayor interés por la adquisición de saberes de manera significativa al mejoramiento de la calidad y efectividad de la educación, demostrando además las bondades y la amplia aplicación que tiene no solo en la matemática sino en todas las áreas del saber, con el fin de lograr sembrar en la estructura cognitiva de los estudiantes el contenido deseado con efectividad.

RECOMENDACIONES

Luego de culminado el trabajo de investigación se realizó una evaluación de los resultados alcanzados, lo que conlleva a sugerir las siguientes recomendaciones:

- Verificar este estudio con otros grupos utilizando muestras provenientes de otras instituciones educativas, para así corroborar los resultados obtenidos en dicha investigación.
- Utilizar herramientas innovadoras para la enseñanza de la matemática, específicamente en Geometría, como lo es el Material Didáctico Computarizado “Geogebra”, puesto que contribuye positivamente en la adquisición del contenido “Vectores en el espacio”.
- Indagar aun más en las fortalezas que tiene el uso de materiales educativos computarizados, facilitando manuales didácticos a los estudiantes para la mejor comprensión de contenidos abstractos de la geometría como lo es “Vectores en el espacio (R^3)”.
- Tramitar en todas las instituciones y en todos los niveles de educación la dotación de herramientas tecnológicas innovadoras que faciliten y contribuyan al estudiantado la adquisición de saberes y una mejor formación académica integral de calidad, dotando además a los docentes de talleres de capacitación para que se inserten en el mundo tecnológico de manera exitosa e impartan las clases con mayor excelencia.
- Realizar más investigaciones acerca de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, específicamente en la geometría donde se presenten alternativas de mejoras en el desarrollo de habilidades y construcción de saberes efectivos y perdurables en el estudiante, para lograr éxitos académicos que además le permitan insertarse en el mundo cambiante y tecnológico en el cual se desenvuelve la sociedad.

REFERENCIAS

- ARIAS. (2012). *“El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica”*. (6^a ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- AUSUBEL (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Ediciones Paidós Ibérica. S.A.
<http://books.google.co.ve/books?id=VufcU8hc5sYC&pg=PA121&dq=aprendizaje+significativo&hl=es#v=onepage&q=aprendizaje%20significativo&f=false>
Consulta realizada el 14/01/12, a las 8.37 pm.
- AUSUBEL, D. NOVAK, J. Y HANESIAN H. (2003). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, S.A. de C.V.
- AYMERICH, JOSÉ V. Y MACARIO S. (2006). *Matemáticas para el siglo XXI*. Publicaciones de la Universitat Jaume I, D.L
- BELTRÁN, J. ARRIETA, X. Y HERNÁNDEZ M. (2012). *Aplicaciones del Cabry Geometry en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias matemáticas y físicas*. Presentada en Memorias del Congreso Internacional TIC y Pedagogía. III Edición. Barquisimeto, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Barquisimeto “Luis Beltrán Prieto Figueroa”. Disponible en: http://www.ipb.upel.edu.ve/ticypedagogia/memoria/Memorias_II_I_Congreso_Internacional_TIC_y_Pedagogia_UPEL-ipb.pdf
- BRAVO, N. (2007). *eEnfoques Pedagógicos y Didácticos Contemporáneos* Colombia: Copyright.
- CURRÍCULO NACIONAL BOLIVARIANO (2007). Subsistema Educación Secundaria Bolivariana. Liceos Bolivarianos. Currículo y Orientaciones Metodológicas. CENAMEC, Caracas, Venezuela.

- DELLA Y KEATING (2013). *“Enfoques y Metodologías de las Ciencias Sociales”*. Madrid, España: Ediciones Akal. S.A. <https://books.google.co.ve/books?id=5kNnA854W8AC&pg=PA40&dq=enfoque+positivista&hl=es&sa=X&ei=9Y2aVfvHHsvmsAX7moSADw&ved=0CDoQ6AEwBQ#v=onepage&q=enfoque%20positivista&f=false>
- DÍAZ, R. (2007). Sitio web educativo para la asignatura de matemática financiera. Universidad nacional abierta. Centro local. Maracay. <http://biblo.una.edu.ve/docu.7/bases/marc/texto/t6836.pdf>.
- FONTALVO, H (2008). Modelo de enseñanza – aprendizaje para un software educativo basado en la andragogía y el diseño instruccional de Robert Gagné. Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia. [Artículo en línea]. Consultado el día 15 de marzo de 2015 en: http://www.ufrgs.br/niece/eventos/RIBIE/2008/pdf/modelo_ens_aprend_softwar e.pdf
- GALLEGO, L. MUÑOZ, A Y CARMONA, E (2008). *Dashboard Digital del Docente*. Colombia: Elizcon.
- GAGNÉ, R. (1970). *Las condiciones del aprendizaje*. Madrid
- HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C. Y BAPTISTA, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta edición. México: Mc Graw- Hill Edición.
- JIMÉNEZ, J. (2012). *Los materiales educativos computarizados como plataforma tecnológica de aprendizaje*. Presentada en Memorias del Congreso Internacional TIC y Pedagogía. III Edición. Barquisimeto, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de BARQUISIMETO “Luis Beltrán Prieto Figueroa”. Disponible en: http://www.ipb.upel.edu.ve/ticypedagogia/memoria/Memorias_III_Congreso_Internacional_TIC_y_Pedagogia_UPEL-IPB.pdf.

- LAURENTIN, M. (2012). *Diseño de un material educativo computarizado como apoyo didáctico al desarrollo del tópico Suma de Riemann*. Trabajo de Grado para optar al Título de Especialista en Tecnología de la Computación en Educación. Valencia, Universidad de Carabobo
- MARIANI, M, (2012). *Diseño de un material educativo computarizado como herramienta para el aprendizaje de preclínica de Endodoncia*. Trabajo de Grado para optar al Título de Magister en Educación Mención Investigación Educativa. Valencia, Universidad de Carabobo
- MARQUES, P. (1996). El software educativo. Biblioteca virtual de tecnología educativa. Universidad Autónoma de Barcelona. España. [Artículo en línea]. Consultado el día 20 de marzo de 2015 en: http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software
- NOVEMBRE A, NICODEMO M Y COLL P. (2015). *Matemática y TIC: orientaciones para la enseñanza*. Buenos Aires: ANSES.
- RODRÍGUEZ (2010). Geografía Conceptual. Enseñanza y aprendizaje de la geografía en la educación básica secundaria. http://books.google.co.ve/books?id=fGFDo5t9ZQ0C&pg=PA128&dq=que+son+las+estrategias+didacticas&hl=es&ei=w3nJTsznE4GJsgLlu41F&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10&ved=0CFUQ6AEwCTgK#v=onepage&q=que%20son%20las%20estrategias%20didacticas&f=false. Consulta realizada el 20/11/11 a las 3:18pm.
- SANTOS, M, (2012). *Diseño de un material educativo computarizado como proceso de aprendizaje en la construcción de polígonos regulares inscritos en una circunferencia*. Trabajo de Grado para optar al Título de Especialista en Tecnología de la Computación en Educación. Valencia, Universidad de Carabobo

SVEDUMA (2005). *Seminario Venezolano de Educación Matemática*. [Documento en línea]. Consultado el día 4 de febrero de 2015 en http://www.human.ula.ve/adocente/seminario/informacion/informacion_seminario.pdf

UNESCO (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? <http://www.oei.es/decada/139003S.pdf>.

VILCHEZ (S/A). Material educativo computarizado para la enseñanza del álgebra lineal utilizando Mathematica. Costa Rica. [Documento en línea]. Consultado el día 25 de marzo de 2015 en: http://centroedumatematica.com/ciaem/memorias/xii_ciaem/161_MEC.pdf

ZARAGOZA, J. (2009). *Didáctica de la música en la educación secundaria: competencias docentes y aprendizaje*. Editorial GRAO. Barcelona España. http://books.google.co.ve/books?id=VjJAh0GYu8wC&pg=PA164&dq=definicion+de+aprendizaje+significativo&hl=es&ei=9gnMToCXM4q_gQe23fHEDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10&ved=0CFkQ6AEwCQ#v=onepage&q=definicion%20de%20aprendizaje%20significativo&f=false

ANEXOS

[ANEXO A]



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE ESTUDIO DE POSTGRADO
MAESTRÍA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



**EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO
COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA
COMPRESIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO**

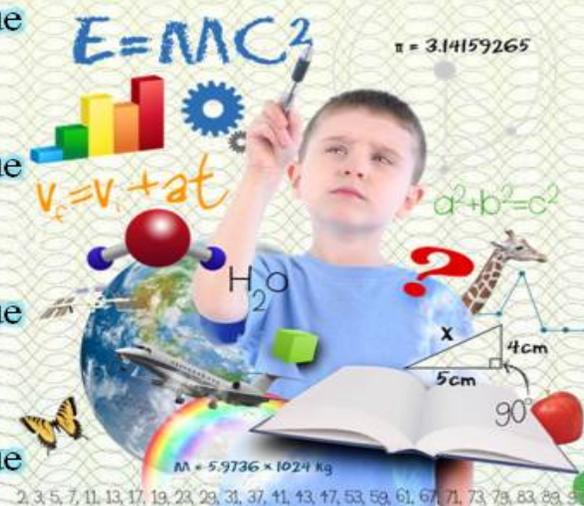
AUTORA: Licda. Armas Andreina
TUTOR: MSc. Aular Eddluis

SELECCIONA LA RESPUESTA CORRECTA

1.- Un vector se define como:

Valor (0,75ptos)

- a) Segmento de recta orientado y dirigido que posee origen pero no extremo.
- b) Segmento de recta orientado y dirigido que posee origen y extremo.
- c) Segmento de recta orientado y dirigido que no posee origen pero si extremo.
- d) Segmento de recta orientado y dirigido que no posee origen y extremo.



OPCIÓN

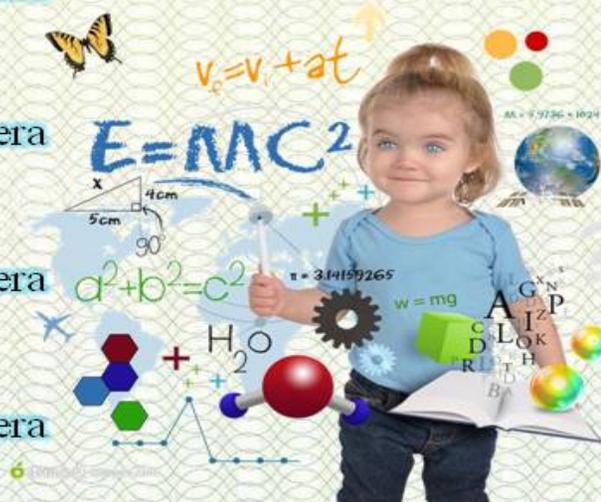


SELECCIONA LA RESPUESTA CORRECTA

3.- La longitud o norma de un vector es:

Valor (0,75ptos)

- a) La medida de la longitud de cualesquiera de sus representantes.
- b) La medida de la longitud de cualesquiera de sus representantes del eje X.
- c) La medida de la longitud de cualesquiera de sus representantes del eje Y.
- d) La medida de la longitud de cualesquiera de sus representantes del eje Z.



OPCIÓN

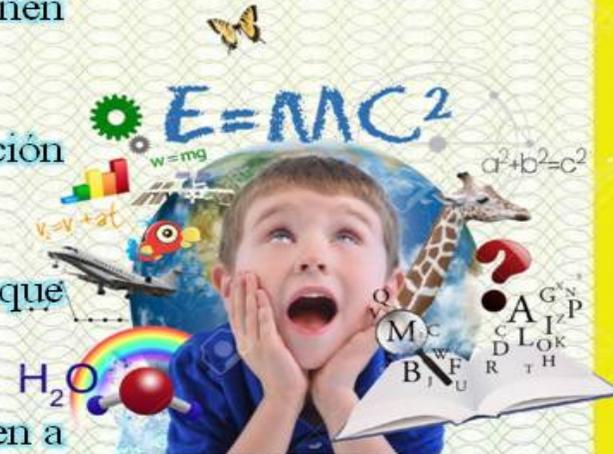


SELECCIONA LA RESPUESTA CORRECTA

4.- Un vector unitario se define como:

Valor (0,75ptos)

- a) Los vectores \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} , dirigidos desde el origen a lo largo de los ejes de coordenadas, que tienen magnitud o módulo distinto a la unidad.
- b) Aquel que está representado por la dirección de la recta que lo contiene.
- c) Otro vector con igual dirección y sentido que él, pero de módulo distinto a la unidad.
- d) Los vectores \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} , dirigidos desde el origen a lo largo de los ejes de coordenadas, que tienen magnitud o módulo igual a la unidad.



OPCIÓN

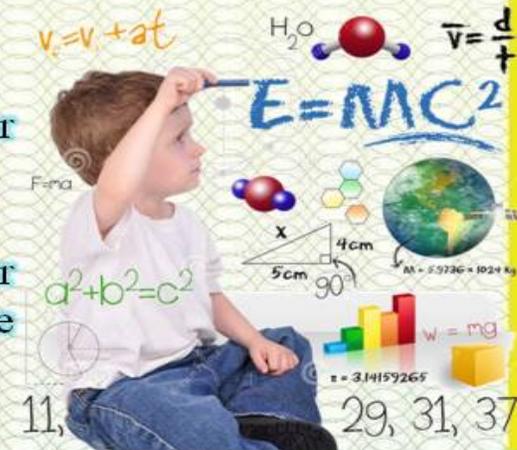


SELECCIONA LA RESPUESTA CORRECTA

5.- El producto vectorial de dos vectores y:

Valor (0,75ptos)

- a) Se simboliza $a \cdot b$ y da como resultado un número real.
- b) Se simboliza $a \cdot b$ y da como resultado un vector que es paralelo al plano donde se encuentran y.
- c) Se simboliza $a \cdot b$ y da como resultado un vector que es perpendicular al plano donde se encuentran y.
- d) Se simboliza $a \cdot b$ y no da como resultado un número real.



OPCIÓN



PROGRAMA GEOGEBRA

Manual de Usuario



2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97.

AUTORA: LICDA. ANDREINA ARMAS
JULIO 2015



AYUDA POR EJERCICIO Y GENERAL

[EJERCICIO 1. PUNTO EN EL PLANO.](#)

[EJERCICIO 2. PUNTOS EN EL ESPACIO.](#)

[EJERCICIO 3. VECTORES LIBRES.](#)

[EJERCICIO 4. ELEMENTOS DE UN VECTOR.](#)

[EJERCICIO 5. COMPONENTES DE UN VECTOR.](#)

[EJERCICIO 6. CALCULO ANALÍTICO ADICIÓN DE VECTORES.](#)

[EJERCICIO 7. CALCULO ANALÍTICO SUSTRACCIÓN DE VECTORES.](#)

[EJERCICIO 8. CALCULO GEOMÉTRICO ADICIÓN DE VECTORES.](#)

[EJERCICIO 9. CALCULO GEOMÉTRICO DE SUSTRACCIÓN DE VECTORES.](#)

[EJERCICIO 10. PRODUCTO DE UN N° REAL POR UN ESCALAR.](#)

[EJERCICIO 11. PRODUCTO VECTORIAL.](#)

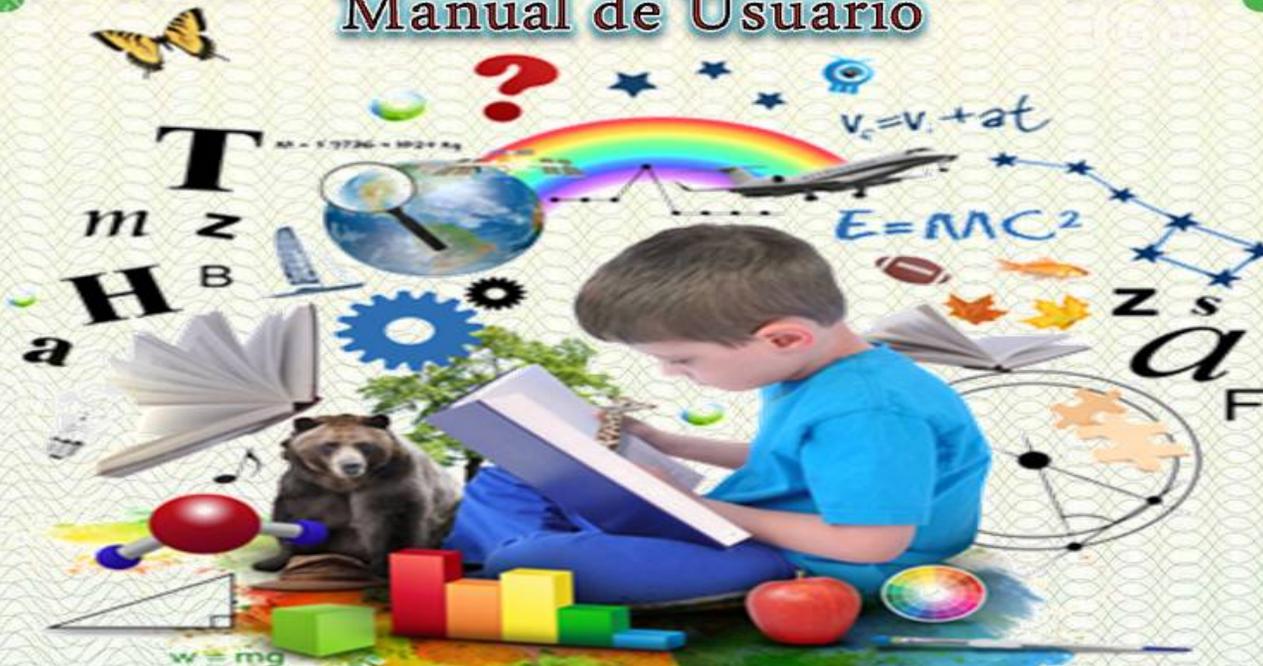


[TODOS LOS EJERCICIOS](#)



EJERCICIOS PROPUESTOS

Manual de Usuario



AUTORA: LICDA. ANDREINA ARMAS
JULIO 2015



PRACTIQUEMOS

Manual de Usuario

- 1) - Ubica en el sistema de coordenadas cartesianas el punto $P = (2, -3)$.
- 2) - Ubica en el sistema de coordenadas cartesianas en el espacio el punto $A (2, 3, 4)$.
- 3) - Ubica en el sistema de coordenadas cartesianas en el espacio el vector libre AE , formado por los puntos: $A (-3, -2, 1)$ y $E (-2, 5, 4)$.
- 4) - Grafica los puntos $A (0, 0, 0)$ y $B (5, 3, 5)$ e identifica los elementos del vector: origen, extremo, módulo, dirección y sentido.
- 5) - Se dan los puntos $A (3, 2, 1)$ y $B (-2, 1, -2)$. Calcula analíticamente la componente del vector AB .
- 6) - Dados los vectores $a = (-3, -5, 7)$ y $b = (-4, 8, -9)$. Calcula analíticamente la suma de vectores $a + b$.
- 7) - Dados los vectores $a = (-1, 3, 5)$ y $b = (-4, -1, 1)$. Calcula analíticamente la resta de vectores $a - b$.
- 8) - Dados los vectores $a = (1, 2, 3)$ y $b = (2, 4, -2)$. Calcula geoméricamente la suma de vectores $a + b$.
- 9) - Dados los vectores $a = (-3, -5, 3)$ y $b = (-2, -1, 2)$. Calcula geoméricamente el vector resta $a - b$.
- 10) - Dado el vector $g = (-2, -1, 2)$ y el escalar $\beta = 2$. Hallar el producto obtenido de $\beta \cdot g$.
- 11) - Dados los vectores $a = (3, 2, -1)$ y $b = (2, 1, 1)$. Hallar el producto vectorial de $a \cdot b$.



AUTORA: LICDA. ANDREINA ARMAS
JULIO 2015





PROGRAMA GEOGEBRA

Manual de Usuario



EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRESIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO

AUTORA: LICDA. ANDREINA ARMAS
JULIO 2015

Para graficar: Puntos en el plano

• PASOS:

1) Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOGEBRA**, para que automáticamente se abra.



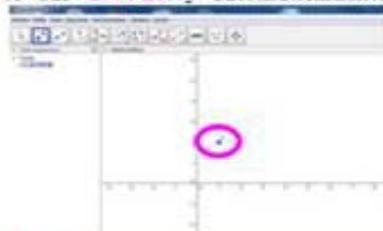
2) Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic en icono de maximizar para ampliar la visualización de la hoja.



3) Luego, en la parte inferior izquierda aparece una barra que dice Entrada, donde dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del punto con la letra del abecedario de tu preferencia en **Mayúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde $()$, escribes dentro del paréntesis los valores de las componentes de los pares ordenados (x, y) que deseas graficar separados por coma.

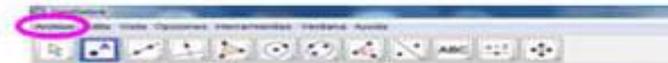


4) Finalmente, le das **ENTER** y automáticamente visualizarás un punto en el plano.

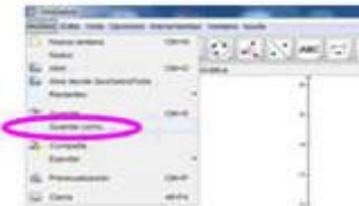


5) Y, así siguiendo los **pasos 3 y 4**, puedes graficar todos los puntos que desees en el plano.

6) Al finalizar el ejercicio te diriges a la barra y en la parte superior izquierda encontrarás de primero la palabra **Archivo**



7) Debes darle al mouse un clic derecho y se expandirá una columna de opciones en la que debes seleccionar la séptima que dice Guardar como...



8) Posteriormente, se te abrirá el cuadro donde aparece en la parte inferior **Nombre del archivo** y allí le colocas el nombre que desees.



9) Seleccionas en la parte izquierda del cuadro el icono de **Escritorio** para que lo guardes.



10) Finalmente, te ubicas te ubicas en la parte inferior del recuadro del lado izquierdo y le das con el mouse un clic derecho en  y automáticamente quedará guardado.



¡Practiquemos!

EJERCICIO:



Autora: Armas (2015)

Para graficar: Puntos en el espacio

• PASOS:

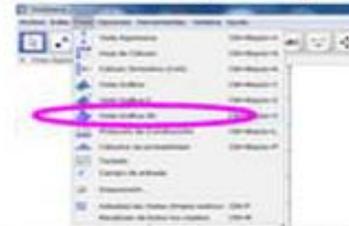
1) Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOGEBRA**, para que automáticamente se abra.



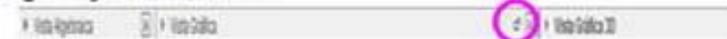
2) Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic en icono de maximizar  para ampliar la visualización de la hoja.



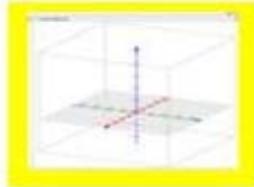
3) Luego, te diriges a la barra que está en la parte superior donde dice **VISTA** le das un clic y se expandirá una columna de opciones, en la cual tú deberás seleccionar la sexta opción que dice:  **Vista Gráfica 3D** y aparecerá automáticamente en tu hoja de **Geogebra**.



4) Puedes eliminar la columna central de la hoja donde aparece el sistema de dos coordenadas cartesianas que dice: **Vista Gráfica**, haciendo clic sobre la  para que en la hoja únicamente te queden: **Vista Algebraica** del lado izquierdo y **Vista Gráfica 3D** del lado derecho, y así tengas mejor visualización.



5) Rota la vista Gráfica 3D haciendo un clic sobre el icono  luego te ubicas en el área blanca y con el mouse haciendo clic izquierdo vas haciendo movimientos circulares hacia la izquierda de tal forma que los ejes queden de la siguiente forma: x "inclinada" (color rojo), y "horizontal" (color verde), z "vertical" (color azul),



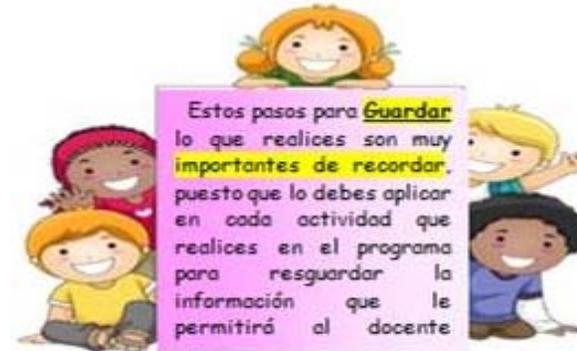
6) En la parte inferior izquierda aparece una barra que dice **Entrada:** donde dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del punto con la letra del abecedario de tu preferencia en **Mayúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde **()**, escribes dentro del paréntesis los valores de las componentes (x,y,z) que deseas graficar separados por coma.



10) Finalmente, le das **ENTER** y automáticamente visualizarás un punto en el espacio.

9) Y, así siguiendo los **pasos 6 y 7**, puedes graficar todos los puntos que desees en el espacio.

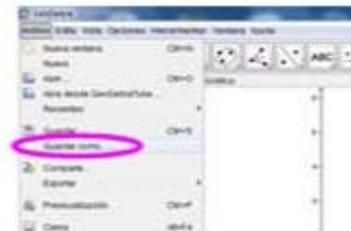
¡A Guardar!



8) Te diriges a la barra y en la parte superior izquierda encontrarás de primero la palabra **Archivo**



7) En **Archivo** le das con el mouse un clic derecho y se expandirá una columna de opciones en la que debes seleccionar la séptima que dice **Guardar como...**



11) Posteriormente, se te abrirá el cuadro donde aparece en la parte inferior **Nombre del archivo** y allí le colocas el nombre que desees.



12) Seleccionas en la parte izquierda del cuadro el icono de **Escritorio** para que lo guardes.



13) Finalmente, te ubicas te ubicas en la parte inferior del recuadro del lado izquierdo y le das con el mouse un clic derecho en **Guardar** y automáticamente quedará guardado.



¡Practiquemos!

EJERCICIO:



Autora: Armas (2015)

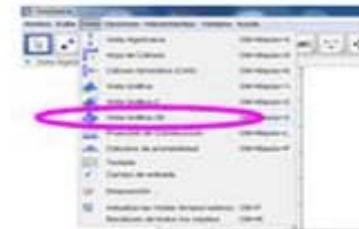
Para graficar: Vectores libres

PASOS:

- 1) Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOGEBRA**, para que automáticamente se abra.
- 2) Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic en icono de maximizar  para ampliar la visualización de la hoja.



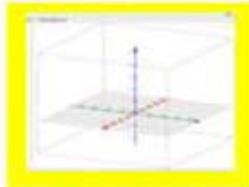
- 3) Luego, te diriges a la barra que está en la parte superior donde dice **VISTA** le das un clic y se expandirá una columna de opciones, en la cual tú deberás seleccionar la sexta opción que dice: **Vista Gráfica 3D**



- 4) Puedes eliminar la columna central de la hoja donde aparece el sistema de dos coordenadas cartesianas que dice: **Vista Gráfica**, haciendo clic sobre la  para que en la hoja únicamente te queden: **Vista Algebraica** del lado izquierdo y **Vista Gráfica 3D** del lado derecho, y así tengas mejor visualización.



5) Rota la vista Gráfica 3D haciendo un clic sobre el icono  luego te ubicas en el área blanca y con el mouse haciendo clic izquierdo vas haciendo movimientos circulares hacia la izquierda de tal forma que los ejes queden de la siguiente forma: x "inclinada" (color rojo), y "horizontal" (color verde), z "vertical" (color azul),



6) En la parte inferior izquierda aparece una barra que dice **Entrada** donde dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del punto con la letra del abecedario de tu preferencia en **Mayúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde $()$, escribes dentro del paréntesis los valores de las componentes (x,y,z) que deseas graficar separados por coma.



7) Finalmente, le das **ENTER** y automáticamente visualizarás un punto en el espacio.

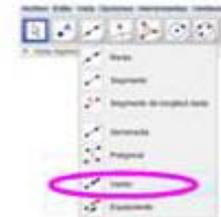
8) Harás nuevamente lo mismo del **paso 6 y 7**, para graficar el otro punto que necesitas.



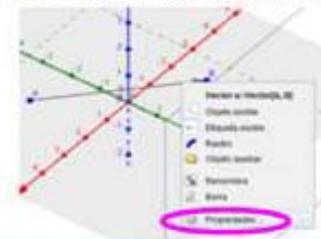
9) Te diriges a la barra que está en la parte superior donde está este icono  y con el mouse haces doble clic.



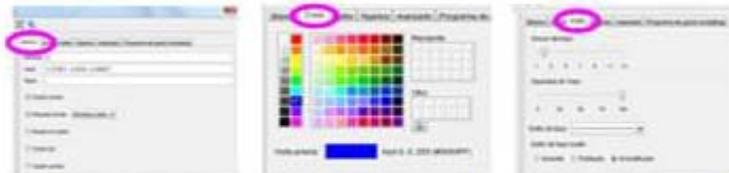
10) Te aparecerá una columna de opciones, en la cual deberás seleccionar la sexta  **vector** que será el que dándole clic una vez, te permitirá desplazarte hacia la **Vista Gráfica**, donde deberás ubicarte exactamente en el **punto A**, darle un clic sobre el punto e irte desplazando con la flechita hasta el **punto E**, fijándolo finalmente haciendo clic sobre dicho punto, para que tengas trazado tu vector.



11) Para cambiar el color de los puntos o del vector, das clic derecho sobre ellos y se expandirá una columna, en la cual debes seleccionar la última opción que dice: **Propiedades**



- Allí puedes hacer cambios de estética matemática en las opciones **Básico**, **Color** y **Estilo** de acuerdo a tu preferencia.



- Al hacer tus cambios te diriges a la parte superior derecha y sobre la  para Cerrar la ventana.



12) Finalmente, recuerda.



GUARDAR

¡Practiquemos!

EJERCICIO:



Autora: Armas (2015)

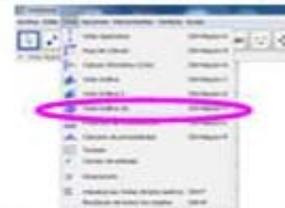
Para graficar e identificar los: Elementos de un Vector

PASOS:

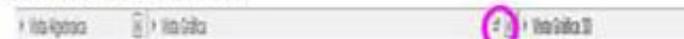
- Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOGEBRA**, para que automáticamente se abra. 
- Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic en icono de maximizar  para ampliar la visualización de la hoja.



- Luego, te diriges a la barra que está en la parte superior donde dice **VISTA** le das un clic y se expandirá una columna de opciones, en la cual tú deberás seleccionar la sexta opción que dice:  Vista Gráfica 3D y aparecerá automáticamente en tu hoja de Geogebra



- Puedes eliminar la columna central de la hoja donde aparece el sistema de dos coordenadas cartesianas que dice: **Vista Gráfica**, haciendo clic sobre la  para que en la hoja únicamente te queden: **Vista Algebraica** del lado izquierdo y **Vista Gráfica 3D** del lado derecho, y así tengas mejor visualización.





Recuerda ↻
**GIRAR EL SISTEMA DE COORDENADAS EN
 EL ESPACIO XYZ EN VISTA GRÁFICA 3D**

5) En la parte inferior izquierda aparece una barra que dice Estado donde dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del punto con la letra del abecedario de tu preferencia en **Mayúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde $()$, escribes dentro del paréntesis los valores de las componentes (x,y,z) que deseas graficar separados por coma.



6) Finalmente, le das **ENTER** y automáticamente visualizarás un punto en el espacio.

7) Harás nuevamente lo mismo del **paso 5 y 6**, para graficar el otro punto que necesitas.

8) Te diriges a la barra que está en la parte superior donde está este icono  y con el mouse haces doble clic.



9) Te aparecerá una columna de opciones, en la cual deberás seleccionar la sexta  que será el que dándole clic una vez, te permitirá desplazarte hacia la **Vista Gráfica**, donde deberás ubicarte exactamente en el **punto A**, darle un clic sobre el punto e irte desplazando con la flechita hasta el **punto E**, fijándolo finalmente haciendo clic sobre dicho punto, para que tengas trazado tu vector.



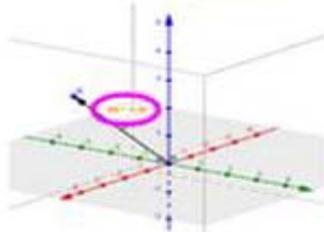
10) Te diriges a la barra que está en la parte superior donde está este icono  y con el mouse haces doble clic.



11) Te aparecerá una columna de opciones, en la cual deberás seleccionar la segunda  dándole clic una vez.



12) Te vas a **Vista Gráfica 3D**, donde ya está visible el sistema de coordenadas en el espacio XYZ, te ubicas exactamente sobre el origen del vector (Punto A) dándole el mouse un clic izquierdo y te desplazas hasta el extremo del vector (Punto B) dándole nuevamente un clic izquierdo, y automáticamente visualizarás el módulo (distancia) del vector. Si deseas mover el recuadro donde aparece el valor del módulo debes dejarlo pulsado encima con el mouse, haciendo clic izquierdo y lo trasladas a donde desees.



13) Luego, te diriges a la barra que está en la parte superior donde está este icono  y con el mouse haces doble clic.



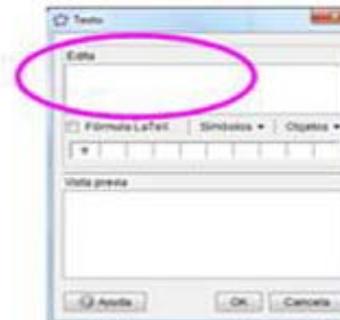
14) Te aparecerá una columna de opciones, en la cual deberás seleccionar  dándole clic una vez.



15) Te vas a **Vista Gráfica 3D**, donde ya está visible el sistema de coordenadas en el espacio XYZ, y en cualquier parte de la gráfica haces un clic izquierdo y te aparecerá un recuadro que dice 



16) Luego, te ubicas justamente debajo del recuadro de texto, donde aparece la palabra **Edita** y en el **recuadro blanco** escribes la palabra **Origen** y le das en el icono de 



17) Para mover el recuadro donde aparece la palabra **Origen** debes dejar pulsado encima de la palabra haciendo con el mouse clic izquierdo, para trasladarlo a la gráfica justamente donde está ubicado el punto A.

18) Repites el mismo procedimiento de los pasos 13, 14, 15, 16, 17, para identificar los otros elementos del vector. solo que no escribirás la palabra Origen sino **Extremo**, luego aplicas nuevamente los mismos pasos pero ya escribirás es **Dirección** seguida de dos puntos (:) y escribes si es **horizontal, vertical o inclinada** y finalmente realizas lo mismo pero editarás es el **Sentido** seguida de dos puntos (:) y escribes si está ubicada hacia **el norte (N), sur (S), este (E), oeste (O), noreste (NE), noroeste (NO), sureste (SE) o suroeste (SO)**



19) Finalmente, recuerda.



GUARDAR

¡Practiquemos!

EJERCICIO:



Para calcular analíticamente: Componentes de un Vector

• PASOS:

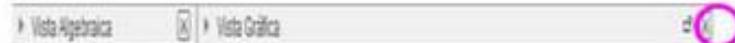
1) Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOGEBRA**, para que automáticamente se abra.



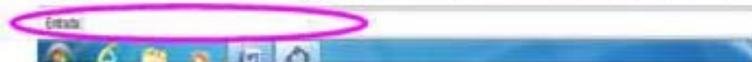
2) Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic en icono de maximizar para ampliar la visualización de la hoja.



3) Elimina la columna del lado derecho de la hoja donde aparece el sistema de dos coordenadas cartesianas que dice: **Vista Gráfica**, haciendo clic sobre la para que en la hoja únicamente te quede: **Vista Algebraica**.



4) En la parte inferior izquierda aparece una barra que dice **Entrada:** donde dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del punto con la letra del abecedario de tu preferencia en **Mayúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde $()$, escribes dentro del paréntesis los valores de las componentes (x,y,z) que deseas graficar separados por coma.



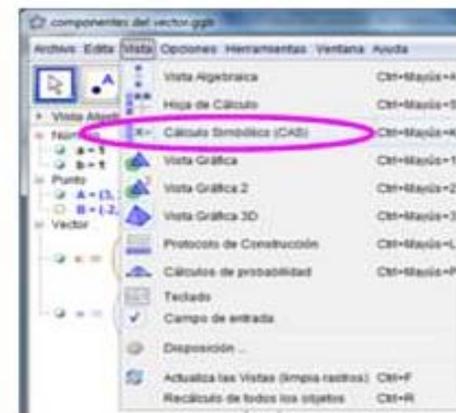
5) Finalmente, le das **ENTER** y automáticamente aparecerá el primer punto en **Vista Algebraica**.

6) Harás nuevamente lo mismo del **paso 4 y 5** para el segundo punto que necesitas.

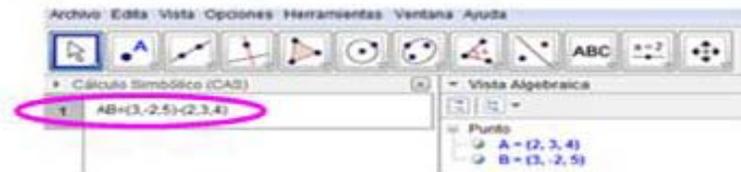
7) Seguidamente, te diriges a la barra principal y te ubicas donde dice **Vista** y le das clic derecho



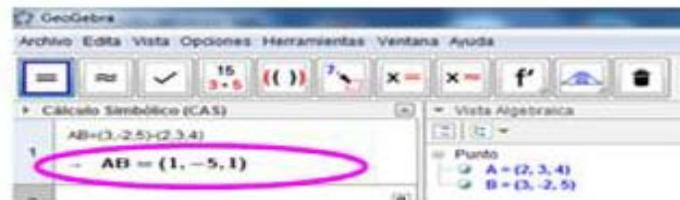
8) Te aparecerá una columna de opciones, en la cual deberás seleccionar la tercera **Cálculo Simbólico (CAS)** dándole clic una vez.



9) Luego, haz con el mouse un clic derecho sobre el recuadro blanco de **Cálculo Simbólico (CAS)** para que transcribas la letra en **Mayúsculas** del primer punto seguida de la letra del segundo punto, luego escribes el signo de igualdad, seguidamente entre paréntesis **()** escribes los valores de las componentes del segundo vector, colocas el signo menos (-) y al lado copias entre paréntesis **()** los valores de las componentes del primer vector.



10) Seguidamente le das en el teclado a **ENTER** y aparecerá debajo de los datos transcritos el valor de la componente del vector solicitado.



11)



Finalmente, recuerda.

GUARDAR

¡Practiquemos!

EJERCICIO:



Para calcular analíticamente: Adición de Vectores

• PASOS:

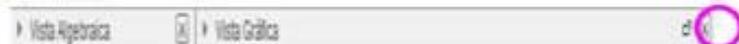
1) Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOGEBRA**, para que automáticamente se abra.



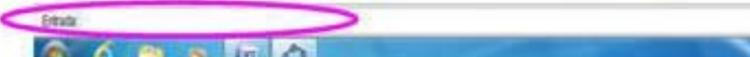
2) Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic en icono de maximizar para ampliar la visualización de la hoja.



3) Elimina la columna del lado derecho de la hoja donde aparece el sistema de dos coordenadas cartesianas que dice: **Vista Gráfica**, haciendo clic sobre la para que en la hoja únicamente te quede: **Vista Algebraica**.



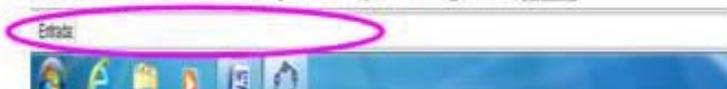
4) En la parte inferior izquierda aparece una barra que dice **Entrada:** donde dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del punto con la letra del abecedario de tu preferencia en **minúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde $()$, escribes dentro del paréntesis los valores de las componentes (x,y,z) que deseas graficar separados por coma.



5) Finalmente, le das **ENTER** y automáticamente aparecerá el primer punto en **Vista Algebraica**.

6) Harás nuevamente lo mismo del **paso 4 y 5** para el segundo vector.

7) Posteriormente, en el recuadro de la barra de **Entrada:** para hallar la suma colocas las dos letras de los vectores en **minúsculas** separadas por el signo de **suma**.



8) Luego, le das **ENTER** y automáticamente te arrojará el resultado del **vector a+b** en la **Vista algebraica**, siendo ese tu vector suma resultante.

9) Por último, recuerda:

GUARDAR

¡Practiquemos!

EJERCICIO:



Autora: Armas (2015)

Para calcular analíticamente: Sustracción de Vectores

• PASOS:

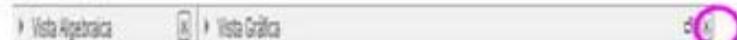
1) Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOGEBRA**, para que automáticamente se abra.



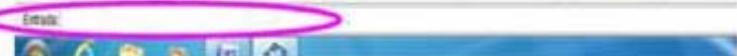
2) Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic en icono de maximizar para ampliar la visualización de la hoja.



3) Elimina la columna del lado derecho de la hoja donde aparece el sistema de dos coordenadas cartesianas que dice: **Vista Gráfica**, haciendo clic sobre la para que en la hoja únicamente te quede: **Vista Algebraica**.



4) En la parte inferior izquierda aparece una barra que dice **Entrada:** donde dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del punto con la letra del abecedario de tu preferencia en **minúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde $()$, escribes dentro del paréntesis los valores de las componentes (x,y,z) que deseas graficar separados por coma.



5) Finalmente, le das **ENTER** y automáticamente visualizarás en **Vista Algebraica** el primer vector.

6) Harás nuevamente lo mismo del **paso 4 y 5** para el segundo vector.

7) Posteriormente, en el recuadro de la barra de **Entrada:** para hallar la resta colocas las dos letras de los vectores en **minúsculas** separadas por el signo **menos**.



8) Luego, le das **ENTER** y automáticamente te arrojará el resultado del **vector a-b** en la **Vista algebraica**, siendo ese tu vector resta resultante.

9) Por último,



recuerda:

GUARDAR

¡Practiquemos!

EJERCICIO:



Autora: Armas (2015)

Para calcular geoméricamente: Adición de Vectores

• PASOS:

1) Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOTEBRA**, para que automáticamente se abra.



2) Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic en icono de maximizar para ampliar la visualización de la hoja.



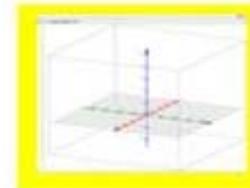
3) En la barra que está en la parte superior donde dice **VISTA** le das un clic y se expandirá una columna de opciones, en la cual tú deberás seleccionar la sexta opción que dice **Vista Gráfica 3D** y aparecerá automáticamente en tu hoja de **GeoGebra**.



4) Puedes eliminar la columna central de la hoja donde aparece el sistema de dos coordenadas cartesianas que dice: **Vista Gráfica**, haciendo clic sobre la para que en la hoja únicamente te queden: **Vista Algebraica** del lado izquierdo y **Vista Gráfica 3D** del lado derecho, y así tengas mejor visualización.



5) Rota la **vista Gráfica 3D** haciendo un clic sobre el icono luego te ubicas en el área blanca y con el mouse pulsando clic izquierdo vas realizando movimientos circulares hacia la izquierda de tal forma que los ejes queden de la siguiente manera: eje x "inclinada" (color rojo), eje y "horizontal" (color verde), eje z "vertical" (color azul).



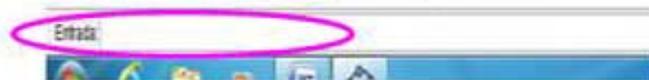
6) En la parte inferior izquierda aparece una barra que dice **Entrada:** donde dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del vector con la letra del abecedario de tu preferencia en **minúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde $()$, escribes dentro del paréntesis los valores de las componentes (x,y,z) que deseas



7) Finalmente, le das **ENTER** y automáticamente visualizarás el vector en el espacio.

8) Harás nuevamente lo mismo del **paso 6 y 7** para graficar el otro vector que necesitas.

9) Te ubicas nuevamente en el recuadro de la barra de **Entrada** para hallar la suma de vectores, donde deberás colocar las dos letras de los vectores en **minúsculas** separadas por el signo de suma.



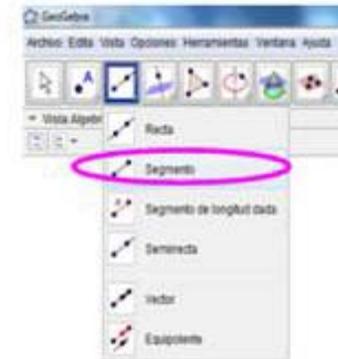
10) Pulsas **ENTER** y automáticamente te arrojará el resultado del **vector suma** en la **Vista algebraica** y podrás además visualizarlo en la **Vista gráfica 3D**

Para efectos de la gráfica: debes trazar las paralelas, para visualizar el método del paralelogramo con mayor precisión, por lo cual debes llevar a cabo las siguientes instrucciones:

11) Te diriges a la barra que está en la parte superior donde está este icono  y con el mouse haces doble clic.



12) Te aparecerá una columna de opciones, en la cual seleccionas la segunda  **Segmento** a la cual le das clic una vez y te permite desplazarte hacia la **Vista Gráfica 3D** y trazar rectas.



13) Te ubicas con la cruzecita justamente en el **extremo del primer vector (a)** y te desplazas hasta el **vector suma** obtenido haciendo un clic encima del extremo para fijar la recta. Luego, trazas el otro segmento desde el **vector suma** hasta el **extremo del segundo vector (b)**, y así obtendrás las paralelas de cada vector.



NOTA IMPORTANTE

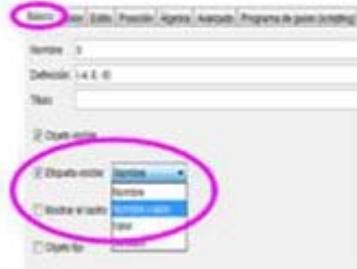
Para cambiar el color de los vectores, das clic derecho sobre ellos y se expandirá una columna, en la cual debes seleccionar la última opción que dice:



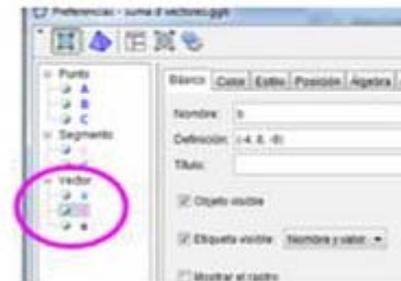


14) Para diferenciar los vectores y sus paralelas con los colores correspondientes, te ubicas encima de cada vector dándole con el mouse clic derecho, donde se esparcirá una columna de opciones y seleccionas la última que dice: **Propiedades** dándole con el mouse clic izquierdo. Allí, se te abrirá un recuadro donde en la parte superior izquierda encontrarás las siguientes palabras:

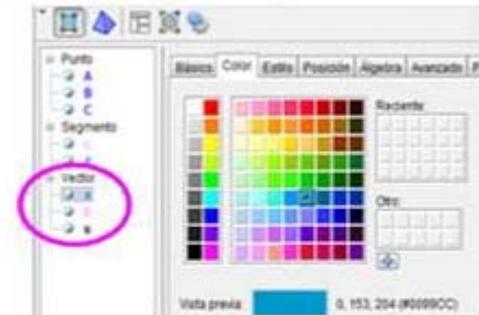
- **Básico:** allí visualizarás un icono que dice: Etiqueta visible: en el recuadro que contiene al lado debes pulsar con el mouse haciendo clic izquierdo para que se abra la gama de opciones y pulses la segunda opción **Nombre y valor**



Así, vas pulsando en la columna blanca del lado izquierdo de la ventana donde aparece la palabra **Vector**, para que vayas cambiando cada denotación a **Nombre y valor** en la opción de Etiqueta visible

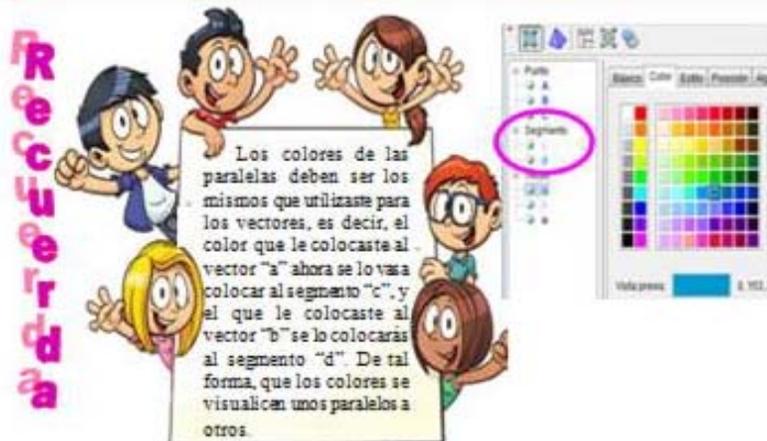


- **Color:** en la columna blanca del lado izquierdo donde aparece la palabra **Vector** vas pulsando encima del círculo de cada uno y seleccionas el color de tu preferencia para cada vector.



Luego, pulsas sobre la palabra **Segmento** y vas tecleando encima del círculo de cada uno y seleccionas el color.

Recuerda



Los colores de las paralelas deben ser los mismos que utilizaste para los vectores, es decir, el color que le colocaste al vector "a" ahora se lo vas a colocar al segmento "c", y el que le colocaste al vector "b" se lo colocarás al segmento "d". De tal forma, que los colores se visualicen unos paralelos a otros.

- **Estilo:** te diriges a donde dice Estilo de trazo:



En el recuadro que está justo del lado derecho de la palabra **Estilo de trazo** con el mouse haciendo clic izquierdo, selecciona el estilo a trazo, luego te diriges a la columna blanca que está ubicada del lado izquierdo del recuadro donde dice **Segmento**, pulsas encima de la letra del primer segmento y luego

Autora: Armas (2015)

encima del segundo, con la finalidad de que se diferencien los vectores de sus paralelas en la gráfica.



15) Te diriges a la parte superior derecha y das clic sobre la  para Cerrar la ventana. Y, visualizarás el paralelogramo en la gráfica.

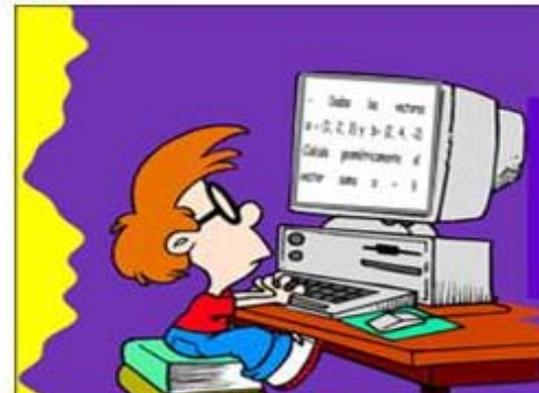
16) Finalmente, recuerda:



GUARDAR

¡Practiquemos!

EJERCICIO:



Para calcular geoméricamente: Sustracción de Vectores

• PASOS:

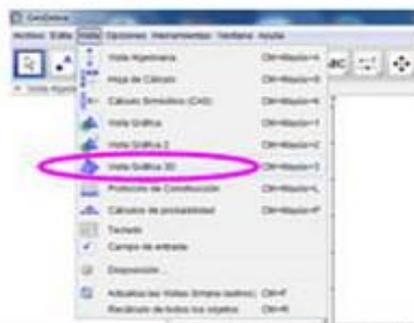
1) Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOTEBRA**, para que automáticamente se abra.



2) Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic en icono de maximizar para ampliar la visualización de la hoja.



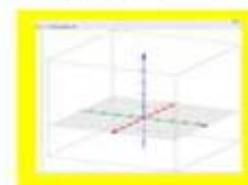
3) En la barra que está en la parte superior donde dice **Vista** le das un clic y se expandirá una columna de opciones, en la cual **Vista** será seleccionar la sexta opción que dice **Vista Gráfica 3D** y aparecerá automáticamente en tu hoja de **Geogebra**.



4) Puedes eliminar la columna central de la hoja donde aparece el sistema de dos coordenadas cartesianas que dice: **Vista Gráfica**, haciendo clic sobre la para que en la hoja únicamente te queden: **Vista Algebraica** del lado izquierdo y **Vista Gráfica 3D** del lado derecho, y así tengas mejor visualización.



5) Rota la **vista Gráfica 3D** haciendo un clic sobre el icono luego te ubicas en el área blanca y con el mouse pulsando clic izquierdo vas realizando movimientos circulares hacia la izquierda de tal forma que los ejes queden de la siguiente manera: eje x "inclinada" (color rojo), eje y "horizontal" (color verde), eje z "vertical" (color azul).



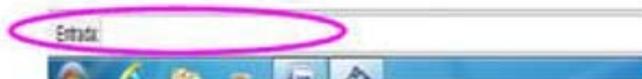
6) En la parte inferior izquierda aparece una barra que dice **Entrada:** donde dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del vector con la letra del abecedario de tu preferencia en **minúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde $\langle \rangle$, escribes dentro del paréntesis los valores de las componentes (x,y,z) que deseas graficar separados por coma.



7) Finalmente, le das ENTER y automáticamente visualizarás el primer vector en el espacio.

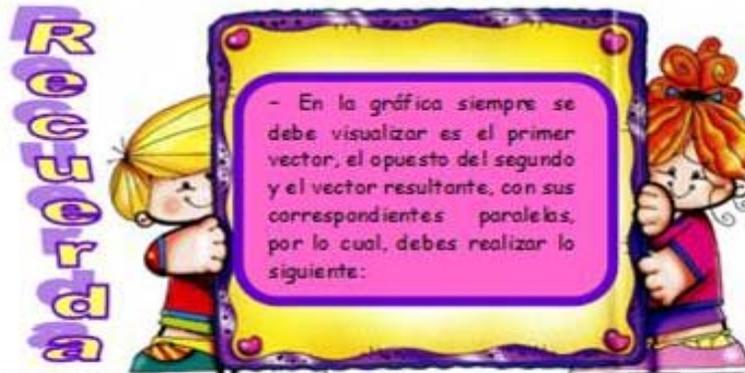
8) Harás nuevamente lo mismo del **paso 6 y 7** para graficar el otro vector que necesitas.

9) Te ubicas nuevamente en el recuadro de la barra de Entrada para hallar la resta de vectores, donde deberás colocar las dos letras de los vectores en **minúsculas** separadas por el signo de resta.



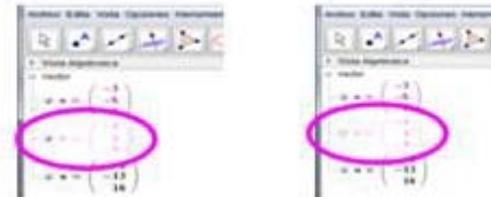
10) Pulsas ENTER y automáticamente te arrojará el resultado del **vector resta** en la **Vista algebraica** y podrás además visualizarlo en la **Vista gráfica 3D**

Observación Importante:



Autora: Armas (2015)

11) Dirígete a la columna ubicada del lado izquierdo en **Vista Algebraica** y donde dice **Vector** haces con el mouse un clic izquierdo sobre el círculo verde ● del **segundo vector**, para que se coloque en blanco ○ y ese vector se vuelva invisible en la gráfica.



12) Luego, te diriges a la parte inferior izquierda donde aparece una barra que dice **Entrada:** Dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del vector con la letra del abecedario de tu preferencia en **minúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde (), escribes dentro del paréntesis los **valores dados del segundo vector pero opuestos**, es decir, si los valores de las componentes (x,y,z) son positivos los cambias a negativos y viceversa, separados por coma.



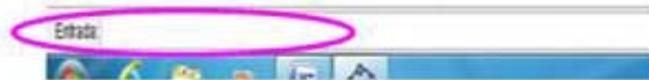
13) Finalmente, le das ENTER y automáticamente visualizarás el opuesto del segundo vector en la **Vista Gráfica 3D**.

14) **Para efectos de la gráfica:** debes trazar las paralelas, para visualizar el método del paralelogramo con mayor precisión, por lo cual debes llevar a cabo las siguientes instrucciones:

7) Finalmente, le das ENTER y automáticamente visualizarás el vector en el espacio.

8) Harás nuevamente lo mismo del **paso 6 y 7** para graficar el otro vector que necesitas.

9) Te ubicas nuevamente en el recuadro de la barra de para hallar la suma de vectores, donde deberás colocar las dos letras de los vectores en **minúsculas** separadas por el signo de suma.



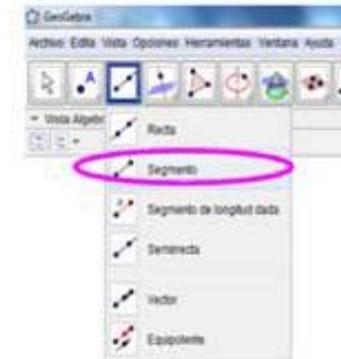
10) Pulsas ENTER y automáticamente te arrojará el resultado del **vector suma** en la **Vista algebraica** y podrás además visualizarlo en la **Vista gráfica 3D**

Para efectos de la gráfica: debes trazar las paralelas, para visualizar el método del paralelogramo con mayor precisión, por lo cual debes llevar a cabo las siguientes instrucciones:

11) Te diriges a la barra que está en la parte superior donde está este icono  y con el mouse haces doble clic.



12) Te aparecerá una columna de opciones, en la cual seleccionas la segunda  Segmento a la cual le das clic una vez y te permite desplazarte hacia la **Vista Gráfica 3D** y trazar rectas.

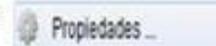


13) Te ubicas con la crucecita justamente en el extremo del **primer vector (a)** y te desplazas hasta el **vector suma** obtenido haciendo un clic encima del extremo para fijar la recta. Luego, trazas el otro segmento desde el **vector suma** hasta el extremo del **segundo vector (b)**, y así obtendrás las paralelas de cada vector.

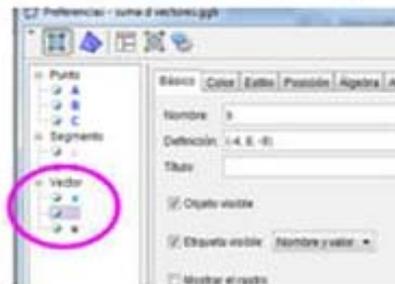


NOTA IMPORTANTE

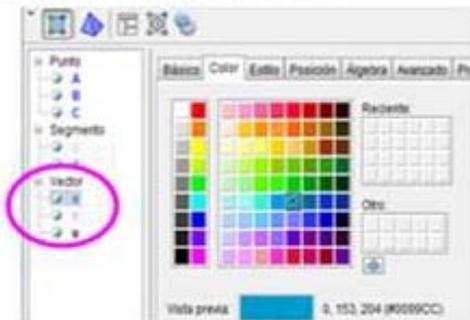
Para cambiar el color de los vectores, das clic derecho sobre ellos y se expandirá una columna, en la cual debes seleccionar la última opción que dice:



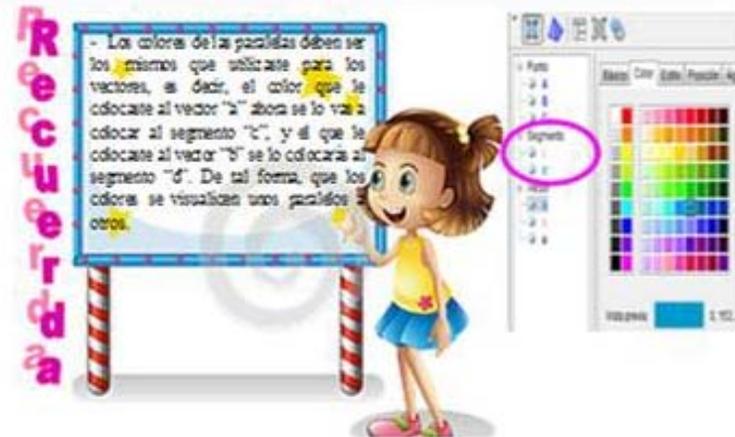
Así, vas pulsando en la columna blanca del lado izquierdo de la ventana donde aparece la palabra **Vector**, para que vayas cambiando cada denotación a **Nombre y valor** en la opción de Etiqueta visible



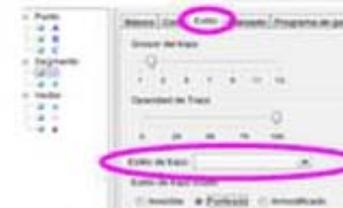
- **Color:** en la columna blanca del lado izquierdo donde aparece la palabra **Vector** vas pulsando encima del círculo de cada uno y seleccionas el color de tu preferencia para cada vector.



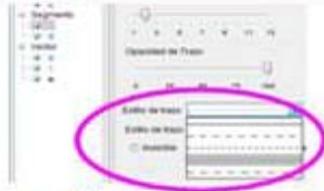
Luego, pulsas sobre la palabra **Segmento** y vas tecleando encima del círculo de cada uno y seleccionas el color.



- **Estilo:** te diriges a donde dice **Estilo de trazo:**



En el recuadro **Estilo de trazo:** que está justo del lado derecho de la palabra **Estilo de trazo** con el mouse haciendo clic izquierdo, seleccionas el estilo a trazo, luego te diriges a la columna blanca que está ubicada del lado izquierdo del recuadro donde dice **Segmento**, pulsas encima de la letra del primer segmento y luego encima del segundo, con la finalidad de que se diferencien los vectores de sus paralelas en la gráfica.



19) Te diriges a la parte superior derecha y das clic sobre la  para Cerrar la ventana. Y, visualizarás el paralelogramo en la gráfica.

20) Finalmente, recuerda:  **GUARDAR**

GUARDAR

¡Practiquemos!

EJERCICIO:



Autora: Armas (2015)

Para calcular: Producto de un número real por un Vector

PASOS:

1) Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOGEBRA**, para que automáticamente se abra. 

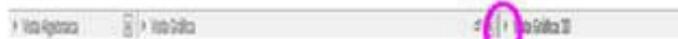
2) Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic en icono de maximizar  para ampliar la visualización de la hoja.



3) En la barra que está en la parte superior donde dice le das un clic y se expandirá una columna de opciones, en la cual tú deberás seleccionar la sexta opción que dice  Vista Gráfica 3D y aparecerá automáticamente en tu hoja de Geogebra.



4) Puedes eliminar la columna central de la hoja donde aparece el sistema de dos coordenadas cartesianas que dice: **Vista Gráfica**, haciendo clic sobre la  para que en la hoja únicamente te queden: **Vista Algebraica** del lado izquierdo y **Vista Gráfica 3D** del lado derecho, y así tengas mejor visualización.



Recuerda 
GIRAR EL SISTEMA DE COORDENADAS EN EL ESPACIO XYZ EN VISTA GRÁFICA 3D

5) Luego, te diriges a la parte inferior izquierda donde aparece una barra que dice y te ubicas del lado derecho al final del recuadro blanco de entrada, donde aparece el símbolo griego matemático de alfa  debes con el mouse dar un clic justo encima de la letra.



6) Posteriormente, le das un clic sobre la simbología y te aparecerá una gama de opciones para seleccionar la que te soliciten.



7) Al seleccionar la letra griega aparecerá automáticamente la simbología dentro del recuadro de .

Entrada 

8) Seguidamente, del lado derecho de la letra griega escribe la denotación del vector de tu preferencia en **minúscula**, el signo de la igualdad, el valor del escalar y pulsas la tecla del paréntesis en la cual automáticamente te aparecerá en verde , donde debes transcribir dentro del paréntesis los valores de las componentes (x,y,z) que deseas graficar separados por coma

Entrada: e=2(-3,-2,3)

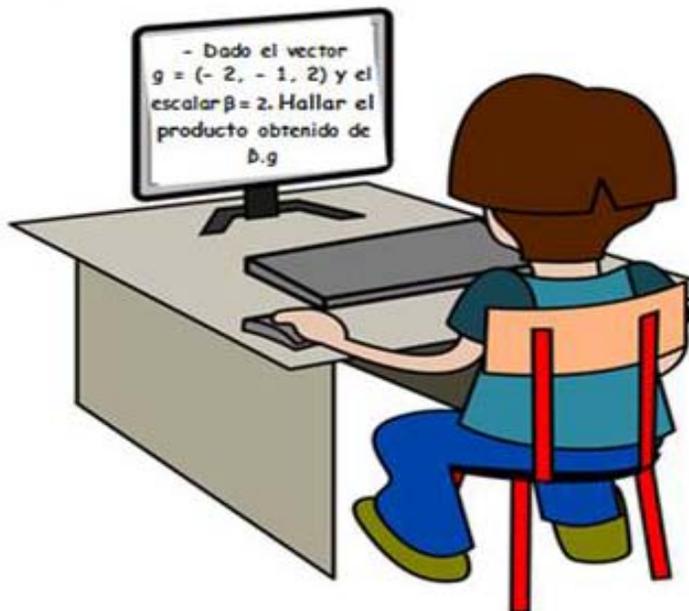
9) Al terminar de sustituir los valores le das **ENTER** y automáticamente visualizarás tanto en **Vista Algebraica** como en la **Vista Gráfica 3D** el vector resultante en el espacio.

10) Finalmente,



¡Practiquemos!

EJERCICIO:



Para calcular: Producto Vectorial

PASOS:

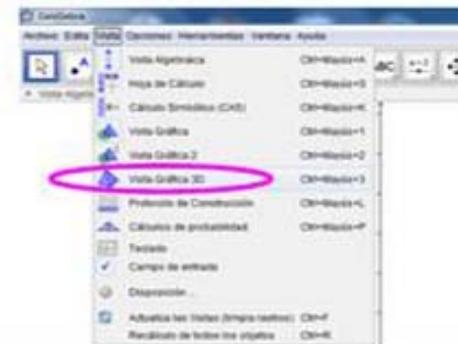
1) Haces doble clic en la pantalla donde visualices el icono del programa **GEOGEBRA**, para que automáticamente se abra.



2) Te diriges a la barra que está en la parte superior y le das clic al icono de maximizar para ampliar la visualización de la hoja.



3) En la barra que está en la parte superior donde dice le das un clic y se expandirá una columna de opciones, en la cual tú deberás seleccionar la sexta opción **Vista Gráfica 3D** y aparecerá automáticamente en tu hoja de **Geogebra**.



4) Puedes eliminar la columna central de la hoja donde aparece el sistema de dos coordenadas cartesianas que dice: **Vista Gráfica**, haciendo clic sobre la **X** para que en la hoja únicamente te queden: **Vista Algebraica** del lado izquierdo y **Vista Gráfica 3D** del lado derecho, y así tengas mejor visualización.



Recuerda
GIRAR EL SISTEMA DE COORDENADAS EN EL ESPACIO XYZ EN VISTA GRÁFICA 3D

5) En la parte inferior izquierda aparece una barra que dice **Entrada:** donde dentro de ese recuadro debes escribir la denotación del vector con la letra del abecedario de tu preferencia en **minúscula**, seguido del signo de igualdad y pulsar la tecla del paréntesis, en la cual automáticamente te aparecerá en verde $()$, escribes dentro del paréntesis los valores de las componentes (x,y,z) que deseas graficar separados por coma.



6) Finalmente, le das **ENTER** y automáticamente visualizarás el primer vector en el espacio.

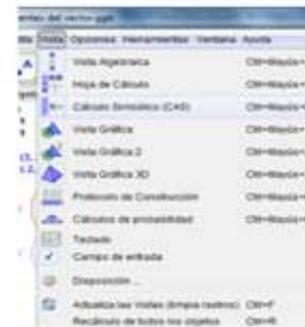
7) Harás nuevamente lo mismo del **paso 5 y 6** para graficar el otro vector que necesitas.

Autora: Armas (2015)

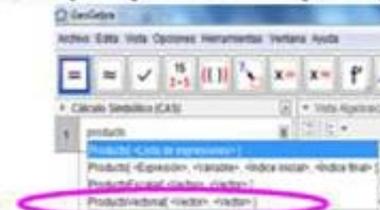
8) Seguidamente te diriges a la barra principal y te ubicas donde dice **Vista** y le das clic derecho.



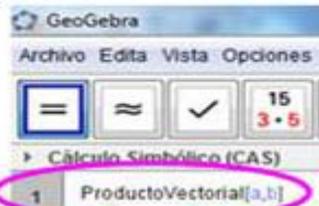
9) Te aparecerá una columna de opciones, en la cual debes seleccionar la tercera **X= Cálculo Simbólico (CAS)** dándole clic una vez.



10) Luego, haz con el mouse un clic derecho sobre el recuadro blanco de **Producto** para que transcribas dentro del recuadro la palabra **Producto** y te aparecen varias opciones, en la cual debes



11) Al seleccionarla te aparece en el recuadro de Cálculo Simbólico, allí debes borrar los símbolos y la palabra `<Vector>`, `Vector` para que únicamente te quede la palabra **Producto Vectorial**, los corchetes y la coma.



12) Luego, dentro de los corchetes escribe del lado izquierdo de la coma la letra en **minúscula** del primer vector y del lado derecho de dicha coma la letra del segundo vector.



13) Seguidamente, le das en el teclado a **ENTER** y aparecerá tanto en la **Vista Algebraica** como en la **Vista Gráfica 3D** el vector resultante.

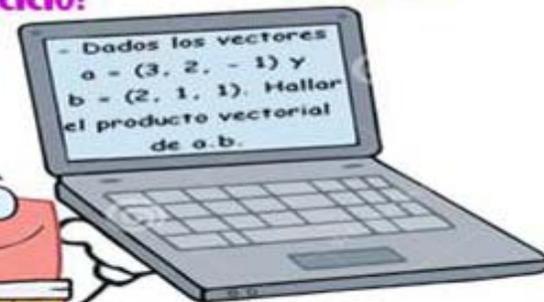
14) Finalmente, recuerda



GUARDAR

¡Practiquemos!

EJERCICIO:



[ANEXO B]



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



PRUEBA DE CONOCIMIENTO

Estimado Estudiante:

La presente actividad tiene como finalidad recabar información necesaria y pertinente de corte educativo, relacionado con los conocimientos que poseen los estudiantes de quinto año en cuanto al contenido de “Vectores en el espacio” de la Unidad Educativa Colegio “San Agustín” del Municipio Bejuma - Edo. 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

- La prueba consta de dieciséis (16) preguntas de selección simple, de cuatro (4) alternativas cada una, donde una sola es la correcta.
- Lea cuidadosamente la prueba.
- Encierre en un círculo la alternativa que considere correcta.
- La prueba es individual.
- Evite responder al azar.
- Si es necesario utilice la hoja anexa para realizar las operaciones.
- Cuenta con 90 minutos para responder la prueba.

1.- Un vector se define como:

Valor (0,75ptos)

- a) Segmento de recta orientado y dirigido que posee origen pero no extremo.
- b) Segmento de recta orientado y dirigido que posee origen y extremo.
- c) Segmento de recta orientado y dirigido que no posee origen pero si extremo.
- d) Segmento de recta orientado y dirigido que no posee origen y extremo.

2. Se define vector posición del punto P a:

Valor (0,75ptos)

- a) Un vector cuyo origen es cualquier otro punto y su extremos es el sistema de coordenadas
- b) Todo vector cuyo origen es el origen del sistema de coordenadas y su extremo es cualquier otro punto.
- c) Un vector cuyo punto de origen coincide con el punto extremo.
- d) Todos los vectores que tienen igual dirección.

3. La longitud o norma de un vector es:

Valor (0,75ptos)

- a) La medida de la longitud de cualesquiera de sus representantes.
- b) La medida de la longitud de cualesquiera de sus representantes del eje X
- c) La medida de la longitud de cualesquiera de sus representantes del eje Y
- d) La medida de la longitud de cualesquiera de sus representantes del eje Z

4. Un vector unitario se define como:

Valor (0,75ptos)

- a) Los vectores \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} , dirigidos desde el origen a lo largo de los ejes de coordenadas, que tienen magnitud o módulo distinto a la unidad.
- b) Aquel que está representado por la dirección de la recta que lo contiene.
- c) Otro vector con igual dirección y sentido que él, pero de módulo distinto a la unidad.
- d) Los vectores \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} , dirigidos desde el origen a lo largo de los ejes de coordenadas, que tienen magnitud o módulo igual a la unidad.

5. El producto vectorial de dos vectores a y b :

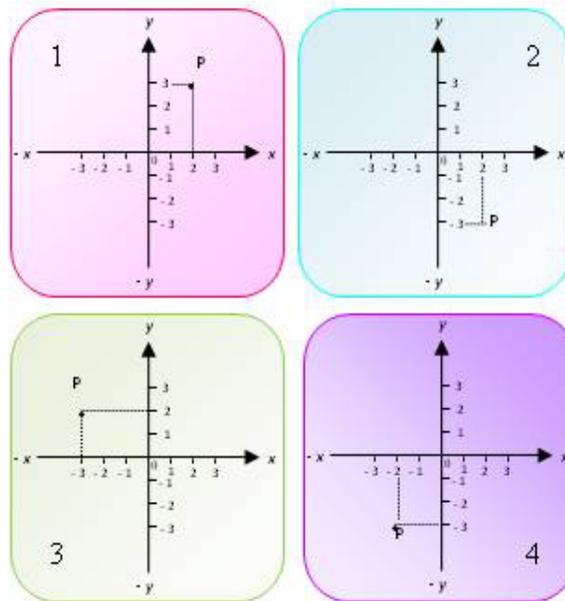
Valor (0,75ptos)

- a) Se simboliza $a \cdot b$ y da como resultado un número real
- b) Se simboliza $a \times b$ y da como resultado un vector que es paralelo al plano donde se encuentran a y b .
- c) Se simboliza $a \times b$ y da como resultado un vector que es perpendicular al plano donde se encuentran a y b .
- d) Se simboliza $a \cdot b$ y no da como resultado un número real.

6. ¿En cuál de los siguientes sistemas de coordenadas cartesianas en el plano está ubicado el punto P (2, -3)?

Valor (1pto)

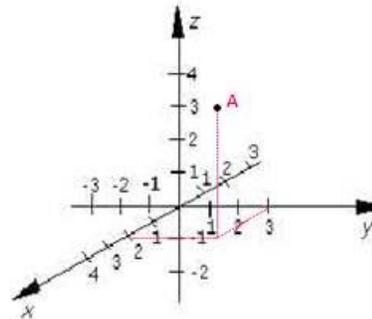
- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4



7. En el siguiente sistema de coordenadas cartesianas en el espacio está ubicado el punto A:

Valor (1pto)

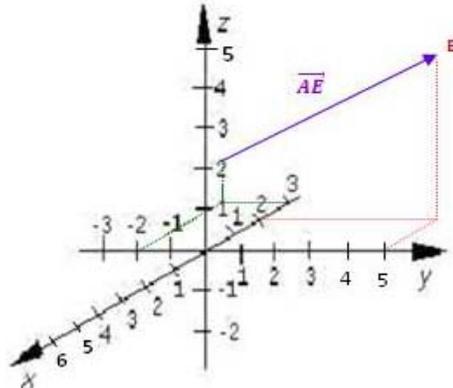
- a) A (2, 3, - 4)
- b) A (2, 3, 4)
- c) A (2, 3, 1)
- d) A (2, - 3, 1)



8. El vector libre \vec{AE} está formado por los puntos:

Valor (1,5ptos)

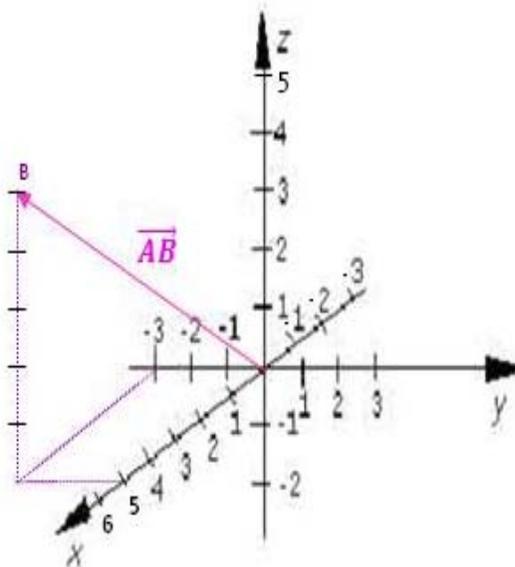
- a) A (-2, 3, 2) y E (2, 5, 4)
- b) A (-3, -2, 1) y E (-2, 5, 4)
- c) A (-3, 2, 1) y E (2, 5, 4)
- d) A (-2, -3, 2) y E (-2, 5, 4)



9. Observa la figura e identifica los elementos del vector AB:

Valor (1,5ptos)

- a) Origen: A Extremo: B
Módulo: 5,7 cm
Dirección: Inclinada
Sentido: Noreste
- b) Origen: B Extremo: A
Módulo: 6,5cm
Dirección: Inclinada
Sentido: Sureste
- c) Origen: A Extremo: B
Módulo: 4,2 cm
Dirección: Inclinada
Sentido: Noroeste
- d) Origen: B Extremo: A
Módulo: 4,5 cm
Dirección: Inclinada
Sentido: Suroeste



10. Se dan los puntos A (3, 2, 1) y B (-2, 1, -2), la componente del vector \vec{AB} , es:

Valor (1,5ptos)

- a) $\vec{AB} = (-5, -1, -3)$
- b) $\vec{AB} = (5, 3, -1)$
- c) $\vec{AB} = (5, -1, -3)$
- d) $\vec{AB} = (-5, -1, 3)$

11. Al calcular analíticamente la suma de los vectores, $\mathbf{a} = (-3, -5, 7)$ y $\mathbf{b} = (-4, 8, -9)$, el vector $\mathbf{a} + \mathbf{b}$ viene dado por: *Valor (1,75ptos)*

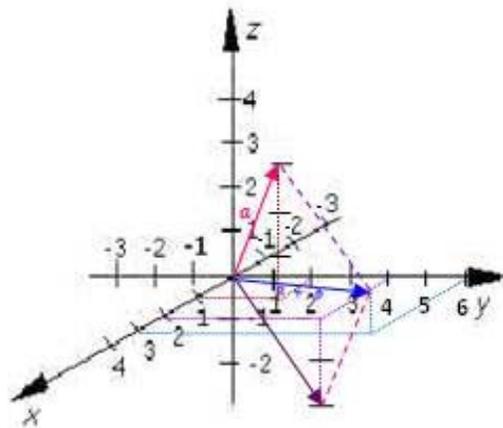
- a) $\mathbf{a} + \mathbf{b} = (-7, -3, 2)$
- b) $\mathbf{a} + \mathbf{b} = (-7, -3, -2)$
- c) $\mathbf{a} + \mathbf{b} = (-7, 3, 2)$
- d) $\mathbf{a} + \mathbf{b} = (-7, 3, -2)$

12. Al calcular analíticamente la sustracción de los vectores, $\mathbf{a} = (-1, 3, 5)$ y $\mathbf{b} = (-4, -1, 1)$, el vector $\mathbf{a} - \mathbf{b}$ viene dado por: *Valor (1,75ptos)*

- a) $\mathbf{a} - \mathbf{b} = (-3, -4, 4)$
- b) $\mathbf{a} - \mathbf{b} = (3, 4, 4)$
- c) $\mathbf{a} - \mathbf{b} = (-3, 4, 4)$
- d) $\mathbf{a} - \mathbf{b} = (3, 4, -4)$

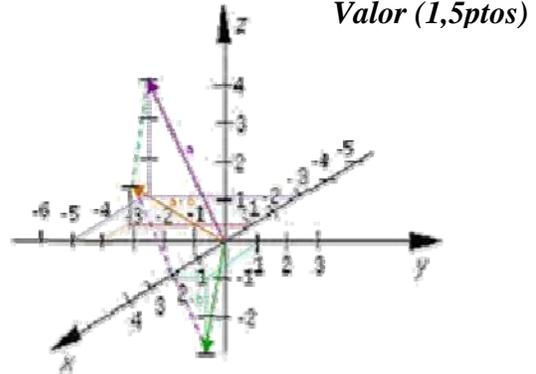
13. Se tienen los vectores $\mathbf{a} = (1, 2, 3)$ y $\mathbf{b} = (2, 4, -2)$. El vector que representa $\mathbf{a} + \mathbf{b}$ es: *Valor (1,5ptos)*

- a) $\mathbf{a} + \mathbf{b} = (3, -6, 1)$
- b) $\mathbf{a} + \mathbf{b} = (3, 6, -1)$
- c) $\mathbf{a} + \mathbf{b} = (-3, 6, 1)$
- d) $\mathbf{a} + \mathbf{b} = (3, 6, 1)$



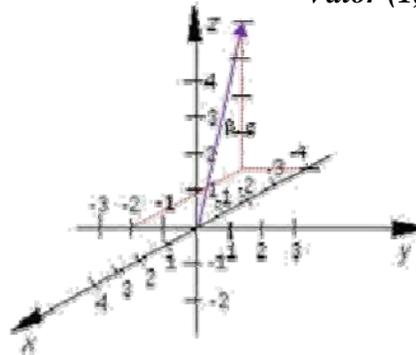
14. Se tienen los vectores $a = (-3, -5, 3)$ y $b = (-2, -1, 2)$. El vector que representa $a - b$ es:

- a) $a - b = (-5, -6, 5)$
- b) $a - b = (-5, -6, -5)$
- c) $a - b = (-1, -4, 1)$
- d) $a - b = (1, -4, -1)$



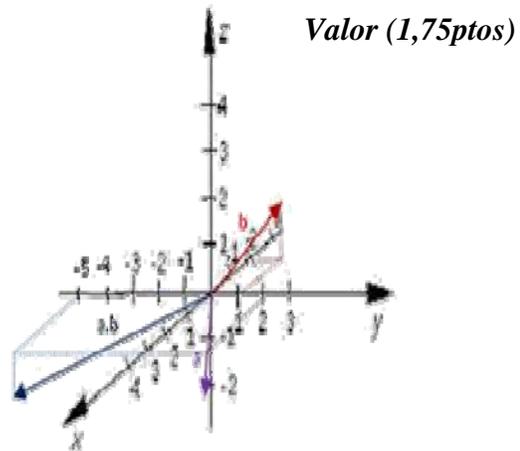
15. Se tiene el vector $g = (-2, -1, 2)$ y el escalar $\beta = 2$. El vector que representa al producto obtenido de $\beta \cdot g$ es:

- a) $\beta \cdot g = (-4, -2, 4)$
- b) $\beta \cdot g = (-4, 2, -4)$
- c) $\beta \cdot g = (-4, -2, -4)$
- d) $\beta \cdot g = (4, 2, -4)$



16. Dados los vectores $a = (3, 2, -1)$ y $b = (2, 1, 1)$, el producto vectorial de dos vectores $a \cdot b$ está representado por:

- a) $a \cdot b = (3, 5, 1)$
- b) $a \cdot b = (-3, 5, -1)$
- c) $a \cdot b = (3, -5, -1)$
- d) $a \cdot b = (3, -5, 1)$



¡ÉXITOS!

[ANEXO C]



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



FORMATO DE REVISIÓN Y VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Estimado Profesor:

A continuación se presenta este formato, el cual permite validar a través de juicio de experto el instrumento que fue elaborado con el fin de recolectar la información necesaria para el trabajo titulado: **“EFICACIA DE UN MATERIAL DIDÁCTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRENSIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO”**

INSTRUCCIONES

- Por favor, identifique con precisión en el formato anexo los ítems.
- Lea cuidadosamente cada uno de los ítems relacionados con cada indicador.
- Utilice el formato para indicar el juicio valorativo, con respecto a cada enunciado, marca con una (X) o (\checkmark) en el espacio correspondiente.
- Si es necesario, indique las observaciones que considere conveniente.

INSTRUMENTO	Cuestionario
INVESTIGACIÓN	EFICACIA DE UN MATERIAL DIDACTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRESIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO

• Aspectos relacionados con los ítems

Nº	Aspectos específicos	Ítem 1		Ítem 2		Ítem 3		Ítem 4		Ítem 5		Ítem 6		Ítem 7		Ítem 8	
		SI	NO														
1	La redacción del ítem es clara	/		/		/		/		/		/		/		/	
2	El ítem tiene coherencia interna	/		/		/		/		/		/		/		/	
3	El ítem induce a la respuesta		/		/		/		/		/		/		/		/
4	El ítem mide lo que pretende	/		/		/		/		/		/		/		/	

Nº	Aspectos específicos	Ítem 9		Ítem 10		Ítem 11		Ítem 12		Ítem 13		Ítem 14		Ítem 15		Ítem 16	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	La redacción del ítem es clara	/		/		/		/		/		/		/		/	
2	El ítem tiene coherencia interna	/		/		/		/		/		/		/		/	
3	El ítem induce a la respuesta		/		/		/		/		/		/		/		/
4	El ítem mide lo que pretende	/		/		/		/		/		/		/		/	

Nº	Aspectos Generales	SI	NO	Observaciones
5	El instrumento contiene instrucciones para responder	/		
6	Los ítems permiten el logro del objetivo relacionado con el diagnóstico	/		
7	Los ítems están presentados de una forma lógica y secuencial	/		
8	El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera el (los) ítems que falta (n)	/		

Observación General:

Validado por: Arsenia Triana

C.I.: V-11347695

Firma: [Firma]

Fecha: 30/10/2015

Correo electrónico: arseniat@gmail.com

VALIDEZ	
Aplicable	<input checked="" type="checkbox"/>
Aplicable atendiendo a las observaciones	<input type="checkbox"/>
No aplicable	<input type="checkbox"/>

INSTRUMENTO	Cuestionario
INVESTIGACIÓN	EFICACIA DE UN MATERIAL DIDACTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRESIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO

• Aspectos relacionados con los ítems

N°	Aspectos específicos	Ítem 1		Ítem 2		Ítem 3		Ítem 4		Ítem 5		Ítem 6		Ítem 7		Ítem 8	
		SI	NO														
1	La redacción del ítem es clara	X		X		X		X		X		X		X		X	
2	El ítem tiene coherencia interna	X		X		X		X		X		X		X		X	
3	El ítem induce a la respuesta		X		X		X		X		X		X		X		X
4	El ítem mide lo que pretende	X		X		X		X		X		X		X		X	

N°	Aspectos específicos	Ítem 9		Ítem 10		Ítem 11		Ítem 12		Ítem 13		Ítem 14		Ítem 15		Ítem 16	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	La redacción del ítem es clara	X		X		X		X		X		X		X		X	
2	El ítem tiene coherencia interna	X		X		X		X		X		X		X		X	
3	El ítem induce a la respuesta		X		X		X		X		X		X		X		X
4	El ítem mide lo que pretende	X		X		X		X		X		X		X		X	

N°	Aspectos Generales	SI	NO	Observaciones
5	El instrumento contiene instrucciones para responder	X		
6	Los ítems permiten el logro del objetivo	X		
7	Los ítems están presentados de una forma lógica y secuencial	X		
8	El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera el (los) ítems que falta (n)	X		

Observación General:

Validado por: *MSc. Eduardo Sequera*

C.I.: *19770392* Eduardo J. Sequera Arraéz

Firma: *[Firma]* Magister en Investigación Educativa

Fecha: *30/10/2015* C.I.: 19.770.392

Correo electrónico: *m.sc.eduardo.tutor@gmail.com*

VALIDEZ	
Aplicable	<input checked="" type="checkbox"/>
Aplicable atendiendo a las observaciones	<input type="checkbox"/>
No aplicable	<input type="checkbox"/>

108

INSTRUMENTO	Cuestionario
INVESTIGACIÓN	EFICACIA DE UN MATERIAL DIDACTICO COMPUTARIZADO (MDC) PARA LA COMPRENSIÓN DE VECTORES EN EL ESPACIO

• Aspectos relacionados con los ítems

N°	Aspectos específicos	Ítem 1		Ítem 2		Ítem 3		Ítem 4		Ítem 5		Ítem 6		Ítem 7		Ítem 8	
		SI	NO														
1	La redacción del ítem es clara	X		X		X		X		X		X		X		X	
2	El ítem tiene coherencia interna	X		X		X		X		X		X		X		X	
3	El ítem induce a la respuesta		X		X		X		X		X		X		X		X
4	El ítem mide lo que pretende	X		X		X		X		X		X		X		X	

N°	Aspectos específicos	Ítem 9		Ítem 10		Ítem 11		Ítem 12		Ítem 13		Ítem 14		Ítem 15		Ítem 16	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	La redacción del ítem es clara	X		X		X		X		X		X		X		X	
2	El ítem tiene coherencia interna	X		X		X		X		X		X		X		X	
3	El ítem induce a la respuesta		X		X		X		X		X		X		X		X
4	El ítem mide lo que pretende	X		X		X		X		X		X		X		X	

N°	Aspectos Generales	SI	NO	Observaciones
5	El instrumento contiene instrucciones para responder	X		
6	Los ítems permiten el logro del objetivo relacionado con el diagnóstico	X		
7	Los ítems están presentados de una forma lógica y secuencial	X		
8	El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera el (los) ítems que falta (n)	X		

Observación General:

Validado por: MSc. Tito A. Torres E.

C.I.: V-14392590

Firma: [Firma]

Fecha: 30/10/2015

Correo electrónico: Supervisor19@gmail.com

VALIDEZ	
Aplicable	<input checked="" type="checkbox"/>
Aplicable atendiendo a las observaciones	<input type="checkbox"/>
No aplicable	<input type="checkbox"/>

[ANEXO D]

Resultado de Confiabilidad

SUJETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTALES
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	15
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
3	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	9
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
5	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14
6	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	6
7	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	11
8	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	12
9	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	12
10	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	11
11	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	11
12	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	11
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	15
14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14
TRC	13	14	5	14	10	12	12	11	14	11	10	13	9	14	14	10	
p	0,87	0,93	0,33	0,93	0,67	0,80	0,80	0,73	0,93	0,73	0,67	0,87	0,60	0,93	0,93	0,67	
q	0,13	0,07	0,67	0,07	0,33	0,20	0,20	0,27	0,07	0,27	0,33	0,13	0,40	0,07	0,07	0,33	
p*q	0,116	0,06	0,22	0,062	0,22222	0,16	0,16	0,196	0,06	0,196	0,22	0,116	0,24	0,062	0,062	0,22	
Sp*q	2,382																
VT	8,67																
KR-20	0,77																