

**EFICACIA DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA
CONTEXTUALIZADA PARA LA ENSEÑANZA DEL
CONTENIDO TEOREMA DE PITÁGORAS EN EDUCACIÓN
MEDIA GENERAL**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
CAMPUS BÁRBULA



**EFICACIA DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA
PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO TEOREMA DE PITÁGORAS EN
EDUCACIÓN MEDIA GENERAL**

Trabajo de Grado presentado ante la Dirección de Postgrado
de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad
de Carabobo como requisito para optar al título de Magíster
en Educación Matemática

Autor: Lcdo. Woalfrin Villarreal

Bárbula, julio de 2019



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
CAMPUS BÁRBULA



**EFICACIA DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA
PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO TEOREMA DE PITÁGORAS EN
EDUCACIÓN MEDIA GENERAL**

Tutora:
MSc. Yadira Corral

Autor:
Lcdo. Woalfrin Villarreal

Bárbula, julio de 2019



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
CAMPUS BÁRBULA



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 MSc. **Yadira Corral**, titular de la cédula de identidad N° **4128849**, en mi carácter de Tutora del Trabajo de Grado de Maestría, titulado: **EFICACIA DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO TEOREMA DE PITÁGORAS EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL**, presentado por el ciudadano **Wolfrin Villarreal**, titular de la cédula de identidad N° **20144374**, para optar al título de **Magíster en Educación Matemática**, 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 asigne. Por tanto, doy fe de su contenido y autorizo su inscripción ante la Dirección de Asuntos Estudiantiles.

En Valencia a los 20 días del mes de julio del año dos mil diecinueve.

MSc. Yadira Corral de Franco
C.I. 4.128.849



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 DIRECCIÓN DE POSTGRADO
 PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
 CAMPUS BÁRBULA



VEREDICTO DEL JURADO

Nosotros, miembros del jurado, designados para la evaluación del Trabajo de Grado titulado:

EFICACIA DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO TEOREMA DE PITÁGORAS EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL

Presentado por el ciudadano **Wolfrin Villarreal**, titular de la cédula de identidad N° **20144374**, para optar al título de **Magíster en Educación Matemática**, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: _____.

Nombre Apellido

Cédula de Identidad

**Firma del Jurado
Evaluador**

Bárbula, julio de 2019

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida, salud, perseverancia y guiar mis pasos a lo largo de mi existencia en este mundo.

A mis padres, quienes son los ángeles enviados por Dios para cuidarme, guiarme, apoyarme y enseñarme el significado de ser mejor persona cada día.

A mi abuela Georgina Rodríguez, quien desde el cielo cuida e ilumina mis pasos y ocupa un lugar importante en mi corazón.

A mis hermanos, quienes son mis amigos y compañeros incondicionales, y siempre están allí manifestándome su protección absoluta.

A mis amigos, por brindarme su apoyo y paciencia para poder disfrutar de un logro y una alegría compartida.

Y a todas esas personas que de una u otra manera han estado presentes en el desarrollo y desenvolvimiento de mi carrera.

Villarreal A. Woalfrin

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme fuerza y paciencia para concluir esta preciosa meta que me tracé hace años.

A mis padres, por su incalculable ayuda y apoyo ilimitado a lo largo de mi instrucción.

A mi Alma Mater, por brindarme la formación necesaria para mi desarrollo personal.

A la Profesora Yadira Corral de Franco, por su tutoría y patrocinio categórico al momento de elaborar el presente trabajo de grado.

A los Profesores Alejandro Contreras y Yenedith García, por prestarme su auxilio y servicio durante mi carrera.

A la Licenciada Doralys Guanipa, por acogerme en su hogar a lo largo de mi trayecto educativo.

A la U.E “Manuel Manrique”, por su valiosa colaboración para el desarrollo de mi investigación.

A los Estudiantes de 9no Grado, por responder apropiada y oportunamente a las estrategias metodológicas manifestadas.

A todas aquellas personas que ayudaron de una otra manera a la elaboración y ejecución de este Trabajo de Grado.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
CAMPUS BÁRBULA



INFORME DE ACTIVIDADES

Participante: Lic. Woalfrin Villarreal **Cédula de Identidad:** N° 20.144.374

Tutora: MSc. Yadira Corral de Franco **Cédula de Identidad:** N° 4.128.849

Correo electrónico del participante: woalfrin-524@hotmail.com

Título tentativo del Trabajo: Eficacia de una Estrategia Didáctica Contextualizada para la Enseñanza del Contenido Teorema de Pitágoras en Educación Media General.

Línea de Investigación: Enseñanza y Aprendizaje en Educación Matemática

SESIÓN	FECHA	ASUNTO TRATADO	OBSERVACIÓN
1	18-11-17	Orientaciones generales sobre el tema y tipo de investigación a abordar	Mejorar redacción en el título y forma de abordaje de la investigación
2-3	24-02-18 30-03-18	Revisión de los capítulos I y II	Sugerencias sobre el planteamiento del problema, objetivos y teorías a incorporar
4-5	14-04-18 19-05-18	Revisión de los capítulos II y III	Orientaciones sobre teorías, sustentaciones teóricas, metodología e instrumentos a aplicar
6	20-06-18	Revisión del capítulo III del proyecto	Orientaciones sobre la elaboración de instrumentos a aplicar, validación y confiabilidad
7-8	05-07-18 05-11-18	Revisión del proyecto, previa entrega a la comisión evaluadora	Mejorar algunos detalles de la redacción y entregar proyecto para su aprobación
9	02-02-19	Revisión de la post-prueba, validez y confiabilidad	Orientaciones sobre la confiabilidad, aplicación de prueba piloto y cálculo
10-11	06 y 14- 05-19	Aplicación de Post-prueba	Organización de datos
12-13	25 y 27- 05-19	Revisión Capítulo IV	Revisión de cuadros, gráficos y análisis estadísticos
14	03-06-19	Revisión final	Puede inscribir el trabajo para su divulgación

Título definitivo:

Comentarios finales acerca de la investigación: _____

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

Tutora: Yadira Corral
C.I: 4.128.849

Participante: Woalfrin Villarreal
C.I: 20.144.374

ÍNDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE CUADROS.....	xi
LISTA DE GRÁFICOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA.....	3
Planteamiento del Problema.....	3
Objetivos de la Investigación.....	10
Objetivo General.....	10
Objetivo Específicos.....	10
Justificación de la Investigación.....	11
II MARCO TEÓRICO.....	12
Antecedentes de la Investigación.....	12
Bases Teóricas.....	15
Teoría Constructivista.....	16
Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática y la Geometría.....	17
Objetivos de la Enseñanza de la Matemática.....	20
El Enfoque Situado y la Enseñanza Contextualizada.....	23
Estrategias de Enseñanza y de Aprendizaje.....	28
Estrategias para la Enseñanza Contextualizada.....	30
Nivel de Conocimiento y Rendimiento Académico.....	34
Sistema de Variables.....	37
Sistema de Hipótesis.....	39
III MARCO METODOLÓGICO.....	41
Tipo y Diseño de Investigación.....	41
Población y Muestra.....	42
Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información.....	45
Validez y Confiabilidad.....	46
Consideraciones Bioéticas.....	49
Procedimiento.....	50
Descripción del Tratamiento Experimental – Intervención Pedagógica...	50
Estructura del Tratamiento Experimental – Intervención Pedagógica..	51
Técnicas de Análisis de los Datos.....	54

	pp.
IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	55
Análisis Descriptivo.....	55
Dominio Conceptual.....	60
Dominio Procedimental.....	64
Análisis Inferencial.....	65
Discusión.....	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
Conclusiones.....	69
Recomendaciones.....	71
REFERENCIAS.....	73
ANEXOS	
A Pre-prueba.....	82
B Post-prueba.....	84
C Validez de los Instrumentos.....	87
D Cálculo de la Confiabilidad.....	90
E Consentimiento Informado.....	91
F Tabla de Valores Críticos de la Distribución t de Student.....	92

LISTA DE CUADROS

CUADRO		pp.
1	Puntuaciones y Categorías evaluativas.....	37
2	Operacionalización de variables.....	39
3	Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales de la población, según género y grupo etario.....	43
4	Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales de la muestra, según género y grupo etario.....	44
5	Cálculo del Coeficiente de Confiabilidad de un instrumento.....	48
6	Planificación.....	53
7	Escala de interpretación del nivel de conocimiento.....	55
8	Distribución de los puntajes obtenidos por la muestra en la pre-prueba...	56
9	Distribución de los puntajes obtenidos por la muestra en la post-prueba..	57
10	Distribución de los puntajes y niveles obtenidos por los sujetos de la muestra en la pre-prueba y la post-prueba.....	58
11	Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales de los puntajes obtenidos por la muestra en la pre-prueba y la post-prueba.....	59
12	Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales de los puntajes obtenidos por la muestra por ítem en la pre-prueba y la post-prueba...	60

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO		pp.
1	Distribución porcentual de los puntajes obtenidos por los estudiantes en las pruebas.....	59
2	Distribución porcentual de las respuestas dadas al ítem 1.....	61
3	Distribución porcentual de las respuestas dadas al ítem 2.....	61
4	Distribución porcentual de las respuestas dadas a los ítems 3 y 4...	62
5	Distribución porcentual de las respuestas dadas al ítem 5.....	62
6	Distribución porcentual de las respuestas dadas a los ítems 6 al 10...	63
7	Distribución porcentual de las respuestas dadas al ítem 11.....	64
8	Distribución porcentual de las respuestas dadas a los ítems 12 y 13.	64
9	Interpretación de los puntos críticos en el resultado general.....	66



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
CAMPUS BÁRBULA



EFICACIA DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO TEOREMA DE PITÁGORAS EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL

Autor: Licdo. Woalfrin Villarreal

Tutora: MSc. Yadira Corral

Fecha: julio de 2019

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo general determinar la eficacia de una estrategia didáctica contextualizada para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras en 3° Año de Educación Media General de la UE “Manuel Manrique” ubicado en el Municipio Juan José Mora del estado Carabobo. La población, al final del estudio, estaba conformada por 34 estudiantes de ambos sexos, en edades comprendidas entre 13 y 18 años; la muestra estuvo integrada por 27 sujetos. Se trata de una investigación explicativa experimental y diseño pre-experimental con pre-prueba y post-prueba; se utilizaron dos instrumentos (pruebas escritas de objetivas de selección simple) con una confiabilidad alta, estimada utilizando el coeficiente de Kuder-Richardson. Los datos se analizaron mediante procedimientos de la estadística descriptiva y de la estadística inferencial (t de Student). Se obtuvo que $t_{\text{calc}} = 14,98 \geq t_{(0,05; 25)} = \pm 2,060$, por lo que se aceptó la Hipótesis alterna; de lo que se pudo inferir que la estrategia didáctica contextualizada es eficaz para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras.

Palabras Clave: Estrategias Didácticas, Enseñanza Matemática, Estrategias de Enseñanza Matemática, Enseñanza Matemática Contextualizada.

Línea de Investigación: Enseñanza y aprendizaje en Educación matemática

Temática: Enseñanza y aprendizaje en los diferentes subsistemas, niveles y modalidades en la Educación matemática

Subtemática: Estrategias de aprendizaje



UNIVERSITY OF CARABOBO
FACULTY OF EDUCATION
DIRECTION OF POSTGRADUATE
PROGRAM: MASTER IN MATHEMATICAL EDUCATION
CAMPUS BÁRBULA



EFFECTIVENESS OF A CONTEXTUALIZED DIDACTIC STRATEGY FOR TEACHING THE CONTENT PYTHAGOREAN THEOREM IN GENERAL MIDDLE EDUCATION

Author: Licdo. Woalfrin Villarreal

Tutor: MSc. Yadira Corral

Date: June 2019

ABSTRACT

The general objective of this study is to determine the effectiveness of a contextualized didactic strategy for teaching the content of the Pythagorean Theorem in the 3rd year of General Middle Education at the EU “Manuel Manrique” located in the Juan José Mora Municipality of Carabobo State. The population, at the end of the study, consisted of 34 students of both sexes, aged between 13 and 18 years; the sample consisted of 27 subjects. It is an experimental explanatory research and pre-experimental design with pre-test and post-test; two instruments (written objective tests of simple selection) with high reliability, estimated using the Kuder-Richardson coefficient. The data were analyzed by means of descriptive statistics and inferential statistics (Student's t). It was obtained that $t_{calc} = 14.98 \geq t(0.05; 25) = \pm 2.060$, for which the alternate hypothesis was accepted; from which it could be inferred that the contextualized didactic strategy is effective for teaching the content Pythagorean Theorem.

Keywords: Teaching Strategies, Mathematical Teaching, Mathematical Teaching Strategies, Contextualized Mathematical Teaching.

ResearchLine: Teaching and learning in Mathematics Education

Thematic: Teaching and learning in the different subsystems, levels and modalities in Mathematics Education

Sub-theme: Learning strategies

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se han llevado a cabo una serie de reformas educativas enmarcadas dentro de la innovación de la educación, las cuales buscan corregir la alguna debilidades presentes y rehabilitar la enseñanza en todas sus categorías; así como luchar contra la deserción escolar y propiciar estrategias que permitan al alumno proyectarse hacia el futuro. En consecuencia, son incalculables las modificaciones que se han venido dando en relación a las ideas practicadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemáticos. Por esta razón, en la reforma curricular se establece la matemática escolar como pilar elemental de práctica formativa, orientada no solo como área de conocimiento, sino también con el objetivo del desarrollo de valores y actitudes; tomando en consideración las dimensiones del conocer, hacer y ser.

La presente investigación está destinada a suministrar estrategias y procedimientos que proporcionen el buen desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática relacionadas abiertamente a las necesidades en la vida cotidiana y al entorno de los jóvenes adolescentes. Con esta orientación se implementó para ello una estrategia didáctica contextualizada para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras en Educación Media General. Para ello, se hizo necesario acudir a la organización instruccional del contenido programático y al empleo de organizadores previos, como enlace didáctico entre la información nueva y los conceptos existentes en las estructuras didácticas del educando.

El estudio se emplaza dentro de una investigación de tipo experimental, el diseño es pre-experimental con pre y post prueba. La población objeto de estudio correspondió a estudiantes cursantes del 3° año de Educación Media General, se tomó como unidad de análisis a dos secciones de la UE “Manuel Manrique”, localizada en San Pablo – Urama, estado Carabobo. El objetivo general se propone determinar la eficacia de una estrategia didáctica contextualizada para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras en 3° Año de Educación Media General de la UE “Manuel Manrique”.

El informe se desarrolla en cinco capítulos, de la manera siguiente: en el capítulo I, se expone la situación problemática en el Planteamiento de Problema, los objetivos y la justificación de la investigación. Seguidamente, se presentan en el capítulo II, los antecedentes y los sustentos teóricos que fundamentan la investigación. Posteriormente, en el capítulo III, se expone la metodología a ejecutar, y se determina la población y la muestra que conformarán la investigación, al igual que la validez y la confiabilidad de los instrumentos. A continuación, el capítulo IV refleja el análisis e interpretación de los resultados arrojado por el estudio realizado. Por último, se expresan las conclusiones a las cuales se han llegado luego de llevar a cabo la investigación, así como las recomendaciones sugeridas.

Con la estrategia didáctica se espera, fortalecer y modernizar el ambiente de aprendizaje del contenido Teorema de Pitágoras, la rama de la Matemática de donde proviene dicho tema y de la cátedra como tal, haciendo más activos y participativos a los alumnos, para que puedan así, manifestar y enriquecer todas las estrategias didácticas nuevas y solidificar las ya existentes.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

En la actualidad, se vive en una sociedad que cambia rápidamente, donde las opiniones y las ideas son precarias, no se puede saber con precisión de qué manera definida se modificará en un porvenir próximo, o que asuntos particulares serán generales en los siguientes años. Bajo esta perspectiva, el sistema educativo debe resaltar y destacar el desarrollo de estrategias didácticas para afrontar esta indefinición sobre aquellos conocimientos aplicables a una amplia gama de situaciones nuevas.

Asimismo, en cuanto a la enseñanza matemática, Parra (2013) expresa la demanda de la sociedad por conectar la matemática escolar con la vida cotidiana de los estudiantes, que les permita desenvolverse en la vida real. La enseñanza matemática y, en específico, la enseñanza de conceptos geométricos, se ha basado en un sistema tradicional donde el docente se limita a desarrollar la teoría y resolver ejercicios que enfatizan solamente la aplicación de conceptos memorísticos y aplicación de fórmulas; a pesar de ser considerada la geometría

Como uno de los pilares de formación académica y cultural del individuo, dada su aplicación en diversos contextos; su capacidad formadora del razonamiento lógico... y su contribución en el desarrollo de habilidades para visualizar, pensar críticamente, intuir, resolver problemas, conjeturar, razonar deductivamente y argumentar de manera lógica en procesos de prueba o demostración. (Gamboa y Ballester, 2010, p. 126)

Debido a esta realidad y sus implicaciones socio-académicas, es conveniente preparar al estudiante para que logre solventar circunstancias que no pueden ser vaticinadas anticipadamente y, de esta manera, ayudarlo a adquirir múltiples habilidades de carácter intelectual y una aptitud metodológica que le servirán satisfactoriamente en distintas eventualidades en el desarrollo de su función

educativa. Estas estrategias didácticas abarcan habilidades tanto para la enseñanza como de aprendizaje. En relación a la primera, éstas deben responder a la modalidad de enseñar como un proceso estructurado de estilos, habilidades y conductas de enseñanza, actividades y medios que le sirvan al estudiante en su práctica educativa.

En este orden de ideas, los teóricos de la cognición situada (contextualizada) parten de una fuerte crítica a la manera como la institución escolar intenta promover el aprendizaje. En particular, cuestionan la forma en que se enseñan aprendizajes declarativos abstractos y descontextualizados, conocimientos inertes poco útiles y escasamente motivantes, de relevancia social limitada. (Díaz Barriga y Hernández, 2010)

Vale señalar, las estrategias didácticas son herramientas que se deberían usar para crear un mejor desarrollo en el aprendizaje, particularmente en la enseñanza de la matemática. De igual manera, se hace referencia a las estrategias cognitivas como aquellas acciones internamente organizadas utilizadas por el individuo para gobernar sus procesos de resolución de problemas y las estrategias metacognitivas son las que permiten tomar conciencia del proceso de comprensión y ser capaz de monitorearlo a través de la reflexión sobre los diferentes momentos de la enseñanza, como son la planificación, la supervisión y la evaluación. (Cueva, 2012)

Es por esto que el estudiante, debe estar habilitado con la debida disciplina didáctica, que abarque los diversos fundamentos de la educación y seleccione herramientas adecuadas para el incremento de múltiples contenidos, donde el propósito sea respaldar tanto los modelos de enseñanza como el plan de aprendizaje. Es entonces que los involucrados en este acto didáctico deben estar en consonancia con los cambios vertiginosos que se presentan en la sociedad, es decir, estar despiertos a cualquier innovación y cambio en el contexto de aprendizaje.

A manera de síntesis, en la perspectiva de la cognición situada, el aprendizaje se entiende como los cambios en las formas de comprensión y participación de los sujetos en una actividad conjunta. Debe comprenderse como un proceso multidimensional de apropiación cultural, ya que se trata de una experiencia que involucra el pensamiento, la afectividad y la acción. (Baquero, 2002)

Las perspectivas experiencial, contextualizada y situada plantean el problema de la organización y secuencia de los contenidos de la enseñanza. De esta manera, las experiencias educativas en las que participan los aprendices en forma de actividades propositivas y auténticas organizadas son, por lo común, en forma de proyectos y constituyen los elementos organizadores del currículo. (Posner, 2004)

Un elemento que podría ayudar a fortalecer el aprendizaje de cada uno de los estudiantes en matemática y geometría, es el enfoque situado; el cual tiene sus indicios desde los griegos como Sócrates, Platón y Aristóteles, donde su objetivo era preparar con la práctica a los jóvenes en las tareas del Estado y la sociedad. Para la primera mitad del siglo XX, los principales autores como María Montessori y John Dewey, también sirven como un antecedente importante de este enfoque; ya que su propuesta se centra en un enfoque experiencial. (Díaz Barriga, 2006)

En específico, en Venezuela, Mora (2002) percibe que la enseñanza matemática en la educación secundaria se concibe de modo estructuralista y formalista; es una enseñanza cerrada, sistemática, rigurosa y rígida, lo que conlleva la creación de un fuerte rechazo a esta disciplina del saber. Según Mora, a pesar de la utilidad de la matemática en el campo científico-tecnológico, no se han hecho avances sustantivos para mejorar esta situación. Así, Zamora (2013) indica que

Las mayores dificultades que tiene el alumno para interiorizar las matemáticas provienen de la propia naturaleza de esta ciencia (complejidad de conceptos, estructura jerárquica de los conceptos matemáticos, carácter lógico y lenguaje matemático). Esto provoca en el alumno una sensación de desasosiego y desesperación frente a la asignatura, que deriva en un miedo que hace imposible la asimilación de nuevos conocimientos. (p. 26)

En relación con la geometría, Gamboa y Ballesteros (2010) expresan que los contenidos de geometría se presentan a los aprendices de bachillerato y primaria como un producto acabado de la matemática, de manera memorística y dando prioridad a las definiciones, teoremas y fórmulas; esto propicia que los estudiantes perciban a la geometría como difícil de aprender y sin utilidad práctica.

Como consecuencia de ello, de acuerdo con Caballero y Blanco (2007), la mayoría de los escolares concibe a la matemática como un conocimiento complejo que genera sentimientos de intranquilidad, miedo, ansiedad, desconcierto e incertidumbre y lo manifiesta de manera directa hacia ésta, a través de expresiones como “odio las clases de matemática” o similares.

Lo anterior, repercute en el desempeño académico y dificulta su comprensión, por lo que el docente debe recurrir a estrategias innovadoras en la búsqueda de actividades que promuevan un aprendizaje significativo, tales como casos o problemáticas de la vida cotidiana donde se usa la matemática. (Mosqueda, 2007)

Ello se evidencia en un estudio realizado a nivel iberoamericano, con la colaboración de España, Cuba, Perú, Venezuela, Chile, Colombia, Ecuador, Panamá y Bolivia; durante cinco años aplicaron una prueba con base a 100 puntos, por Venezuela participó el Centro de Investigaciones Culturales y Educativas (CICE), para determinar el rendimiento en matemática a nivel de Educación Básica; esta prueba arrojó que el promedio fue de 23,78 puntos. (Murillo Torrecilla, 2007)

Vale señalar, un deficiente rendimiento académico, podría tener sus orígenes en:

(a) Inadecuada enseñanza de la matemática. (b) Falta de exposición del saber matemático de forma clara y ordenada. (c) Desconocimiento de todo aquello en donde se desenvuelve el estudiante, lo cual hace que las estrategias de enseñanza no tengan en cuenta los intereses del estudiante. Trabajar fuera del contexto de los intereses del estudiante, o de lo que podría tener relevancia, conllevando a que la estrategia carezca de efecto. (De Guzmán, citado por Bastidas, 2010, p. 21)

Cabe considerar, dado que la matemática es una ciencia exacta, su enseñanza suele ser mecánica, memorizando valores, formas, equivalencias y procedimientos. Y, muy pocas veces, el profesor incita a deducir los datos matemáticos. Probablemente, esta enseñanza mecánica sea un elemento importante en la formación de prejuicios y actitudes al momento de aprender matemática. (Salas, Prado y Ferrant, 2008)

Se puede decir, para que una institución educativa pueda ser generadora y socializadora de conocimientos (Perdomo, 2011), es conveniente que sus estrategias

de enseñanza sean continuamente actualizadas, atendiendo a las exigencias y necesidades de la comunidad donde esté inmersa. Por tanto, según Zamora (ob. cit.):

Es importante abandonar un poco esa naturaleza abstracta que tiene esta ciencia, y esto se produce cuando se ayuda a los alumnos a hacer las conexiones entre la información y conceptos nuevos y las experiencias y conocimientos previos. El interés y la participación de los alumnos en el aula mejora significativamente cuando ellos “ven” el por qué están aprendiendo esos conceptos y cómo se pueden usar los mismos para resolver problemas que trascienden el ámbito del aula. (p. 27)

Para ello, existen diversas estrategias didácticas para la enseñanza, específicamente en la enseñanza matemática y dentro de ella los contenidos de geometría, las cuales están desarrolladas con la preocupación de usar recursos variados que permitan atender a las necesidades y habilidades de los diferentes estudiantes; además de incidir en aspectos tales como: potenciar una actitud positiva en el estudiante, despertar la curiosidad de éste por el tema o contenido a trabajar, compartir conocimiento con los grupos de trabajo, fomentar la iniciativa y la toma de decisiones por parte de los estudiantes y fortalecer e incentivar el trabajo colaborativo en equipo.

Debido a esto, García y Galicia (2012) hacen referencia al arte de enseñar como un proceso libre y abierto a la creatividad y la innovación, no está sujeto a reglas fijas y estandarizadas, ni tiene más límites que la propia capacidad creativa y la inteligencia del profesorado, de las instituciones educativas y del proceso educativo en su totalidad. El arte de enseñar puede orientarse de acuerdo a los principios que definen la enseñanza, la impulsan y la retroalimentan en un proceso educativo, creativo e innovador.

Los autores precitados refieren la existencia de diversas estrategias didácticas útiles para la enseñanza, como por ejemplo: la enseñanza basada en problemas, el uso del portafolio, enseñanza basada en proyectos colaborativos, la enseñanza como desempeño con ayuda, la contextualizada, la enseñanza por casos, entre otras.

Acota Zamora (2013) que los estudios de Caine y Caine evidencian que “la mayoría de los alumnos aprenden mejor por medio de algún tipo de interacción personal con otros alumnos, grupos de estudio, aprendizaje en equipo, etc.” (p. 27). Ahora bien,

De Guzmán (2007) sugiere que es preciso: explorar los bloqueos de los estudiantes, probar diferentes métodos y técnicas para desbloquear al estudiante, trabajar en grupo, entre otras actividades y estrategias. En tal sentido, afirma Soler (2006) que “el constructivismo contemporáneo enfatiza el aprendizaje ‘situado’ y exige la identificación del contexto en el cual las habilidades serán aprendidas y aplicadas” (p. 57).

Específicamente en la enseñanza de la matemática en Venezuela, Parra (2013) indica que si se desea que esté llena de sentido para los aprendices “...debe estar vinculada al contexto de la vida del alumno (Wells, 1999). Este significado debe ser tanto en el ámbito personal como en lo social” (p. 77). En razón de ello, Parra propone privilegiar la contextualización de la enseñanza matemática, que el escolar interactúe con la matemática a través de experiencias educativas relacionadas con la vida.

Sin embargo, Parra (ob. cit.) señala que existen desviaciones respecto “...a lo que los docentes entienden por realidad y sus implicaciones al momento de vincular la matemática con situaciones la vida” (p. 78). Se observa con frecuencia “...la trivialización del contenido matemático... docentes en un intento por contextualizar la matemática, realizan conexiones incoherentes y superficiales con la matemática que enseñan” (p. 79).

Por tanto, desde un enfoque contextualizado y situado de la enseñanza matemática, se considera que en el proceso de enseñanza y aprendizaje participa el arte de enseñar como actividad ingeniosa e inteligente, creativa e innovadora, para así llevar a cabo día a día una buena labor estudiantil. Así, la finalidad de la estrategia didáctica no debe ser la búsqueda de soluciones concretas para algunos problemas particulares sino facilitar el desarrollo de las capacidades básicas, de los conceptos fundamentales y de las relaciones que pueda haber entre ellos.

Dada la importancia de las estrategias de enseñanza en el aprendizaje de la matemática en Educación Media General, específicamente en el municipio Juan José Mora del estado Carabobo, Villarreal (2015) realizó un estudio para determinar cuáles eran las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes para la enseñanza matemática.

El número de docentes de matemática que conformaron la muestra era de 14 profesores; entre los hallazgos se tienen: 7 manifestaron utilizar el portafolio, 6 promueven la discusión en grupo y expresaron fomentar la creación de equipos de trabajo colaborativo, 9 promueven la búsqueda de información complementaria y la ejecución de tareas en equipos para la comprensión y aplicación de conocimientos, 10 propician situaciones de aprendizaje a conflictos cognitivos como estrategia de desempeño con ayuda, entre otros. Se evidencia que más de 50% de los docentes no utilizan estrategias didácticas contextualizadas. (Villarreal, ob. cit.)

Dentro de este contexto general de la educación matemática, autores como Abrate, Delgado y Pochulu (2006) y Gamboa y Ballesteros (2009, 2010) indican que en la enseñanza matemática, algunos docentes, desplazan los contenidos de geometría al final del curso y esto implica que se dé una atención superficial a estos contenidos, o se brinda de manera descontextualizada y basada en el estudio memorístico.

De esta tendencia no escapa la Unidad Educativa Manuel Manrique, localizada en San Pablo – Urama, estado Carabobo. Por ello, se resalta la incidencia de las estrategias de enseñanza impartidas por los docentes en el aprendizaje matemático y de la geometría en los estudiantes de 3° año de Educación Media General adscritos a esta institución educativa; en específico, del contenido relacionado con el Teorema de Pitágoras que se inserta en el área de geometría plana y forma parte del Componente: *los procesos matemáticos y su importancia en la comprensión del entorno* (Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana. Liceos Bolivarianos: Currículo, 2007).

Hecho que se refleja en las bajas calificaciones y el número elevado de aplazados en matemática y la percepción de gran dificultad de la geometría. Haciendo notar que se debe ir a la par del acontecer y cambio continuo en el acto educativo y comprender que la competencia científica que se posee debe ir custodiada de una actualización incesante del docente que permita al estudiante ser creativo e innovador en su desarrollo educativo.

Así como también, es necesario proyectar las nuevas tendencias pedagógicas que permitan entender las necesidades y habilidades de los diferentes estudiantes, quienes manifiestan sentir desasosiego ante la matemática. También, probablemente, si las estrategias de enseñanza usadas por los docentes fuesen menos tradicionales y

más colaborativas y contextualizadas, se podría incrementar la disposición de los estudiantes para aprender matemática, particularmente del tópico relacionado con el Teorema de Pitágoras y su estudio; de tal manera que dichas estrategias sean más eficaces. La eficacia significa, Corral, Corral y Franco (2019), alcanzar los objetivos educacionales tras la realización de una intervención o el uso de estrategia didáctica u otro medio didáctico; igualmente, se trata de medir la probabilidad de que un grupo de estudiantes se beneficien de la misma.

En función de lo expuesto, se hace pertinente formular la siguiente interrogante: ¿Cuál es la eficacia del uso de estrategias didácticas contextualizadas para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras en 3º Año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar la eficacia de una estrategia didáctica contextualizada para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras en 3º Año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique.

Objetivos Específicos

- 1) Diagnosticar el nivel de conocimiento conceptual sobre triángulos de los estudiantes de 3º Año de Educación Media General a través de una pre-prueba.
- 2) Aplicar una estrategia didáctica contextualizada para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras, como intervención pedagógica, al grupo de estudiantes de 3º Año de Educación Media General (tratamiento experimental).
- 3) Precisar el nivel de conocimiento del contenido Teorema de Pitágoras al finalizar la intervención pedagógica en 3º Año de Educación Media General, con una post-prueba.

- 4) Medir la eficacia de la estrategia didáctica contextualizada utilizada en la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras en 3° Año de Educación Media General.

Justificación de la Investigación

En función de la enseñanza es importante que el estudiante considere la utilización de estrategias metodológicas adecuadas, que involucren a sus compañeros y garanticen la participación activa de los educandos en el proceso de enseñanza aprendizaje. La calidad educativa enfocada desde el punto de vista de proporcionar estrategias eficaces, actuales y contextualizadas; resulta beneficioso para los estudiantes a quienes van dirigidas.

Se debe resaltar la pertinencia desde el punto de vista pedagógico que tiene la puesta en práctica de estrategias metodológicas innovadoras y que tengan un enfoque actual, según los cambios vertiginosos que se vienen dando en todos los aspectos y de los cuales la educación no escapa.

Es, por tal razón, que el trabajo que se presenta resulta pertinente y oportuno si se toma en cuenta el beneficio directo que esto representa para el aprendizaje significativo de la matemática, ya que acorde a los requerimientos que la sociedad impone hoy en día, resulta un interesante aporte a los estudiantes.

Al mismo tiempo, este estudio tiene la finalidad de aportar una estrategia didáctica contextualizada en pro de una práctica educativa actualizada que beneficie por igual a todos los estudiantes y se haga extensiva progresivamente a las demás cátedras. La presente investigación es innovadora, ya que se gestionará una nueva perspectiva actualizada de las estrategias didácticas que se utilizan en matemática.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

Como se ha indicado, este trabajo se centra en la eficacia de una estrategia didáctica bajo el enfoque situado para la enseñanza aprendizaje de la matemática. Las tareas razonables aquí expuestas, están presentadas de forma alusiva. Se hace pues, una revisión de investigaciones que tienen relación con el manejo de estrategias matemáticas, después de realizar un estudio teórico de los conceptos que se manejan. Ahora bien, para Arias (2006):

Los antecedentes se refieren a los estudios previos: trabajos y tesis de grado, trabajos de ascensos, artículos e informes científicos, relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con nuestro proyecto, por lo que no debe confundirse con la historia del objeto de estudio en cuestión. (p.106)

Debido a la poca disponibilidad de trabajos de investigación realizados sobre el uso del enfoque contextualizado y/o situado en la enseñanza aprendizaje de la matemática, se incluyen algunas investigaciones con más de ocho (8) años de su realización y otros trabajos que conducen al título de licenciado; pero, que son pertinentes y relacionadas con la temática de interés del presente trabajo de grado.

En tal sentido, se incluye el estudio realizado por **Chi Chablé (2007)** en México sobre el carácter situado de la matemática escolar. La investigación se ubica en el paradigma cualitativo, en el método fenomenológico. Realizó una serie de entrevistas y la revisión de documentos. Entrevistó a tres profesores de matemática. Entre los hallazgos se tienen: la práctica docente es generalmente tradicional y el uso de estrategias expositivas desde el inicio de la escuela, a nivel básico, hasta la universidad, en donde pocos profesores u ocasiones se da una clase diferente; a pesar

que las normativas contemplan que el modelo educativo de la universidad está basado en la filosofía constructivista.

Por su relación con la enseñanza de conceptos geométricos, es de interés la investigación realizada por **Gamboa y Ballesterro (2010)** realizada en Costa Rica, cuyo propósito fue conocer la percepción de los estudiantes de secundaria sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría. El estudio fue de tipo descriptivo con diseño de campo no experimental transeccional; la muestra estuvo conformada por 231 estudiantes de tres instituciones educativas de educación secundaria. Aplicaron un cuestionario de 24 preguntas. Entre sus conclusiones se tienen que los estudiantes no consideran importante la geometría porque es aburrida, no ven su utilidad, es muy difícil, tiene muchas fórmulas que memorizar y complica los exámenes de matemática.

Vale citar el artículo de **Moreno Tapia (2011)**: *La actividad situada como estrategia para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en un grupo de niños de primaria*. Cuyo objetivo fue analizar los efectos de emplear técnicas de enfoque situado en el área de matemática en un grupo de estudiantes de 6° grado con bajo desempeño escolar para fomentar un uso estratégico de la matemática. Trata de un estudio de diseño mixto (cuantitativo-cualitativo) y como modalidad el diseño de pre y post-test para la evaluación y las actividades siguieron un enfoque formativo.

La muestra estudiada estaba conformada por 12 niños entre 11 y 12 años de edad, de una escuela de Hidalgo, México. Los resultados arrojaron que los escolares requieren ayuda pedagógica ajustada y personalizada, el material didáctico también debe ajustarse a su forma de aprendizaje para desarrollar su potencial matemático.

Otra investigación de interés es el trabajo final de máster de **Zamora (2013)**, intitulada *La contextualización de las matemáticas*; realizada en España. Tiene como objetivo aplicar un modelo de aprendizaje contextual en la enseñanza de la matemática en 4° año de la ESO. La muestra estuvo conformada por 27 estudiantes. El estudio fue de tipo experimental. El procedimiento seguido fue el siguiente: se fomentó la participación y el diálogo, creación de situaciones de aprendizaje de “descubrimiento” de los conceptos trigonométricos, secuenciación de contenidos en las actividades propuestas y planteamiento de situaciones relacionadas con la práctica

real y de la vida cotidiana para trasladar a ellas los contenidos aprendidos y reforzar los conocimientos transferibles.

Como conclusiones se tienen: con el aprendizaje contextual es más efectivo mediante el desarrollo de actividades prácticas e investigativas que propicien el descubrimiento personal, con el fomento de los grupos de estudio y el aprendizaje en equipo el alumno aprende mejor y adquiere valores como el respeto y la solidaridad, el paso del modelo tradicional a modelos nuevos debe hacerse de forma progresiva.

Por su parte, **Flores Morales (2013)** en su artículo *Actividades contextualizadas: una opción metodológica para fomentar la verbalización estudiantil*, trata sobre el resultado de una intervención didáctica con actividades contextualizadas para la solución de problemas de índole probabilístico (tópico: probabilidad) cuyo propósito era analizar las verbalizaciones orales y escritas de los estudiantes.

La muestra estuvo conformada por 8 estudiantes de bachillerato, la investigación se ubica en el paradigma cualitativo, con diseño naturalista. Para la recolección de la información se revisaron los cuadernos de los estudiantes y se realizó una entrevista estructurada con preguntas abiertas. Se utilizaron, para la intervención pedagógica: juegos didácticos, materiales concretos y actividades contextualizadas (resolución de problemas de la vida diaria).

Se concluyó que los elementos que favorecieron el aprendizaje de los estudiantes son: diseño de actividades generadoras de motivación y comunicación, tratamiento sistémico ofrecido en cada tarea expuesta, nivel de participación en clase, la verbalización de los aprendizajes para que los estudiantes obtengan la habilidad de expresar sus ideas (oral y escrita) y el feedback estudiante-estudiantes y docente-estudiante, en relación con las tareas, avances y aportes.

También es de interés, el trabajo de grado de **Cova (2013)** realizado en Cumaná, Venezuela. El objetivo de la investigación es analizar las estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas por los docentes de matemática y su incidencia en el rendimiento de los estudiantes del Liceo Bolivariano Creación Cantarrana. De tipo descriptiva con diseño de campo. La población estuvo formada por 256 estudiantes y dos docentes de 4° año.

Concluyó que las estrategias de enseñanza y de aprendizaje empleadas por los docentes de matemáticas inciden en el rendimiento académico de los estudiantes, los profesores no investigan ni aplican nuevas y efectivas estrategias de enseñanza y de aprendizaje en clases acorde con lo planteado en el Currículo Nacional Bolivariano (CNB, 2007) y los estudiantes no están motivados ni entienden con claridad cuando se les explica un tema matemático.

Como reseña final, se incluye el trabajo de grado de **Gainza (2015)**, cuyo objetivo general fue analizar las estrategias utilizadas por los docentes de matemática para promover una enseñanza situada en instituciones de Educación Media General del municipio Naguanagua. Tipo de investigación descriptiva con diseño no experimental; la población estuvo conformada por 21 profesores que laboran en el área de matemática y se seleccionó como muestra a 14 de ellos.

Se aplicó un cuestionario de 16 ítems, dicotómico, cuya confiabilidad fue calculada usando el método de Kuder-Richardson 20 que arrojó una confiabilidad alta ($KR_{20} = 0,65$). Se concluyó que los docentes a pesar de conocer la estrategia de aprendizaje basada en problemas, no la utilizan; en cuanto a la estrategia basada en el estudio de casos, afirman los docentes que no dominan esta estrategia y, por último, la estrategia de proyectos afirmaron utilizarla con cierta frecuencia, aunque se evidenció mucha debilidad en relación a la divulgación de los resultados.

Cabe destacar que las investigaciones citadas, sirven como soporte a la presente investigación y orientan en cuanto a la metodología a utilizar y a los hallazgos realizados, que brinda una panorámica sobre el estado del arte de la problemática planteada, a nivel nacional e internacional.

Bases Teóricas

Para Arias (2006), “las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado” (p.107). A continuación, se expondrán algunos fundamentos teóricos referentes a la investigación.

Teoría Constructivista

En la concepción de aprendizaje experiencial está presente el germen de una postura constructivista, pues constituye un proceso mediante el cual se refleja la experiencia del aprendiz y conduce al surgimiento de nuevas ideas (insights) y aprendizaje. En su aplicación al campo de la educación, esta concepción incluye un espectro amplio de significados, prácticas e ideologías. (Center for Highe Education Development, 2002)

El constructivismo se nutre principalmente del pensamiento de tres grandes psicólogos: Piaget (Epistemología Genética), Vygotsky (Pedagogía Socio-Histórico-Cultural) y Ausubel (Aprendizaje Significativo). Además, Papalia y Wendkos Olds (1988) señalan que la teoría constructivista parte del postulado:

El conocimiento no se descubre, se construye. Básicamente puede decirse que el constructivismo es el modelo que mantiene que una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores. (p.175)

En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. Esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea. Por su parte, Sanhuesa Moraga (2001) plantea que:

Esta construcción que se realiza todos los días y en casi todos los contextos de la vida, depende sobre todo de dos aspectos: 1) De la representación inicial que se tiene de la nueva información y, 2) De la actividad externa o interna que se desarrolla al respecto. (p. 34)

De acuerdo con lo anterior, todo aprendizaje constructivo significativo implica una construcción que se realiza a través de un proceso mental, conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero, en este proceso no es sólo el nuevo conocimiento que se ha alcanzado sino, sobre todo, la posibilidad de construirlo y obtener una nueva competencia que le permitirá generalizar; es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva. De igual manera, Sanhueza Moraga (2001, p. 8) plantea que:

El modelo constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales, considera que la construcción se produce: a) Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget), b) Cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vygotsky) y c) Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel).

En relación a lo antes planteado, el constructivismo supone también un clima afectivo, armónico, de mutua confianza, ayudando a que los estudiantes se vinculen positivamente con el conocimiento y, sobre todo, con su proceso de adquisición. Soler (2006) expresa que, en relación al aprendizaje significativo, el significado debe ser lógico o sintáctico, no sólo de aprendizaje de materiales significativos.

En ese sentido, “este significado se origina en que un contenido, experiencia o fenómeno se conecte con la estructura cognoscitiva y el bagaje cultural del individuo... no excluye la posibilidad de significados socialmente compartidos” (Soler, 2006, p. 60). Asimismo, la significatividad del aprendizaje debe alimentarse de las vivencias personales en lo social, cultural, educativo y psicológico, que nutren el interés y motivación del aprendiz.

Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática y la Geometría

Los últimos años han sido escenario de cambios muy profundos en la enseñanza matemática, puesto que la mayor parte de los docentes de esta ciencia se han formado en escuelas o facultades universitarias de esta área del conocimiento en donde la interacción con otras disciplinas, incluso con física, química y biología, es tradicionalmente escasa; es decir, poco existe la interdisciplinariedad.

Esta poderosa discrepancia ha impedido a los docentes percatarse que en las ciencias, particularmente en matemática, lo importante es entender y darse a entender. De allí que el Sistema Educativo Bolivariano (SEB, 2007), se propone como meta la enseñanza interdisciplinaria y los docentes deben acostumbrarse a ella. De lo contrario, puede afectar directamente el aprendizaje de la matemática por parte de los estudiantes, lo cual puede incidir, de manera frontal, en su rendimiento académico.

Por tanto, es preciso partir desde el análisis específico de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática y, como caso particular, de los contenidos relacionados con la geometría, se observa el generalizado rechazo y temor hacia ella, en la sociedad en general y, en particular, entre los jóvenes, como un obstáculo a superar. En este orden de ideas, Orton (1998) afirma que:

El objetivo de la enseñanza es el aprendizaje. Sin embargo, la enseñanza se produce a veces sin que de ella resulte un aprendizaje y es conveniente considerar si puede mejorarse y lograr optimizar el aprendizaje como consecuencia de una mejor utilización de cuanto se sabe respecto a su proceso. Fuera de la profesión de enseñarte, no siempre se reconoce que el aprendizaje no constituye una materia simple. Si lo fuese, todos habríamos adoptado las reglas elementales de la enseñanza y nuestros alumnos lograrían grandes éxitos. (p.209)

En tal sentido, es necesaria la búsqueda de estrategias para su enseñanza que respondan a la racionalidad de la época y, por lo tanto, a las ideas que sobre la matemática y su aprendizaje se tenían. Hoy día, se acepta la necesidad de no usar un único esquema para la enseñanza de esta área del saber. Esta ciencia, para su enseñanza y aprendizaje sufre una serie de adecuaciones, ya que de ser un objeto de conocimiento se convierte en objeto de enseñanza.

La transformación está medida por complejos mecanismos ideológicos, sociológicos y epistemológicos que influyen primero en la formación del currículo y después en su puesta en marcha por el docente. Ahora, si éste no es capaz de utilizar estrategias para la enseñanza adecuada, los estudiantes pueden padecer graves consecuencias y esto es posible que se vea reflejado en su rendimiento académico. En este orden de ideas, McKeachie (citado por Gairín Sallán, 1990) expresa: “la estrategia de

enseñanza interactúa con los rasgos de personalidad que afecta el rendimiento académico de tal forma que para algunos alumnos, los inseguros y dependientes, se precisa una buena estrategia de aprendizaje para lograr buenos resultados” (p. 63).

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que a la hora de enseñar matemática el docente debe promover la capacidad creadora del estudiante y fomentar la actividad de razonar de manera adecuada ante un determinado problema matemático. En tal sentido, Trejo y Bosch (citado por Cova, 2013) señalan: “la actividad fundamental es el razonamiento. La enseñanza de la matemática será tanto más activa cuanto más activamente se logre hacer funcionar la inteligencia de los alumnos” (p. 38). De allí que el docente debe ser promotor del desarrollo de la inteligencia de los estudiantes.

Por otro lado, la matemática es una ciencia muy antigua y un tanto difícil de entender puesto que es, en esencia, abstracta y, en consecuencia, se puede decir que a la hora de abordar sus temas éstos no son tan simples de enseñar. Al respecto, De Guzmán (2007) acota:

La Matemática es una actividad vieja y polivalente. A lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos. Es una ciencia intensamente dinámica y cambiante, de manera rápida y hasta turbulenta en sus propios contenidos y aun en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere que, efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo. (p. 21)

Lo anterior sugiere que deben existir estrategias eficaces para la enseñanza matemática y, dentro de ella, de los contenidos geométricos; sin embargo, en la actualidad la escasa formación de los docentes, en cuanto a las estrategias de enseñanza, constituye un problema relevante en la educación venezolana. Vale indicar que Gaulin (citado por Urzúa, 1996) señala que diversas investigaciones a nivel mundial han logrado coincidencias en las características en cómo presentar la enseñanza de la matemática, a saber:

Enseñar matemática actualizada y fuertemente unida mediante los conceptos básicos.

Desarrollar la matemática conceptual junto a la habilidad del cálculo.
Enseñar la matemática como cuerpo de conocimientos abstractos y como instrumentos operativo útil.
Enseñar la matemática como disciplina en continua expansión.
Prestar atención a la motivación y desarrollo de actitudes positivas respecto a las matemáticas.
Presentar una imagen clara de la metodología de la matemática. (p.17)

Con relación a lo dicho anteriormente, se deja claro entonces que el docente debe ser garante y portador de una metodología que garantice las características anteriores de la enseñanza de la matemática y de la geometría.

Objetivos de la Enseñanza de la Matemática

Es de suma importancia puntualizar cuáles son los fines que persigue, cuando se enseña y aprende matemática. En este sentido, Toranzos (1963) expresa que:

Los fines de la enseñanza de la matemática pueden mirarse desde tres aspectos: 1º) formativo; 2º) instrumental; 3º) práctico. En el primer aspecto la consideramos como enseñanza disciplina de la inteligencia; en el segundo como medio indispensable para el estudio de otras disciplinas como la física, astronomía, etc.; el tercer aspecto se refiere al valor utilitario que la matemática tiene por sus numerosas aplicaciones en la vida del hombre moderno. (p. 55)

De acuerdo con lo antes expuesto, se puede afirmar que la enseñanza de la matemática no debe efectuarse de manera aislada y sin relaciones, sobre todo los contenidos correspondientes a geometría; antes bien, ésta debería brindarse de forma interdisciplinaria. En lo que respecta a los dos últimos aspectos señalados por Toranzos (1963), no cabe dudas en su importancia. La ejecución del fin formativo está condicionada de manera decisiva por la forma de llevar a cabo la enseñanza. El fracaso académico puede provenir, de la poca atención que los docentes le prestan a las estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

Se debe aclarar, para que la enseñanza matemática sea realmente efectiva se ejecutará en estrecha adaptación a los fines formativos, los cuales son la médula de su enseñanza. En concordancia, Toranzos (1963) diserta:

Para apreciar el valor de la matemática en su carácter de disciplina formativa deben destacarse algunos caracteres que le son propios: 1º) Su estructura responde a un tipo fundamental de razonamientos. 2º) Presenta ciertas modalidades (simplicidad graduable, exactitud en los razonamientos, seguridad en los resultados, etc.) que la hacen más ventajosa que otras disciplinas para la ejecución y cultivo de la capacidad de razonar. 3º) Contribuye a desarrollar la imaginación, ejercita el poder de la generalización y abstracción, introduce el simbolismo y contribuye a formar hábito de precisión en el uso del lenguaje, así como de exactitud y claridad en los conceptos y razonamientos. 4º) Aunque en menor grado que las anteriores, tiene también la enseñanza de la matemática tiene importancia desde el punto de vista estético y moral. (p.56)

Es de extrema importancia que los docentes conozcan estos valores, así se obtendrán mejores resultados concretos en el desarrollo de la personalidad de cada individuo. Se puede afirmar que la enseñanza de la matemática permite preparar de forma disciplinada la mente del aprendiz y los conocimientos de sus métodos de razonamiento son un medio formativo indispensable para el estudio de las demás ciencia, de las disciplinas físico-naturales y para la técnica.

Indica Cova (2013) que, como producto de diversas investigaciones realizadas a nivel mundial, se han logrado ciertas coincidencias sobre cómo enseñar matemática:

- Desarrollar lo conceptual con la habilidad de cálculo
- La matemática se debe actualizar, contextualizar y unir a los conceptos básicos
- Enseñarla como un cuerpo de conocimientos abstractos y, a la par, como instrumento operativo útil
- Motivar a los estudiantes y desarrollar en ellos actitudes positivas hacia el aprendizaje matemático
- Aclarar a los estudiantes la metodología matemática, entre otros.

De lo anterior, se deduce que el docente debe emplear estrategias y metodologías que garanticen el aprendizaje significativo de los contenidos

matemáticos (que incluyen aritmética, geometría y álgebra) y la formación de actitudes favorables hacia la matemática, como un todo que promueva la formación integral de los educandos.

Sin embargo, a pesar de la franca evolución de la didáctica de la matemática, el abordaje de la enseñanza matemática se realiza, mayoritariamente, de manera deductiva; utilizando estrategias tradicionales como son: el desarrollo de teorías y la resolución de ejercicios y problemas tipo, sea cual fuere la rama de la matemática desarrollada. Se prioriza el aprendizaje memorístico, sin que se promueva el desarrollo de razonamientos geométricos en los aprendices, ni se contextualicen los contenidos desarrollados. (Luque, 2016)

Cabe acotar, en relación a la enseñanza específica de los contenidos de geometría, por ser la rama de la matemática más concreta y ligada a la realidad tangible que rodea a los escolares, se asume que la orientación espacial y geométrica se inicia con la experiencia directa que tienen los individuos con los objetos de su entorno físico. Para Villarroel y Sgreccia (2011), el sentido geométrico se enriquece “...a través de actividades de construcción, dibujo, medida, visualización, comparación, transformación, discusión de ideas, conjetura y comprobación de hipótesis, facilitándose así el acceso a la estructura lógica y modos de demostración de esta disciplina” (p. 76).

Desde esta perspectiva, Hoffer (citado por Villarroel y Sgreccia, ob. cit.) discrimina cinco áreas de habilidades básicas a desarrollar en los estudiantes:

- *Habilidades visuales*: implican la visualización mental de formas externas como representar mentalmente objetos visuales; esto requiere de seis habilidades específicas básicas: coordinación visomotora, percepción de figura-fondo, percepción de tamaño, forma y posición, ubicación espacial, relación espacial entre objetos, discriminación y memoria visual. Permiten distinguir las características esenciales de objetos, su identificación y propiedades por asociación con conocimientos previos.

- *Habilidades de comunicación*: comprenden las competencias para leer, interpretar y explicar de manera oral y escrita información geométrica, empleando adecuadamente el lenguaje matemático (vocabulario y símbolos matemáticos).

- *Habilidades de dibujo y construcción:* se refieren al empleo de representaciones externas: escritura, símbolos, trazos, dibujos, entre otras; que permitan expresar un concepto o una imagen interna relacionada con la matemática. En el aprendizaje de la geometría el aprendiz debe desarrollar habilidades para representar figuras geométricas, cuerpos, reproducir modelos dados, etc.

- *Habilidades lógicas o de razonamiento:* relacionadas con el desarrollo de argumentos lógicos. A desarrollar habilidades tales como: abstracción de características y propiedades de conceptos geométricos, argumentación, ejemplos y contraejemplos, descubrir regularidades y relaciones, etc.

- *Habilidades de aplicación o transferencia:* aplicar lo aprendido en geometría en el mundo físico, otras disciplinas y la vida cotidiana. Transferencia de conocimientos hacia aspectos visuales y geométricos del mundo.

Se desprende de ello, la necesidad de brindar a los estudiantes la oportunidad de enraizar los aprendizajes de los contenidos de geometría en contextos realistas viables, que propicien su aprendizaje significativo, empleando estrategias de enseñanza que consoliden los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.

El Enfoque Situado y la Enseñanza Contextualizada

El enfoque situado, basado en la enseñanza contextualizada, se ubica dentro del denominado modelo activo-situado destacado por Stern y Huber (1977, citado por Mayorga y Madrid, 2010), quienes caracterizan al aprendiz "...como un ser autónomo y responsable, que adopta las decisiones y tareas que mejor responden a su condición vital, y aprovecha los escenarios formativos en los que participa" (p. 97). Sobre todo aquellos escenarios basados en experiencias escolares y personales, incluso las actividades extraescolares. Se soporta en la naturaleza formativa de las tareas académicas y en el principio de actividad. Además, convierte al estudiante en verdadero protagonista de su aprendizaje.

"La enseñanza situada, es entonces, aquel aprendizaje donde los conocimientos y habilidades se basan en el contexto. Este aprendizaje tiene lugar a través de la

interacción con otros, en un contexto de resolución de problemas que es auténtico” (Lara García, 2013, p. 4). Los componentes de la enseñanza situada, según Lara García, son: (a) el sujeto (que aprende), (b) los instrumentos (usados en la actividad formativa), (c) el objeto (objetivo que regula la actividad o tarea), (d) una comunidad (donde se insertan el sujeto y la actividad y sirve de referencia), (e) normas y reglas de comportamiento (regulan las relaciones interpersonales en el grupo) y (f) reglas o normas (que regulan la división de tareas dentro de la misma actividad).

En cuanto al modelo contextual, para Mayorga y Madrid (2010), está ligado al análisis de tareas y a procesos dialéctico-constructivos, su visión “supone que el papel de las escuelas y de las comunidades educativas es ofrecer un ecosistema cultural emancipador, que reconozca la visión de los agentes y aplique modelos totalizadores e innovadores, conscientes de su compromiso transformador” (p. 98). Se evidencian sus aportes al modelo activo-situado, el cual tiende a la contextualización del aprendizaje.

En tanto que el modelo colaborativo “...es la representación de la actividad de enseñar como una práctica colegiada, interactiva y considerada en equipo, como función compartida, en la que el educador y los estudiantes son agentes corresponsables y protagonistas de la acción transformadora” (Mayorga y Madrid, 2010, p. 98). El modelo colaborativo implica una vivencia común entre aprendices del proceso enseñanza aprendizaje, en su formación personal, e involucra espacios de implicación y co-reflexión entre agentes y actores, educadores y educandos, en equipo. Este modelo potencia a los modelos anteriores.

En relación a la contextualización de la enseñanza matemática, Silva (2009) expresa que para contextualizar una situación de aprendizaje es necesario planificar y crear secuencias didácticas en progresión, que ayuden a situar a los alumnos en una tarea a cumplir, sea en un proyecto o un problema a resolver; la contextualización permite presentar a los estudiantes la situación problemática de manera que los incentive e involucre en la construcción de nuevos saberes. Añade Silva:

La enseñanza contextualizada, favorece la motivación y el interés del alumno por el contenido del estudio... la adquisición de conocimientos es “situada”, quiere decir que refleja cómo fue originalmente adquirida y ha

sido usada, consiste no sólo en reglas abstractas, leyes y fórmulas, sino también en experiencias personales. (p. 12)

Por su parte, Díaz Barriga (2006) considera que la enseñanza contextualizada y situada surge del enfoque constructivista y es definida como una propuesta pedagógica, que se diseña para promover experiencias de aprendizajes auténticos o reales; que les permitan desarrollar las competencias que deberán poseer para enfrentar situaciones problemáticas de la vida cotidiana. Según Díaz Barriga, el mayor reto que asume la perspectiva de la enseñanza situada es cambiar la dinámica prevaleciente en la cotidianidad del aula y lograr una verdadera educación para la vida. Esto representa un desafío tanto para el alumno como para el maestro.

De acuerdo a Soler (2006), el aprendizaje situado (en inglés, *situated learning*) constituye una nueva perspectiva del proceso de aprendizaje; sin embargo, no se erige como un nuevo modelo instruccional y no reemplaza la enseñanza. La tesis fundamental del aprendizaje situado es que el aprendizaje avanza en consonancia con la interacción social colaborativa, tanto en el aula como fuera de ella. Es decir, la base conceptual del enfoque situado es la contextualización de la enseñanza y el aprendizaje colaborativo. Afirma Soler: “si se quiere abrir un camino hacia el aprendizaje auténtico y eficiente, habrá que retomar los conceptos de aprendizaje, docente, diseño instruccional, estrategias de aprendizaje y evaluación, de manera que respondan al enfoque del aprendizaje contextualizado” (p. 58).

Por tanto, el compromiso del docente será preparar a sus estudiantes para el mundo real y cotidiano, brindándole elementos que le permitan enfrentarse a diversas situaciones; para lograr el objetivo es necesario, diseñar y aplicar adecuadamente las estrategias que permitan revisar, evaluar y alcanzar lo previsto. Así, el aprendizaje contextualizado situado permite al docente brindar al escolar herramientas para que en un futuro no muy lejano se involucren en el campo laboral o social que consideren adecuado a sus necesidades, con la ventaja de que las situaciones a las que se enfrenten serán, en algunos casos, conocidos por ellos y las podrán resolver de manera favorable.

En este orden, en relación a la enseñanza contextualizada en el enfoque situado, Dris coll (citado por Benavides, Madrigal y Quiroz, 2009) expresa que “en el aprendizaje situado la construcción del conocimiento es concebido como una práctica en la experiencia, por lo que aprender implica involucrarse en una comunidad de práctica” (p. 2). De igual manera, el contexto social asume un puesto relevante “debido a que el aprendizaje se da en él, y al permitir que los estudiantes apliquen lo aprendido en situaciones relevantes de la vida real, favorecen la contextualización del aprendizaje permitiendo que se convierta en una enseñanza significativa” (ibídem).

Vale señalar, Coll, Onrubia y Mauri (2008) indican que la clave de la enseñanza y el aprendizaje en el aula reside en las relaciones que se establecen entre el triángulo interactivo de relaciones formado por: el contenido (objeto de enseñanza y aprendizaje), la actividad instruccional y educativa del docente y la actividad de aprendizaje de los aprendices.

Reseña Ormrod (citado por Benavides y otros, 2009) que, para estimular conocimientos que motiven, se requiere que: (a) la actividad a realizar permita al estudiante sentirse competente, (b) el contenido le sea interesante, (c) los estudiantes se vean animados a programar objetivos propios, (d) el diseño educativo sea más activo y contemple diversos objetivos simultáneamente; elementos que se aprecian en la metodología de enseñanza y aprendizaje contextualizado.

La enseñanza contextualizada y el aprendizaje situado, hacen referencia al carácter contextualizado del aprendizaje, implica la participación activa del discente en su aprendizaje, en una comunidad de práctica, dentro de un contexto socio-cultural y de relaciones; además, se evita la enseñanza descontextualizada y el conocimiento estéril e inerte, en tanto que aumenta la motivación. (Domingo, 2014; Soler, 2006)

Su fundamento se encuentra en la participación y colaboración entre pares y otros actores educativos. Corresponde, por tanto, a una teoría de aprendizaje social o teoría socio-cognitiva que involucra la interacción de docentes y discentes en una visión de relaciones de cooperación y colaboración entre actores y agentes del proceso educativo. Tiene su fundamento en tres elementos: pertenencia, participación y praxis. (Domingo, 2014; Soler, 2006)

En tal sentido, Lamas Rojas (2012) indica que un principio nuclear del aprendizaje contextualizado es que los aprendices o novicios deben aprender en el contexto pertinente, que deberá privilegiarse las prácticas educativas “destinadas al *sabercómo* más que al *saberqué*. Desde una visión situada se aboga por una enseñanza centrada en prácticas educativas auténticas” (pp. 10-11).

Añade este autor, interpretando a Engeström (1987), una situación educativa requiere un sistema de actividad con los siguientes componentes: (a) El sujeto que aprende: el estudiante, (b) Los instrumentos para la actividad, (c) El objeto a apropiarse (objetivos, saberes y contenidos), (d) Reglas o normas de comportamiento, para regular las relaciones sociales y (e) Reglas para la división de tareas a cumplir para la actividad

Expresa Chi Chablé (2007), el carácter situado (contextualizado) no solo se refiere “...a la situación, es decir, en sí todo un escenario en el cual es puesto, ubicado o localizado un objeto, en nuestro caso, matemático... lo situado se refiere a aquel que atiende a circunstancias y escenarios particulares” (p. 41). Luego, el carácter situado de la matemática escolar alude a la forma y su uso o una manera de pensamiento matemático. En el aula de clases, la contextualización de la enseñanza matemática se trata de

Una matemática que responde a circunstancias y escenarios específicos, por ejemplo, responde a una forma axiomática de presentación y tratamiento de contenidos, la cual es usada única y exclusivamente para cubrir una necesidad de enseñanza, misma que puede pensarse como la actividad que ha de conducir a que el alumno se apropie de ciertos algoritmos y técnicas algebraicas para la resolución de tareas escolares. (Chi Chablé, 2007, pp. 41-42)

Cabe puntualizar que Parra (2013), discrimina algunas claves para la contextualización de la matemática en el aula:

- El docente matemático debe conocer el objeto matemático -fundamentos, historia y aplicaciones en contextos diversos- que le permitan diseñar situaciones de aprendizaje adecuadas a los contenidos a desarrollar.

- El profesor matemático debe saber buscar información y analizarla desde la mirada del aula; sobre aplicaciones actuales en fuentes variadas, no sólo de fuentes documentales, puede usarse el saber de miembros de la comunidad y el uso que hacen del objeto matemático.

- El educador matemático deberá conocer a los estudiantes, sus intereses, las necesidades y el contexto en donde se mueven y se desarrollan normalmente.

En este marco, el docente de matemática debería buscar y crear condiciones “para la exposición y el debate de las ideas matemáticas” (Parra, 2013, p. 82). Promover situaciones de aprendizaje en las cuales la matemática sirva de herramienta para explicar la realidad cotidiana y de la vida que transita o transitará.

Estrategias de Enseñanza y de Aprendizaje

Campos (2000) define estrategia como el “arte de proyectar y dirigir” (p. 1), su propósito es “...facilitar la adquisición, almacenamiento, y la utilización de la información” (ibídem). Asimismo, es preciso puntualizar lo que se entiende por estrategias de enseñanza y lo que se conoce por estrategias de aprendizaje. Las **Estrategias de enseñanza**, para la promoción de aprendizajes significativos, son "procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos" (Díaz Barriga y Hernández, 2010, p. 118).

Se puede decir que las estrategias de enseñanza, son los procedimientos que el docente debe emplear de modo inteligente y adaptado, esto con la finalidad de ayudar a los estudiantes a construir sus actividades adecuadamente, y así, poder lograr los objetivos de aprendizaje que se le propongan. En tanto que una **Estrategia de aprendizaje** es "un procedimiento (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) y al mismo tiempo un instrumento psicológico que un alumno adquiere y emplea intencionalmente como recurso flexible, para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas" (Díaz Barriga y Hernández, 2010, p. 180). Campos (2000), por su parte, indica que las estrategias de aprendizaje

Hacen referencia a una serie de operaciones cognitivas que el estudiante lleva a cabo para organizar, integrar y elaborar información y pueden entenderse como procesos o secuencias de actividades que sirven de base a la realización de tareas intelectuales y que se eligen con el propósito de facilitar la construcción, permanencia y transferencia de la información o conocimientos. (p. 1)

Por otra parte, las estrategias de aprendizaje son un conjunto de actividades las cuales involucran operaciones cognoscitivas y afectivas, deben estar planificadas de acuerdo a las necesidades de los estudiantes (a los que van dirigidas dichas actividades). Tienen como objetivo facilitar la adquisición del conocimiento y su almacenamiento; así como también, hacer más efectivo el proceso educativo. (Campos, ob. cit.)

El actual interés por el tema de las estrategias de aprendizaje, es en parte promovido por las nuevas orientaciones psicopedagógicas, en investigaciones realizadas sobre el tema. Se ha comprobado que los estudiantes con éxito difieren de los estudiantes con menos éxito en que conocen y usan estrategias de aprendizaje más sofisticadas que la pura repetición mecánica.

Retomando lo anterior, es importante poner énfasis en el uso de las estrategias de aprendizaje, para lograr que el estudiante obtenga un aprendizaje significativo y tenga éxito en su proceso. Debe implementarlas ya que pueden favorecer el rendimiento académico, mejorando sus posibilidades de trabajo y de estudio. En concordancia, Gómez (2003) plantea:

Las estrategias de aprendizaje ponen de manifiesto la implicación en la enseñanza de los diferentes tipos de pensamiento y estrategias meta cognitivas. Los alumnos que poseen concienzuda sus estrategias meta cognitivas las aplican a situaciones de aprendizaje, resolución de problemas y memorización. Asimismo se han puesto de manifiesto diferencias entre las estrategias de aprendizaje empleadas por alumnos reflexivos o impulsivos, y se han tratado de establecer relaciones entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico. (p.28)

Por lo anterior, los docentes deben estar formados para enseñar con dichas estrategias: deben conocer su propio aprendizaje, las estrategias que poseen y las que utilizan normalmente. Además, deben aprender los contenidos de sus asignaturas empleando estrategias de aprendizaje. Y, así mismo, planificar y evaluar su acción docente, es decir, verificar la manera en que están realizando dichas tareas.

En cuanto a las estrategias utilizadas para la enseñanza de la matemática, tradicionalmente el docente es quien dirige la instrucción y el estudiante juega un papel receptivo del conocimiento. Las clases se desarrollan a través del método expositivo y la resolución de ejercicios y problemas-tipo, se recurre al planteamiento de problemas y ejercicios descontextualizados. Esta enseñanza se centra en el aprendizaje de operaciones básicas y el error no es utilizado como base para la construcción de aprendizajes significativos. (Sánchez, 2012)

Estrategias para la Enseñanza Contextualizada

Rioseco y Romero (2002) afirman que “una manera de lograr un aprendizaje significativo sería... el uso del aprendizaje incidental, contextualizado,... Se trata básicamente de que el profesor comience entregando algunos organizadores previos en base al conocimiento que ya poseen los alumnos y relacionando el contenido con la vida diaria” (p. 5). Señala Soler (2006, p. 66):

Dentro del constructivismo, en la “situación” se producen conocimientos por medio de la actividad, pero esta actividad no está separada del aprendizaje y la cognición... si se quiere que el conocimiento sea sustancialmente significativo, el docente debe, sencillamente, ayudar a que los aprendices se coloquen en la perspectiva “situada” para aprender.

Así, el rol del profesor debe ser de apoyo, de mediación; en consecuencia, Gadanidis (citado por Rioseco y Romero, 2002) sugiere que las actividades a programar por el docente deben brindar la oportunidad al aprendiz de explorar, especular, justificar y criticar como procesos cognitivos de alto nivel, para ello, se

debe alentar al escolar a explicar y elaborar discursos, que justifiquen y comuniquen sus ideas y lo que saben.

En tal sentido, Díaz Barriga (2003) expresa que en la cognición situada, con base en la enseñanza contextualizada, existen cuatro enfoques instruccionales posibles de relevancia cultural alta para la enseñanza basada en el aprendizaje significativo contextualizado:

- *Lecturas con ejemplos relevantes:* en este tipo de instrucción se adaptan las lecturas de textos con contenidos relevantes y significativos, que los aprendices puedan relacionar con los conceptos y procedimientos matemáticos relevantes.
- *Análisis colaborativo de datos relevantes:* se centra en la vida real de los escolares, busca inducir en el estudiante el razonamiento matemático, para ello, se emplea la discusión crítica.
- *Simulaciones situadas:* este enfoque instruccional busca que los discentes se involucren de forma colaborativa en la resolución de problemas simulados o usen casos tomados de la vida cotidiana y de la vida real.
- *Aprendizaje in situ:* busca el desarrollo de habilidades y conocimientos propios de una profesión y la participación en la solución de problemas sociales o de la comunidad de pertenencia de los estudiantes, en escenarios reales y que sean útiles o funcionales los contenidos aprendidos.

Sin embargo, cabe destacar que se pueden incorporar a las clases: la lectura de textos, la demostración y el uso de datos ficticios; como herramientas de razonamiento. Pero, que sólo sirvan para orientar y guiar la actividad instruccional hacia contextos reales. (Díaz Barriga, 2003)

Se distinguen las siguientes estrategias de enseñanza contextualizada para el aprendizaje significativo en el enfoque situado (Díaz Barriga, 2003, 2006; Lamas Rojas, 2012), enfocadas en la construcción del conocimiento contextual, basados en la vida real o en la vida cotidiana de los estudiantes y que promueven la participación en prácticas sociales auténticas de la comunidad:

- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Análisis y Resolución de Casos:** se presentan situaciones reales; para ello se usan como estrategias simulaciones auténticas y/o juegos, vinculados a la aplicación o ejercicio de un ámbito de conocimiento

- **Método de proyectos y Prácticas situadas (aprendizaje in situ en escenarios reales):** se asigna a un aprendiz o a un equipo (grupo pequeño) “una tarea formal sobre un tópico relacionado con un área de estudio” (Díaz Barriga, 2003, p. 9); incluye actividades de investigación, construcción y análisis de información pertinente a los objetivos que se persiguen. Estos proyectos deben estar organizados alrededor de actividades experienciales reales y pueden realizarse en escenarios reales, cuando sea viable.

- **Aprendizaje en el servicio:** también denominado *service learning*, en esta modalidad instruccional los estudiantes aprenden en la participación activa en experiencias de servicio que son organizadas cuidadosamente y que respondan a las necesidades sentidas en la comunidad, coordinadas entre el centro educativo y la comunidad.

- **Trabajo en equipos cooperativos y colaborativos:** el trabajo en equipos está fundado en el enfoque constructivista. Guerra (2009) destaca que el aprendizaje cooperativo se da entre aprendices, aunque la instrucción puede venir del profesor, recae en ellos la enseñanza aprendizaje como participantes activos, es una instrucción compartida y el rol del profesor es de asesor de los grupos. Requiere una división de las tareas entre los integrantes del equipo. En tanto que

El aprendizaje colaborativo es un enfoque que se centra en la interacción y aporte de los integrantes de un grupo en la construcción del conocimiento, en otras palabras, es un aprendizaje que se logra con la participación de partes que forman un todo. (Guerra, 2009, p. 1)

Además, añaden Johnson y Johnson (citados por Guerra, 2009, p. 1), es

Un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo. Se desarrolla a través de un proceso gradual en el que cada miembro y todos se sienten mutuamente comprometidos con el aprendizaje de los demás generando una interdependencia positiva que no implique competencia.

Ejemplos de actividades cooperativas: análisis de textos, listado de ejercicios a resolver en equipo, otros. Ejemplos de actividades aprendizaje colaborativo: una obra de teatro, elaboración de una narración (cuento o historia) en equipo, trabajo investigativo, foros en donde cada integrante del grupo desde un área contribuya con su experiencia, etc.

- Ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas.
- Aprendizaje mediado por tecnologías de la información y comunicación (TIC)

Vale mencionar, estas estrategias pueden combinarse o integrarse dentro de la perspectiva de la enseñanza contextualizada situada (Lara García, 2013). Además, en relación a la enseñanza contextualizada de la matemática, arguye Soler (2006) que ésta deberá vincular, transferir o aplicar habilidades en el área de la ciencia planteando situaciones reales que faciliten esta transferencia de conocimientos.

Por su parte, Silva (2009) indica que para facilitar la tarea de mediación cultural al docente, en la enseñanza contextualizada, desde un enfoque situado, y producir un aprendizaje significativo en los estudiantes; éste puede utilizar como herramientas didácticas: fotografías, dibujos, historias, frases, imágenes ilustrativas, grabaciones, videos, guías, carteles, juegos, información interdisciplinaria, situaciones-problema, entre otros dispositivos.

En cuanto a las situaciones-problema, Silva (ob. cit.) diserta que para el acompañamiento docente en el diseño de estrategias de intervención pedagógica para el aprendizaje de la matemática y, por ende, de los contenidos de geometría se debe:

1. Seleccionar un problema inicial
2. Organizar los contenidos temáticos a trabajar
3. Estructurar los niveles de conceptualización
4. Seleccionar las actividades y preguntas fundamentales
5. Escoger los medios y mediadores
6. Estudiar las posibilidades de motivación hacia otros aprendizajes
7. Evaluar los procesos de aprendizaje detectables en la situación-problema

En la enseñanza de la matemática y particularmente de los contenidos de geometría, se debe recurrir a diversas estrategias que le permitan la contextualización

de las situaciones-problemas, como un recurso viable para promover el aprendizaje significativo y la formación integral del educando.

Nivel de Conocimiento y Rendimiento Académico

Pulido Acosta (2018) concibe al rendimiento académico como el “...nivel de conocimientos y destrezas escolares exhibidos por los estudiantes” (p. 166). Se emplean, por lo regular, las calificaciones escolares como indicador del rendimiento académico. Debido a que “al comparar los resultados de las calificaciones objetivos a través de una prueba estandarizada y las que otorgan los profesores, indica cierta asociación entre ellas” (Gómez-Castro, citado por Pulido Acosta, 2018, pp. 166-167).

Asimismo, Jiménez (citado por Edel Navarro, 2003) postula que el rendimiento académico es el “nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico” (p. s.n.). Para Santos y Vallelado (2013), el nivel de aprendizaje o de conocimientos que detenta un individuo se considera un indicador del rendimiento académico.

En particular, el nivel de conocimientos se asocia a las dimensiones relacionadas con el dominio conceptual y procedimental que evidencia un aprendiz en relación con un tópico, tema, área de conocimiento o asignatura. En este sentido, Santos y Vallelado (ob. cit.) esclarecen que “el estudio del rendimiento académico de los alumnos constituye el punto de referencia para valorar el grado de eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 740).

Cabe destacar que autores como Rittle-Johnson y Alibali (citados por Castro, Prat y Gorgorió, 2016), consideran que los conocimientos conceptuales y procedimentales se relacionan de manera interdependiente, mantienen relaciones bidimensionales entre sí. De allí que incrementar el conocimiento conceptual puede inducir incrementos en el conocimiento procedimental y viceversa.

Asimismo, los estudios de la enseñanza matemática (Castro y otros, ob. cit.) han encontrado la existencia de interacciones entre concepto y procedimiento, desde las perspectivas de la resolución de problemas y las secuencias instruccionales. Por su

parte, Crooks y Alibali (2014, citados por Castro y otros, 2016) caracterizan el conocimiento conceptual como un conocimiento de principios generales (reglas, definiciones, conexiones y aspectos de la estructura de dominio) y aquellos que subyacen a los procedimientos (pasos, algoritmos) relacionados con la resolución de determinados problemas, conexiones entre pasos y los fundamentos conceptuales; es decir, saber el propósito de cada paso.

Sin embargo, vale señalar que el rendimiento académico es un concepto complejo; dado que no sólo involucra el rendimiento escolar, también abarca la aptitud escolar, el desempeño académico, expectativas, actitudes y otros factores. En la actualidad, el nuevo contexto educativo conlleva una nueva visión de la evaluación y, por ende, de los procedimientos para valorar el nivel de conocimientos de un estudiante y su rendimiento académico. Así, no sólo se utilizan pruebas pedagógicas, se emplean otras estrategias, técnicas y procedimientos evaluativos (Santos y Vallelado, 2013), tales como: exposiciones de clase, mapas, demostraciones de conocimientos conceptuales, trabajo en equipo, entre otros.

Es preciso expresar que los contenidos curriculares, según Díaz Barriga y Hernández (2010), pueden clasificarse en contenidos: declarativos (que abarcan contenidos conceptuales y factuales), procedimentales y actitudinales. Los contenidos declarativos (el saber qué) se asocia al dominio de conceptos, principios, datos y hechos.

Específicamente, el conocimiento factual es el aprendizaje memorístico de hechos y datos, y el conocimiento conceptual se asocia al saber teórico-declarativo, a la construcción de aprendizajes “a partir de conceptos, principios y explicaciones, los cuales no tienen que ser de forma literal, sino a partir de la abstracción de su significado esencial o por medio de la identificación de sus características definitorias y sus reglas intrínsecas” (Díaz Barriga y Hernández, 2010, p. 43); estos conocimientos constituyen la base fundamental sobre la que el aprendiz estructura el aprendizaje del corpus de conocimientos disciplinares y de las asignaturas.

A la par, el dominio de contenidos procedimentales se relaciona al saber hacer, al saber procedimental, al saber práctico; “se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etcétera” (Díaz Barriga y

Hernández, 2010, p. 44), está basado en las diversas acciones u operaciones (carácter operacional) a ejecutar.

Por otra parte, el rendimiento académico debe referirse a la serie de cambios conductuales producto de la acción educativa. Por lo dicho, el rendimiento no queda limitado únicamente a la memorización, sino que trasciende y se ubica en la comprensión y, sobre todo, en lo que implican destrezas y habilidades; de igual manera, involucra el campo social, cultural, político y económico. (Cova, 2013)

Para fines de la presente investigación, conforme a Edel Navarro (2003), se utilizará una de las variables para aproximarse al rendimiento académico más utilizada por los investigadores, como son las calificaciones escolares; vistas como un indicador predictivo del rendimiento académico a partir de datos cuantitativos obtenidos por instrumentos de medición (pruebas). A pesar de ello, cabe puntualizar que, en la realidad del aula, hay otros indicadores de dimensión cualitativa que permiten establecer el rendimiento académico del aprendiz.

En tal sentido, existen diversas técnicas e instrumentos para valorar el rendimiento académico como: pruebas (escritas, orales y prácticas), escalas de estimación, rúbricas, entre otros. Respecto a las pruebas pedagógicas, Ruiz Bolívar (2002) expresa “estos procedimientos de evaluación del rendimiento estudiantil se han mantenido, a través del tiempo, como parte de la rutina del trabajo escolar, a pesar de los avances científicos logrados en el campo de la evaluación educacional y de las innovaciones” (p. 126).

Sin duda, las pruebas tienen como ventaja que permiten diagnosticar el nivel de dominio de conocimientos previos (lo aptitudinal) en un grupo numeroso. Además, las pruebas pedagógicas “...podemos aplicarlas justo en el momento adecuado o deseado; podemos planear sus alcances y estructura; podemos aplicarlas simultáneamente a grandes grupos, etc., todo lo cual ha hecho de ellas el medio más socorrido para la medición del aprovechamiento escolar” (Carreño Huerta, 1989, p. 15).

De igual manera, para que los resultados obtenidos con pruebas pedagógicas sean reflejo del rendimiento, es necesario que cumplan con los requisitos de validez (particularmente la validez de contenido) y confiabilidad. Debido a que se debe estar

seguro de que los ítemes o reactivos que conforman la prueba realmente sean representativos de los contenidos a evaluar, que los resultados sean estables y el grado de homogeneidad de los ítemes (reactivos) sea alto. (Ruiz Bolívar, 2002)

Respecto a los criterios para interpretar los resultados de una prueba, en Venezuela se utilizan las calificaciones con la escala del 1 al 20. Siendo 10 puntos la calificación mínima aprobatoria y del 1 a 9 significa que el estudiante está reprobado. Asimismo, se usa a la par una escala con categorías evaluativas (Cuadro 1).

Cuadro 1
Puntuaciones y Categorías evaluativas

Nivel	Puntuaciones o calificaciones	Categorías evaluativas
5	18 a 20	Excelente
4	15 a 17	Bueno
3	13 a 14	Satisfactorio
2	10 a 12	Regular
1	01 a 09	Deficiente

Nota. Tomado y adaptado de Ruiz Bolívar (2002), p. 164

La finalidad de las escalas de puntuaciones, para calificar, es la promoción o no del estudiante de un curso académico a otro superior. A pesar de las objeciones que pueden hacerse a la asignación de calificaciones; cuando se trata de propósitos investigativos puede servir como indicador de la variable: rendimiento académico, con fines de la interpretación de resultados.

Sistema de Variables

La palabra variable se deriva del latín *variabilis*, “representa a aquello que varía o que está sujeto a algún tipo de cambio. Se trata de algo que se caracteriza por ser inestable, inconstante y mudable” (Definición de, 2018, p.s.n.). En el campo de la investigación, Sierra (2004) considera que una variable es “una característica que

cambia de valor en forma cuantitativa o cualitativa. Es una cualidad susceptible de sufrir cambios” (p. 44). En tanto que Hueso y Cascant (2012) indican que la variable es la “característica que se pretende estudiar, es decir, lo que queremos conocer del sujeto investigado” (p. 9).

Por su parte, Behar (2008) señala que las variables son características, propiedades, aspectos o dimensiones de un fenómeno y que pueden asumir diversos valores. Éstas deben operativizarse, con este propósito es necesario precisar cuál es su valor, por lo cual es necesario definir las de manera operativa en términos reales, prácticos y observables.

En investigaciones experimentales, se distinguen dos tipos de variables (Sierra, 2004): variable independiente (causa o condición) y variable dependiente (efecto). “Se designa como variable independiente a aquel factor que afecta o determina el comportamiento de otra variable” (p. 45) y la variable dependiente “es el factor que es observado y medido para determinar el efecto de la variable independiente” (ibídem).

Añade Sierra (ob. cit.), el sistema de variables corresponde a “una serie de características por estudiar, definidas de manera operacional, es decir, en función de sus indicadores o unidades de medida” (ibídem). Según el autor, el sistema de variables puede ser desarrollado empleando un cuadro en donde se especifican sus dimensiones e indicadores; puede incluir su nivel de medición. En la presente investigación, se identifican dos variables:

Variable independiente: Estrategias didácticas para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras

Definición operacional: son actividades y acciones planificadas por el docente con el propósito de promover el aprendizaje significativo del contenido Teorema de Pitágoras, que pueden ser tradicionales o pueden ser contextualizadas bajo el enfoque situado.

Variable dependiente: Nivel de conocimiento del contenido Teorema de Pitágoras

Definición operacional: corresponde al dominio conceptual y procedimental de un cuerpo de conocimientos disciplinares del contenido Teorema de Pitágoras

A continuación, en el Cuadro siguiente se presenta la tabla o cuadro de operacionalización de variables.

Cuadro 2

Operacionalización de variables

Objetivo de investigación: Determinar la eficacia de una estrategia didáctica contextualizada para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras en 3º Año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems		
Independiente: Estrategias Didácticas para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras	Estrategias tradicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva • Resolución de ejercicios tipo 	Intervención pedagógica tradicional		
	Estrategias contextualizadas bajo el enfoque situado	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje Basado en Problemas • Trabajo en equipos colaborativos y cooperativos 	Intervención pedagógica: estrategia didáctica contextualizada (tratamiento experimental)		
Dependiente: Nivel de conocimiento sobre el contenido Teorema de Pitágoras	Rendimiento Académico		Instrumento	PrePrueba	PosPrueba
		<ul style="list-style-type: none"> • Dominio conceptual 		Conocimientos previos sobre triángulos: 1 al 10	1 al 10
		<ul style="list-style-type: none"> • Dominio procedimental 			11-12-13

Sistema de Hipótesis

Sierra (2004) define las hipótesis como soluciones probables, seleccionadas por el investigador y que están relacionadas con el problema en estudio; las cuales deben ser o no confirmadas por los resultados obtenidos en el estudio. En cuanto a las investigaciones pre-experimentales, indica que éstas ameritan del planteamiento de hipótesis, por lo cual se elaboraron las siguientes:

Hipótesis General: Una estrategia didáctica contextualizada, bajo el enfoque situado, será eficaz para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras en 3º año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique

Hipótesis Nula

H₀: No existe una diferencia significativa entre el nivel de conocimiento del contenido Teorema de Pitágoras de los estudiantes antes y después del uso de la estrategia didáctica contextualizada

Hipótesis Alterna

H_a: Existe una diferencia significativa entre el nivel de conocimiento del contenido Teorema de Pitágoras de los estudiantes antes y después del uso de la estrategia didáctica contextualizada

Hipótesis Estadísticas

H₀: $t_{\text{calc}} < t_{(\alpha; n-2)}$ (No es efectiva la estrategia didáctica contextualizada)

H₁: $t_{\text{calc}} \geq t_{(\alpha; n-2)}$ (Es efectiva la estrategia didáctica contextualizada)

Criterio Estadístico:

- * $t_{\text{calc}} \geq t_{(\alpha; n-2)}$ \longrightarrow Se rechaza la hipótesis nula
- * $t_{\text{calc}} < t_{(\alpha; n-2)}$ \longrightarrow Se acepta la hipótesis nula

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “cómo” se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativos los conceptos y elementos del problema que estudiamos. Así mismo, Arias (2006) explica que el marco metodológico es el “conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas” (p.16).

Tipo y Diseño de Investigación

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. La presente investigación es de tipo experimental porque se distingue una variable experimental no comprobada y, así mismo, es explicativa (Arias, 2006) porque se encarga de indagar el porqué de los hechos, construyendo proporciones de causa y efecto.

Tamayo y Tamayo (1999) expresa que la característica fundamental de la investigación experimental es la manipulación de variables experimentales y el control directo, con la finalidad de describir el cómo o el por qué se produce una situación, fenómeno o acontecimiento particular. González y Rodríguez (1991) afirma que “...provee al estudio de un método lógico y sistemático para responder a la siguiente pregunta: ¿Qué sucederá bajo condiciones cuidadosamente controladas, si este hecho es dado?” (p. 97). Este tipo de investigación es el más indicado para indagar relaciones de causa-efecto, bajo condiciones de observación controlada.

En cuanto al diseño de investigación, se refiere al plan, estructura y estrategia concebida por el investigador para responder a la pregunta de investigación. El plan

corresponde al esquema general de la investigación e incluye lo que debe hacer el investigador respecto a las hipótesis planteadas, las implicaciones operacionales y los procedimientos para analizar los datos recogidos. (Sierra, 2004)

El diseño de investigación del presente estudio es pre experimental porque su grado de control de variable es mínimo. Corral, Fuentes, Brito y Maldonado (2012) distinguen, entre los preexperimentos, dos diseños: (a) diseño de un grupo con una sola medición y (b) diseño de pre-prueba y post-prueba. En la presente investigación, la recolección de la información se emplea el diseño de pre-prueba y post-prueba.

En los experimentos, el investigador diseña el tratamiento o la intervención para manipular y controlar el aumento o disminución de las variables, así como para verificar su efecto en las conductas observadas. Las etapas de la investigación experimental, según Tamayo y Tamayo (1999), son:

1. Revisión de literatura relacionada con el problema
2. Identificación y definición del problema
3. Elaboración del plan experimental, contempla:
 - Definición de hipótesis y variables. Operacionalización de las mismas
 - Selección del diseño experimental apropiado y de la muestra
 - Selección y/o elaboración de instrumentos de medición.
 - Escogencia de los procedimiento de recolección de los datos
4. Realización del experimento
5. Organización de los resultados
6. Tratamiento estadístico apropiado de los datos, prueba de significación estadística para apreciar el efecto
7. Informar por escrito los resultados

Población y Muestra

Hueso y Cascant (2012) señalan que la población “es el conjunto de sujetos en el que queremos estudiar un fenómeno determinado. Puede ser una comunidad, una región, las beneficiarias de un proyecto, etc.” (p. 1). Otro concepto, aportado por

Hernández Herмосillo (2013), indica que la población “es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado” (p. 2), donde se desarrollará la investigación. En el presente estudio, la población comprende los 37 estudiantes cursantes en 3° Año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique – Urama, Municipio Juan José Mora, estado Carabobo del Año Escolar 2018-2019.

Cuadro 3

Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales de la población, según género y grupo etario

Grupo etario \ Género	13-15 años		16-18 años		Total	
	f	%	f	%	f	%
Femenino	14	37,8	3	8,1	17	45,9
Masculino	19	51,4	1	2,7	20	54,1
Total	33	89,2	4	10,8	37	100

Nota. Datos obtenidos de la matrícula escolar 2018-2019. La población en el transcurso de la aplicación del tratamiento experimental se redujo a 34 sujetos; sin embargo, la muestra inicial se conservó

La muestra, por su parte, “es el subconjunto de la población que se selecciona para el estudio, esperando que lo que se averigüe en la muestra nos dé una idea sobre la población en su conjunto” (Hueso y Cascant, 2012, p. 10). Según Arias (2006), “la muestra es un subconjunto representativo finito que se extrae de la población accesible” (p. 83). En la presente investigación, se estimó el tamaño de la muestra, considerando que la cantidad de estudiantes que conforman la población es finita, se estimó el tamaño de la muestra con la fórmula probabilística al azar simple descrita por Shao (1996):

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

En donde:

N: Tamaño de la población

n: Tamaño de la muestra

e: Error máximo (10%)

Z: Nivel de confianza seleccionado por el investigador

p: Probabilidad de aceptación (0,5)

q: Probabilidad de rechazo ($1 - p = 0,5$)

Para calcular este tamaño de la muestra, se empleó una hoja de cálculo Excel (Juan, 2010) que arrojó los siguientes resultados:

Error máximo muestreo (e)	10,0%	Nivel de confianza	Z
Tamaño de la Población (N)	37	80%	1,282
Proporción de aciertos (p)	0,5	90%	1,645
Proporción de Fracazos (q)	0,5	95%	1,960
Nivel de Confianza	1,960	98%	2,326
	99%	2,576	

Tamaño de la muestra $n = 27$

El tamaño de la muestra consta de, por tanto, 27 estudiantes cursantes de 3° año de Educación Media General de La UE Manuel Manrique - Urama, Municipio Juan José Mora - estado Carabobo Año Escolar 2018-2019, lo que corresponde a 73% de la población sujeto de estudio. Los sujetos que conforman la muestra se seleccionaron al azar y quedó distribuida de la siguiente manera (Cuadro 4).

Cuadro 4

Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales de la muestra, según género y grupo etario

Grupo etario \ Género	13-15 años		16-18 años		Total	
	F	%	F	%	F	%
Femenino	12	44,5	2	7,4	14	51,9
Masculino	12	44,5	1	3,6	13	48,1
Total	24	89	3	11	27	100

Nota. Datos obtenidos de la muestra con la pre-prueba

Criterios de Inclusión:

- Ser estudiante de 3° año de Educación Media General
- Estar inscrito en la UE Manuel Manrique en el Año Escolar 2018-2019

Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

Realizar una investigación requiere de la selección adecuada de técnicas y herramientas que auxilien al investigador en la recolección de la información pertinente al estudio. Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2006) señalan que la recolección de información implica tres actividades vinculadas estrechamente entre sí:

- Selección de un instrumento o método de recolección de datos
- Aplicación del instrumento o método para recolectar datos
- Preparación de observaciones, registros y mediciones

En tal sentido, Sierra (citando a Best, 2004) arguye que los instrumentos de recolección de información son “aquellos objetos materiales que nos permiten adquirir y analizar datos mediante los cuales pueden ser comprobadas las hipótesis de la investigación” (p. 72). La técnica de recolección de datos a utilizar será la prueba pedagógica y como instrumento se elaborarán dos pruebas escritas objetivas; una como pre-prueba para el diagnóstico de conocimientos previos y, la segunda, para indagar el nivel de conocimiento de los estudiantes luego de ser aplicado el tratamiento experimental (intervención pedagógica).

Para Camacho de Arao (2013), la prueba pedagógica “...es una técnica de evaluación de los conocimientos logrados y demostrados por los estudiantes en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 83). En tal sentido, Corral, Corral y Franco (2019) expresan que es apropiada en investigaciones educativas que estén relacionadas con el rendimiento académico, destrezas, comprensión y dominio de conocimientos en áreas disciplinares; para indagar otros aspectos de la actuación escolar, es mejor emplear otras técnicas como: observación, entrevista, etc.

Ahora bien, para que una prueba sea de utilidad práctica para la investigación educativa, deberá cumplir los requisitos de validez de contenido y confiabilidad (Corral y otros, 2019; Ruiz Bolívar, 2002). En relación a las pruebas escritas de base estructurada, como las pruebas objetivas, Marrufo (2009) las caracteriza como aquellas que tienen parámetros bien especificados y que se presentan en un formato

de varios cuestionamientos a los cuales se puede dar respuestas breves o pueden seleccionarse entre opciones dadas.

Las pruebas objetivas, son pruebas estructuradas que combinan una batería de varios tipos de preguntas o reactivos, éstas pueden incluir (Corral y otros, 2019) ítemes de: opciones simples, opciones múltiples, pareo, multiítem, verdadero y falso, etc. Por su parte, la selección simple se compone "...de un conjunto de preguntas claras y precisas que requieren por parte del alumno,...limitadas a la elección de una opción ya proporcionada" (Soubirón y Camarano, 2006, p. 3). Tienen como ventaja, para usarlas en investigación, que son de fácil aplicación y corrección.

Para la recolección de datos, en la presente investigación se elaborarán dos pruebas (Pre-prueba y Post-prueba); la primera, orientada a la determinación de los conocimientos conceptuales previos sobre triángulos que poseen los estudiantes y, la segunda, tiene como propósito indagar el dominio de conocimientos conceptuales y procedimentales relacionados con el contenido Teorema de Pitágoras, a ser administrada luego de ser aplicado el tratamiento experimental (intervención pedagógica contextualizada).

Asimismo, la Pre-prueba es una prueba escrita que consta de 5 ítemes de selección simple y los ítemes del 6 al 10 se subdividen en dos opciones a ser respondidas directamente, para un total general de 15 reactivos relacionados a los conocimientos conceptuales sobre triángulos.

Validez y Confiabilidad

La validez, para Sierra (2004), alude a la exactitud de las mediciones adecuadas y significativas, obtenidas a través de la aplicación de un instrumento; es decir, que el instrumento mida realmente lo se requiera medir. Corral (2009, p. 230), al referirse a la validez, señala la necesidad de conocer muy bien cuáles son los rasgos o características a estudiar (variable criterio). La validez de interés de la presente investigación, es la validez de contenido:

Se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico del contenido de lo que se quiere medir, se trata de determinar hasta dónde los ítems o reactivos de un instrumento son representativos del universo de contenido de la característica o rasgo que se quiere medir. (Corral, 2009, p. 230)

Respecto a la validación de los instrumentos (Anexos A y B), pruebas objetivas aplicadas a los estudiantes, se realizó utilizando el juicio de expertos, empleando el método de agregados individuales, para ello “se pide individualmente a cada experto que dé una estimación directa de los ítems del instrumento” (Corral, 2009, p. 231). Para ello, arguye Corral, se le proporciona a cada uno de los jueces: el instrumento a validar, la tabla de operacionalización de variables, los objetivos a perseguir y un instrumento de validación (Anexo C), que contempla aspectos tales como: sesgo, pertinencia al corpus teórico (coherencia), redacción de los reactivos y lenguaje adecuado.

Este tipo de validez de contenido no se expresa generalmente en términos cuantitativos y es usado regularmente como método único para investigaciones como trabajos de grado, trabajos de ascenso y tesinas (Corral, 2009, 2014). La validez de los instrumentos utilizados en esta investigación se determinó mediante el juicio de tres expertos en el área de Matemática e investigación educativa.

En relación a la confiabilidad, para estimar el grado de confiabilidad de los instrumentos se realizaron dos pruebas piloto. La prueba piloto consiste en la aplicación del instrumento a “...una muestra reducida de participantes, a fin de identificar y eliminar cualquier problema en la estructura del cuestionario [o de una prueba pedagógica]” (Corral, 2010, p. 165).

Por otro lado, para la confiabilidad se utilizó el método de Kuder-Richardson 20 (KR_{20}); el cual, permite estimar la confiabilidad a partir de una sola aplicación de la prueba de carácter dicotómico; en otras palabras, reactivos que contemplen una sola respuesta correcta y las demás incorrectas; su fórmula (Corral, 2009):

$$KR_{20} = \frac{n}{n - 1} \left[\frac{s_t^2 - \sum pq}{s_t^2} \right]$$

De donde:

n: número total de ítems

s_t^2 : varianza de las puntuaciones totales

p: proporción de sujetos que aprobaron un ítem sobre el total de sujetos

q = 1-p

Según reseña Corral (2009, 2014), este coeficiente puede tomar valores entre 0 y 1; el 0 representa una confiabilidad nula y el 1 una confiabilidad total; así, un instrumento cuando obtiene una confiabilidad alta significa que puede ser aplicado a la muestra definitiva. Para establecer el nivel de confiabilidad, se utilizó la escala de interpretación mostrada en el Cuadro 5.

Cuadro 5

Interpretación de la magnitud del Coeficiente de Confiabilidad de un instrumento

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy baja

Nota. Tomado de Corral (2009), p. 244

Para estimar la confiabilidad, se realiza una prueba piloto; en tal sentido, Sierra (2004) señala que ésta se aplicará a un grupo que usualmente forma parte de la población. Al respecto, Corral (2014) indica:

En caso de que la población sea muy pequeña, puede utilizarse un grupo con características similares al grupo objeto de estudio. En general, la muestra piloto debe estar integrada por aproximadamente un grupo de 10 a 20 personas si la población es pequeña y no menor de 40 individuos (aproximadamente: $40 \leq N \leq 100$), si la población cuenta con menos de 40 personas ($N < 40$) puede usarse una muestra piloto entre 5 a 10 sujetos. De hecho, cuando la población cuenta con 100 (aproximadamente) o más individuos la muestra piloto puede ser algo mayor. En todo caso, se

recomienda que en poblaciones pequeñas y no muy grandes, se utilice un aproximado entre 10 a 20% del tamaño del universo. (pp. 71-72)

En el presente caso se aplicó la pre-prueba a un grupo de 10 estudiantes de 3° año que no formaron parte de la muestra definitiva. Los coeficientes de confiabilidad se estimaron empleando una hoja de cálculo Excel elaborada por Juan (2012), ver Anexo D, y arrojó como resultado para la pre-prueba: $KR_{20} = 0,72$; lo cual, lleva a afirmar que este instrumento tiene una confiabilidad alta según el criterio empleado. Asimismo, en la post-prueba se aplicó la prueba piloto a un grupo de 7 estudiantes de la población estudiada (ya consultados en la pre-prueba), debido a que la población inicial se redujo a 34 sujetos. Se realizó el cálculo de la confiabilidad de manera similar al de la pre-prueba y se obtuvo como resultado: $KR_{20} = 0,94$. Lo que significa que la post-prueba tiene una confiabilidad muy alta. (Cuadro 5)

Consideraciones Bioéticas

La bioética en investigación educativa, no es un paso muy diferente a la bioética en investigación con seres humanos. Los investigadores educativos tienen la responsabilidad de ser éticos durante todo el proceso investigativo. Los principios bioéticos y morales que deben guiarlos para llevar una propuesta ética, según Sañudo (2006) son cinco: “respeto por las personas y su autonomía, beneficio y no su daño, justicia, confianza y, fidelidad e integridad científica” (p. 3). Por su parte, Bustamante (2015), señala como principios bioéticos en educación: autonomía, beneficencia, no maleficencia, Justicia y equidad.

Como requisito para emprender una investigación educativa, en el marco de los principios bioéticos, señala Bustamante (ob. cit.) que es necesario utilizar el documento denominado Consentimiento Informado (CI), como uno de los instrumentos de investigación y parte del protocolo de investigación. El CI es un formulario en el cual el investigador se compromete a resguardar la identidad de los participantes, especifica de manera sencilla: los responsables, título del estudio, objetivos, instrumentos a usar y procedimientos. (Anexo E)

En tal sentido, se le informó a los estudiantes, padres y representantes sobre los pasos a seguir durante la investigación, aplicando métodos y modelos para la mejora educativa. Además, se les indicó que los datos aportados por ellos serán estrictamente confidenciales y no se socializarán las identidades de los participantes. Así mismo, se firmó el Consentimiento Informado.

Procedimiento

El procedimiento está vinculado con las diversas fases o segmentos procedimentales empleados para la elaboración de la investigación y cumplimiento de sus objetivos. Al respecto, Sabino (2003) expresa que al realizar una investigación es necesario describir el procedimiento empleado para desarrollarla, de esta manera se logra agrupar de manera resumida los aspectos relevantes de la investigación.

Con el propósito de realizar esta investigación, se elaboraron una pre-prueba y una post-prueba, para ser aplicadas en tercer año de Educación Media General del Liceo Bolivariano “Manuel Manrique” - Municipio Juan José Mora estado Carabobo, para determinar el nivel de conocimiento geométrico sobre triángulos y el Teorema de Pitágoras de estos grupos.

De esta manera, una vez aplicada la pre-prueba, se aplicó a los grupos una estrategia de enseñanza contextualizada y, posteriormente, se determinó mediante la post-prueba los niveles de conocimientos alcanzados por los grupos sobre triángulos; en específico contenidos asociados al Teorema de Pitágoras con la finalidad de determinar la eficacia de la estrategia, a través del rendimiento académico del grupo objeto de estudio.

Descripción del Tratamiento Experimental – Intervención Pedagógica

Como *presupuestos del tratamiento experimental* se tienen los siguientes (Caine y Caine, citados por Zamora, 2013):

- * Los aprendices relacionan mejor los contenidos conceptuales cuando se les presentan ejemplos y experiencias concretas que con modelos conceptuales abstractos y descontextualizados.

- * Los estudiantes aprenden mejor de forma concreta y contextualizada.
- * Los aprendizajes se refuerzan mejor cuando los conceptos se socializan en grupos de trabajo y de estudio.
- * “La transferencia de aprendizaje de una situación a otra no es consistentemente predecible y la habilidad para hacerlo debe ser aprendida” (Zamora, 2013, p. 27).

Estructura del Tratamiento Experimental – Intervención Pedagógica

- ***Enseñanza contextualizada:***
 - Secuencias de enseñanza progresivas con experiencias reales, dentro y fuera del aula
 - Uso de algoritmos, sobre el Teorema de Pitágoras, aplicados a situaciones reales y vivenciales del entorno que rodea al aprendiz, del contexto
 - Promoción de la interacción entre estudiantes, en grupos de trabajo (equipos), mientras realizan sus tareas y relacionadas con éstas
 - Hacer que los estudiantes analicen en los grupos de trabajo y de estudio cómo se están desempeñando individualmente
- ***Estrategias de enseñanza-aprendizaje empleadas:***
 - Estructuración de los niveles de conceptualización del Teorema de Pitágoras, con base en el nivel de conocimientos conceptuales previos sobre triángulos que poseen los estudiantes; seleccionando para ello medios y mediadores pertinentes a los contenidos a desarrollar
 - Selección de actividades y preguntas fundamentales, con base en el sustento teórico sobre triángulos y del Teorema de Pitágoras
 - Análisis colaborativo de datos relevantes, que visualicen en qué ocasiones es pertinente el uso del Teorema de Pitágoras
 - Demostraciones matemáticas, con datos ficticios, como herramienta de razonamiento que permita guiar la actividad instruccional hacia escenarios reales. (Díaz Barriga, 2006)

- Trabajo en equipos, para promover el aprendizaje colaborativo, situado y como participantes activos en la resolución de ejercicios y problemas
- Evaluación basada en el proceso de aprendizaje, formativa y sumativa
- **Métodos de enseñanza-aprendizaje:**
 - ✓ **Método Expositivo o Comunicación Directa:** Exposición y presentación oral del contenido.
 - ✓ **Método Activo:** Diálogo docente - estudiante, preguntas sobre el tema para propiciar reflexiones sobre el contenido a los alumnos y preguntas de los aprendices, de manera que se aclaren dudas sobre el contenido dado.

Actividades y asignaciones previas:

- * Prueba diagnóstica (Pre-prueba) para establecer los conocimientos conceptuales de los estudiantes sobre triángulos y el Teorema de Pitágoras.
- * Reforzamiento de conocimientos previos sobre triángulos, con base en los resultados del diagnóstico (Pre-prueba).
- * Investigación sobre la biografía de Pitágoras de Samos y sus diversos aportes significativos a la matemática, por parte de los estudiantes.
- * Indagación sobre el concepto concreto de Teorema y la diferencia que existe entre este término y otro semejante, como lo es lema; para así aclarar el significado de esta expresión que es muy utilizada en matemática.

Objetivos:

- Resolver problemas contextualizados sobre triángulos rectángulos a través del Teorema de Pitágoras
- Interpretar la relación establecida por el Teorema de Pitágoras entre los lados que conforman un triángulo rectángulo cualquiera

Para el desarrollo del tratamiento experimental (experiencia o intervención pedagógica) se planificaron una serie de actividades para desarrollar los contenidos de geometría seleccionados, como son: nociones sobre triángulos y el contenido de Teorema de Pitágoras. En el Cuadro 6 se presenta la planificación.

Cuadro 6

Planificación

Sesión	Contenidos desarrollados	Estrategias de inicio	Estrategias de enseñanza	Evaluación
1	Pre-prueba	Información sobre la pre-prueba Firma del Consentimiento Informado	----	Formativa: Prueba diagnóstica
2 al 5	<p>Conceptos básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulos y sus medidas • Definición de triángulos. Clasificación según sus lados y sus ángulos internos • Definición de triángulo rectángulo. • Elementos de un triángulo rectángulo: catetos e hipotenusa • Tipos de triángulos rectángulos: isósceles y escalenos 	<ul style="list-style-type: none"> • Torbellino de ideas • Técnica de la Pregunta, para verificar los conocimientos de los estudiantes • Lecturas • Repaso de la clase anterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación de los equipos de trabajo • Exposición oral • Ejemplos • Conversatorio • Mediación docente 	<p>Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Socialización • Puesta en común de la producción • Asignación: investigación sobre la biografía de Pitágoras de Samos • Identificación de diversos triángulos en el entorno de los estudiantes (aula, hogar, etc.)
6	Biografía de Pitágoras de Samos	<ul style="list-style-type: none"> • Torbellino de ideas • Hacer un breve recorrido sobre la historia de la geometría 	<ul style="list-style-type: none"> • Conversatorio • Mediación del docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Formativa: Socialización. • Puesta en común de la producción.
7	Definición de teorema y lema, comparación entre ambos conceptos Teorema de Pitágoras: Demostración del teorema	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas • Preguntas dirigidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conversatorio • Clase expositiva: formalización del teorema • Demostración • Ejemplificación • Discusión entre los estudiantes en sus respectivos equipos • Mediación docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Formativa: Socialización. • Puesta en común de la producción.
8-9	Aplicación del teorema de Pitágoras en situaciones reales contextualizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso de la clase anterior • Preguntas dirigidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejemplificación • Resolución de ejercicios • Asignación de ejercicios a ser trabajados en clase • Discusión entre los estudiantes en sus respectivos equipos • Mediación docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Formativa: Socialización. • Puesta en común de la producción. • Asignación de guía de ejercicios y problemas contextualizados
10	Post-prueba	Instrucciones sobre la post-prueba	-----	Sumativa: Prueba mixta

Técnicas de Análisis de los Datos

En cuanto al análisis de los datos se elaboraron tablas de distribución de frecuencias y gráficos, donde se visualizan los resultados y de esta manera los diversos lectores puedan analizar la información facilitada con mayor precisión. Se utilizó la estadística descriptiva, en tal sentido, se estimaron la media y la desviación estándar de los datos recabados en las pruebas.

Además, se empleó estadística inferencial para comprobar las hipótesis planteadas, a través del estadístico Prueba t de Student para muestras relacionadas. La fórmula a utilizar para estimar el t calculado (t_{calc}) es la siguiente:

$$t_{calc} = \frac{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1) - 0}{(s_1 - s_2)/\sqrt{n}}$$

En donde:

\bar{x}_i = media de las mediciones

\bar{s}_i = desviaciones estándar de las mediciones

n = tamaño de la muestra

Con un grado de significación para el t teórico ($t_{\alpha, n-2}$) de: $\alpha = 0,05$ y n-2 grados de libertad. La distribución t es simétrica y tiene forma de campana, tiene una misma media general (por eso se coloca 0) y desviaciones estándar diferentes. Se utiliza para muestras pequeñas ($n < 30$). (Cortés, 2016)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Culminada la fase de recolección de la información, de la pre-prueba y la post-prueba, se procedió al análisis de los datos recabados, a través de dos estadísticas: descriptiva e inferencial paramétrica (t de Student).

Análisis Descriptivo

Para el análisis descriptivo, se tabularon los datos en tablas de distribución de frecuencia y se presentan gráficos para representar e interpretar éstos. Para facilitar el análisis tanto cuantitativa como cualitativamente de los resultados obtenidos, se empleó la escala presentada en el Cuadro 7.

Cuadro 7

Escala de interpretación del nivel de conocimiento

NIVEL	INTERVALOS		RANGO
	Pre-prueba (15 ítems) Base: 15 ptos.	Post-prueba (18 ítems) Base: 20 ptos.	
1	01-03	01-04	Muy deficiente
2	04-06	05-08	No consolidado
3	07-09	09-12	En proceso
4	10-12	13-16	Consolidado
5	13-15	17-20	Totalmente consolidado

El puntaje máximo a obtener en la pre-prueba es de 15 puntos y el de la post-prueba de 20 puntos con 16 ítems (los primeros 16 de selección simple a 1 punto cada uno y los dos últimos a 2 puntos cada uno), con el propósito del análisis a realizar para la presente investigación. Se establecieron 5 niveles categóricos o rangos cualitativos y cuantitativos.

En primera instancia se estimaron la media y la desviación estándar de los puntajes obtenidos en ambas pruebas, para saber cuál es el nivel de conocimiento de los estudiantes de la muestra. Para ello, se tabularon los datos (Cuadros 8 y 9) y se utilizaron las siguientes fórmulas para el cálculo:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

Asimismo, se presentan los resultados en cuadros según puntajes, niveles y rangos obtenidos por los sujetos de la muestra en ambas pruebas (Cuadros 10 y 11) que permiten visualizar el comportamiento de los rendimientos académicos.

Cuadro 8

Distribución de los puntajes obtenidos por la muestra en la pre-prueba

Sujeto	Ítems/puntajes															Total puntos
	1	2	3	4	5	6 ^a	6b	7a	7b	8 ^a	8b	9a	9b	10a	10b	
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
3	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
4	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6
5	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7
6	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
7	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6
8	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
9	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	9
10	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
11	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
12	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
13	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
14	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
15	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	7
16	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
17	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
18	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5
19	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	8
20	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	7
21	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	6
22	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
23	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5
24	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	7
25	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
26	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
27	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Total respuestas correctas	5	27	24	15	27	5	6	1	4	0	1	4	6	4	8	138

Nota. Datos obtenidos por la aplicación de las pruebas a estudiantes de 3^{er} año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique – Urama, Municipio Juan José Mora - estado Carabobo

Cuadro 9

Distribución de los puntajes obtenidos por la muestra en la post-prueba

Sujeto	Ítems/puntajes																	Total puntos	
	1	2	3	4	5	6a	6b	7 ^a	7b	8a	8b	9 ^a	9b	10a	10b	11	12		13
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	6
2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2	2	12
3	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	11
4	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	10
5	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	2	14
6	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	7
7	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	2	2	11
8	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	9
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	19
10	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	2	10
11	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	8
12	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
13	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	2	2	10
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	18
15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	16
16	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	2	16
17	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	2	16
19	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	2	2	13
20	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	18
21	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	13
22	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	2	2	14
23	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	18
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	2	2	16
25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	2	15
26	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	2	2	12
27	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	2	2	11
Total respuestas correctas	11	24	21	13	20	17	15	16	16	14	15	12	11	7	7	17	24	24	332

Nota. Datos obtenidos por la aplicación de las pruebas a estudiantes de 3^{er} año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique – Urama, Municipio Juan José Mora - estado Carabobo

Pre-prueba

Puntaje máximo: *Ptaje Max = 9 ptos.*

Puntaje mínimo: *Ptaje Min = 2 ptos.*

Media aritmética y desviación estándar: $\bar{x}_1 \pm s_1 = 5,11 \pm 1,65$ ptos.

Moda = 5 ptos. Mediana = 5 ptos.

Post-prueba

Puntaje máximo: *Ptaje Max = 19 ptos.*

Puntaje mínimo: *Ptaje Min = 4 ptos.*

Media aritmética y desviación estándar: $\bar{x}_2 \pm s_2 = 12,30 \pm 4,17$ ptos.

Moda = 16 ptos. Mediana = 12 ptos.

Al contrastar los resultados de ambas pruebas, puede observarse que en la post-prueba se incrementaron el puntaje máximo en 10 puntos y el mínimo subió de 2 a 4 puntos; la media de la post-prueba es superior en 7,19 puntos, la desviación estándar es inferior para la pre-prueba. La moda se ubicó en la pre-prueba en 5 puntos y en la post-prueba en 16 puntos. La mediana, que corresponde a la ubicación de la mitad de la muestra, se ubica en la pre-prueba en 5 puntos y en la post-prueba en 12 puntos.

Cuadro 10

Distribución de los puntajes y niveles obtenidos por los sujetos de la muestra en la pre-prueba y la post-prueba

Sujeto	Pre-prueba		Post-prueba	
	Puntaje	Nivel	Puntaje	Nivel
1	5	2	6	2
2	5	2	12	3
3	5	2	11	3
4	6	2	10	3
5	7	3	14	4
6	4	2	7	2
7	6	2	11	3
8	5	2	9	3
9	9	3	19	5
10	5	2	10	3
11	4	2	8	2
12	5	2	5	2
13	2	1	10	3
14	4	2	18	5
15	7	3	16	4
16	4	2	16	4
17	4	2	4	1
18	5	2	16	4
19	8	3	13	4
20	7	3	18	5
21	6	2	13	4
22	3	1	14	4
23	5	2	18	5
24	7	3	16	4
25	3	1	15	4
26	4	2	12	3
27	3	1	11	3

Nota. Datos obtenidos por la aplicación de las pruebas a estudiantes de 3^{er} año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique – Urama, Municipio Juan José Mora - estado Carabobo

En el Cuadro 10 se presentan los resultados de ambas pruebas y sus respectivos niveles, por estudiante. Lo que permite establecer los rangos por intervalos de puntajes y los niveles de conocimiento (Cuadro 11).

Cuadro 11

Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales de los puntajes obtenidos por la muestra en la pre-prueba y la post-prueba

Nivel	Rango	Pre-prueba			Post-prueba		
		Intervalo	f	%	Intervalo	f	%
1	Muy deficiente	01-03	4	14,8	01-04	1	3,6
2	No consolidado	04-06	17	63,0	05-08	4	14,8
3	En proceso	07-09	6	22,2	09-12	9	33,3
4	Consolidado	10-12	0	0	13-16	9	33,3
5	Totalmente consolidado	13-15	0	0	17-20	4	14,8
		Total	27	100	Total	27	100

Nota. Datos obtenidos por la aplicación de las pruebas a estudiantes de 3^{er} año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique – Urama, Municipio Juan José Mora - estado Carabobo

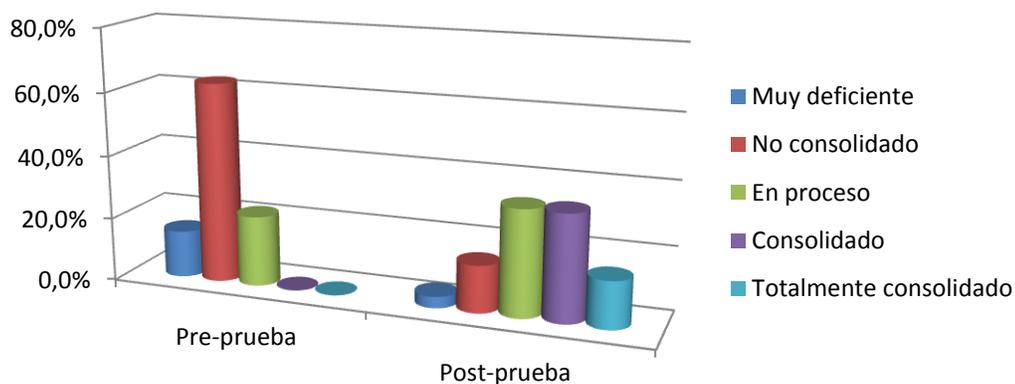


Gráfico 1. Distribución porcentual de los puntajes obtenidos por los estudiantes en las pruebas

Se puede observar en la pre-prueba (Cuadro 11, gráfico 1) que el mayor porcentaje (63%) de estudiantes obtuvo puntajes entre 04 y 06 puntos, que corresponde al nivel 2 (No consolidado), en el intervalo de 07 a 09 puntos (nivel 3, En proceso) se encuentra 22,2% y en el 01 a 03 puntos (nivel 1, muy deficiente) se ubica 14,8%, no hubo estudiantes con puntajes superiores a 09 puntos (niveles 4 y 5).

En tanto que en la post-prueba, se obtuvieron mayores puntajes; sólo 3,6% de los estudiantes se ubica en el rango muy deficiente (nivel 1, 01 a 04 puntos), 14,8% en No consolidado (nivel 2, 05 a 08 puntos), igual porcentaje (33,3%) para los rangos En proceso (nivel 3, 09 a 12 puntos) y Consolidado (nivel 4, 13 a 16 puntos) y el restante 14,8% para Totalmente consolidado (nivel 5, 17 a 20 puntos).

Cuadro 12

Distribución de frecuencias absolutas y porcentuales de los puntajes obtenidos por la muestra por ítem en la pre-prueba y la post-prueba

Ítem		Pre-test				Post-test			
		Correctas		Incorrectas		Correctas		Incorrectas	
Nº	Dominio Conceptual	F	%	f	%	f	%	f	%
1	Para que dos triángulos (oblicuángulos, acutángulos y/o rectángulos) cualesquiera sean semejantes, cuáles de las siguientes condiciones deben cumplirse	5	18,5	22	81,5	11	40,7	16	59,3
2	Un triángulo es rectángulo sí y solamente sí la medida de uno de sus ángulos internos es igual a	27	100	0	0	24	88,9	3	11,1
3	En un triángulo rectángulo, los lados que forman el ángulo recto se denominan:	24	88,9	3	11,1	21	22,2	6	77,8
4	En el triángulo rectángulo ABC, en relación con β , el lado que forma el ángulo recto y opuesto al ángulo α se denomina	15	55,6	12	44,4	13	48,1	14	51,9
5	De las siguientes fórmulas, indica cuál es la correcta para calcular la hipotenusa de un triángulo rectángulo	27	100	0	0	20	74,1	7	25,9
6a	Clasifica los siguientes triángulos según sus lados y sus ángulos	6	22,2	21	77,8	17	63	10	37
6b		6	22,2	21	77,8	15	55,6	12	44,4
7a	Clasifica los siguientes triángulos según sus lados y sus ángulos	1	3,7	26	96,3	16	59,3	11	40,7
7b		4	14,8	23	85,2	16	59,3	11	40,7
8a	Clasifica los siguientes triángulos según sus lados y sus ángulos	0	0	27	100	14	51,9	13	48,1
8b		1	3,7	26	96,3	15	55,6	12	44,4
9ª	Clasifica los siguientes triángulos según sus lados y sus ángulos	4	14,8	23	85,2	12	44,4	15	55,6
9b		6	22,2	21	77,8	11	40,7	16	59,3
10ª	Clasifica los siguientes triángulos según sus lados y sus ángulos	4	14,8	23	85,2	7	25,9	20	74,1
10b		8	29,6	19	70,4	7	25,9	20	74,1
Nº	Dominio Procedimental	F	%	f	%	f	%	f	%
11	Un triángulo rectángulo puede ser:	/ / / /				17	63	10	37
12	Una escalera de 3 metros se encuentra apoyada a una pared de 2,5 metros. ¿A qué distancia se apoya la escalera en el piso?	/ / / /				24	88,9	3	11,1
13	Un árbol proyecta una sombra de 3,9 metros de longitud. Si la distancia desde la parte más alta del árbol al extremo más alejado de la sombra es de 7 metros. ¿Cuál es la altura del árbol?	/ / / /				24	88,9	3	11,1

Nota. Datos obtenidos por la aplicación de las pruebas a estudiantes de 3^{er} año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique – Urama, Municipio Juan José Mora - estado Carabobo

Dominio Conceptual:

En el Cuadro 12, puede constatarse que:

- ✓ ***Condiciones a darse para la semejanza de triángulos. Ítem 1:*** en la pre-prueba, 18,5% de las respuestas dadas eran correctas y 81,5% incorrectas. En la

post-prueba, 40,7% eran correctas y 59,3% incorrectas. Se evidencia un decrecimiento de las respuestas incorrectas. (Ver gráfico 2)

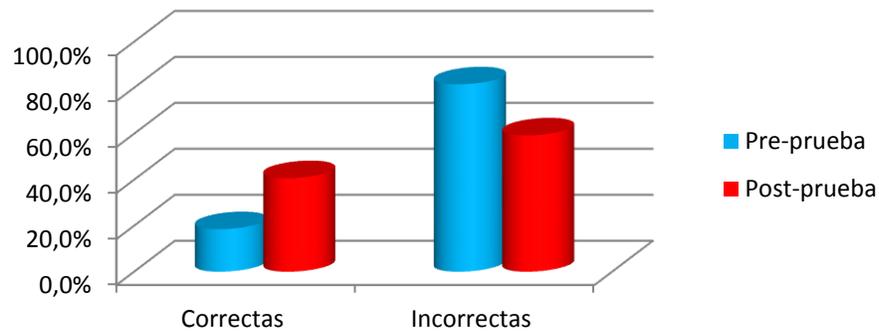


Gráfico 2. Distribución porcentual de las respuestas dadas al ítem 1

✓ **Definición de triángulo rectángulo. Ítem 2:** en la pre-prueba, 100% de las respuestas eran correctas. En la post-prueba, 88,9% de respuestas correctas y 11,1% incorrectas. Hubo incremento en el porcentaje de respuestas incorrectas. (Ver gráfico 3)

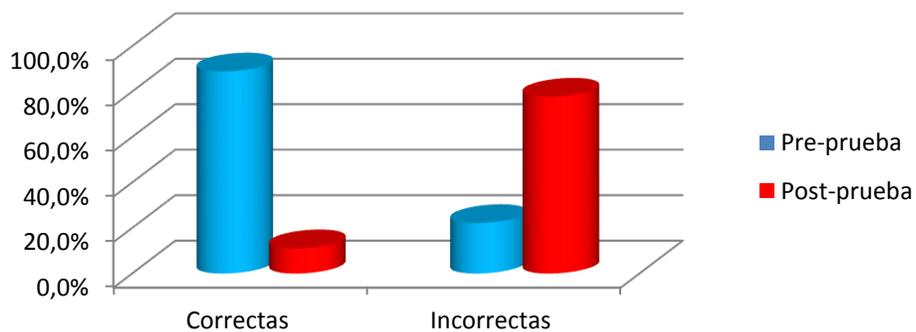


Gráfico 3. Distribución porcentual de las respuestas dadas al ítem 2

✓ **Elementos que conforman al triángulo rectángulo. Ítem 3:** pre-prueba, 88,9% de respuestas correctas y 11,1 eran incorrectas. En la post-prueba, 22,2% de respuestas correctas y 77,8% incorrectas. Hubo incremento crecimiento de las respuestas incorrectas. **Ítem 4:** en la pre-prueba, 55,6% en respuestas

correctas y 44,4% de incorrectas. Post-prueba, 48,1% correctas y 51,9% incorrectas. Muestran decrecimiento en las respuestas incorrectas.(Gráfico 4)

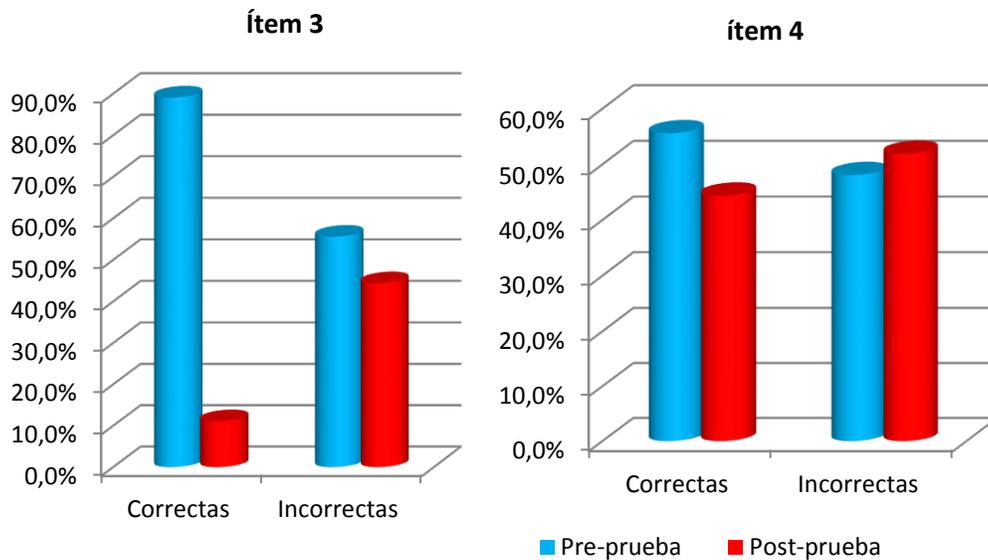


Gráfico 4. Distribución porcentual de las respuestas dadas a los ítemes 3 y 4

✓ *Fórmula del Teorema de Pitágoras: Ítem 5:* en la pre-prueba, 100% de respuestas correctas. En la post-prueba, 74,1% de respuestas correctas y 25,9% incorrectas. Se observó crecimiento de las respuestas incorrectas.(Gráfico 5)

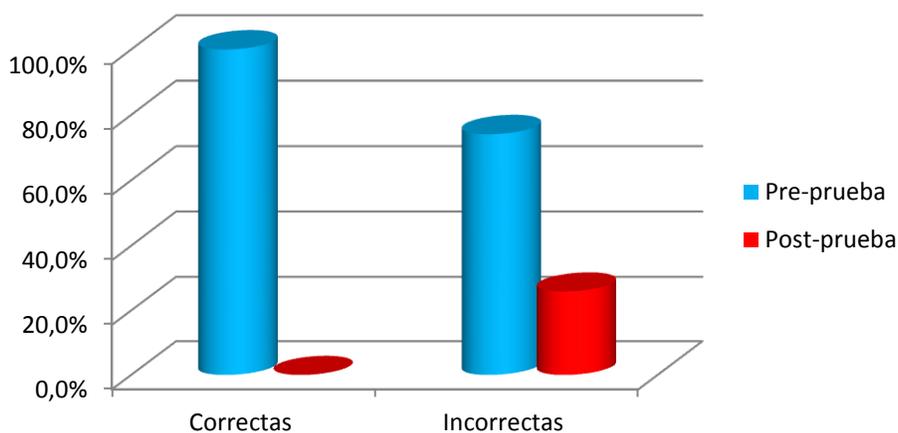


Gráfico 5. Distribución porcentual de las respuestas dadas al ítem 5

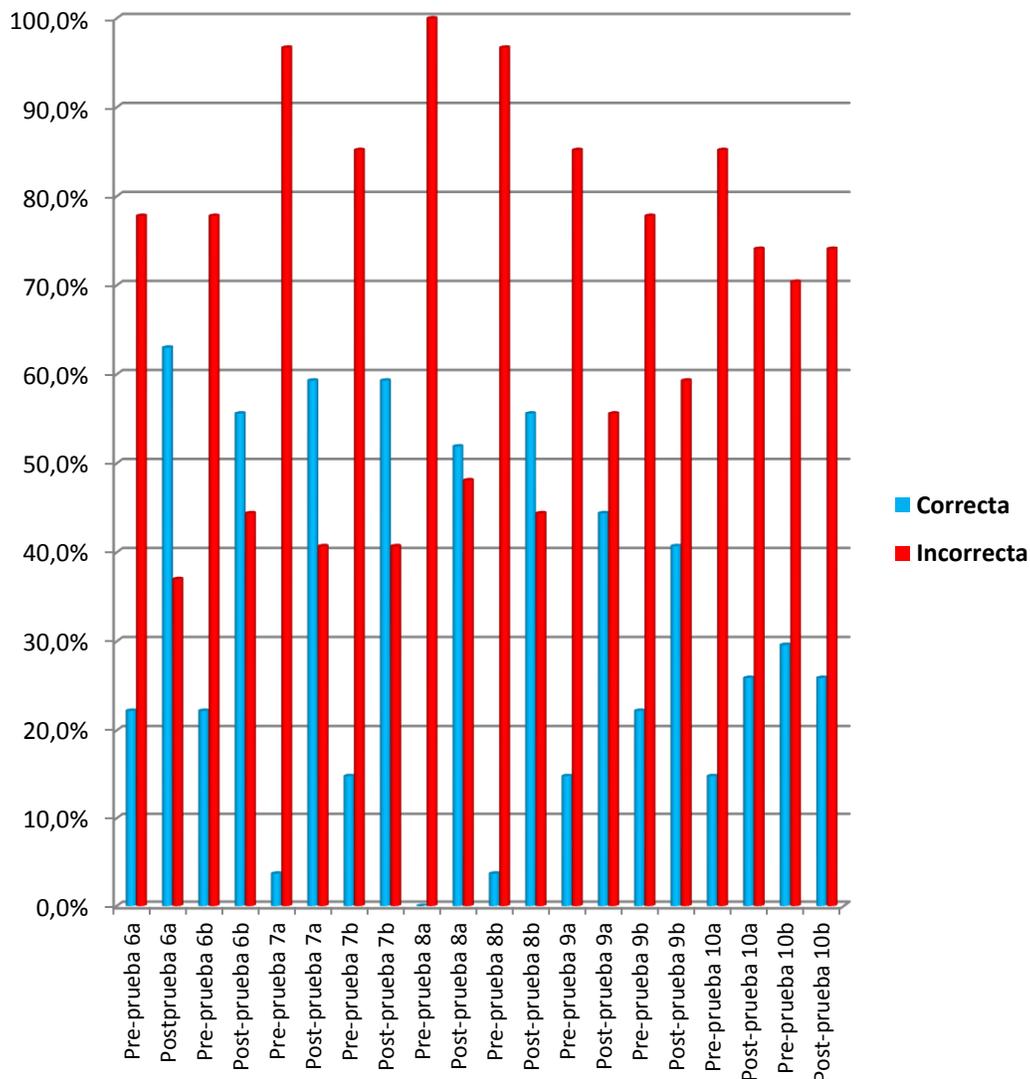


Gráfico 6. Distribución porcentual de las respuestas dadas a los ítemes 6 al 10

✓ *Clasificación de triángulos según sus lados y sus ángulos. Ítemes 6 al 10:* en la pre-prueba, las respuestas correctas se ubican entre 0% y 29,6%; las incorrectas entre 70,4% a 100%. En la post-prueba, las respuestas correctas están entre 25,9% a 63%; las respuestas incorrectas, se ubican entre 37% a 74,1%. En general, se aprecia decrecimiento de las respuestas incorrectas, al comparar ítem por ítem. (Gráfico 6)

Dominio Procedimental

Caracterización de los Triángulos Rectángulos. Post-prueba. Ítem 11: 63% de los estudiantes respondieron de manera correcta y 37% no, pudiendo identificar y representar de forma gráfica los distintos tipos de triángulos rectángulos. (Cuadro 12 y Gráfico 7)

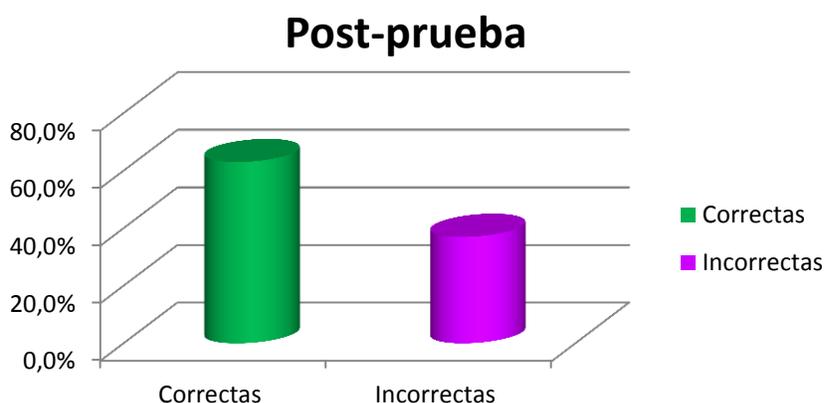


Gráfico 6. Distribución porcentual de las respuestas dadas al ítem 11

Cálculos usando el Teorema de Pitágoras. Post-prueba: en los **Ítemes 12 y 13** se obtuvieron resultados similares. Así, 88,9% de los estudiantes respondieron de manera correcta y 11,1% incorrecta, pudieron identificar y realizar los cálculos de la hipotenusa. (Cuadro 12 y Gráfico 8)

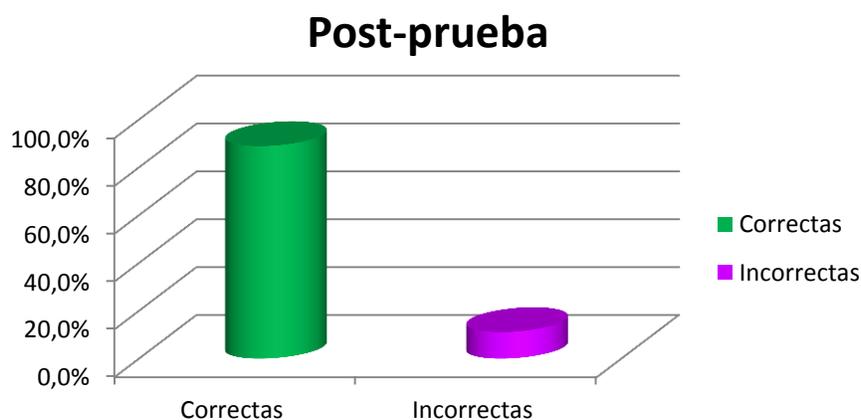


Gráfico 8. Distribución porcentual de las respuestas dadas a los ítemes 12 y 13

Análisis Inferencial

Hipótesis Nula e Hipótesis Alterna

H_0 : No existe una diferencia significativa entre el nivel de conocimiento del contenido Teorema de Pitágoras de los estudiantes antes y después del uso de la estrategia didáctica contextualizada

H_a : Existe una diferencia significativa entre el nivel de conocimiento del contenido Teorema de Pitágoras de los estudiantes antes y después del uso de la estrategia didáctica contextualizada

Hipótesis Estadísticas

$H_0: t_{calc} < \pm 2,060$ (No es efectiva la estrategia didáctica contextualizada)

$H_1: t_{calc} \geq \pm 2,060$ (Es efectiva la estrategia didáctica contextualizada)

Criterio Estadístico:

- * $t_{calc} \geq \pm 2,060$ \longrightarrow Se rechaza la hipótesis nula
- * $t_{calc} < \pm 2,060$ \longrightarrow Se acepta la hipótesis nula

Para comprobar las hipótesis planteadas, se utilizó el estadístico Prueba T para muestras relacionadas. Se asume que las medias poblacionales son iguales, porque se trata de mediciones en el mismo grupo de estudiantes (muestras relacionadas). Por tanto, $\mu_1 = \mu_2 = \mu$ y, por ende, $\mu_1 - \mu_2 = 0$. De allí, la fórmula para estimar el t calculado (t_{calc}) es la siguiente: $t_{calc} = \frac{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1) - 0}{(s_1 - s_2) / \sqrt{n}}$; el cual se compara con el t teórico ($t_{\alpha, n-2}$). Con:

$$\bar{x}_1 = 5,11$$

$$\bar{x}_2 = 12,30$$

$$s_1 = 1,65$$

$$s_2 = 4,17$$

$$t_{calc} = \frac{(12,30 - 5,11) - 0}{(4,17 - 1,65) / \sqrt{27}} = \frac{7,19}{2,52/5,2}$$
$$t_{calc} = \frac{7,19}{0,48} = 14,98$$

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$ (5%) y $n = 25$

Valor crítico de rechazo de H_0 : $t_{0,05,25} = \pm 2,060$ para dos colas o bilateral. (Anexo F)

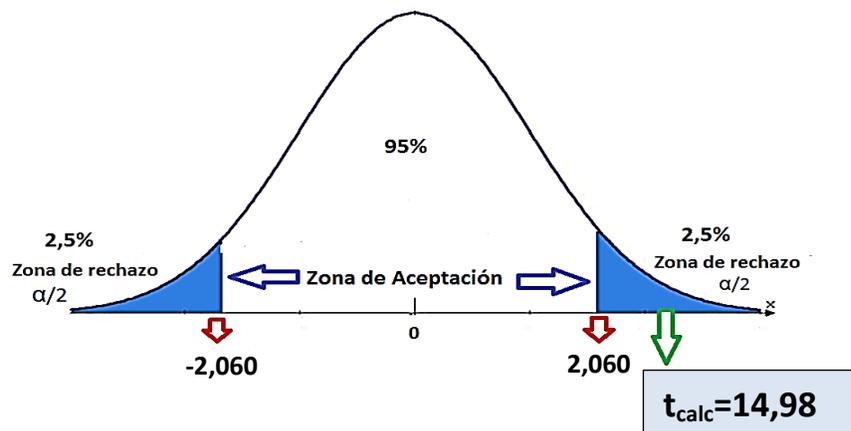


Gráfico 9. Interpretación de los puntos críticos en el resultado general

Luego, los valores obtenidos son:

$$t_{calc} = 14,98 \text{ y } t_{0,05,25} = \pm 2,060$$

Decisión: como $t_{calc} = 14,98 \geq t_{0,05,25} = \pm 2,060$ se rechaza H_0

Conclusión: Dado que el t_{calc} es mayor que el t teórico ($t_{0,05,25} = \pm 2,060$), se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a). Es decir, existe una diferencia significativa entre el nivel de conocimiento del contenido Teorema de Pitágoras de los estudiantes antes y después del uso de la estrategia didáctica contextualizada. Por tanto, se puede inferir que la estrategia didáctica contextualizada es eficaz para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras en 3^{er} año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique – Urama, Municipio Juan José Mora - estado Carabobo.

Discusión

Los resultados obtenidos al aplicar la estrategia didáctica contextualizada coinciden con los reportados por Zamora (2013) y Flores Morales (2013); quienes aplicaron actividades contextualizadas. Zamora, en su modelo, propició el aprendizaje contextualizado creando situaciones de aprendizaje de conceptos trigonométricos relacionadas con la práctica real y la vida cotidiana, para trasladar a ella los contenidos aprendidos, a través de grupos de estudio.

En tal sentido, Toranzos (1963) expresa que la enseñanza matemática, particularmente los contenidos de geometría, no debe efectuarse de modo aislado y sin relaciones. Asimismo, Cova (2013) señala que se debe enseñar matemática: desarrollando lo conceptual con la habilidad de cálculo; de forma contextualizada y permitiendo unir los conceptos básicos, entre otros aspectos. Se deduce, por tanto, que el docente debe emplear estrategias didácticas que garanticen el aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos.

Por otra parte, cabe destacar que el dominio de los conocimientos conceptuales y procedimentales del grupo estudiado, se incrementó luego de ser administrado la estrategia didáctica contextualizada. La cual contempló el desarrollo de habilidades de comunicación, de dibujo y construcción, de razonamiento y de transferencia o aplicación (Hoffer, citado por Villarroel y Sgreccia, 2011).

Vistos los resultados y la planificación diseñada, se desprende que la contextualización de la enseñanza matemática debe ser planificada y en secuencias didácticas progresivas; permitiendo la construcción de nuevos saberes (Silva, 2009). Los modelos contextual y colaborativo son activo-situados (Mayorga y Madrid, 2010) tienden a la contextualización del aprendizaje de manera colaborativa e interactiva. Esta enseñanza contextualizada surge del enfoque constructivista (Díaz Barriga, 2006) como propuesta pedagógica diseñada para promover experiencias de aprendizaje reales; con el propósito de desarrollar competencias matemáticas para enfrentar problemas que se presenten en la vida cotidiana.

En tal sentido, Parra (2013) argumenta que la clave para contextualizar la matemática escolar es que el profesor matemático debe conocer los fundamentos, historia y aplicaciones de la matemática en contextos variados, para propiciar el diseño de aprendizajes adecuados a los contenidos desarrollados; deberá buscar información que pueda usarse y conocer al estudiantado, sus necesidades y el contexto donde se mueven regularmente.

En cuanto a la estrategia didáctica contextualizada, el rol del docente debe ser de apoyo y mediación (Ganadis, citado por Rioseco y Romero, 2002). Con este propósito, de acuerdo a lo señalado por Díaz Barriga (2003), se realizaron lectura de

textos, demostraciones y uso de datos ficticios y reales; a través del trabajo en equipos colaborativos (Guerra, 2009).

Entre las actividades colaborativas desarrolladas por los estudiantes se tienen: ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas; así como el uso de las Tics. Combinadas e integradas para vincular y aplicar habilidades matemáticas en situaciones reales (Lara García, 2013), a través del planteamiento de situaciones reales para facilitar la transferencia de conocimientos. Además, para la enseñanza contextualizada se utilizaron: guías, historias, gráficos, dibujos, entre otras herramientas didácticas que, según Silva (2009), facilitan la tarea de mediación al profesor y propicia el aprendizaje significativo en los estudiantes.

En relación al rendimiento académico, se observa en los resultados que se incrementó el promedio o media de las calificaciones obtenidas por el grupo de estudiantes. En alusión a ello, Pulido Acosta (201) arguye que en las calificaciones se manifiesta el nivel de conocimiento y las destrezas exhibidas por los escolares. Dado que el nivel de conocimiento se asocia al dominio conceptual y procedimental que evidencia el aprendiz, relacionado con un tópico, tema o conocimiento en una asignatura; debido a que existen interacciones entre conceptos y procedimiento (Castro y otros, 2016) en la resolución de ejercicios y problemas, y las secuencias instruccionales.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La investigación busca innovar en el área y ofrecer herramientas que permitan adquirir conocimientos de una manera fácil y rápida, evitando procedimientos engorrosos que hagan más difícil la adquisición de las habilidades y destrezas. Considerando los propósitos de la investigación, se presentan las principales conclusiones sobre la eficacia de la estrategia didáctica contextualizada para la enseñanza del contenido Teorema de Pitágoras a continuación:

En el objetivo específico 1, el diagnóstico del nivel de conocimiento conceptual sobre triángulos que poseen los estudiantes; en la pre-prueba se detectó que la mayoría de los estudiantes obtuvo notas entre 01 y 06 puntos, lo que indica el nivel de conocimiento sobre triángulos se ubica entre muy deficiente (nivel 1) y no consolidado (nivel 2); no hubo estudiantes con puntajes superiores a 09 puntos. La media se ubicó en 5,11 puntos de promedio. Se evidenció dominio del concepto de triángulo rectángulo e identificaron la fórmula del Teorema de Pitágoras. Sin embargo, no sabían identificar triángulos semejantes ni clasificar los triángulos según sus lados y sus ángulos.

De igual manera, en relación al objetivo específico 2; se planificaron las actividades a desarrollar relacionadas con la estrategia didáctica contextualizada. En tal sentido, se diseñaron las pruebas a administrar, trataron los conceptos básicos relacionados con triángulos y el Teorema de Pitágoras. Se evidenció receptividad por y entusiasmo parte de los estudiantes, ante la intervención pedagógica y la estrategia contextualizada. Hecho que se evidenció al momento de realizar las actividades de clase y la socialización de sus producciones.

Los resultados obtenidos en el diagnóstico con la pre-prueba, sirvieron de insumos a ser considerados en la toma de decisiones sobre la selección de actividades a desarrollar en la estrategia didáctica contextualizada diseñada, con el propósito de ir

mejorando el desarrollo del contenido matemático. Para ello, dicha estrategia debía ser lo más cónsona posible y adaptada al nivel del estudiantado y permitir un conocimiento amplio y didáctico. No es fácil llevar a cabo estrategias nuevas con un alumnado que le ha tenido pavor a la cátedra, pero la intención general era ampliar los conocimientos en relación al tema con estrategias y procedimientos menos engorrosos y más dinámicos.

Así mismo, el objetivo específico 3, relacionado con la precisión del nivel de conocimiento finalizada la intervención pedagógica, la media de los puntajes de la post-prueba fue de 12,30 puntos; lo cual significa un incremento muy significativo de las notas al relacionarlo con la pre-prueba. En la contrastación de los resultados de ambas pruebas, se confirma un crecimiento como resultado de la intervención pedagógica, se evidencia que la mayoría de los estudiantes se ubican entre los niveles en proceso y consolidado (niveles 3 y 4).

Se puede observar en los resultados de la post-prueba que la mayoría de los estudiantes clasifican correctamente los triángulos según sus lados y sus ángulos, pueden identificar triángulos semejantes y triángulos rectángulos; también, en lo procedimental, pudieron identificar los tipos de triángulos rectángulos y calcular uno de los lados de un triángulo rectángulo usando el Teorema de Pitágoras, en situaciones planteadas desde el contexto real del estudiante. En consecuencia, se puede afirmar que el nivel de conocimiento de los estudiantes se incrementó, luego de implementarse la estrategia contextualizada.

En el objetivo específico 4, el análisis inferencial arrojó que existe una diferencia significativa entre el nivel de conocimiento del contenido Teorema de Pitágoras de los estudiantes antes y después del uso de la estrategia didáctica contextualizada. Se comprueba que la estrategia contextualizada para la enseñanza del Teorema de Pitágoras es eficaz.

Como conclusión general, se puede inferir que la estrategia contextualizada es eficaz; es decir, favorece el aprendizaje significativo de los contenidos conceptuales y procedimentales del Teorema de Pitágoras en los estudiantes de 3° año de Educación Media General de la UE Manuel Manrique.

Recomendaciones

Se recomienda lo siguiente:

1) Se invita y sugiere a los docentes investigar y diseñar diversas estrategias contextualizadas para la enseñanza de la matemática, accesibles a los estudiantes; que permitan fortalecer el aprendizaje de los contenidos matemáticos y promover actitudes favorables hacia la asignatura en los estudiantes, particularmente en Educación Media General. Para ello, se puede obtener información en Internet.

2) Los docentes deben diseñar, implementar y evaluar estrategias que permitan desarrollar en los estudiantes conocimientos del área. Es necesario considerar como indispensable, despertar el interés del educando en el estudio de la educación matemática, con diseños y estrategias innovadoras y novedosas.

3) Al estudiantado, se recomienda indagar sobre el Teorema de Pitágoras a fin de que vayan adquiriendo conocimientos adicionales sobre el tema y su aplicación concreta y precisa sobre triángulos rectángulos que permitan resolver situaciones reales; así como desarrollar destrezas y habilidades matemáticas útiles en la vida cotidiana. También, mantener una actitud receptiva y favorable ante las actividades y propuestas educativas que pueda emplear el docente de matemática.

4) A las instituciones se recomienda apoyar al profesorado de matemática en iniciativas de intervenciones pedagógicas contextualizadas, brindando facilidades al profesor para implementar sus propuestas, en beneficio de una enseñanza y aprendizaje matemático útil y vinculado con el contexto donde se desenvuelve el estudiante. Atender las necesidades de capacitación docente en cuanto a la selección de estrategias de enseñanza contextualizadas y de actualización de conocimientos.

5) Para finalizar, es de vital importancia que el Ministerio de Educación revise, corrija y modifique el diseño curricular actual en el área de Matemática, para que los objetivos vayan orientados a la realidad y contexto actual que exige el país, sin olvidar las necesidades individuales y colectivas del estudiantado.

REFERENCIAS

- Abrate, R., Delgado, G. y Pochulu, M. (2006). Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39 (1), 1-9. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1290Abrate.pdf>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología Científica*. (5ª ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Baquero, R. (2002). Del experimento escolar a la experiencia educativa. La “transmisión” educativa desde una perspectiva psicológica situacional. *Perfiles Educativos*, 24 (97-98), 57-75. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v24n97-98/v24n97_98a5.pdf
- Bastidas, M. (2010, noviembre). *Estrategia didáctica para el desarrollo de la creatividad en la resolución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales y ecuaciones de segundo grado en el tercer año de la Unidad Educativa “General José Antonio Páez”*. [Trabajo de Grado de Maestría]. Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Educación, Dirección de Postgrado, maestría en Educación Matemática. Bárbula, Venezuela. Recuperado de <http://produccion-uc.bc.uc.edu.ve/documentos/trabajos/70002A2E.pdf>
- Behar, D. (2008). *Introducción a la Metodología de la investigación*. Argentina: Ediciones Shalom.
- Benavides, D., Madrigal, V. y Quiroz, A. (2009, septiembre). La enseñanza situada como herramienta para el logro de un aprendizaje significativo. *EduDoc*. Recuperado de www.fronteraseducativas.iteso.mx
- Caballero, A. y Blanco, L. (2007, septiembre 4 al 7). *Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura*. Ponencia presentada en el XI SEIEM. Simposio de Investigación y Educación Matemática, Universidad de La Laguna. Recuperado de <http://www1.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/anacaba.pdf>
- Barrios Zamudio, E., García Pérez, J. y MatukVillazón, J. (2016). *Tablas de probabilidades*. México: Instituto Autónomo de México. Recuperado de <http://estadistica.itam.mx/sites/default/files/u450/tablasprobabilidades.pdf>
- Bustamante, G. (2015, septiembre 15 al 30). *La bioética en las investigaciones educativas*. Ponencia presentada en el VI Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia. Organizado por: Fundación Latinoamericana para la Educación a Distancia, Asociación Venezolana de

Educación a Distancia, Red de Universidades Ecuatorianas que promueven los Estudios en la Modalidad Abierta y a Distancia, Red Interinstitucional Dominicana de Educación a Distancia y Red Universitaria de Educación a Distancia de Argentina. Recuperado de <http://www.eduqa.net/eduqa2015>

Campos, Y. (2000). *Estrategias de enseñanza aprendizaje*. DGENAMDF. Recuperado de <http://www.camposc.net/0repositorio/ensayos/00estrategiasenseaprendizaje.pdf>

Carreño Huerta, F. (1989). *Instrumentos de medición del rendimiento escolar*. (2ª ed.). México: Trillas.

Castro, A., Prat, M. y Gorgorió, N. (2016, octubre-diciembre). Conocimiento conceptual y procedimental en matemáticas: su evolución tras décadas de investigación. *Revista de Educación*, (374), 43-68. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Doi: 10.4438/1988-592XRE2016-374-325

Chi Chablé, A. (2007, abril). *Un estudio sobre el carácter situado de la matemática escolar*. [Tesis]. Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Matemáticas, Departamento de Matemática Educativa. Mérida, Yucatán, México. Recuperado de https://intranet.matematicas.uady.mx/portal/dme/docs/tesis/Tesis_AndresChi.pdf

Coll, C., Onrubia, J. y Mauri, T. (2008, mayo-agosto). Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza. *Revista de Educación*, (346), 33-70. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346_02.pdf

Corral, Y. (2009, enero-junio). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 19 (33), 228-247.

Corral, Y. (2010, julio-diciembre). Diseño de cuestionarios para recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 20 (36), 152-168.

Corral, Y. (2014). *Instrumentos de recolección de datos: validez y confiabilidad. Para investigaciones de enfoque cualitativo y de enfoque cuantitativo*. Alemania: Editorial Academia Española – EAE. ISBN 978-3-659-02361-3

Corral, Y., Corral, I. y Franco, A. (2019). *La investigación: tipos, normas, acopio de datos e informe final*. Caracas: Opsu.

Corral, Y., Fuentes, N., Brito, N. y Maldonado, C. T. (2012). *Algunos tópicos y normas generales aplicables a la elaboración de proyectos y trabajos de grado y ascenso*. (2ª ed.). Caracas, Venezuela: Fedupel.

- Cortés, M. (2016). *Prueba de hipótesis. Muestras pequeñas*. [Presentación de Clase]. Recuperado de <https://www.slideshare.net/MarcoCortes/prueba-de-hipotesis-muestras-pequeas>
- Cova, C. (2013, febrero). *Estrategias de enseñanza y de aprendizaje empleadas por los (as) docentes de matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los (as) estudiantes de 4to año del Liceo Bolivariano "Creación Cantarrana" período 2011 - 2012, Cumaná estado Sucre*. [Trabajo de grado]. Universidad de Oriente, Núcleo Sucre, Escuela de Humanidades y Educación. Cumaná, Venezuela. Recuperado de <http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/3711/1/Tesis-CovaC.doc.pdf>
- Currículo Nacional Bolivariano – CNB* (2007). Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, (43), 19-58. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/documentos/rie43a02.pdf>
- De Guzmán, M. (s.f.). *Tendencias Innovadoras en Educación Matemática*. España: Universidad Complutense de Madrid. [Blog]. Recuperado de <http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/tendencias-innovadoras-en-educacion-matematica>
- Definición de. (2018). *Definición de variable*. Recuperado de <https://definicion.de/variable/>
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2), 1-10. Recuperado de <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. (2ª ed.). México: McGraw-Hill. Recuperado de <https://jeffreydiaz.files.wordpress.com/2008/08/estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. (3ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Domingo, A. (Dir.). (2014, febrero). *Rasgos del aprendizaje situado*. Recuperado de <https://www.practicareflexiva.pro/rasgos-del-aprendizaje-situado/>

- Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1 (2). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/551/55110208/>
- Flores Morales, J. (2013, julio-septiembre). Actividades contextualizadas: una opción metodológica para fomentar la verbalización estudiantil. *Revista Científica de FAREM-Esteli*, 2 (7), 1-15. Nicaragua. Recuperado de <https://www.lamjol.info/index.php/FAREM/article/viewFile/2626/2376>
- Gainza, E. (2015). *Estrategias utilizadas por los docentes de matemática para promover una enseñanza situada en instituciones de Educación Media General del Municipio Naguanagua estado Carabobo*. [Trabajo de grado]. Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Matemática y Física. Bárbula, Venezuela.
- Gamboa, R. y Ballesteros, E. (2009). Algunas reflexiones sobre la didáctica de la geometría. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 4 (5), 113-136. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6915/6601>
- Gamboa, R. y Ballesteros, E. (2010, julio-diciembre). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*, XIV (2), 125-142. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>
- García, L. (2007, Julio). Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la enseñanza de las matemáticas. *Conocimiento*, 57, 9-11. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/19616453/Revista-Conocimiento-57>
- Gómez, L. (2003). *La Importancia de Promover en el Aula Estrategias de Aprendizaje para elevar el Nivel Académico en los Estudiantes*. [Libro en Línea]. Recuperado el 8 de noviembre de 2010 de <http://www.google.co.ve/search?q=G%C3%B3mez%2C+L+%282003%29+%22La+Importancia+de++Promover+en+el+Aula+Estrategias+de+Aprendizaje+para+elevar+el+Nivel+Acad%C3%A9mico+en+los+Estudiantes&hl=es&sa=N&tab=pw&aq=f&aqi=&aql=&oq>
- González, F. y Rodríguez, M. (1991, marzo). Problemática epistemológica de la Investigación Cualitativa. *Revista Faces*, 2 (6), 95-114. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad de Carabobo. Recuperado de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/faces/revista/a2n6/2-6-10.pdf>
- Guerra, M. (2009). *Aprendizaje cooperativo y colaborativo, dos metodologías útiles para desarrollar habilidades socioafectivas y cognitivas en la sociedad del conocimiento*. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Chile.

Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos66/aprendizaje-colaborativo/aprendizaje-colaborativo2.shtml#ixzz5Clublu4>

- Hernández Hermosillo, S. (2013, abril). *Población y Muestra*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Sistema de Universidad Virtual. Recuperado de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/maestria/documentos/LECT86.pdf
- Hueso, A. y Cascant, M. (2012). *Metodología y Técnicas cuantitativas de investigación*. Valencia, España: Editorial Universitat Politècnica de València. Recuperado de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/17004/Metodolog%C3%ADa%20y%20t%C3%A9cnicas%20cuantitativas%20de%20investigaci%C3%B3n_6060.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Juan, P. (2010). *Cálculo del tamaño de la muestra*. [Hoja de Cálculo en Excel]. Bárbula, Venezuela: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo.
- Juan, P. (2012). *Cálculo de la Confiabilidad por Kuder-Richardson 20*. [Hoja de Cálculo en Excel]. Bárbula, Venezuela: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo.
- Lamas Rojas, H. (2012). *Aprendizaje situado: la dimensión del conocimiento*. Perú: Academia Peruana de Psicología. Recuperado de http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Lic_virt/LITE/DITE008/Unidad_2/lec_2.3_Aprendizaje%20situado%20La%20dimension%20social%20del%20conocimiento.pdf
- Lara García, V. (2013). *Enseñanza situada*. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala, Campus Cappulalpan. Recuperado de <https://es.slideshare.net/karelvfs/enseanza-situada-18705097>
- Luque, M. (2016, noviembre). *Una aproximación a la enseñanza de la Geometría en 1º de la ESO desde el análisis de estudios y la práctica docente*. [Trabajo de Fin de Máster]. Universitat Jaume I, Máster Universitario de Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, Especialidad Matemáticas. Castellón, España. Recuperado de http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/164950/TFM_Luque%20Exposito,%20Nieves.pdf?sequence=1
- Marrufo, M. (2009). *La evaluación y su instrumentación en los exámenes de opción múltiple*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos70/evaluacion-instrumentacion-examenes-opcion-multiple/evaluacion-instrumentacion-examenes-opcion-multiple2.shtml#ixzz3hqUqHzZZ>
- Mayorga, M. y Madrid, D. (2010). Modelos didácticos y estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Tendencias Pedagógicas*, 1 (15), 91-111. Universidad Autónoma de Madrid, España. Recuperado de

https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4619/30616_2010_15_04.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Mora, D. (2002). *Didáctica de las Matemáticas*. Caracas: Ediciones de la Biblioteca-Universidad Central de Venezuela.
- Moreno Tapia, J. (2011). La actividad situada como estrategia para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en un grupo de niños de primaria. *Eureka*, 8 (11), 55-67. Asunción, Paraguay. E-ISSN 2220-9026. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2220-90262011000100007
- Mosqueda, L. (2007, noviembre). *Creencias hacia las matemáticas en estudiantes de educación primaria*. [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México; Facultad de Psicología. México D.F. Recuperado de <http://132.248.9.195/pd2008/0626574/Index.html>
- Murillo Torrecilla, J. (Coord.). (2007). *Investigación Iberoamericana sobre eficacia escolar*. Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello. Recuperado de <https://www.cice.org.ve/descargas/Investigaci%C3%B3n%20Iberoamericana%20sobre%20eficacia%20escolar.pdf>
- Orton, A. (1998). *Didáctica de las matemáticas*. (3ª ed.). Madrid, España: Morata.
- Papalia, D. y WendkosOlds, S. (1988). *Psicología Educativa*. México: McGraw-Hill.
- Parra, H. (2013, septiembre-diciembre). Claves para la contextualización de la matemática en la acción docente. *Omnia*, 19 (3), 74-85. Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia. ISSN: 1315-8856. Recuperado de www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/737/73730059007/6
- Posner, G. (2004). *Analyzing the Curriculum*. (3ª ed.). Nueva York: McGraw-Hill.
- Pulido, F. y Herrera, F. (2018). Relaciones entre rendimiento e inteligencia emocional en secundaria. *Tendencias Pedagógicas*, 31, 166-185. Recuperado de <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/7570/9428>
- Rioseco, M. y Romero, R. (2002). *La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo*. España: Organización de Estados Iberoamericanos-OEI sección Mensajes, aportes y preguntas generales recibidas. Recuperado de www.oei.es/historico/equidad/rioseco3.PDF
- Román, M. y Díez, E. (1989). *Curriculum y Aprendizaje*. Madrid: Dirección Provincial del MEC de Navarra.

- Ruiz Bolívar, C. (2002). *Instrumentos de investigación educativa. Procedimientos para su diseño y validación*. (2ª ed.). Barquisimeto, Venezuela: Cideg.
- Sabino, C. (2003). *El Proceso de la Investigación*. (2ª ed.) Caracas: Panapo.
- Salas, M., Prado, M. y Ferrant, E. (2008, noviembre 5). *El aprendizaje de las matemáticas en alumnos de primaria mediante material programado*. Ponencia presentada en el 3er Congreso Internacional de Innovación Educativa. Universidad Veracruzana. Veracruz, México. Recuperado de <http://148.204.73.101:8008/jspui/handle/123456789/84>>
- Sánchez, G. (2012). *Enfoque actual y tradicional de las matemáticas*. España. Recuperado de <https://es.calameo.com/books/0015473043fd9b9dffe1>
- Sanhueza Moraga, G. (2001). *Enfoque constructivista*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos75/enfoque-constructivista/enfoqueconstructivista2.shtml>
- Santos, M. y Vallelado, E. (2013, julio-septiembre). Algunas dimensiones relacionadas con el rendimiento académico de estudiantes de Administración y Dirección de Empresas. *UniversitasPsychologica*, 12 (3), 739-752. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. e-ISSN 2011-2777. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/viewFile/2052/5798>
- Sañudo, L. (2006, junio 19 a 23). *Ética de la investigación educativa*. Ponencia de la Mesa 2, I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I. Palacio de Minería, España: OEI-AECI. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/memoriasctsi/mesa2/m02p33.pdf>
- Silva, C. (2009). *Matemática, contextualización de sus contenidos*. [Tesina]. Instituto Superior Fundación Suzuki. San Miguel, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3045284.pdf>
- Sistema Educativo Bolivariano – SEB*. (2007). Caracas: Ministerio del Poder Popular para la Educación.
- Soler, E. (2006). *Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva*. Caracas, Venezuela: Equinoccio.
- Soubirón, E. y Camarano, S. (2006). *Diseño de pruebas objetivas*. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República. Recuperado de <http://web.ua.es/va/ice/documentos/recursos/materiales/ev-pruegas-objetivas.pdf>
- Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana. Liceos Bolivarianos: Currículo*. (2007, septiembre). Caracas, Venezuela: Ministerio para el Poder Popular para la Educación, Sistema Educativo Bolivariano.

- Tamayo y Tamayo, M. (1993). *El proceso de la investigación científica. Fundamentos de investigación*. Bogotá, Colombia: Limusa.
- Tamayo y Tamayo, M. (1999). *Serie: Aprender a Investigar. Módulo 2: La Investigación*. (3ª ed.). Bogotá, Colombia: Arfo Editores.
- GairínSallán, J. (1990). *Las actitudes en educación. Un estudio sobre educación matemática* Barcelona, España: Boixareu.
- Toranzos, F. (1963). *Enseñanza de la Matemática*. (2ª ed.). Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.
- Villarreal, W. (2015). *Estrategias metodológicas que utilizan los docentes de matemática adscritos a los diversos liceos públicos del Municipio Juan José Mora del Estado Carabobo para la enseñanza*". [Trabajo especial de grado]. Universidad de Carabobo, Departamento de Matemática y Física. Bárbula, Venezuela.
- Villarroel, S. y Sgreccia, N. (2011, noviembre). Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria. *Números*, 78, 73-94. Recuperado de <https://educra.cl/wp-content/uploads/2017/03/DOC1-didactica-geometria.pdf>
- Zamora, P. (2013, junio 7). *La contextualización de las matemáticas*. [Trabajo de fin de máster]. Universidad de Almería, especialidad Matemáticas. Recuperado de <http://repositorio.ual.es:8080/bitstream/handle/10835/2323/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

ANEXO A

Pre-prueba

DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

Apellidos y nombres: _____

Género: Masculino _____ Femenino _____ Edad: _____

Año: _____ Sección: _____ Tipo de estudiante: Regular _____ Repitiente _____

INSTRUCCIONES: El objetivo de la prueba es evaluar el nivel de conocimiento teórico sobre triángulos.

- * La siguiente prueba escrita tendrá una duración de 30 minutos.
- * El estudiante debe responder cada una de las preguntas que a continuación se presentan según sea el caso.
- * Encierra en un círculo la opción correcta.
- * Sea honesto, no se copie y es necesario que responda todas las preguntas
- * Es una prueba diagnóstico, por ello no tiene calificación
- * Se agradece no responder las preguntas al azar

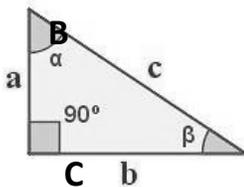
Pre-prueba

- 1) Para que dos triángulos (oblicuángulos, acutángulos y/o rectángulos) cualesquiera sean semejantes, cuáles de las siguientes condiciones deben cumplirse
 - a) Los tres lados proporcionales y los ángulos iguales
 - b) Dos lados proporcionales y un ángulo igual
 - c) Un ángulo igual y los tres lados proporcionales
 - d) Un ángulo igual y un lado proporcional

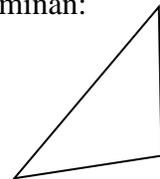
- 2) Un triángulo es rectángulo sí y solamente sí la medida de uno de sus ángulos internos es igual a:
 - a) 60°
 - b) 90°
 - c) 45°
 - d) 180°

- 3) En un triángulo rectángulo, los lados que forman el ángulo recto se denominan:
 - a) Catetos
 - b) Áreas
 - c) Ángulos
 - d) Hipotenusa

- 4) En el triángulo rectángulo ABC, en relación con β , el lado que forma el ángulo recto y opuesto al ángulo α se denomina



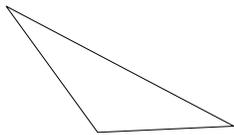
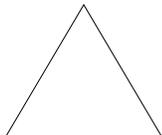
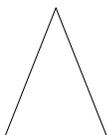
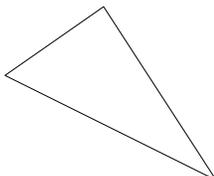
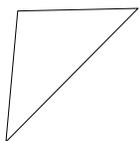
- a) Hipotenusa
- b) Cateto opuesto
- c) Cateto adyacente
- d) Ángulo β



5) De las siguientes fórmulas, indica cuál es la correcta para calcular la hipotenusa de un triángulo rectángulo

- a) $Hipotenusa = (cateto\ adyacente)^2 + (cateto\ opuesto)^2$
- b) $Hipotenusa = \sqrt{(cateto\ opuesto)^2 + (cateto\ adyacente)^2}$
- c) $Hipotenusa = \sqrt{(cateto\ opuesto)^2 - (cateto\ adyacente)^2}$
- d) $Hipotenusa = \sqrt{(cateto\ adyacente)^2 + (cateto\ opuesto)^2}$

Clasifica los siguientes triángulos según sus lados y sus ángulos

- 6) 
 - a) Según los lados: _____
 - b) Según los ángulos: _____
- 7) 
 - a) Según los lados: _____
 - b) Según los ángulos: _____
- 8) 
 - a) Según los lados: _____
 - b) Según los ángulos: _____
- 9) 
 - a) Según los lados: _____
 - b) Según los ángulos: _____
- 10) 
 - a) Según los lados: _____
 - b) Según los ángulos: _____

!!!Éxito!!!

ANEXO B
Post-prueba

DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

Apellidos y nombres: _____

Género: Masculino _____ Femenino _____ Edad: _____

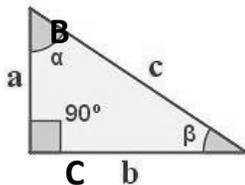
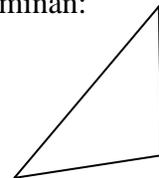
Año: _____ Sección: _____ Tipo de estudiante: Regular _____ Repitiente _____

INSTRUCCIONES: El objetivo de la prueba es evaluar el nivel de conocimiento teórico sobre triángulos.

- * La siguiente prueba escrita tendrá una duración de 30 minutos.
- * El estudiante debe responder cada una de las preguntas que a continuación se presentan según sea el caso.
- * Encierra en un círculo la opción correcta.
- * Sea honesto, no se copie y es necesario que responda todas las preguntas
- * Es una prueba diagnóstico, por ello no tiene calificación
- * Se agradece no responder las preguntas al azar

Post-prueba

- 6) Para que dos triángulos (oblicuángulos, acutángulos y/o rectángulos) cualesquiera sean semejantes, cuáles de las siguientes condiciones deben cumplirse
- e) Los tres lados proporcionales y los ángulos iguales
 - f) Dos lados proporcionales y un ángulo igual
 - g) Un ángulo igual y los tres lados proporcionales
 - h) Un ángulo igual y un lado proporcional
- 7) Un triángulo es rectángulo sí y solamente sí la medida de uno de sus ángulos internos es igual a:
- b) 60° b) 90° c) 45° d) 180°
- 8) En un triángulo rectángulo, los lados que forman el ángulo recto se denominan:
- e) Catetos
 - f) Áreas
 - g) Ángulos
 - h) Hipotenusa
- 9) En el triángulo rectángulo ABC, en relación con β , el lado que forma el ángulo recto y opuesto al ángulo α se denomina



A

- e) Hipotenusa
- f) Cateto opuesto
- g) Cateto adyacente
- h) Ángulo β

10) De las siguientes fórmulas, indica cuál es la correcta para calcular la hipotenusa de un triángulo rectángulo

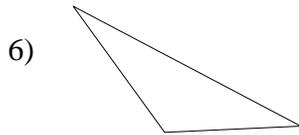
e) $Hipotenusa = (cateto\ adyacente)^2 + (cateto\ opuesto)^2$

f) $Hipotenusa = \sqrt{(cateto\ opuesto)^2 + (cateto\ adyacente)^2}$

g) $Hipotenusa = \sqrt{(cateto\ opuesto)^2 - (cateto\ adyacente)^2}$

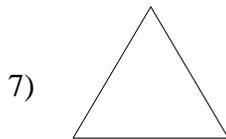
h) $Hipotenusa = \sqrt{(cateto\ adyacente)^2 + (cateto\ opuesto)^2}$

Clasifica los siguientes triángulos según sus lados y sus ángulos



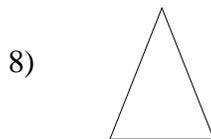
a) Según los lados: _____

b) Según los ángulos: _____



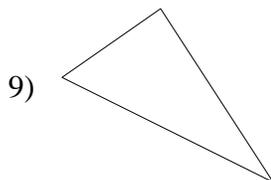
a) Según los lados: _____

b) Según los ángulos: _____



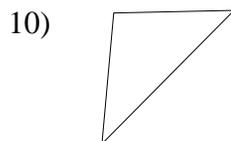
a) Según los lados: _____

b) Según los ángulos: _____



a) Según los lados: _____

b) Según los ángulos: _____



a) Según los lados: _____

b) Según los ángulos: _____

11) Un triángulo rectángulo puede ser:

- a) Isósceles y obtuso b) Isósceles o escaleno c) Escaleno y Obtuso
d) Equilátero y agudo.

Procedimiento (sustente su respuesta de forma gráfica):

12) Una escalera de 3 metros se encuentra apoyada a una pared de 2,5 metros. ¿A qué distancia se apoya la escalera en el piso?:

- a) 2,52 m b) 1,15m c) 3,28m d) 1,66m

Procedimiento (cálculos):

13) Un árbol proyecta una sombra de 3,9 metros de longitud. Si la distancia desde la parte más alta del árbol al extremo más alejado de la sombra es de 7 metros. ¿Cuál es la altura del árbol?

- a) 7,26m b) 4,96m c) 6,08m d) 5,81m

Procedimiento (cálculos):

ANEXO C

Validez de los Instrumentos



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 DIRECCIÓN DE POSTGRADO
 PROGRAMA: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
 CAMPUS BÁRBULA



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO A TRAVÉS DE JUICIOS DE EXPERTOS

A continuación se les presenta una serie de categoría para validar los ítemes que conforman este instrumento, en cuanto a cinco (5) aspectos específicos y otros aspectos generales. Para ello, se presentan dos alternativas (Sí-No) para que usted seleccione la que considere correcta.

Instrumento: _____ Experto: _____

ITEM	ASPECTOS ESPECÍFICOS									
	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Mide lo que pretende		Lenguaje adecuado con el nivel que se trabaja	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1										
2										
3										
4										
5										
6a										
6b										
7a										
7b										
8a										
8b										
9a										
9b										
10a										
10b										
11										
12										
13										

ASPECTOS GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para dar la respuestas			
La presentación del instrumento es adecuada			
Los ítemes permiten el logro del objetivo de la investigación			
Los ítemes se distribuyen en forma lógica y secuencial			
El número de ítemes es adecuado para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítemes que deben añadirse y/o eliminarse.			
VALIDEZ			
APLICABLE		NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES			

Validado por: _____ Cédula de Identidad: _____

Fecha: _____ Correo electrónico: _____

Firma: _____ Teléfonos: _____

Firmas de los Expertos

VALIDEZ			
APLICABLE	<input checked="" type="checkbox"/>	NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES			

Validado por: <i>Msc Alejandro Contreras</i>	e-mail: <i>CONATELO6@gmail.com</i>
Cédula de Identidad: <i>17173539</i>	Teléfono (s): <i>04120422631</i>
Firma: 	Fecha: <i>03-11-2018</i>

VALIDEZ	
APLICABLE	<input checked="" type="checkbox"/> NO APLICABLE
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES	

Validado por: <i>Ruben DIAZ MENA</i>	e-mail: <i>rubandim2009@hotmail.com</i>
Cédula de Identidad: <i>7003747</i>	Teléfono (s):
Firma: <i>Ruben Diaz Mena</i>	Fecha: <i>20/11/2018</i>

Nota. Tomado de Corral (2009)

VALIDEZ	
APLICABLE	<input checked="" type="checkbox"/> NO APLICABLE
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES	

Validado por: <i>Yenedith García</i>	e-mail: <i>yenedithgarcia@hotmail.com</i>
Cédula de Identidad: <i>24299534</i>	Teléfono (s): <i>04122807585</i>
Firma: <i>Yenedith García</i>	Fecha: <i>22/11/18</i>

ANEXO D
Cálculo de la Confiabilidad
Pre-prueba

COEFICIENTE KUDER RICHARDSON

	ÍTEMES															TOTAL PUNTAJE	
		1	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a		10b
SUJETOS	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	3	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	8
	4	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
	5	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	9
	6	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	7	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	9	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	10	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
SUMA		3	10	10	4	9	3	0	1	1	0	1	1	1	1	2	47
PROMEDIO		0,3	1,0	1,0	0,4	0,9	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	4,70
DESVIACION		0,5	0,0	0,0	0,5	0,3	0,5	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	2,16
VARIANZA		0,2	0,0	0,0	0,3	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	4,68
SUMATORIA DE LAS VARIANZAS DE LOS ÍTEMES																1,6	

$$KR_{20} = \frac{k}{k-1} * \left[1 - \frac{\sum p_i * q_i}{S^2_{Total}} \right] = 0,72$$

Post-prueba

COEFICIENTE KUDER RICHARDSON

	ÍTEMES														TOTAL PUNTAJE						
		1	2	3	4	5	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b		10a	10b	11	12	13	
SUJETOS	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	7	
	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	1	15	
	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	1	18	
	5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	1	17
	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	1	18	
	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	1	18	
SUMA		3	7	5	4	7	5	5	5	5	5	5	3	3	2	2	12	12	5	95	
PROMEDIO		0,4	1,0	0,7	0,6	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3	1,7	1,7	0,7	13,57	
DESVIACION		0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,5	6,45	
VARIANZA		0,3	0,0	0,2	0,3	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,6	0,6	0,2	41,62
SUMATORIA DE LAS VARIANZAS DE LOS ÍTEMES																			4,7		

$$KR_{20} = \frac{k}{k-1} * \left[1 - \frac{\sum p_i * q_i}{S^2_{Total}} \right] = 0,94$$

Juan (2012)

ANEXO F

Tabla de Valores Críticos de la Distribución t de Student

8. Distribución t de Student

$$T \sim t_\nu$$

siendo ν los grados de libertad.

$$p = P(T \leq t) = \int_{-\infty}^t f_T(u) du = 1 - \alpha$$

donde, para $-\infty < u < \infty$,

$$f_T(u) = \frac{1}{\sqrt{\nu\pi}} \frac{\Gamma(\frac{\nu+1}{2})}{\Gamma(\frac{\nu}{2})} \left(1 + \frac{u^2}{\nu}\right)^{-\frac{\nu+1}{2}}$$

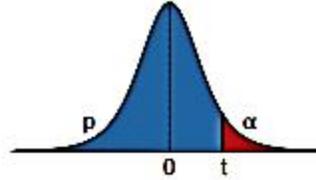


Tabla 8. Valores críticos $t_{(\alpha, \nu)}$ de la distribución t de Student.

ν	p									
	0.75	0.80	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995	0.999	0.9995	0.9999
	α									
1	1.000	1.376	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	318.309	636.619	3183.099
2	0.816	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.599	70.700
3	0.765	0.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.215	12.924	22.204
4	0.741	0.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610	13.034
5	0.727	0.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869	9.678
6	0.718	0.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959	8.025
7	0.711	0.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408	7.063
8	0.706	0.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041	6.442
9	0.703	0.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781	6.010
10	0.700	0.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587	5.694
11	0.697	0.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437	5.453
12	0.695	0.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318	5.263
13	0.694	0.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221	5.111
14	0.692	0.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140	4.985
15	0.691	0.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073	4.880
16	0.690	0.865	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015	4.791
17	0.689	0.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965	4.714
18	0.688	0.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922	4.648
19	0.688	0.861	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883	4.590
20	0.687	0.860	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850	4.539
21	0.686	0.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819	4.493
22	0.686	0.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792	4.452
23	0.685	0.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768	4.415
24	0.685	0.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745	4.382
25	0.684	0.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725	4.352
26	0.684	0.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707	4.324
27	0.684	0.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690	4.299
28	0.683	0.855	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674	4.275
29	0.683	0.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659	4.254
30	0.683	0.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646	4.234
40	0.681	0.851	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551	4.094
50	0.679	0.849	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.261	3.496	4.014
75	0.678	0.846	1.293	1.665	1.992	2.377	2.643	3.202	3.425	3.911
100	0.677	0.845	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.174	3.390	3.862
125	0.676	0.845	1.288	1.657	1.979	2.357	2.616	3.157	3.370	3.832
∞	0.674	0.842	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291	3.719

Fuente: Barrios Zamudio, García Pérez y MatukVillazón (2016), p. 33