

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INFORMÁTICA Y DISEÑO
INSTRUCCIONAL

**DISEÑO INSTRUCCIONAL DE UN TALLER DE FORMACIÓN
SOBRE POLÍGONOS PARA DOCENTES DE 5TO Y 6TO
GRADO DEL NIVEL PRIMARIA**

Trabajo de Grado para optar al Grado de Magister en Educación
Mención Informática y Diseño Instruccional.

www.bdigital.ula.ve

Autora: Luzmar Rivas M.

Tutor: Dr. Hendry Luzardo

Mérida, Abril de 2015

C.C.Reconocimiento

DEDICATORIA

A mi amada Madre, María Elena, por creer siempre en mí y ser fuente de inspiración para el logro de mis metas. Este triunfo es tuyo.

A mi adorado esposo, Edgar, este triunfo también forma parte de ti y todos los que nos queden por vivir.

A mi hijo amado, Daniel, que sirva de estímulo y ejemplo para todas las metas y proyectos que te propongas.

A mis hermanos y sobrinos, para que sigan los logros académicos en esta noble familia.

AGRADECIMIENTOS

A, Dios, Padre Divino, que siempre me ilumina y guía mis pasos.

A mi adorada Madre, María Elena, por su apoyo para el logro de otro título profesional.

Al Profesor, Hendry Luzardo, Dr., Tutor de este Trabajo de Grado, por haberme guiado para la consecución de esta meta con sus aportes académicos e intelectuales, su calidez, sugerencias, apoyo y confianza. Por su invaluable ayuda.

A mi amado esposo, Edgar, por haber confiado siempre en mí y el apoyo incondicional en todos los momentos de largo trabajo en casa para llegar a la meta final. Por tu amor, comprensión, guía, soporte y paciencia.

A mi pequeño Daniel, mi hijo amado, por todos los momentos que le robe para culminar este Trabajo de Grado. Por tu amor, comprensión y paciencia.

A la institución educativa L. B. “Caracciolo Parra y Olmedo” y a sus docentes y estudiantes de 1er. año de Educación Media General por haber participado en este estudio.

Al Grupo de Post-grado, Maestría en Educación, Mención: Informática y Diseño Instruccional (MEIDI), de la ilustre Universidad de los Andes (U.L.A.) por haberme abierto sus puertas y, por todas las experiencias y conocimientos compartidos.

A quienes siempre me alentaron.

¡GRACIAS!

LISTA DE CUADROS

	P.p
Cuadro 1. Una Clasificación de las estrategias de aprendizaje	54
Cuadro 2. Perspectivas sobre la filosofía de las matemáticas.	59
Cuadro 3. Sistema de Variables.....	95
Cuadro 4. Alternativas a utilizar en la escala tipo Likert.....	102
Cuadro 5. Criterios de Confiabilidad Valores	105
Cuadro 6. Estadísticos de fiabilidad	106
Cuadro 7. Ítem 1 Estudiante: Tú profesor(a) de matemática te da a conocer los objetivos que se espera tu logres. Docente: Da a conocer los objetivos que se espera logren los estudiantes.....	110
Cuadro 8. Ítem2.- Estudiante: Tú profesor(a) de matemática te indica de forma clara las actividades a realizar para el logro del objetivo, en el desarrollo de los contenidos. Docente: Los objetivos que plantea indican de forma clara las actividades a realizar por parte de los estudiantes para el desarrollo de los contenidos.	112
Cuadro 9. Ítem 3.- Tu profesor(a) te permite participar en la construcción de tu aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos. Docente: Permite participación de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos.	114
Cuadro 9. Ítem 4.- Estudiante: Tu profesor(a) usa preguntas al inicio de la clase para verificar cuánto sabes, respecto al nuevo contenido de polígonos. Docente: Usa preguntas al inicio de la clase o tema para verificar cuánto saben los estudiantes, respecto al nuevo contenido.	116
Cuadro 10. Ítem 5.- Estudiante: Tu profesor(a) te da tiempo suficiente para responder las preguntas que te propone. Docente: Otorga el tiempo suficiente a los estudiantes para responder las preguntas que les propone.....	117
Cuadro 11. Ítem 6.- Estudiante: Tu profesor(a) permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantenerte alerta y guiarte en el aprendizaje de los polígonos. Docente: Permite preguntas en el desarrollo de la clase para	

mantener alerta y guiar el aprendizaje de los estudiantes, en el contenido de polígonos.	118
Cuadro 12. Ítem 7.- Estudiante: Tu profesor(a) permite la discusión grupal en la resolución de problemas. Docente: Permite la discusión en forma colaborativa en la resolución de problemas.....	120
Cuadro 13. Ítem 8.- Estudiante: Tu profesor(a) presenta diversas actividades que te permitan ver tus logros en el contenido que estas aprendiendo. Docente: Les presenta diversas actividades a los estudiantes que le permitan la retroalimentación del contenido a aprender.....	121
Cuadro 14. Ítem 9.- Estudiante: Aplica lo que aprendes en matemática, en la resolución de problemas de la vida real. Docente: Propone problemas de la vida real para que los estudiantes apliquen los contenidos vistos en clase.	122
Cuadro 15. Ítem 10.- Estudiante: Tu profesor(a) te evalúa el proceso realizado en los problemas de matemática. Docente: Evalúa el proceso realizado por los estudiantes en la resolución de problemas de matemática.	124
Cuadro 16. Ítem 11.- Estudiante: Tu Profesor(a) te aclara las dudas durante la resolución de problemas. Docente: Aclara las dudas surgidas a los estudiantes durante la resolución de problemas.....	126
Cuadro 17. Ítem 12.- Estudiante: Tu profesor(a) te ayuda a comprender tu error dándote la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada. Docente: Ayuda al estudiante a comprender su error dándole la oportunidad de responder correctamente la actividad.	127
Cuadro 18. Ítem 13.- Estudiante: Tu profesor(a) presenta ilustraciones que te ayudan a identificar visualmente las características esenciales de los polígonos. Docente: Presenta ilustraciones que ayudan a los estudiantes a identificar visualmente las características esenciales de los objetos geométricos.	128
Cuadro 19. Ítem 14.- Considera motivante el uso de ilustraciones utilizando el computador como herramienta de aprendizaje de la geometría.....	130
Cuadro 20. Ítem 15.- Estudiante: Tu profesor(a) utiliza estrategias que te permiten realizar inferencias a partir de la información nueva. Docente: Utiliza estrategias que les permitan a los estudiantes realizar inferencias a partir de la información nueva.....	132
Cuadro 21. Ítem 16.- Estudiante: Tu profesor(a) toma en cuenta tus conocimientos previos para la comprensión de la información nueva. Docente: Toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para la comprensión de la información nueva.	133
Cuadro 22. Ítem 17.- Estudiante: La exposición es la estrategia de enseñanza utilizada por tu profesor(a) para la estudio de los polígonos. Docente: La	

exposición es la estrategia de enseñanza utilizada para la enseñanza de los polígonos.	135
Cuadro 23. Ítem 18.- En las clases de geometría se utilizan ejemplos reales para facilitar el aprendizaje significativo de polígonos.	136
Cuadro 24. Ítem 19.- Estudiante: La enseñanza de los contenidos geométricos se realiza de manera memorística. Docente: Considera que el aprendizaje de los contenidos de geometría debe ser memorístico.....	138
Cuadro 25. Ítem 20.- Estudiante: Tu profesor(a) utiliza como recurso didáctico la pizarra para el desarrollo del contenido de polígonos. Docente: Para el desarrollo del contenido de polígonos utiliza como recurso didáctico la pizarra.	139
Cuadro 26. Ítem 21.- Estudiante: Tu profesor(a) indica ejercicios propuestos en los libros de texto. Docente: Le indica ejercicios propuestos en los libros de texto a los estudiantes.	140
Cuadro 27. Ítem 22.- En las clases de polígonos usas el geoplano.....	142
Cuadro 28. Ítem 23.- Estudiante: En las clases de geometría usas el tangram. Docente: Planifica el desarrollo de algunos contenidos de geometría con el tangram.....	143
Cuadro 29. Ítem 24.- Estudiante: En las clases de polígonos utilizan objetos del entorno real. Docente: Usa objetos del entorno real para el estudio de los polígonos.	144
Cuadro 30. Ítem 25.- Tu profesor(a) utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos. Docente: Utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos.....	146
Cuadro 31. Ítem 26.- Considera que el uso de software hace que la geometría sea más interesante.....	147
Cuadro 32. Ítem 27.- Estudiante: En la clase de matemática se te brinda la oportunidad de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software. Docente: Brinda la oportunidad a los estudiantes de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software.	148
Cuadro 33. Ítem 28.- Considera que la planificación docente necesita ser modificada para un mejor aprendizaje, tomando en cuenta el computador.	150
Cuadro 34. Ítem 29. Participa en talleres relacionados con el uso de internet y de las Tecnologías de la Información la Comunicación (TIC) que sirven de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. (De forma virtual y/o presencial)	152
Cuadro 35. KMO y prueba de Bartlett.....	154
Cuadro 36. Índice KMO.....	155

Cuadro 37. Varianza total explicada	157
Cuadro 38. Factor 1: Estrategias Didácticas para el aprendizaje de los polígonos.	160
Cuadro 39. Factor 2: Tecnología y computador como estrategia didáctica para el aprendizaje de los polígonos.....	161
Cuadro 40. Factor 3: Recursos tecnológicos usados en el aprendizaje de los polígonos.	162
Cuadro 41. Estadísticos Aplicados a la Prueba Diagnóstica.....	163
Cuadro 42. Puntajes obtenidos por los Estudiantes en la Prueba Diagnóstica, la escala de calificaciones asumidas por el SPSS es de 0 a 20 puntos (Puntaje).	164
Cuadro 43. Calificaciones obtenidas por los Estudiantes en la Prueba Diagnóstica.....	164
Cuadro 44. Cronograma del tiempo de duración del Taller.....	188
Cuadro 45. Planificación Didáctica.....	189

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE GRÁFICOS

P.p

Gráfico 1. Niveles de Razonamiento Geométrico de Van Hiele.....	50
Gráfico 2. Distribución de la respuesta al ítem 1 (Estudiante-Docente).....	111
Gráfico 3. Distribución de respuestas del ítem 2 (Estudiante-Docente)....	113
Gráfico 4. Distribución de respuestas del ítem 3 (Estudiante-Docente).....	115
Gráfico 5. Distribución de respuestas del ítem 4 (Estudiante-Docente).....	116
Gráfico 6. Distribución de respuestas del ítem 5 (Estudiante-Docente).....	117
Gráfico 7. Distribución de respuestas del ítem 6 (Estudiante-Docente).....	119
Gráfico 8. Distribución de respuestas del ítem 7 (Estudiante-Docente).....	120
Gráfico 9. Distribución de respuestas del ítem 8 (Estudiante-Docente).....	121
Gráfico 10. Distribución de respuestas del ítem 9 (Estudiante-Docente)...	123
Gráfico 11. Distribución de respuestas del ítem 10 (Estudiante-Docente).	125
Gráfico 12. Distribución de respuestas del ítem 11 (Estudiante-Docente).	126
Gráfico 13. Distribución de respuestas del ítem 12 (Estudiante-Docente).	127
Gráfico 14. Distribución de respuestas del ítem 13 (Estudiante-Docente).	129
Gráfico 15. Distribución de respuestas del ítem 14 (Estudiante-Docente).	131
Gráfico 16. Distribución de respuestas del ítem 15 (Estudiante-Docente).	132
Gráfico 17. Distribución de respuestas del ítem 16 (Estudiante-Docente).	134
Gráfico 18. Distribución de respuestas del ítem 17 (Estudiante-Docente).	135
Gráfico 19. Distribución de respuestas del ítem 18 (Estudiante-Docente).	137
Gráfico 20. Distribución de respuestas del ítem 19 (Estudiante-Docente).	138
Gráfico 21. Distribución de respuestas del ítem 20 (Estudiante-Docente).	140
Gráfico 22. Distribución de respuestas del ítem 21 (Estudiante-Docente).	141
Gráfico 23. Distribución de respuestas del ítem 22 (Estudiante-Docente).	142
Gráfico 24. Distribución de respuestas del ítem 23 (Estudiante-Docente).	143

Gráfico 25. Distribución de respuestas del ítem 24 (Estudiante-Docente).	145
Gráfico 26. Distribución de respuestas del ítem 25 (Estudiante-Docente).	146
Gráfico 27. Distribución de respuestas del ítem 26 (Estudiante-Docente).	148
Gráfico 28. Distribución de respuestas del ítem 27 (Estudiante-Docente).	149
Gráfico 29. Distribución de respuestas del ítem 28 (Estudiante-Docente).	151
Gráfico 30. Distribución de respuestas del ítem 29 (Docente).....	152
Gráfico 31. Porcentaje de las calificaciones obtenidas en la prueba diagnóstica por los estudiantes de la muestra (de 0 a 20 puntos).....	165

www.bdigital.ula.ve

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INFORMÁTICA Y DISEÑO
INSTRUCCIONAL

**DISEÑO INSTRUCCIONAL DE UN TALLER DE FORMACIÓN SOBRE
POLÍGONOS PARA DOCENTES DE 5TO Y 6TO GRADO DEL NIVEL
PRIMARIA**

Autora: Luzmar Rivas M.

Tutor: Dr. Hendry Luzardo

Fecha: Septiembre 2014

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo general elaborar el diseño instruccional de un taller de formación para docentes de 5to y 6to grado del nivel primaria en el contenido de polígonos con base en un estudio descriptivo de campo. De modo que, la investigación se enfocó en el paradigma cuantitativo, de campo de carácter descriptivo con una propuesta de solución a la realidad encontrada. La población quedó conformada por tres docentes de matemática y 185 estudiantes del 1er año de Educación Media General del L.B. "Caracciolo Parra y Olmedo" ubicado en el Municipio Libertador (Mérida, Venezuela), eligiendo una muestra representativa de 64 estudiantes y toda la población de docentes. Para la recolección de la información se aplicaron tres instrumentos: 2 cuestionarios y una prueba objetiva. Los resultados del análisis realizado a los datos suministrados por docentes y estudiantes evidenciaron que las estrategias de enseñanza y aprendizaje más usadas para abordar el tema de los polígonos y de geometría son: la exposición, los objetivos, la retroalimentación, las preguntas, elaboración de inferencias y resolución de problemas; así como, los recursos tecnológicos utilizados son: la pizarra y los libros de texto. Además, se corroboró que las ilustraciones y los recursos tecnológicos geoplano, tangram, objetos del entorno real y programas informáticos son escasamente usados por docentes y estudiantes. Todos coincidieron que la planificación docente debe ser modificada, tomando en cuenta el computador. En consecuencia, todos estos elementos se consideraron para la elaboración de un buen diseño de instrucción, mediado por las TIC. La prueba objetiva determinó que los estudiantes poseen escasos conocimientos previos en el tema de polígonos, el promedio obtenido fue bajo (10,28 puntos) y reprobó el 41% de los estudiantes de la muestra. Por tanto, se hizo necesario proponer el diseño instruccional de un taller de formación sobre polígonos para docentes de 5to y 6to grado del nivel primaria.

Palabras Claves: Diseño Instruccional, Estrategias Enseñanza-Aprendizaje, Recursos Tecnológicos (TIC), Aprendizaje de Polígonos.

ÍNDICE GENERAL

	P.p
CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	i
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
EL PROBLEMA.....	4
Planteamiento del Problema	4
Objetivos de la Investigación	11
Justificación.....	11
Alcances.....	14
CAPÍTULO II.....	15
MARCO TEÓRICO	15
Antecedentes de la Investigación.....	15
Bases Teóricas.....	22
Diseño Instruccional.....	22
Aprendizaje	33
Teorías del Aprendizaje	36
El aprendizaje en matemática, particularmente en geometría	46
El Aprendizaje de los Polígonos.....	51
Estrategias de Aprendizaje	53
Didáctica de la matemática: Enseñanza y Aprendizaje de la matemática.....	58
Recursos o herramientas didácticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los polígonos.....	64

Estrategias utilizadas por los docentes en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, o de la geometría en particular	73
Los Polígonos	83
CAPÍTULO III.....	97
MARCO METODOLÓGICO.....	97
Tipo de Investigación.....	97
Nivel de la Investigación.....	98
Diseño de la Investigación.....	99
Población y Muestra	100
Técnica de Recolección de Información.....	101
Validez y Confiabilidad de Instrumento	102
Validez	102
Confiabilidad	104
Análisis de los Datos	106
CAPÍTULO IV	108
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	108
Análisis de los Datos e Implicaciones para la Investigación.....	108
Análisis Estadístico de las Encuestas Aplicadas a los Estudiantes y Docentes.....	109
Análisis Factorial del Instrumento (Encuesta Aplicada a los estudiantes)	153
Análisis del instrumento: Prueba Diagnóstica	163
CAPÍTULO V	167
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	167
Conclusiones.....	167
Recomendaciones.....	175
CAPÍTULO VI	177
PROPUESTA: TALLER DE FORMACIÓN SOBRE POLÍGONOS PARA DOCENTES DE 5TO Y 6TO GRADO DEL NIVEL PRIMARIA.....	177
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	203
ANEXOS.....	214

INTRODUCCIÓN

A los docentes dentro de su quehacer educativo les corresponde estar en permanente formación y actualización, en predisposición a los cambios pedagógicos, científicos y tecnológicos acordes con el momento en que están educando, con el propósito de contribuir de manera determinante en el desarrollo de la sociedad, en general, y en lo particular de cada individuo que la conforma.

En este marco, se plantea el siguiente trabajo investigativo como un aporte más al proceso educativo, en el área de aprendizaje de la matemática, particularmente la geometría, que sigue representando para investigadores, docentes y estudiantes una situación polémica bien sea por el rendimiento de los estudiantes o por la forma de abordar sus contenidos.

En el mismo orden de ideas, la investigación toma en cuenta la inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la matemática como apoyo a los procesos de su enseñanza y de su aprendizaje.

Al respecto, Jonassen (1998), Marqués (2000), Gisbert (2002) y Díaz (2005), coinciden que las TIC serán realmente integradas al proceso educativo si son vistas como herramientas de intercambio y construcción del conocimiento, donde los aprendices o estudiantes sean conscientes y responsables de lo que están haciendo, de lo que desean aprender (reflexionen sobre su aprendizaje) y desarrollen un pensamiento crítico, y los docentes también se apropien de ellas y efectúen estrategias que permitan estas posibilidades de intercambio, exploración y construcción del conocimiento por parte de sus estudiantes sin limitarlos a la simple transmisión

de la información y a la interpretación personal que cada docente le da al mundo.

En este sentido, Coll (2004 – 2005, p. 5), citado por Díaz (2006) señala que:

No es en las TIC, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de información que le ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar el alcance de su impacto en la educación escolar, incluido su eventual impacto sobre la mejora de los resultados del aprendizaje. (p.5)

En consecuencia, se establece en la presente investigación la búsqueda de métodos de enseñanza, estrategias de enseñanza-aprendizaje y de recursos tecnológicos que permitan la creación de un diseño instruccional para el aprendizaje de los polígonos, mediado por las TIC. Por ello, se concibió como objetivo general, elaborar el Diseño Instruccional de un Taller de Formación para los Docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria, en el área de matemática, particularmente los polígonos, que se ajuste a las exigencias de la sociedad actual tanto en lo pedagógico como en lo tecnológico; puesto que, “una dificultad al incorporar herramientas tecnológicas en matemática, es el cambio necesario en la estrategia de enseñanza y en el rol pedagógico del profesor. Ya no es útil un esquema expositivo y lineal” (Lagos, Miranda, Matus y Villarreal, 2011, p. 185).

Para llevar a cabo este estudio, se planteó una investigación de campo de carácter descriptivo con una propuesta de solución a la realidad encontrada. Por tanto, está enmarcada en el enfoque cuantitativo; por cuanto, se aplicaron tres instrumentos a una muestra seleccionada con el objeto de diagnosticar la situación problemática o los aportes que al estudio mencionado

dieron las realidades halladas en la población elegida y se utilizaron métodos matemáticos y estadísticos para el análisis de los datos proporcionados.

Por otro lado, es significativo recordar que la planificación docente es la guía esencial de todo proceso educativo, por tanto hay que hacerla de manera consciente, consensuada y reflexiva, como ciclo continuo.

En este orden de ideas, el presente trabajo de investigación se estructuró en seis capítulos ordenados como sigue:

El Capítulo I contiene el Planteamiento del Problema, los objetivos de la investigación, la justificación y los alcances. El Capítulo II, denominado Marco Teórico, conforma: los antecedentes, las bases teóricas del estudio y el sistema de variables con su respectiva operacionalización. El Capítulo III, abarca el Marco Metodológico de la investigación: Tipo, nivel y diseño de investigación, población y muestra seleccionada, técnica de recolección de la información, validez y confiabilidad de los instrumentos, y medios usados para el análisis de los datos obtenidos. El Capítulo IV, corresponde a la Interpretación y Análisis de los Resultados Obtenidos. El Capítulo V, presenta las conclusiones y recomendaciones. El Capítulo VI, expone la propuesta de solución a la situación o necesidad encontrada producto del análisis e interpretación estadística de los datos suministrados por la muestra.

Se cierra la presentación del trabajo investigativo con la bibliografía y los anexos para indicar la información de documentos e investigaciones en las que se apoyó.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

La matemática es una de las ciencias que ha dado grandes aportes al desarrollo de la Humanidad; tanto en lo tecnológico como en la demostración y creación de teorías para otras ciencias como la física, la biología, la química, entre otras. Aunque, resulta difícil apreciar esta relación de la matemática con el desarrollo de otras ciencias y en aplicaciones de la vida cotidiana, existen más de las que se pueda imaginar, esencialmente para aquellos que no están relacionados con ella y para, los que por alguna razón han crecido con fobia a la matemática.

En este sentido, Romero (2011, pp. 59-69) hace una demostración de cómo esta ciencia ha influenciado y sigue influenciando la vida del ser humano, en su artículo presentado en el Boletín de la Asociación Matemática Venezolana (AMV), denominado la pertinencia de la matemática; en el cual expone los puntos de vista de reconocidos físicos y matemáticos sobre la importancia de la matemática en la vida cotidiana y sus aportes al desarrollo de otras ciencias y la tecnología, como Eugene Wigner (físico, S. XX), Henri Poincaré, Felix Klein y Godfrey Hardy (matemáticos del S. XIX). También, explica cuáles teorías de la mencionada ciencia han sido aplicadas para desarrollar la Computación moderna, como el código binario descrito por

Leibniz (S. XVII), las Álgebras Booleanas y los teoremas de Claude Shanon (S. XX – XXI).

Todos estos avances tecnológicos y científicos están de una u otra forma relacionados con la vida de los estudiantes que hoy día son unos ávidos consumidores y portadores de tecnologías como las computadoras, Internet, teléfono móvil y todas las relaciones y formas de comunicación que han permitido generar. Ningún docente debería dejar pasar esta oportunidad, de interés de los estudiantes por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para introducirlas en las aulas de clase, haciendo uso de la gama de herramientas que ofrecen para el aprendizaje.

Por otra parte, “la evidencia empírica presentada hasta ahora ha demostrado que las creencias de los estudiantes hacia las matemáticas han sido cruciales en la aspiración y selección de una carrera universitaria” Hernández (2011, p.s/n), en una muestra tomada por este autor del análisis de 50 estudios, de los cuales 33 son investigaciones de campo realizadas en España, México, Estados Unidos, Venezuela, Argentina, Colombia y Malasia. Es decir, los estudiantes prefieren y escogen carreras universitarias donde no sea necesario “cursar matemática”; concepción equivocada quizás por el desconocimiento de los pensum de estudio de las carreras que ofrecen las diferentes universidades nacionales; donde en algunas como Medicina, Derecho y Ciencias Políticas no aparece la matemática directamente como asignatura, pero está inmersa en asignaturas que, inevitablemente la aplican para resolver ciertos problemas propios de la carrera y del perfil profesional a adquirir.

Aunado a lo anteriormente expuesto, los investigadores Bravo, Márquez y Villarroel (2013), Pochulu y Font (2011), Gamboa y Ballesteros (2010), Sánchez (2010) y Yáñez (2010) coinciden que en un alto porcentaje, la enseñanza de la matemática en el subsistema de educación básica (niveles inicial, primaria y media) en Venezuela y a nivel mundial, sigue siendo

tradicionalmente el empleo de resolución de ejercicios presentados en guías o papeles escritos y en el pizarrón, separados inclusive de otros contextos matemáticos en los que se deben utilizar para poder resolver otros más complejos o en la solución de problemas de la vida cotidiana. También, escasamente se usa la resolución de problemas, muchas veces descontextualizados de la realidad del estudiante y en ocasiones enseñados y aprendidos de forma mecánica, sin un análisis lógico y reflexivo.

En ese mismo orden de ideas, los investigadores Gascón y Muñoz (2004), Fonseca (2004) y Artigue (2003) citados por Álvarez (s/f) opinan que “el problema que sufre la educación matemática en la actualidad, se hace especialmente visible en el paso de la formación media, diversificada y profesional (hoy, educación media general y técnica, L.O.E. (2009, p. 18)) a la universidad”. Este abismo entre los conocimientos que se adquieren en el nivel de educación media y los necesarios para comprender y tener éxito en la matemática universitaria; así como, en la futura profesión del estudiante, está afectando considerablemente la vida de éste (repitencia y deserción escolar), su forma de ver la matemática y la poca relevancia que le asigna como ciencia que ha aportado al desarrollo de otras ciencias y de la humanidad.

En tal sentido, las investigaciones de Rivas (2008) refuerzan la situación en que se encuentra la enseñanza de la matemática en el país y sus consecuencias en los estudiantes de la educación básica, al señalar que en el nivel primaria, “el docente la aísla de la realidad del niño al simplificarla en su elementalidad, en sus representaciones geométricas sin expresión ni correlato, y reducirla a un amasijo de números, símbolos y algoritmos sin correspondencia con la lógica y la psicología del educando”(p. 154). Asimismo, manifiesta que este “enfoque predominante en la cultura de la escuela básica se extiende mecánicamente a la educación liceísta y se refugia en su poder de exclusión en la universidad” (p. 154)

En este contexto, en la presente investigación se verificó el estado de los promedios de los estudiantes en la asignatura de matemática, de la institución elegida como campo de la misma, evidenciándose en los Registros de Evaluación de los estudiantes cursantes (distribuidos en 8 secciones) del 1er. año de educación media general de la institución educativa, L.B. “Caracciolo Parra y Olmedo” ubicado en la Parroquia Juan Rodríguez Suárez del Municipio Libertador del estado Mérida, emitidos por el Departamento de Evaluación y Control de Estudios de la institución mencionada, que el promedio de rendimiento académico en la asignatura de matemática es de, aproximadamente, 14 puntos durante el 1er y 2do lapso del año escolar 2013 – 2014; en los cuales se abordaron sólo temas de aritmética y álgebra.

Asimismo, se observó que el promedio global de las 8 secciones no es alto y que existen diferencias marcadas entre las calificaciones de cada uno de los estudiantes. Se tomó en cuenta el 1er año del nivel media general porque el tema de los polígonos y las figuras geométricas planas, forman parte de los contenidos programáticos de la matemática de todos los grados del nivel primaria y del mencionado año, nivel obligatorio a aprobar para cursar el nivel media, ambos del subsistema de Educación Básica. Además, los primeros años de formación o conocimiento en una asignatura son importantes, y particularmente en matemática, porque en ellos se sientan las bases para la adquisición de herramientas fundamentales de pensamiento, procesos mentales básicos para la interpretación, reflexión, análisis y resolución de problemas; tanto de matemática como de la vida cotidiana del estudiante.

En consecuencia, si esta formación no se complementa, resulta difícil para el estudiante comprender procesos más complejos que están en contenidos de matemática del mismo nivel que está cursando, del nivel subsiguiente (media) y de la educación universitaria. Por ello, en este estudio se tomó en cuenta el 1er año del nivel media general, que es donde comienza este nivel una vez aprobado el nivel primaria, con el fin de revisar los

conocimientos previos y las estrategias de enseñanza – aprendizaje que han experimentado en geometría estos estudiantes del L. B. “Caracciolo Parra y Olmedo” para determinar en qué situación se encuentran los conocimientos de matemática, en lo particular de la geometría, que traen los estudiantes desde el nivel primaria, así como las estrategias aplicadas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

También, la geometría, rama de la matemática, dedicada al estudio de las formas y figuras; en la cual se encuentra el tema de los polígonos; dentro de la temática general que aborda la matemática escolar, ocupa en los currículos educativos un lugar no muy privilegiado por los docentes a la hora de desarrollar los contenidos de matemática correspondiente a cada nivel educativo, al respecto Abrate, Delgado y Pochulu (2006) citados por Gamboa y Ballesteros (2010) señalan que:

Algunas docentes y algunos docentes priorizan la enseñanza de las matemáticas en otras áreas y van desplazando los contenidos de geometría hacia el final del curso, lo que les implica, en variados casos, la exclusión de estos temas o su atención de manera superficial. La enseñanza de la geometría con este enfoque ha provocado que ésta sea considerada como una disciplina difícil y poco útil para la mayoría estudiantil. (p. 127)

Del mismo modo que la matemática en general, la geometría, es dirigida por los docentes de manera mecánica y descontextualizada de la realidad del estudiantado; aún se sigue utilizando el libro de texto y la pizarra como recursos de apoyo para la enseñanza de la misma y reduciéndola, en la mayoría de las veces, al uso de fórmulas y cálculos aritméticos y algebraicos. Sánchez (2010) encontró, en el estudio denominado, Estrategias Didácticas para el Aprendizaje de los Contenidos de Trigonometría empleando las TICs, realizado a los docentes de 7 instituciones educativas en Coro, Venezuela, que el 82% de los docentes emplean la pizarra, 18% hace uso del libro de texto

y un 91% manifestaron que nunca usan el computador como herramienta en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

En el Artículo 15, Fines de la educación, de la Ley Orgánica de Educación de la República Bolivariana de Venezuela (L.O.E., 2009) en el numeral 8, se le da importancia al desarrollo del pensamiento lógico matemático y se invita a los docentes a utilizar métodos innovadores de enseñanza y de aprendizaje contextualizados en la realidad de los estudiantes. Igualmente, una de las funciones de los docentes en el marco de la Educación Liberadora propuesta por el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE, 2010, p. 26) es la de utilizar los Medios de Comunicación, las Tecnologías de la Información Libre (TIL) refiriéndose al uso de Software Libre y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas para desarrollar el pensamiento crítico reflexivo a través de metodologías de enseñanza y de aprendizaje contextualizadas en la realidad de los estudiantes.

Además, es importante resaltar que, más del 70% de los estudiantes del nivel primaria y los estudiantes de 1er y 2do. Año del nivel media, en el país, cuentan con una portátil (o Canaima) del Proyecto Educativo Canaima implementado por el gobierno nacional; recurso informático que no se debería desaprovechar.

En este orden de ideas, tomando en cuenta las disposiciones de las leyes y políticas educativas de Estado, el desarrollo de las tecnologías educativas y su utilidad en la educación, y el panorama actual de la enseñanza-aprendizaje de la matemática; se considera pertinente la elaboración del Diseño Instruccional de un Taller de Formación para los Docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria, en el contenido de polígonos, con la finalidad de que esta área del conocimiento se contextualice en la práctica cotidiana y real de los estudiantes del nivel educativo mencionado.

Este Diseño Instruccional tendrá como reto desarrollar el contenido de polígonos, parte de la geometría, que está planteado en el currículo oficial en todos los grados del nivel primaria y en el 1er año de educación media general, en un contexto real donde los estudiantes participen también en su creación (Díaz Barriga, 2009; Reigeluth, 2000) y donde contenidos, estrategias y métodos sean apoyados por las TIC. También, aportar un conjunto de recursos educativos (software en línea, Webs educativas, entre otros) que apoyarán los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

No se puede señalar que la forma de enseñar la matemática, sea el único factor causante del bajo rendimiento escolar de los estudiantes; se sabe que el proceso de aprendizaje de cualquier ser humano está sometido a varias condiciones que influyen sobre éste de una u otra forma, aspectos socio-culturales, biológicos, socio-históricos, afectivos y otros. Sin embargo, resulta vital trabajar en la forma de enseñanza de la matemática y de cómo guiar los aprendizajes de los estudiantes, mediante un Diseño Instruccional bien organizado y pensado, tomando en cuenta las necesidades de los mismos y sus realidades.

Por lo tanto, fue relevante plantear las siguientes interrogantes que guiaron la investigación:

- 1) ¿Cuáles son los conocimientos previos que traen los estudiantes del 1er. año de educación media general, en el tema de la geometría denominado polígonos?
- 2) ¿Qué influencia tienen en los estudiantes las estrategias de enseñanza – aprendizaje y las herramientas que utilizan para aprender o estudiar los polígonos y la geometría?
- 3) ¿Qué estrategias didácticas y recursos tecnológicos utilizan los docentes para la enseñanza - aprendizaje de la matemática, en particular la geometría, específicamente el tema de los polígonos?

- 4) ¿Elaborar el diseño instruccional de un taller de formación sobre los polígonos para los docentes de 5to y 6to grado del nivel primaria, puede aportar a la solución del problema planteado?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Elaborar el Diseño Instruccional de un Taller de Formación para Docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria en el contenido de polígonos con base en un estudio descriptivo de campo.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar los conocimientos previos sobre polígonos, que tienen los estudiantes de 1er. Año de Educación Media General.
2. Determinar la influencia de las estrategias didácticas y los recursos tecnológicos sobre el aprendizaje de los polígonos, por parte de los estudiantes del 1er. Año de Educación Media General.
3. Identificar las estrategias didácticas y recursos tecnológicos que utilizan los docentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los polígonos, en los estudiantes del 1er. año de Educación Media General.
4. Diseñar la propuesta de un Taller de Formación para Docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria, en el contenido de polígonos, mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Justificación

La matemática es una ciencia de relevancia en el desarrollo científico-tecnológico de la humanidad, por ello en el sistema educativo desde el básico

hasta el universitario, en todos los tiempos de existencia de las organizaciones sociales (tribus, imperios, países, reinados,...) siempre ha formado parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje del ser humano.

En ese sentido, Sánchez (2011) indica que “la enseñanza de la matemática tiene un gran valor social, buscarle soluciones eficientes a los problemas, aprendiendo de ellos” (p. 75); para lo cual, “se requiere que docentes y matemáticos hagan un gran esfuerzo en abordar con éxito éstos y motivar a los estudiantes hacia un mejor aprendizaje de la matemática” (p. 76).

Por tanto, esta investigación podría ser un aporte significativo al tan polémico proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática; en cuanto a: estrategias de enseñanza y de aprendizaje, recursos tecnológicos adecuados a los contenidos de geometría que se desarrollarán y técnicas e instrumentos de evaluación de los polígonos.

Además, es fundamental resaltar que el Diseño Instruccional de un Taller de Formación Docente sobre los polígonos del área de matemática contribuirá al desarrollo del quehacer docente; puesto que, éste contará con la formación necesaria para favorecer el proceso de enseñanza y el de aprendizaje de los estudiantes; así como, la oportunidad de innovar y enriquecer su práctica. Para ello se toman en cuenta las metodologías existentes de enseñanza y de aprendizaje, las teorías del aprendizaje y las tecnologías educativas con el propósito de apoyar el proceso de aprendizaje; garantizando el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, crítico, reflexivo y la relación existente entre teoría y práctica. Como lo indica Díaz (2009):

Es indispensable contar con diseños educativos flexibles, en verdad orientados o centrados en el alumno y la construcción del conocimiento, no en la transmisión de la información declarativa. El punto focal del diseño didáctico será la previsión de interacciones constructivistas tomando en cuenta los elementos del triángulo didáctico: los agentes educativos, los usuarios del sistema y los contenidos o saberes culturales sobre los que se opera,

considerando las posibilidades y restricciones de los instrumentos semióticos en un sistema o entorno instruccional determinado. (p. 138)

Este estudio podría ser el punto de partida en la construcción de otros programas de formación en las áreas de aprendizaje del currículo del subsistema de educación básica, siendo esto relevante pues conforma una metodología de enseñanza-aprendizaje de la matemática, asignatura polémica y de difícil comprensión para los estudiantes.

En cuanto a lo académico, contribuirá en ampliar las estrategias de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la adquisición de herramientas de pensamiento lógico-matemático, crítico y reflexivo por parte de los estudiantes, para la solución de problemas matemáticos y de contextos reales.

Otra arista científica de la presente investigación es el hecho de la integración de las TIC en el currículo de matemática, en la resolución de problemas matemáticos y de la realidad del estudiante y el desarrollo de procesos del pensamiento matemático. También, es cierto que las TIC están penetrando todos los ámbitos de la sociedad y, por ende, la educación; en consecuencia, es importante que tanto, docentes como estudiantes hagan uso de las mismas para conocer sus alcances y sus limitaciones en el proceso enseñanza - aprendizaje y de qué manera facilitan, si es así, el proceso de aprendizaje.

De hecho, las TIC forman parte de los ejes integradores y del perfil del docente en el nuevo Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano (2007, pp. 58 - 60) de la República Bolivariana de Venezuela y están soportadas por la creación, por parte del Estado, del Proyecto Canaima Educativo (una portátil para cada estudiante) que da cumplimiento a los Artículos 102, 103, 108 y 110 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV, 1999); puesto que, es principio fundamental de la

educación preparar a los ciudadanos para una correcta inserción en la sociedad, en el mundo laboral y para el bienestar individual de cada uno.

Alcances

La presente investigación pretende desarrollar sólo dos fases del proceso Instruccional: El análisis de necesidades y el diseño. El desarrollo, la implementación y evaluación podrían ser tema para otra investigación futura. La primera fase del Diseño Instruccional propuesto permitirá corroborar el estado de la enseñanza y del aprendizaje de los conceptos y contenidos de matemática del 1er. Año de la educación media general en la institución educativa, L. B. “Caracciolo Parra y Olmedo”, y los conocimientos previos obtenidos en el nivel primaria; así como también, el uso que le están dando los estudiantes y los docentes a las TIC para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

La segunda fase, el Diseño, aportará un conjunto de estrategias de enseñanza - aprendizaje y de recursos educativos tecnológicos que pueden ser utilizados por docentes y estudiantes. Asimismo, una forma de enseñanza-aprendizaje de la matemática contextualizando sus contenidos con los problemas y situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes y de situaciones reales, finalidad planteada en la concepción de la Educación Bolivariana de Venezuela; así como, la oportunidad para el análisis y la reflexión por parte de los profesores sobre las actividades matemáticas y las implicaciones de los conceptos y teorías matemáticas que entran en juego, favoreciendo la reflexión de su práctica educativa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

Desde hace un tiempo, se viene hablando a nivel nacional e internacional de la importancia del uso de la tecnología en la Educación, en la Educación Matemática, y la necesidad de crear Diseños Instruccionales o Educativos que integren las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC) en el desarrollo de contenidos contextualizados con la realidad de los estudiantes. A continuación se describen algunas investigaciones que abordan el tema planteado.

Herrera, Montenegro y Poveda (2011) en el trabajo intitulado, “revisión teórica sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas”, asumiendo como objetivo conceptualizar la línea de investigación en enseñanza y aprendizaje de las matemáticas e identificar sus ejes problemáticos, realizaron una revisión teórica descriptiva de tipo documental. Analizando un número considerable de autores e investigaciones de años recientes encontraron como resultado que: la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son un proceso intencionado de apropiación del conocimiento matemático, que se inicia con la reflexión, comprensión, construcción y evaluación de las acciones didácticas que propician la adquisición y el desarrollo de habilidades y actitudes para un adecuado desempeño matemático en la sociedad. De este concepto se identifican como ejes problemáticos: las dificultades, las

estrategias, la evaluación y la formación integral desde la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

También, hallaron que la matemática no es posible sin la utilización de la tecnología, pues forma parte de la sociedad. En consecuencia, este uso se traduce en líneas de investigación como: su influencia en la enseñanza y el aprendizaje y su efecto en la motivación para el aprendizaje.

Esta indagación es relevante en el presente estudio porque aporta información sobre el estado en que se encuentran las exploraciones acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, donde se debe tomar en cuenta el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y reflexivo del estudiante; y los recursos (tecnologías), métodos y estrategias que permitan que los estudiantes se apropien de este desarrollo y de los procesos matemáticos.

Asimismo; Lagos, Miranda, Matus y Villarreal (2011) pertenecientes al Grupo Comenius, presentaron un trabajo de investigación denominado “Aprendiendo Matemática con Tecnología Portátil 1:1 (una portátil para cada estudiante)”, solicitado por el Ministerio de Educación de Chile, cuyo propósito general fue implementar un Modelo de Integración Curricular en estudiantes de séptimo año básico con énfasis en el desarrollo de Habilidades del Siglo XXI a través del uso intensivo de la tecnología 1:1 en el sector curricular matemática. Estas habilidades son: - Información y comunicación. – Pensamiento y solución de problemas. – Destrezas personales y de autonomía. El modelo pedagógico implementado fue el modelo interactivo para el aprendizaje matemático, creado por el Centro Comenius, basado en el uso intensivo de tecnología 1:1.

Este modelo se aplicó en el primer semestre del año escolar 2009 y abarcó un periodo de tiempo de 2 meses. Los participantes en el estudio o muestra fueron 266 estudiantes de séptimo año y 10 profesores de matemática

pertencientes a 10 establecimientos educativos de Chile (5 de la V Región y 5 de la Región Metropolitana). En los resultados obtenidos de la aplicación del pre-test y pos-test a los estudiantes, encontraron que hubo un incremento de 24,7 puntos, lo que indica que pueden aprender en ambientes enriquecidos por tecnología y al mismo tiempo, desarrollan otras habilidades que no son triviales de obtener en otros ambientes y; a pesar del periodo de tiempo tan corto, evidenciaron que los estudiantes desarrollan habilidades que alinean con las de pensamiento superior y la generación de espacios de comunicación; tanto a nivel académico, como personal.

No obstante, en estos ambientes, observaron que faltó más protagonismo de parte de los estudiantes y que los docentes, en su mayoría, cambiaron sus prácticas pedagógicas, pero el rol que asume el docente es limitante a la hora de trabajar con un modelo que demanda menos clases frontales y mucho más gestión de los procesos de aprendizaje; se debe trabajar más en el cambio de percepción por parte de los profesores respecto de las capacidades creativas de los estudiantes.

En tal sentido, este estudio proporciona a la presente investigación, un indicio sobre la influencia positiva en el aprendizaje de los estudiantes cuando es mediado por recursos tecnológicos (computadoras portátil, software,...) y por modelos pedagógicos adecuados al trabajo bajo estos ambientes de aprendizaje.

Villarroel y Sgreccia (2011) hicieron una investigación nombrada, "Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria", la cual es de enfoque cualitativo y de alcance exploratorio-descriptivo. El diseño de la investigación fue no experimental y transversal, utilizando la técnica del análisis de contenido del discurso escrito sobre la temática. El propósito del estudio consistió en identificar y caracterizar los materiales didácticos concretos que pueden utilizarse en la enseñanza de los contenidos geométricos en primer año de la Educación Secundaria, encontrando que se

distinguen siete grandes grupos de materiales: modelos fijos 2D y 3D, rompecabezas geométricos, tangram, geoplano, transformaciones dinámicas, origami o papiroflexia, objetos del entorno real. Los mismos, dependiendo de la intencionalidad didáctica, favorecen el desarrollo de variadas habilidades geométricas. Sobre esto, se presentan ejemplos de actividades.

De tal forma, que este estudio aporta a la presente investigación un conjunto de recursos didácticos que pueden servir de apoyo al diseño instruccional que será planteado.

Del mismo modo, Yáñez (2010) realizó una investigación de enfoque cuantitativo designada: “Efectos de la Resolución de Problemas mediado por el weblog sobre el rendimiento en matemática”. Se trata de una investigación con un diseño de campo, transeccional, contemporáneo, de caso, con diseño pre-experimental con un sólo grupo con medidas de pre-test y post-test; teniendo como variables experimentales: resolución de problemas y el uso del weblog. El objetivo general de la misma consistió en determinar los efectos de la aplicación de la estrategia resolución de problemas mediada con el weblog, en el rendimiento de los estudiantes de 5to. Año en la Unidad Educativa Alonso Andrea de Ledesma (U.E.A.A.L.) en Guarenas, Estado Miranda - Venezuela. La población del estudio abarcó 144 estudiantes cursantes del 5to año y 2 docentes, de los cuales tomó una muestra de 24 estudiantes, la sección 5to. D, más los 2 docentes. Este grupo de estudiantes fue sometido al tratamiento, uso de la estrategia metodológica de enseñanza: resolución de problemas, reforzada por la herramienta tecnológica weblog; durante el 2do. Lapso (febrero-mayo) del año escolar 2009 – 2010.

En esta exploración, Yáñez encontró que los docentes de matemática en la mencionada institución, sólo se limitan a utilizar como estrategia de enseñanza, explicaciones en la pizarra, y no usan la resolución de problemas. Además, que: - El Weblog no resultó ser una herramienta tecnológica apropiada en la enseñanza de la matemática para este grupo de estudiantes.

- Más de la mitad de los estudiantes desconocían la estrategia resolución de problemas y ninguno logró llegar a la verificación y comprobación de datos en el resultado final de la aplicación de la estrategia por los escasos conocimientos previos, en cuanto a recursos cognitivos y habilidades matemáticas. - Y un escaso dominio de operaciones básicas, propias del cálculo y la matemática por parte de los estudiantes y otros factores propios del aula.

Esta observación permite corroborar, aunque su duración fue en un tiempo corto, que es importante la preparación de los estudiantes desde sus primeros años de formación en una asignatura o conocimiento, y particularmente en matemática, porque en ellos se sientan las bases para la adquisición de herramientas fundamentales de pensamiento, procesos mentales básicos para la interpretación, reflexión, análisis y resolución de problemas; tanto de matemática, como de la vida cotidiana del estudiante. Si esta formación no se complementa, resulta difícil para el estudiante comprender procesos más complejos que están en contenidos de matemática del mismo nivel que está cursando y de niveles superiores (universitarios).

Además, Gamboa y Ballesteros (2010) en el estudio intitulado, “la enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes”, en Costa Rica, concluyeron que en tres instituciones educativas de secundaria costarricenses las clases de geometría en la educación secundaria se han basado en un sistema tradicional de enseñanza, donde docentes presentan la teoría, desarrollan ejemplos y aportan los ejercicios que deben ser resueltos por las y los estudiantes, los cuales enfatizan en la aplicación de fórmulas y aspectos memorísticos donde se deja de lado procesos de visualización, argumentación y justificación, y se incentiva la búsqueda del “procedimiento algoritmo o algebraico” más adecuado para dar solución a las actividades que se proponen. La geometría se presenta al alumnado como una “receta” de definiciones, fórmulas y teoremas totalmente

alejada de su realidad y donde los ejemplos y ejercicios no poseen ninguna relación con su contexto.

Esta investigación contribuye en el presente estudio con una demostración de cuáles son las estrategias utilizadas por los docentes actualmente para la enseñanza de la matemática y la geometría, en una realidad distinta al del campo del mismo y una razón más para proponer diseños instruccionales que permitan a los docentes contar con una gama de estrategias de enseñanza para guiar de manera eficaz y eficiente las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. Se puede observar que esta situación no deja de ser la misma en Venezuela como lo demostró el siguiente investigador.

En ese mismo orden de ideas, Sánchez (2010) en el estudio llamado, “Estrategias Didácticas para el Aprendizaje de los Contenidos de Trigonometría Empleando las TICS”, realizado en 7 instituciones educativas de Santa Ana de Coro del estado Falcón, Venezuela, con una población comprendida de 11 docentes de matemática y 953 estudiantes del 1er. año de educación media, diversificada y profesional (hoy, 4to año de educación media general) encontró que la estrategia instruccional empleada por el docente en la clase de trigonometría es principalmente la exposición, convirtiéndose en el único transmisor de conocimiento, siguiendo el modelo de la enseñanza tradicional y dando lugar a la formación de un alumno pasivo, con poco aporte de soluciones significativas a los problemas planteados; así como, los recursos instruccionales utilizados por el docente son la pizarra y el libro de texto, básicamente, a pesar que en las instituciones de la que forman parte cuentan con laboratorios de computación.

Además, evidenció que el conocimiento de los alumnos en trigonometría es superficial porque no manifestó dominio en la resolución de los problemas planteados debido a la escasa profundización en cuanto a teorías, principios y conceptos de los contenidos de la trigonometría.

En consecuencia, basándose en estas necesidades hace una propuesta del uso de estrategias didácticas apoyadas en las TICS mediante una metodología designada con el nombre de Metaitrig, sugerida a los docentes que desean incursionar en la enseñanza de la matemática con el apoyo de las tecnologías presentes, detalla las acciones y los recursos a incorporar en la introducción al tema de la trigonometría; entre los recursos tecnológicos sugeridos se encuentran Internet, Chat, CmapTools, RENA y MathLab. Propone organizar el trabajo de los estudiantes en grupo e individualmente, para el trabajo individual con Problemas Propuestos y hacer la revisión a cada alumno y para el trabajo en grupos con Problemas de Aplicación y revisión de cada equipo, a cada acción antecede una prueba diagnóstica, según el diagrama mostrado por el investigador.

Este estudio aporta a la presente investigación un indicio del estado de la enseñanza de un contenido de geometría, la trigonometría, en Venezuela, país en el que se encuentra el contexto de la misma.

Finalmente, León y Gómez (2007) presentaron un trabajo sobre los usos matemáticos de Internet para la enseñanza secundaria. Una investigación sobre WebQuests de Geometría, donde los investigadores se plantearon como objetivo general elaborar y proponer una unidad didáctica usando el método de WebQuest como estrategia de enseñanza enfocada en la investigación a través de Internet y que oriente el proceso de aprendizaje por descubrimiento guiado. Encontraron que “la Webquest como estrategia de aprendizaje contribuyó en el proceso de construcción del conocimiento matemático geométrico de los alumnos y a su mejora de actitudes hacia la matemática, perfilándose como un instrumento válido”.

Estas averiguaciones conducen a una experiencia de uso de la tecnología, validada en el aula, que puede formar parte como recurso del diseño instruccional que se desarrollará.

Bases Teóricas

En el presente apartado se desarrolló y analizó el marco teórico referencial que soporta a la investigación; puesto que, resulta fundamental tener claro todos los elementos teóricos que forman parte de este estudio y que fueron determinantes para la confección de los instrumentos que permitieron recabar la información necesaria para la solución del problema planteado en el capítulo I.

Diseño Instruccional

El Diseño Instruccional se concibe como un instrumento o medio que sirve para sistematizar la planificación didáctica durante un proceso educativo o de instrucción; así como, las actividades y, las formas de comunicación y participación del estudiante de modo que logre el aprendizaje. Desde el punto de vista de diferentes autores, el Diseño Instruccional tiene varias definiciones.

Para Berger y Kam (1996) el diseño instruccional “es el proceso sistemático que conduce a la creación de sistemas instruccionales, mientras que el desarrollo instruccional es el proceso de implementar dicho sistema o plan e incluye su evolución y mantenimiento” (En Díaz, 2006, p. 1)

Williams, Schrun, Sangrá y Guárdia (s/f) lo definen como “una tarea pragmática. Basada en la teoría, tiene el objetivo de producir una formación eficaz, competente e interesante” (p. 11).

En este mismo sentido, en 1997, Good y Brophy (citados en Córdova, 2002) consideran que el diseño instruccional es “*el arte (y ciencia aplicada) de crear instrucción clara y efectiva*” (p. 15).

Reigeluth (1983), citado por Dorrego (1999, p. 3), “indica que al nivel más general, la instrucción puede observarse compuesta por cinco actividades principales: diseño, desarrollo, implementación, administración y evaluación.

Estas actividades están interrelacionadas y son interdependientes de muchas maneras, por lo que podemos inferir su carácter sistémico”.

Por su parte, en 2001, Richey; Fields & Foxon (citados en Williams et. al., s/f) indican que el diseño instruccional “es la planificación instruccional sistemática que incluye la valoración de necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y programas” (p. 50).

Además, Díaz (2006, p. 1) considera que “El Diseño y Desarrollo Sistemático de las especificaciones psicopedagógicas contenidas en un sistema instruccional requiere, entre otras cosas, tanto una toma de postura como un sustento sólido y congruente en las teorías del aprendizaje y la enseñanza así como en la investigación de la practica educativa que ocurre en las aulas”.

Los autores mencionados coinciden que el diseño instruccional es el medio organizado que permite optimizar la instrucción. Berger y Kam; Reigeluth y Richey; Fields & Foxon amplían la definición dándole la visión sistémica, que como tal incluye una serie de pasos interrelacionados e interdependientes entre sí, para llevar a cabo la instrucción o el proceso educativo del estudiante o aprendiz de manera efectiva.

Enfoques o Modelos de Diseño Instruccional

Son muchos los modelos y/o enfoques del Diseño Instruccional (DI), de acuerdo a los momentos en los que se ha desarrollado y a las investigaciones teóricas-científicas de cada tiempo, pues se ha apoyado siempre en las formas cómo los seres humanos aprenden, cuestión que han abordado las diversas teorías del aprendizaje surgidas; además, de los avances tecnológicos de cada época que siempre producen alguna influencia sobre la educación.

Es decir, como lo señalan Williams et al. (s/f), “Podemos ver los distintos enfoques al diseño instruccional re-presentados en las diversas teorías y en el

potencial de alternar prácticas basadas en esas teorías (Snelbecker 1999). Además Snelbecker afirma que ninguna teoría es perfecta ni ninguna teoría explica todo lo que se puede saber de un tema” (p. 17). Investigadores como Dorrego (1999), Reigeluht (1999, 2012) y Mergel (1998) comparten esta misma perspectiva sobre la creación de diseños instruccionales.

Es importante resaltar en este espacio la diferencia entre las teorías del aprendizaje y las teorías instruccionales. Las teorías del aprendizaje se sustentan de las corrientes psicológicas del conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo; las cuales aportan posibles explicaciones de cómo ocurre el aprendizaje; en cambio, las teorías instruccionales o “teorías de diseño educativo están dirigidas a la práctica y describen métodos educativos y aquellas situaciones en las que dichos métodos deberían utilizarse. A su vez, los métodos pueden fraccionarse en métodos formados por componentes más sencillos y, además, los métodos son probabilísticos” (Reigeluth, 1999, p. 17).

En consecuencia, se observa que el diseño instruccional quien prescribe la planificación del proceso educativo, formativo o instruccional es el punto de encuentro entre estas teorías y por ello se puede decir que se apoya en ambas, las cuales son complementarias para la creación de ambientes de aprendizaje y/o en los procesos de enseñanza-aprendizaje; todos los educadores deberían ser investigadores y concedores del desarrollo y avance en estas teorías y en el diseño instruccional.

Tomando en cuenta las distintas visiones de las teorías del aprendizaje y la tecnología educativa desarrollada en cada época, autores como Dorrego (1999), Mergel (1998), Córdova (2002), Polo (2001), Nieto (2010) y Belloch (s/f) clasifican los enfoques del diseño instruccional en:

Diseño Instruccional de Primera Generación a los basados en la teoría del aprendizaje conductista, el cual surgió en 1960, son lineales, sistémicos y prescriptivos se enfocan en los conocimientos y destrezas académicas y, en

objetivos de aprendizaje observables y medibles. Entre estos modelos encontramos los de Briggs (1973), Jerrol Kemp (1972), Banathy (1968) y Dick y Carey (1979).

Diseño Instruccional de Segunda Generación, está fundamentado en la teoría de sistemas, nace en 1970, se organizan en sistemas más abiertos y permiten una mayor participación cognitiva del estudiante a diferencia de los primeros. Ejemplo de estos enfoques los encontramos en el modelo de Gagné y Briggs.

Diseño Instruccional de Tercera Generación, emergió en la década de los 80', sienta sus bases en la teoría cognitiva; es decir, toma en cuenta los procesos cognitivos del estudiante y la comprensión del aprendizaje. Los modelos o enfoques de esta generación se encuentran en los de Robert Gagné, Ausubel, Piaget, entre otros.

Diseño Instruccional de Cuarta Generación, surge en el año 1990 y se basa en las teorías constructivista, la del caos y la de los sistemas; están centrados en el aprendizaje, en la creatividad del estudiante y no en los contenidos específicos. Ejemplos de estos modelos son: 1.- El modelo desarrollado por Heinich, Molenda, Russell y Smaldino (1993) denominado, el modelo ASSURE que implica, 1) Analizar las características de los estudiantes; 2) Establecimiento de los objetivos de aprendizaje; 3) Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales; 4) Organizar el escenario de aprendizaje; 5) Participación de los estudiantes y; 6) Evaluación y revisión de la implementación y resultados del aprendizaje. 2.- Jonassen (1999) presentó un modelo de ambientes de aprendizaje constructivistas, donde el estudiante construye su conocimiento.

En este mismo orden de ideas, Williams et al. (s/f) exponen que “existen muchos modelos de procesos de diseño instruccional, pero la mayoría contienen los elementos básicos conocidos en inglés como ADDIE, un

acrónimo de los pasos clave: *Analysis* (análisis), *Design* (diseño), *Development* (desarrollo), *Implementation* (implementación) y *Evaluation* (evaluación)" (p. 17). Este modelo contiene las etapas fundamentales que sigue todo diseño instruccional.

Actualmente, Reigeluth (2011-2012) junto a otros investigadores interesados en mejorar el aprendizaje de los estudiantes o aprendices y el desempeño de los docentes, están hablando de un cambio de paradigma educativo. Se trata del Paradigma Post-industrial o el de la Era de la Información para promover el cambio del paradigma industrial, planteamiento que fue iniciado por el mismo en 1999 (pp. 29-30), en el cual advierte que en este último la enseñanza y la formación deben ser transformadas y pasar de la selección al conocimiento, lo que supone el cambio de paradigma educativo de la estandarización a la personalización, del modelo expositivo hacia uno que le ayude a los estudiantes a comprender y reflexionar sobre lo que aprenden.

Es decir, se requiere que los estudiantes sean más activos y responsables de su propio aprendizaje y los docentes compartan la iniciativa, el control y la responsabilidad del proceso educativo con estos; donde se propongan tareas para el aprendizaje, contextualizadas, auténticas y significativas; además, permitir la evaluación formativa, dándole el tiempo necesario al estudiante para la reflexión y comprensión.

Para Reigeluth (2011, 2012) el "pensamiento post industrial se caracteriza más por un planteamiento sumativo del tipo "ambas cosas" que por uno excluyente del tipo "o esto o lo otro"" (pp.7-9). Este paradigma plantea **Contraponer lo centrado en el aprendizaje con lo centrado en la selección** (idea central de todas las subsiguientes), **Contraponer la instrucción centrada en el alumno con la instrucción centrada en el docente** (los métodos de enseñanza son a medida para cada estudiante, los estudiantes son protagonistas de su propio aprendizaje, reflexionan sobre él),

Contraponer “aprender haciendo” contra aprender a través de las presentaciones del docente (implica el Aprendizaje por Tareas, donde el estudiante es quien trabaja activamente y el docente sólo proporciona la guía), **Contraponer progreso basado en logros con progreso basado en tiempo** (cada estudiante pasa a un nuevo tema cuando alcance un nivel de logro y no porque haya pasado un determinado tiempo), **Contraponer la instrucción personalizada con la estandarizada** (individualizar la instrucción, ir más hacia la necesidad del aprendiz que cumplir con estándares impuestos), **Contraponer la evaluación con referencia a criterios con la evaluación con referencia a normas** (ir más hacia la evaluación formativa que le ayude al estudiante a aprender de sus errores), **Colaboración y trabajo individual** (fomentar el trabajo colaborativo con el propósito de aprender unos de los otros) y; **Lo agradable y lo desagradable** (promover el gusto de los estudiantes por el aprendizaje, proponiendo tareas auténticas y atractivas).

En este sentido, Reigeluth (2012) indica que la **Instrucción Basada en Tareas** es un **modelo de instrucción** que permite la aplicación de todas las ideas centrales del paradigma post-industrial o el de la era de la información; el cual debe incluir tareas auténticas y ofrecer oportunidades de colaboración. Además, resalta “utilizo el término instrucción basada en tareas en sentido amplio para incluir a la instrucción por proyectos, por problemas, por temas, por caso y el aprendizaje basado en preguntas” (p. 9).

Retomando las palabras de Reigeluth (1999, el paréntesis y la frase usado dentro de la cita fue agregado por la investigadora) mencionadas anteriormente, donde indica que las “teorías de diseño educativo (o teorías instruccionales) describen métodos educativos y aquellas situaciones en las que dichos métodos deberían utilizarse”, se puede concluir entonces que aquellos modelos o métodos educativos que permiten facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje forman la base del diseño instruccional; así como también, todos los recursos y medios (materiales y de comunicación) que

proporcionan el desarrollo de dichos procesos. En esta investigación se utilizarán dos modelos de enseñanza presentados por Eggen y Kauchak (2009), el de **Enseñanza o Instrucción Directa** y el **Inductivo** para crear un diseño instruccional para la formación de los docentes de 5to y 6to grado del nivel primaria en el contenido de los polígonos, del área matemática, que partirá: Primero, de un **análisis de necesidades**. Segundo, la adaptación de dos **modelos o métodos pedagógicos** para abordar el contenido o aprendizaje del tema que se desea se apropien los participantes, que conformará el **diseño**, fase dos de todo diseño instruccional.

Los modelos de enseñanza son instrumentos de aprendizaje que le proporcionan al docente una guía en su labor educativa y en la obtención de los objetivos propuestos, en el siguiente punto se desarrollan los modelos instruccionales que servirán de base al diseño instruccional mencionado.

Modelo de Enseñanza o Instrucción Directa

Es un modelo deductivo o de enseñanza directa, que va de lo general a lo particular; pues se parte de nociones universales para llegar a explicaciones bien específicas de un tema y sin ambigüedades que “puede utilizarse para enseñar conceptos y habilidades” (Eggen y Kauchak, 2009, p. 381).

Para Eggen y Kauchak (2009) el modelo de instrucción directa se basa en la investigación y teoría de tres áreas:

- Investigación de la eficiencia del maestro.
- Teoría cognitiva social, basada en la obra de Albert Bandura (1988, 1997) y sus colegas, la cual subraya el rol del modelo sobre las habilidades de aprendizaje.
- La influencia de la interacción en el aprendizaje, con base en la obra de Lev Vygotsky (1978).

Estas teorías del aprendizaje mencionadas anteriormente se describirán más adelante y, obviamente constituirán también las bases teóricas del diseño instruccional que se desarrollará en la presente investigación.

En este orden de ideas, Rosenshine (1979) citado por Eggen y Kauchak (2009, p. 388) expone que en el modelo de instrucción directa el docente es quien planifica, presentando las metas claras a alcanzar por los estudiantes y, una gran variedad de estrategias y recursos para que los alumnos logren comprender los contenidos a través de suficientes prácticas guiadas y la oportunidad de poner en práctica lo aprendido de manera independiente, suministrando la retroalimentación necesaria y a tiempo. Esto no significa que los estudiantes sean pasivos, por el contrario tienen la posibilidad de participar activamente en la construcción del conocimiento y sus conocimientos previos son tomados en cuenta.

De modo que, para llevar a cabo el proceso educativo o de instrucción este modelo se desarrolla en cuatro etapas o fases.

Fases del Modelo de Instrucción Directa.

- 1) **La introducción y revisión** que implica atraer a los estudiantes a la clase (motivación) y activar su conocimiento previo.
- 2) **La presentación** que consiste en la implementación de modelos, demostraciones y ejemplos claros y amplios para ayudar a los estudiantes en la comprensión del tema.
- 3) **Práctica guiada** a través de ésta el estudiante practica el contenido nuevo, pero guiado por el docente, el experto que proporciona el andamiaje.
- 4) **Práctica independiente**, los estudiantes practican lo aprendido y aplican el conocimiento nuevo en la clase con ayuda del docente y solos con las actividades asignadas para realizar en su casa,

siempre debe estar presente la retroalimentación por parte del docente cuando sea necesario.

Modelo Inductivo

El modelo inductivo es una estrategia directa y efectiva, diseñada para ayudar a los alumnos a desarrollar el pensamiento crítico, este modelo está basado en la idea de que los alumnos construyen su propia comprensión del mundo en lugar de aprenderlo como una forma previamente organizada. Es un modelo diseñado para la enseñanza y comprensión de conceptos, principios, generalizaciones y reglas académicas; se basa en ejemplos eficaces presentados a través de modelos, materiales concretos, imágenes, simulaciones, entre otros, para desarrollar los temas planificados.

Para Eggen y Kauchak (2009) el modelo inductivo tiene sus fundamentos teóricos en cuatro principios de la teoría cognitiva:

- El aprendizaje y el desarrollo dependen de las experiencias de los estudiantes.
- Los estudiantes son cognitivamente activos en sus intentos de dar sentido a esas experiencias.
- La gente forma el entendimiento resultante de sus esfuerzos para dar sentido a sus experiencias.
- La formación del entendimiento depende de manera importante de la interacción social.

Esos cuatro principios se concretan de tres maneras: - Uso de **ejemplos** para comenzar las lecciones y éstas giran en torno a estos. – **Interacción social** para analizar e intercambiar los conocimientos y buscar una construcción clara y válida del conocimiento. – El **profesor guía** los estudiantes para lograr entre todos llegar a una comprensión más madura regulando el aprendizaje. (pp. 191-192)

Como se puede observar en este modelo el docente debe tener un dominio claro de los contenidos que enseña y, la habilidad de hacer preguntas concretas y precisas sobre lo que se propone que los estudiantes comprendan, de manera que realice la guía eficaz para llegar a la conclusión válida del tema o contenido que están aprendiendo. Aquí, las preguntas y la interacción entre docente-estudiante y estudiante-estudiante son claves para construir el conocimiento; además, el ambiente de clase debe transcurrir de manera pacífica y armoniosa, generando un clima de respeto y aceptación de las ideas del otro. Es decir, este modelo tiene también bases en la teoría constructivista del aprendizaje.

Los contenidos que se abordarán en el diseño instruccional que se desarrollará en la presente investigación, para el desarrollo y aprendizaje del contenido de polígonos, están conformados por varios conceptos geométricos como: polígono, polígonos regulares e irregulares, cada una de las clases de polígonos regulares e irregulares y, principios para construir polígonos regulares y triángulos (una clase de polígonos); por tanto, es aplicable el modelo inductivo para la comprensión y el aprendizaje de estos conceptos y principios.

A continuación se especifican las fases del modelo inductivo.

Fases del Modelo Inductivo

Para llevar a cabo clases o instrucción bajo el modelo inductivo los autores Eggen y Kauchak (2009) plantean cinco fases:

1. **Introducción:** Esta fase permite el inicio del tema, previamente planificado, sirve para atraer la atención de los estudiantes hacia el mismo y puede hacerse de diferentes formas: mostrando ejemplos, haciendo hincapié en la utilidad del tema en la vida real y de temas subsiguientes, revisando temas afines ya dados, y otros.

2. **Fase Abierta:** Intenta promover la participación del estudiante y asegurar su buen desempeño durante la lección. Cuando transcurre esta fase el docente se cerciora de presentar buenos ejemplos a los estudiantes de manera que identifiquen todas las características y relaciones de los elementos que conforman un concepto, una generalización, un principio o una regla; a través de preguntas abiertas, aceptando todas las posibles respuestas de los estudiantes y, orientando cuando sea necesario de modo que el estudiante logre una comprensión profunda del tema que estudia, sin adelantar ninguna explicación es el estudiante el que debe construir el conocimiento.
3. **Fase Convergente:** Todas las ideas y respuestas convergen hacia un objetivo específico. Se desarrolla la formación del conocimiento y la integración de un esquema. Es decir, en este momento los estudiantes guiados por las preguntas del docente y de acuerdo a las respuestas o caracterizaciones obtenidas, deben seleccionar las que más se acercan al concepto, generalización, principio o regla que se está tratando de construir.
4. **El Cierre:** En esta etapa, es donde los estudiantes identifican el concepto y determinan la generalización, principio o regla por las características o relaciones obtenidas. Es importante que el docente haga énfasis en que los estudiantes reconozcan la información irrelevante, lo cual constituye una habilidad mental.
5. **La Aplicación:** Este punto es esencial para fijar lo aprendido, cuando se es capaz de aplicar lo estudiado significa que se ha aprendido, por ello es imprescindible que le asignen actividades o tareas a los estudiantes que impliquen su aplicación fuera del aula, de modo que se asegure la transferencia (componente trascendente en el aprendizaje).

Ahora bien, una vez descritos los modelos de enseñanza o pedagógicos que servirán de base para el diseño instruccional a desarrollar en este trabajo de investigación, resulta relevante indicar que el **Modelo de Instrucción o Enseñanza Directa** se comportará aquí como el **modelo instruccional** elegido para el desarrollo de todas las unidades didácticas como la estrategia macro y, en el subdesarrollo de cada etapa, en algunas unidades o partes, se utilizará como estrategia instruccional el **modelo inductivo** para la construcción de los conceptos de geometría: polígono, elementos de un polígono y clasificación de polígonos, abordados en el diseño instruccional; puesto que, este modelo se ajusta a los contenidos mencionados y permite una mayor interacción de los estudiantes con el docente y con los recursos o medios utilizados, situación que favorece el aprendizaje.

Aprendizaje

El aprendizaje es un proceso que forma parte del ser humano desde que nace hasta que muere, es por ello que los educadores y formadores no pueden ni deben dejar de tomar en cuenta ese proceso evolutivo, que día a día en la vida de los seres humanos se va enriqueciendo producto de la interacción con sus pares (Vygotsky, 1978), Piaget, Bandura, entre otros.

En tal sentido, parafraseando a Serrano de M (1999), capítulo III, quien habla del aprendizaje basándose en teóricos como Piaget, Ausubel, Tyler, Rogers y otros, además de los que se mencionan a continuación. Desde Sócrates, Platón, Aristóteles hasta los actuales momentos se ha tratado de explicar cómo es que el hombre aprende. Los planteamientos realizados por Comenio, Herbart, James, Dewey y Spranger donde la educación debe partir de lo que ya existe en el alma del educando, de su experiencia previa obtenida del medio ambiente donde ha crecido constituyen las bases teóricas de donde parten las nuevas y actuales corrientes sobre el aprendizaje en las cuales se

toma al educando como sujeto cognoscente y al desarrollo como elemento relacionado con el aprendizaje.

El aprendizaje es un proceso muy complejo donde intervienen muchos factores, el cerebro es el motor del aprendizaje. Comienza desde el nacimiento del hombre y continúa durante toda su existencia. El niño desde que nace está aprendiendo, todo cuanto aprende es producto de la interacción con el medio que lo rodea, aprende de sus padres, de otros adultos, de su entorno social de una manera natural y espontánea; no hace falta explicar de manera detallada las palabras y objetos que se le enseñan al niño, él mismo los relaciona y va elaborando sus propios conceptos y establece diferencias por el contacto directo con el medio ambiente, por la experiencia.

La experiencia previa, los conocimientos que ya trae el niño es de donde debe partir la escuela para continuar su proceso de aprendizaje; asociar siempre las nuevas ideas o nuevos contenidos con los ya existentes para hacer más fácil y rica la experiencia de aprender; ya que éste es un proceso natural del ser humano.

Los sentidos, el lenguaje y la comunicación es lo que permite desarrollar el proceso de aprendizaje en el hombre, todo lo toma del medio ambiente donde vive, y es capaz de transformarlo y adaptarse a él, de esta manera aprende.

La actividad es fundamental en el aprendizaje, es a través de ella que el ser humano ha logrado desde niño comprender el mundo que lo rodea, jugando, explorando, analizando. El aprendizaje activo donde el que aprende es el principal protagonista constituye un aprendizaje significativo; cuando las personas adquieren los conocimientos de forma voluntaria, motivada, interesada, por ella misma es donde el aprendizaje tiene sentido y perdura para siempre.

La comunicación y el intercambio de los niños, jóvenes o adultos con otros es lo que hace más fructífero el aprendizaje; ya que se confrontan ideas,

pensamientos, puntos de vista y se aprende a hacer un juicio de uno mismo y de los demás, aceptando las diferencias de cada uno y formando un sentido crítico y responsable. En consecuencia, la escuela de hoy debe fomentar la cooperación, el trabajo en equipo para que se dé este intercambio que tanto favorece el aprendizaje y ayudar a los estudiantes a tomar conciencia del otro, a cooperar con él, compartir sus experiencias, sus aprendizajes.

Muchos factores externos e internos también influyen sobre el aprendizaje para que una persona pueda aprender debe estar apta o capacitada física, mental y psicológicamente. Un ser humano aprende con todos sus sentimientos y sus procesos cognoscentes. La motivación, lo externo o complejo de los contenidos que se quieren enseñar y aprender también influyen sobre el aprendizaje, las condiciones del ambiente tanto físico como humano; en un ambiente cordial, de respeto y de consideración todo fluye naturalmente.

En síntesis, el aprendizaje es un proceso maravilloso, indispensable para el ser humano donde debe tenerse siempre presente su esencia, su experiencia previa para hacerlo significativo y perdurable en su vida, ayudándole a enfrentarse en su diario vivir.

Por su parte, Velasco (2011) hace una clasificación de los tipos de aprendizaje:

Se ha clasificado el aprendizaje en varios tipos, una primera clasificación, según los tipos que resultan de las variedades del condicionamiento (ver detalles en Martorell & Prieto, 2002, Rachlin, 1992), y una segunda clasificación, según la actividad cognitiva que deba ejecutar el aprendiz: así, el aprendizaje *receptivo* (recepción de contenidos y comprensión, sin creación por parte de quien recibe), aprendizaje *por descubrimiento*, aprendizaje *repetitivo* (típico memorístico), y el aprendizaje *significativo*. (p. 24)

Como se dijo anteriormente, existen teorías que han y siguen tratando de explicar este fenómeno del aprendizaje humano las cuales se denominan teorías del aprendizaje.

Teorías del Aprendizaje

Las teorías del aprendizaje son el producto de un conjunto de investigaciones generadas por diferentes autores que han tratado de entender y explicar cómo es que el individuo aprende, aportando principios a todos los interesados en aprender y en enseñar o, en mejorar el proceso de aprendizaje del discente en cualquier área del conocimiento; tales como: educadores, pedagogos, diseñadores instruccionales, entre otros. Éstas se organizan, de forma clásica, en tres grandes grupos: Conductistas, Cognitivas (Cognoscitivas) y Constructivistas.

La teoría conductista ve en el sujeto que aprende a un ser pasivo sobre el cual influye el medio ambiente o contexto que le rodea modificando su comportamiento; entre sus máximos representantes se tiene a Skinner (1957), Plavlov, Watson, Thorndike (1931) y otros.

En vista que, el diseño instruccional a desarrollar en esta investigación, tiene sus bases teóricas en las teorías cognitiva y constructivista, se ofrece un mayor detalle de las mismas a continuación.

La teoría cognitiva o cognoscitiva

En esta teoría, a diferencia de la teoría conductista, la conducta no es vista simplemente como una respuesta a un estímulo, sino por el contrario la teoría cognitiva propone que las conductas observables en los seres humanos son el resultado de estructuras y procesos internos que ocurren en la mente del sujeto. La memoria o estructura cognitiva juega un papel importante donde se almacenan y se recuperan las representaciones del mundo, el sujeto se concibe como un procesador activo de la información a través del registro y

organización de dicha información para llegar a su organización y reestructuración en el aparato cognitivo del aprendiz, como una construcción dinámica del conocimiento.

Esta nueva concepción de ver la conducta humana, trajo para la educación y para todo el proceso de enseñanza y aprendizaje un gran aporte porque cambió la manera de interpretar cómo el sujeto conoce o aprende, gracias a tomar en cuenta los procesos internos de cómo el sujeto almacena, codifica y procesa la información del medio donde está inmerso se ha logrado una mejor comprensión para ayudar en el aprendizaje escolar, y en general en cualquier situación de aprendizaje.

Algunos de sus exponentes son: El aprendizaje Significativo de Ausubel (1968), los Objetivos Instruccionales de Robert Gagne (1965) y el modelaje de Bandura (1989, 1997).

Para Eggen y Kauchak (2009, p. 45) la teoría cognitiva se fundamenta en seis principios básicos:

- El aprendizaje y el desarrollo dependen de las experiencias de los aprendices.
- Los aprendices forman su entendimiento en un esfuerzo por dar sentido a sus experiencias.
- La formación de los aprendices que comprenden depende de lo que ya saben.
- La formación del entendimiento es facilitada por la interacción social.
- Los aprendices aprenden a hacer bien lo que practican.
- Las experiencias de aprendizaje que son concretas y están vinculadas con el mundo real dan por resultado una

comprensión más profunda que las son abstractas y desconectadas.

En este último principio se puede hacer comparación con el conocimiento matemático, el cual en su mayoría es abstracto y difícil de comprender; por tanto, es bastante relevante que las clases de matemática o los diseños educativos para su enseñanza y comprensión se afiancen en ejemplos que estén relacionados con su aplicabilidad y utilidad en contextos reales.

La teoría del aprendizaje de Bandura (1986)

Este es el fundamento teórico del modelo de instrucción directa, por ello es punto obligado de análisis para comprender las actividades propuestas en el diseño instruccional y la aplicación del mencionado modelo. También, se le denomina la teoría cognitiva social: aprender observando de otros (Eggen y Cuchak, 2009, p. 389); es decir, del aprendizaje social y aprendizaje por observación o modelos. En esta se observa una transición del conductismo al cognitivismo, pues como lo apuntan Araújo & Chadwick (1993), “Bandura combina muchas ideas y conceptos del conductismo pero que pone el acento en la mediación cognitiva. Este enfoque acentúa el importante papel desempeñado por los procesos de sustitución, simbólicos y de autorregulación del funcionamiento fisiológico” (p. 29).

Según Bandura (citado en Araújo & Chadwick, 1993), “todos los fenómenos del aprendizaje que resultan de la experiencia directa pueden tener lugar por el proceso de sustitución, o sea, mediante la observación del comportamiento de otras personas; las consecuencias que ese comportamiento ocasiona en otra persona (o modelo) pueden ser transferidas al aprendiz” (p.29). Esta visión implica que las personas aprenden a través de modelos adecuados por medio de la observación.

Para Velasco (2011) los procesos básicos de la teoría de Bandura, en el aprendizaje por observación, se estructura de la siguiente manera:

1. Fase de adquisición:

1. a. Atención: antes de que algo pueda ser un modelo, el sujeto que aprenderá debe darse cuenta de ello, lo cual depende del reforzamiento previo; los hábitos perceptuales se configuran en función de las recompensas previamente recibidas en la historia de reforzamiento del sujeto.

1. b. Retención: mediante la codificación simbólica, la organización cognitiva, el entrenamiento simbólico y el entrenamiento motor, la conducta modelada es codificada en la memoria del observador-aprendiz. El ensayo y la práctica son cruciales en este momento.

2. Fase de ejecución:

2. a. *Reproducción motora*: consiste en la traducción de las representaciones simbólicas de los estímulos modelados en actos motores observables, esto es, en desempeñar apropiadamente la conducta modelada.

2. b. *Motivación y reforzamiento*: Para Bandura las funciones del refuerzo son mucho más complejas que como se las considera en la teoría de Skinner: el refuerzo determina lo que se modela y la conducta a ser emitida, y la expectativa de una recompensa (más que el reforzamiento por sí mismo) es necesaria para la emisión de la nueva conducta. En la motivación hay que considerar 3 clases de refuerzo fundamentales:

(i) *Refuerzo o incentivo externo*, que puede ser Directo o Vicario.

(ii) *Refuerzo por sustitución*, que es la observación de otro que esté siendo reforzado.

(iii) *Autorrefuerzo y mecanismos autorreguladores*, que es el proceso individual mediado por el habla interna, mediante el que el sujeto se recuerda a sí mismo las condiciones de refuerzo, se entrega retroalimentación, se prepara para la acción, etc. (pp.46-47).

Es decir, esta teoría aporta al modelo de instrucción directa la práctica del modelaje para el desarrollo de clases.

El cognoscitivismo y el diseño instruccional

La teoría cognoscitivista tiene influencia en el diseño instruccional hacia fines de los años 70, como se ha visto el cambio del modelo conductista al cognoscitivista se hace mediante un proceso de transición de un paradigma a otro, ambos se basan en la visión objetiva del conocimiento; “los modelos conductistas tradicionales no se desechan, sino que se enriquecen con el “análisis de actividades” y “el análisis del aprendiz”” (Mergel, 1997, p. 21). Los nuevos modelos incluyen componentes de proceso de aprendizaje como codificación y representación de conocimientos, almacenamiento y recuperación de información; así como, incorporación e integración de los nuevos conocimientos con los conocimientos previos (Saettler, 1990), citado por Mergel (1997, p. 21).

Otros principios de la teoría cognitiva relativos al diseño instruccional son el énfasis en la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje y la creación de ambientes de aprendizaje que permitan y, estimulen a los estudiantes a hacer conexiones con el material previamente aprendido.

En consecuencia, la instrucción debe estructurarse de la manera siguiente para facilitar el aprendizaje, según Ertmer y Newby (1993):

Debe organizarse la información de tal manera que los estudiantes sean capaces de conectar la nueva información con el conocimiento existente en alguna forma significativa; por ejemplo usando analogías o las metáforas. Otras estrategias cognitivas son el uso del subrayado, la esquematización, la nemónica, los mapas de concepto y los organizadores avanzados. Debe basarse en las estructuras mentales, o esquemas, existentes en el estudiante. (p. 15)

Para Stepich y Newby (1988); citados por Ertmer y Newby (1993) las tareas principales de un educador/diseñador según la teoría cognitiva son:

- comprender que los individuos traen experiencias de aprendizajes variadas a la situación de instrucción, las cuales pueden impactar los resultados del aprendizaje,
- determinar la manera más eficiente de estructurar y organizar la nueva información para conectarla con las experiencias previamente adquiridas por los estudiantes y
- organizar práctica con retroalimentación de forma tal que la nueva información sea efectiva y eficientemente asimilada y acomodada dentro de la estructura cognitiva del estudiante. (pp. 15-16),

De modo que, si se quieren desarrollar diseños instruccionales cognoscitivos, se debe partir de los principios básicos de las teorías cognoscitivas que conciben de una manera distinta la forma de aprender, tomando en cuenta al individuo o estudiante, sus estructuras cognitivas, sus procesos internos y la forma como adquiere el ser humano las representaciones del mundo que le rodea.

La teoría constructivista

Es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellas se encuentran las teorías de Piaget (1952), Vygotsky (1978), Bruner (1960) y otros; el constructivismo plantea que quien aprende construye su propia realidad o al menos la interpreta de acuerdo a la percepción derivada de su propia experiencia, de tal manera que el conocimiento de la persona es una función de sus experiencias previas, estructuras mentales y la creencia que utiliza para interpretar objetos y eventos.

El aprendizaje es autorregulado y autoconstructivo. Se da la construcción del propio conocimiento mediante la interacción constante con el medio social y cultural, en el que resaltan los aportes de Vygotsky, en el sentido de que todos los procesos psicológicos superiores (razonamiento,

pensamiento, abstracción, comparación, análisis, síntesis, conceptualización,...) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan.

Lo que se puede aprender en cada momento depende tanto de la capacidad cognitiva como de los conocimientos previos. Este viene dado por la experiencia personal, la resolución de problemas y el descubrimiento, lo que le da significado a los fenómenos externos; por lo cual, el conocimiento es una función de cómo el individuo crea significados a partir de sus propias experiencias. En esta teoría el docente da el rol protagónico al estudiante, quien es el ente activo del proceso educativo; por ello, el docente debe ser un promotor del desarrollo integral, promover la participación, el aprendizaje autorregulado y autoconstructivo.

Teoría Socio-Cultural de Vygotsky

Para efectos de la presente investigación, se tomará en cuenta la Teoría Socio-Cultural de Vygotsky (1896-1934), fundamento teórico del modelo de instrucción directa, la cual hace énfasis en el contexto Socio-Cultural del individuo (niño) de allí es de donde construye su conocimiento, para que este desarrollo del conocimiento se produzca y facilite, él planteó el uso de la mediación a través de herramientas físicas y técnicas y signos o herramientas semióticas (también denominadas instrumentos psicológicos).

El constructivismo social que destaca la influencia de los contextos sociales y culturales en el conocimiento se basa en las investigaciones y aportes de Vygotsky (cuyos libros fueron publicados a partir de los años 60, póstumo), para quien el contexto social y su cultura son los que proporcionan a los seres humanos todos los instrumentos necesarios que provocan y determinan su desarrollo. Algunos de sus conceptos, tales como pensamiento y lenguaje, aprendizaje categorial, zona de desarrollo potencial, pensamiento verbal, comunicación y razonamiento subyacen en la teoría constructivista.

En este sentido, Vygotsky, explica una categoría de extraordinaria importancia como lo es la *Zona de Desarrollo Próximo*, relacionada con la manera en que organizamos el entorno de modo que el niño pueda alcanzar niveles que le permitan ser más consciente, esto es el momento en que el niño es capaz de dominar su propia acción a través de su propia consciencia; pero guiado por un adulto experto en el contexto socio-cultural (familia, normas sociales, escuela, pares,...). Desde este planteamiento el aprendizaje precede temporalmente al desarrollo del individuo; así como, la educación definida por él como el “desarrollo artificial del niño”, “cuya esencia consistiría, por consiguiente, en garantizar el desarrollo proporcionando al niño, instrumentos, técnicas interiores y operaciones intelectuales” (Ivic, 1999, UNESCO) que permitan la formación y reestructuración de sus funciones mentales y de sus comportamientos; donde el medio social es crucial para que se logre el aprendizaje a través de la interacción, pues influye en la cognición por la mediación de los denominados instrumentos psicológicos.

Estas bases teóricas de Vygotsky están presentes en el modelo de instrucción directa, “el andamiaje, que es el apoyo instructivo que los maestros proporcionan mientras los alumnos aprenden habilidades” y “la zona de desarrollo proximal” o próximo (Eggen y Kauchak, 2009, p.390).

Un ejemplo de cómo usar la zona de desarrollo próximo en el aula de clase, está ilustrado por Brown et ál. (1993), en Howie (2012, p. 88):

En teoría consideramos que el aula está compuesta de zonas de desarrollo próximo (Vygotsky, 1978) por las cuales los participantes pueden transitar por diferentes vías y a diferentes ritmos... Una zona de desarrollo próximo puede incluir personas, adultos y niños, con varios niveles de experiencia, pero también puede incluir objetos, como libros, vídeos, proyectores, equipos científicos y programas de computación que apoyen el aprendizaje intencional... (p.191).

Una de las funciones principales de todo diseño de instrucción, constituye entonces una zona de desarrollo próximo, bien sea a través del docente o sólo del computador.

El constructivismo y el diseño instruccional

Se debe situar los instrumentos y herramientas educativas siempre en el contexto donde el aprendiz, individuo o estudiante se encuentre inmerso, hacer los diseños instruccionales pensando en función del alumno o aprendiz. El diseño instruccional constructivista es el que más se acerca a esta realidad y a la teoría vygotskiana, Internet (red) es un gran ejemplo de intercambio sociocultural, “en las llamadas comunidades de aprendizaje el acento está puesto en la participación conjunta en experiencias socioculturales y colectivas” (Rogoff, Hernández 1994 – 1998) citados por Díaz (2006, p.2)).

Del mismo modo, Mergel (1998) manifiesta que:

Los avances tecnológicos de los 80s y 90s han permitido a los diseñadores instruccionales moverse más hacia el constructivismo. Una de las herramientas más útiles de los diseñadores instruccionales constructivistas es el hipertexto y la hipermedia porque permiten diseños ramificados en lugar de lineales como tradicionalmente se ha hecho (conductismo y cognoscitivismo). Las hiperligas para los estudiantes es un buen medio de control para el aprendizaje constructivista; aunque han surgido algunas preocupaciones en torno a los aprendices novatos, como que se pueden “perder” en el océano de la hipermedia. (p. 25)

Todas estas herramientas tecnológicas de las cuales disponemos hoy, pueden ser muy útiles en el campo educativo; pero es importante resaltar que los instrumentos instruccionales deben ser analizados, evaluados por docentes y alumnos y no perder nunca la perspectiva del intercambio sociocultural que es de donde se obtienen aprendizajes significativos y útiles para el desenvolvimiento de cada individuo en la sociedad donde está inmerso;

así como participar en su creación para que esté acorde a sus necesidades, el docente debe ser creador de diseños instruccionales.

Es cierto que todos los individuos pasan por etapas de crecimiento y maduración; por lo tanto, no debe perderse de vista esta realidad en los instrumentos instruccionales que se diseñen, aquí se puede observar que un diseño instruccional no debe estar atado a una sola teoría del aprendizaje, sino por el contrario tomar lo mejor que cada una aporta para crear diseños acordes a la maduración de cada individuo.

Existen actualmente muchas confrontaciones de pensamiento en cuanto al uso de una u otra teoría como más eficaz o eficiente en el proceso educativo de los estudiantes, en esta investigación se considera que un diseño instruccional, una instrucción o simplemente un clase debe tener un aporte de cada una de ellas de acuerdo al tipo de contenido o a la situación didáctica que se esté manejando. En ese sentido, Reigeluth (2011, 2012), en la llamada era de la información o paradigma post-industrial, afirma:

En la actualidad se han desarrollado teorías instruccionales bien validadas para ofrecer una guía para el diseño, tanto del espacio de la tarea como para el espacio de instrucción (ver Reigeluth, 1999b; Reigeluth y Carr Chellman, 2009c, por ejemplo). De esta manera, trascendemos el pensamiento disyuntivo - “uno u otro” -, tan característico de la era industrial, para pasar al pensamiento conjuntivo o aditivo - “ambos/y” -, que se adapta mejor a la complejidad, mucho mayor, inherente a la era de la información. Utilizamos pues una teoría instruccional que combina lo mejor de las teorías y modelos conductistas, cognitivistas y constructivistas. Esta teoría presta especial atención al dominio de las competencias individuales, pero también evita la fragmentación característica de muchos de los programas que pretendían explicar el aprendizaje en el pasado. (p.11, 12)

Recapitulando, la teoría a la que se refiere Reigeluth es la que ya se ha mencionado aquí, la Instrucción Basada en Tareas, base del diseño

instrucciona en el paradigma de la educaci3n post-industrial o era de la informaci3n.

De igual manera, Velasco (2011, p. 96) concuerda con Reigeluth en cuanto, a la aplicaci3n de lo mejor que cada teor3a del aprendizaje aporta de acuerdo a las situaciones de aprendizajes planteadas, al momento, a los contenidos a abordar y seg3n las caracter3sticas de los estudiantes.

El aprendizaje en matemática, particularmente en geometría

Anteriormente se desarroll3 lo que significa el aprendizaje en general, para cualquier 3rea del conocimiento y en la vida del ser humano; as3 como, las teor3as que lo fundamentan. En este apartado se hablar3 sobre el aprendizaje de la matem3tica y de la geometr3a, en particular. De este modo, para Socas y Camacho (2003):

Desde el punto de vista del constructivismo social, el desarrollo del nuevo conocimiento matem3tico y la comprensi3n subjetiva de las matem3ticas se derivan del di3logo y las negociaciones interpersonales, esto es, hacer y aprender matem3ticas debe surgir a partir de procesos similares. Adem3s, la adquisici3n del conocimiento matem3tico, tiene como uno de sus fundamentos el conocimiento t3cito y ling3istico de las Matem3ticas que poseen los miembros de una comunidad cultural. (p. 25)

En este sentido, Rico y Sierra (1999), citados por Marvez (2008), exponen sobre la importancia de la matem3tica en el sujeto actual:

..se trata de una de las formas b3sicas de expresi3n mediante la cual dotamos de significado y organizamos nuestro mundo, que permiten comunicar, interpretar, predecir y conjeturar. Las matem3ticas no son s3lo una disciplina formal que se construye lejos de nosotros y de nuestros intereses, antes bien aparece en todas las formas de expresi3n humana. (p.161)

En el mismo orden de ideas, Leal (2005) habla sobre la importancia de la Aritmética y la Geometría como las bases de la matemática, pues constituyen el punto de partida de la misma históricamente y en lo lógico-sistemático; así como, sus principales conceptos son producto de las generalizaciones hechas en estos dos campos. Asimismo, indica que la enseñanza de estas dos teorías (aritmética y geometría) “debe tomar en cuenta en el estudiante, tanto la información que se le suministra, como su formación intelectual; y no creemos que deba sacrificarse ninguna de ellas en favor de la otra” (Prólogo).

De este modo, se puede inferir en las palabras de Leal (2005) que, lo que él llama tomar en cuenta la “formación intelectual” del estudiante, se refiere a los conocimientos previos que ya trae el estudiante a la situación de aprendizaje; expresión usada o parte del proceso de aprendizaje que proponen las teorías cognitiva y constructivista.

Igualmente, sobre el aprendizaje de la matemática, Filloy y Santos (2003) establecen que:

Una meta fundamental del aprendizaje de las matemáticas es que durante sus experiencias los estudiantes desarrollen una disposición y apreciación para participar en actividades propias del quehacer matemático. En este contexto, es importante que aprendan a resolver y formular problemas en los que puedan aplicar estrategias y representaciones diversas que le permitan examinar soluciones y relaciones desde diferentes ángulos. (p. 316).

En este planteamiento subyace la resolución de problemas como medio para desarrollar el conocimiento matemático, uno de los procesos del aprendizaje que ha sido planteado por autores como Polya (1965), Dijkstra (1991), Andre (1986), entre otros, y se define como “un conjunto de procesos mentales o cognoscitivos complejos que involucran conocimientos almacenados en la memoria a corto y largo plazo” (Dijkstra, 1991).

Para Freudenthal (1996) citado por Samper, Leguizamón y Camargo (2002):

“[...] la mayoría de las definiciones no han sido el comienzo sino el toque final de la actividad organizativa. No debería privarse a los niños de este privilegio [...] Una buena enseñanza de la geometría puede significar mucho más: aprender a conceptualizar y comprender lo que significa la conceptualización; aprender a definir y comprender lo que es una definición. Significa conducir a los alumnos a comprender por qué una cierta estructura, concepto o definición es mejor que otra” (p.293).

En esta investigación, a través del modelo inductivo a utilizar en el diseño instruccional, se busca poner en práctica estas recomendaciones de Freudenthal; puesto que, para la construcción del concepto geométrico polígono es necesario tener claro los conceptos, que se han llamado básicos de la geometría: punto, recta y plano y, sus relaciones.

Además; Herrera, Montes, Cruz y Vargas (2010) señalan que:

Dentro del campo del Pensamiento geométrico, es necesario crear espacios potencializadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje que permitan una conexión con los aspectos socioculturales, poniendo en juego una educación interdisciplinaria, donde se posibilite la expresión artística del individuo a partir del reconocimiento y utilización de nociones geométricas de rotación, traslación, semejanza de figuras geométricas entre otras, que promueven el desarrollo del pensamiento matemático en términos generales. (p. 422)

Una vez más, a través de los señalamientos de los autores mencionados anteriormente, se pone en evidencia la aplicación y utilidad de la Teoría Socio-Cultural de Vygotsky en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

Por otro lado, es de vital importancia que se haga énfasis en el proceso del aprendizaje y no en el resultado, situación que comienza con Vygotsky

(1978), citado por Howie (2012, p.29); esta misma autora cita a Feuerstein, Rand y Feuerstein (2006) quienes plantean “cambiemos la actitud que originó estos sentimientos desde el principio, es decir, cambiemos un enfoque orientado hacia el producto por un enfoque orientado hacia el proceso”. Esto significa hacer verdaderos cambios en la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, planteamiento realizado por Reigeluth (1999, 2011, 2012).

Un aporte más al estudio del aprendizaje, específicamente de la geometría, se concreta en el **Modelo de Van Hiele**, creado por los esposos Pierre Van Hiele y Dina Van Diele-Geldof que comenzó a proponerse en 1959, según Godino y Ruíz (2002, p. 498) fue desarrollado “para comprender y orientar el desarrollo del pensamiento geométrico de los estudiantes”. Este modelo tiene dos perspectivas básicas: Los niveles del conocimiento y aprendizaje geométrico, relacionada con los estudiantes y las fases de la enseñanza, como guía para los docentes.

Los niveles del conocimiento y aprendizaje geométrico son el Nivel 0: Visualización o Reconocimiento, Nivel 1: Análisis, Nivel 2: Ordenación o Clasificación, Nivel 3: Deducción Formal y Nivel 4: Rigor; entre los cuales existe un orden jerárquico, es decir que no se puede pasar a un siguiente nivel de aprendizaje sin haber alcanzado el anterior; puesto que, “sólo alcanzando un nivel se puede pasar al siguiente” (Van Hiele), citado por Berritzegune de D (s/f, p. 67) y, además, por la misma naturaleza del conocimiento geométrico, su lenguaje propio y estructura de los objetos geométricos, así como sus propiedades y las relaciones entre estos.

Por ejemplo, en la definición de polígono están incluidos otras definiciones, conceptos u objetos geométricos como punto, semirrectas, plano, ángulos y vértices, de los cuales se debe tener conocimiento o experiencia para poder comprender la definición de polígono y tienen su nivel de abstracción, por ello en los primeros niveles que se proponen aquí es

fundamental que los estudiantes tengan contacto con la forma y figura geométrica de manera concreta, es decir a través de modelos hechos de materiales concretos (plastilina, cartón, madera,...), de la naturaleza o informáticos.

Esta estructura permite describir el orden de los contenidos de la geometría en el currículo del sistema educativo formal, de acuerdo al nivel educativo de los estudiantes; así, en el nivel O se pueden encontrar los contenidos a abordar en el nivel de Inicial y del primer grado del Nivel Primaria y los del segundo hasta el sexto grado del Nivel Primaria pueden estar entre el nivel O hasta el nivel 2. Los contenidos curriculares para el Nivel Media (Secundaria) son más apropiados para el nivel 2 y nivel 3 (para 4to, 5to y 6to año)

En el siguiente gráfico, Godino y Ruíz (2002) relacionan los contenidos de geometría con los Niveles de Razonamiento Geométrico de Van-Hiele:

www.bdigital.ula.ve

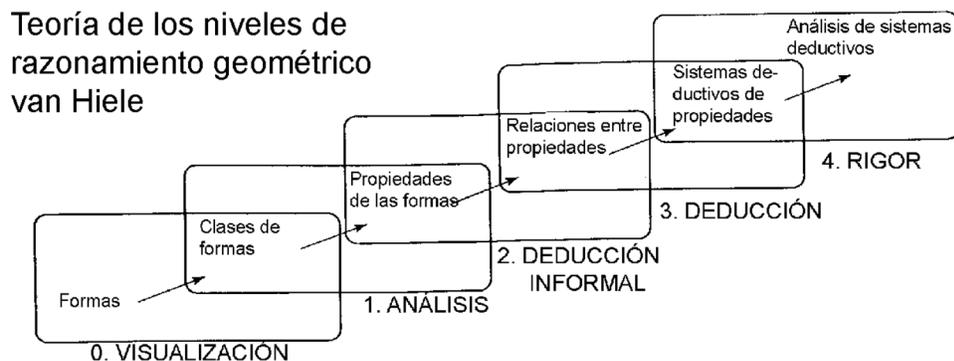


Gráfico 1. Niveles de Razonamiento Geométrico de Van Hiele. Tomado de Godino y Ruiz (2002, p. 501).

El Aprendizaje de los Polígonos

La geometría, rama de la matemática, “se ocupa de una clase especial de objetos que designamos con palabras como, *punto, recta, plano, triángulo, polígono, poliedro*, etc. Tales términos y expresiones designan “figuras geométricas”, las cuales son consideradas como abstracciones, conceptos, entidades ideales o representaciones generales de una categoría de objetos” (Godino y Ruiz, 2002, p. 456).

Una figura geométrica es un subconjunto de puntos en el espacio geométrico. El espacio geométrico es el conjunto de todos los puntos, de esta forma la recta y el plano son subconjunto de puntos del espacio. “El objetivo de la geometría será describir, clasificar y estudiar las propiedades de las figuras geométricas” (Godino y Ruiz, 2002, p. 459).

Una recta es un subconjunto de un plano y, por ende, sus elementos son puntos. El punto no tiene dimensión, la recta tiene una dimensión y es ilimitada y, el plano tiene dos dimensiones; tanto la recta como, el plano están constituidos por infinitos puntos. Las líneas rectas y el plano no tienen ningún espesor, por tanto, es imposible realizar un dibujo real de ella, lo que realmente se construye son modelos y ejemplos físicos de estos conceptos o entes ideales de la geometría que se pueden también encontrar en casi todas las representaciones y formas del mundo que nos rodea, por ejemplo, el planeta tierra tiene forma de “esfera”, el sistema solar elíptica, entre otros.

Estos elementos se consideran abstractos pues al igual como ocurre con gran parte o casi todos los conceptos y entes matemáticos, no son palpables; es decir, perceptibles al sentido humano. Sin embargo, estos conceptos o elementos nacen por la necesidad que tiene el ser humano de dar explicaciones y definir todo cuanto le rodea en su mundo físico; nadie ha visto un número natural, sólo es un concepto abstracto que se utiliza para representar cantidades mediante un símbolo (5, 600,...). Asimismo, “el

“lenguaje” geométrico tiene su origen en nuestra necesidad de describir el mundo de las formas de los cuerpos perceptibles que nos rodean, su tamaño y posición en el espacio” (Godino y Ruiz, 2002, p.256).

La geometría estudia un conjunto de objetos matemáticos, se encarga de describir las formas y las figuras de los cuerpos geométricos. En la naturaleza encontramos una variedad de figuras y formas geométricas; tales como: las hojas de las plantas, caracoles, sol, luna, panal de abeja, nidos de las aves, gotas de agua, entre otros. Los objetos construidos por el hombre como las edificaciones (las pirámides egipcias, casas, edificios...) y las obras de arte (pinturas, esculturas,...) las crea del modelo ideal que observa en la naturaleza. Pero es importante, como lo advierten Godino y Ruiz (2002):

Debemos tener claro que cuando hablamos de “figuras o formas geométricas” no nos referimos a ninguna clase de objetos perceptibles, aunque ciertamente los dibujos, imágenes y materializaciones concretas son, al menos en los primeros niveles del aprendizaje, la razón de ser del lenguaje geométrico y el apoyo intuitivo para la formulación de conjeturas sobre las relaciones entre las entidades y propiedades geométricas. (p. 457)

Por ello, los materiales concretos como geoplanos, tangram, objetos del entorno real, entre otros, y programas informáticos (software específico) facilitan las situaciones didácticas que permiten la construcción de conceptos, propiedades y relaciones entre los objetos geométricos de manera que se hacen visibles al estudiante; por ende, hay que reflexionar siempre con ellos sobre la diferencia entre la realidad del objeto físico y la característica real de los entes matemáticos y geométricos puestos en juego.

Los polígonos forman parte del estudio de la geometría plana, pues son figuras geométricas planas (dos dimensiones) en los que se involucran los conceptos básicos de la geometría: punto, recta, segmento de recta, ángulo, vértice y plano. Es decir, son subconjuntos del plano.

Estrategias de Aprendizaje

Según, Poggioli (2007) y a partir del análisis que hizo sobre la definición de estrategias de aprendizaje de diversos autores como Rigney (1978), Weinstein y Mayer (1985), Snowman (1986), Chadwick (1988), Braten (1993), Monereo (2000), Díaz y Hernández (2002) y otros, y de sus características comunes, señala:

Que constituyen un conjunto de actividades, métodos o procedimientos mentales, conscientes o no, que el estudiante puede utilizar para adquirir, retener y evocar diferentes tipos de conocimiento y de ejecución, lograr objetivos instruccionales establecidos previamente en la tarea de aprendizaje, influir la manera como procesa la información recibida y lograr aprender. Orantes (2003), planteó que también constituyen todas aquellas actividades que permiten configurar un ambiente de trabajo que sirve de apoyo. Igualmente, podría señalarse que son instrumentos socioculturalmente aprendidos en contextos de interacción con un par significativo que puede ser el docente o un compañero de clases. (p. 48)

En esta definición se perfila claramente, el enfoque cognoscitivista y el constructivista del aprendizaje. A partir, de las bases teóricas sobre el aprendizaje se han creado una diversidad de estrategias para el aprendizaje, que pueden ser útiles según las situaciones y contexto en donde se desarrolle este proceso.

En el Cuadro 1 se presenta una clasificación de estrategias de aprendizaje elaborada por la autora mencionada anteriormente.

Cuadro 1. Una Clasificación de las estrategias de aprendizaje

Estrategias de Adquisición de conocimiento	Estrategias de ensayo	<p>Estrategias de codificación: repetir, practicar, ensayar, enumerar, enunciar.</p> <p>Estrategias mnemotécnicas: el método de la palabra clave, el método loci, el método de la historieta.</p>
	Estrategias de elaboración	<p>Estrategias de elaboración verbal: derivar significados de palabras desconocidas a partir del contexto, establecer y comprender relaciones anafóricas, parafrasear, identificar ideas principales y secundarias, identificar y utilizar la estructura del texto, anticipar o predecir, elaborar hipótesis, elaborar inferencias, activar el conocimiento previo, pensar en analogías, extraer conclusiones, generar notas, hacer y responder preguntas, interpretar, resumir.</p>
	Estrategias de organización	<p>Elaborar representaciones gráficas espaciales: esquemas, mapas de conceptos, mapas araña, árbol ordenado, mapas mentales.</p>
Estrategias de estudio y ayudas anexas		<p>Tomar notas, subrayar, repasar, responder preguntas anexas, generar preguntas, establecer objetivos de aprendizaje, presentar organizadores previos, usar ayudas tipográficas (negritas, cursivas), ilustraciones, usar los títulos y subtítulos del texto, generar encabezamientos, repasar, releer.</p>
Estrategias para la resolución de problemas		<p>Métodos heurísticos, algoritmos, procesos de pensamiento divergente, trabajar en sentido inverso, subir la cuesta, análisis medios-fin, encontrar un patrón, elaborar una tabla, adivinar y chequear, hacer un dibujo, hacer un diagrama, hacer una lista.</p>
Estrategias metacognoscitivas		<p>Estrategias para aprender, retener y evocar, autorreguladas y utilizadas de manera consciente y deliberada. Estrategias para planificar, supervisar y evaluar los procesos de aprendizaje.</p>
Estrategias afectivas	Estrategias de apoyo y motivacionales	<p>Facilitar las condiciones externas: ambiente, tiempo y materiales. Identificar obstáculos internos: actitudes, e inferencias. Identificar aspectos positivos. Manejo efectivo del tiempo. Concentrarse en la tarea. Evitar la postergación.</p>

Nota: Tomado de Poggioli (2007, p. 64).

Como se puede observar esta variada clasificación de estrategias sirve de apoyo al desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje y del pensamiento, las cuales están basadas en una y otra teoría del aprendizaje, tomando en cuenta todos los aspectos del aprendizaje.

A continuación se exponen las estrategias de aprendizaje que apoyarán al diseño instruccional planteado, según Poggioli (2007):

Estrategias de Elaboración: Son actividades que permiten al estudiante realizar alguna construcción simbólica sobre la información que está tratando de aprender con el propósito de hacerla significativa.

Según los modelos de enseñanza-aprendizaje planteados para el diseño instruccional del presente proyecto, se ejecutarán las siguientes estrategias de elaboración verbal: elaborar inferencias, anticipar o predecir, activar el conocimiento previo, pensar en analogías, extraer conclusiones, generar notas, hacer y responder preguntas; procesos mentales que permiten desarrollar ambos enfoques instruccionales (modelos de enseñanza o instrucción directa e inductivo).

En este sentido, es importante definir algunas de las estrategias nombradas, a tomar en cuenta para la creación del diseño instruccional que se propondrá en la presente investigación.

Preguntas: Las preguntas representan un medio para ayudar a docentes y estudiantes a lograr una mayor interacción en el aula, con el propósito de la construcción de conocimientos, y permiten a los estudiantes aclarar sus dudas. “Las preguntas también pueden 1) ayudar a mantener la atención, 2) hacer participar a los alumnos tímidos y renuentes, 3) dar énfasis por medio de repeticiones y 4) evaluar la comprensión del estudiante” Eggen y Kauchak (2009, p. 96); así como, activar los conocimientos previos de los estudiantes, a través de una lluvia de ideas guiada por el docente utilizando y permitiendo una serie de preguntas pertinentes y eficaces para este fin.

En este orden de ideas, Eggen y Kauchak (2009, p. 96-99) exponen que al usar esta estrategia los docentes deben tomar en cuenta cuatro características importantes:

1.- *La frecuencia* al preguntar, se refiere a la cantidad y calidad de preguntas que se deben realizar para la comprensión de un contenido, la reflexión y el logro de la participación de los estudiantes.

2.- *Distribución equitativa*, es el aprovechamiento en la distribución de las preguntas con el fin de que, sino todos, la mayoría de los estudiantes sean interrogados de manera equitativa y se obtenga su participación; además, es importante dirigirse a cada uno por su nombre y llevar siempre el control para no aislar a los menos participativos.

3.- *Apuntalamiento*, significa que el docente guía la discusión con otra pregunta o directriz de forma tal que logre extraer la respuesta del estudiante después que éste no ha contestado, ha errado o es incompleta.

4.- *Tiempo de espera*, es el tiempo prudente que se le da al estudiante para que responda, en el que se tomará en cuenta la información que se esté analizando y, no debe ser muy largo para no incomodar al estudiante interrogado.

Con respecto a lo antes mencionado, para lograr una experiencia de aprendizaje significativa y motivante el clima del aula debe ser positivo, de tolerancia y respeto mutuo por las ideas del otro.

Elaborar Inferencias: La inferencia es el proceso mental de extraer conclusiones de situaciones planteadas, de información o de hechos tomando en cuenta los datos explícitos e implícitos que proporciona el contexto; para ello los estudiantes deben encontrar relación entre sus conocimientos previos y lo que no está en la información o situación planteada (está implícito). Es decir, “la elaboración de inferencias constituye una estrategia que tiene como propósito construir significado” (Poggioli, 2005, p. 45).

En matemática, la inferencia lógica consiste en obtener conclusiones a partir de premisas o postulados que se consideran o suponen verdaderos; es una de las más sencillas para comenzar con estudiantes de secundaria el

desarrollo del pensamiento lógico, según Carmenates, Abat, Gamboa y González (2005) quienes además, indican que el razonamiento deductivo o deducción del razonamiento es el que garantiza que la conclusión sea verdadera partiendo de premisas verdaderas; en consecuencia, esta nueva información se puede admitir como un conocimiento nuevo.

Estrategias de Resolución de Problemas: Operaciones mentales usadas para pensar sobre las representaciones de las metas y los datos, con el fin de transformarlos en meta y obtener una solución. Incluyen los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente.

Métodos Heurísticos: Se basan en la experiencia previa con problemas similares y el solucionador prueba diferentes enfoques y evalúa el progreso hacia una solución satisfactoria. Pueden ser Generales (Polya) y Específicos (Conocimiento de una área en particular).

Algoritmos: Son procedimientos específicos que señalan paso a paso la solución de un problema garantizando su logro, siempre y cuando sean relevantes al problema.

Procesos de Pensamiento Divergente: Permiten la generación de ideas y la solución de un problema y se relaciona principalmente con la fase de inspiración y creatividad; es decir, el pensamiento creativo, imaginativo y flexible. Algunos procedimientos de pensamiento divergente son:

- Ofrecer a los estudiantes representaciones metafóricas.
- Permitir la verbalización durante la solución del problema.
- Hacer preguntas.
- Ofrecer ejemplos.
- Ofrecer descripciones verbales.
- Trabajar en grupo.

- Utilizar auto-explicaciones.
- Encontrar un patrón.
- Elaborar un cuadro.
- Adivinar y chequear.
- Hacer un dibujo.
- Elaborar una lista.

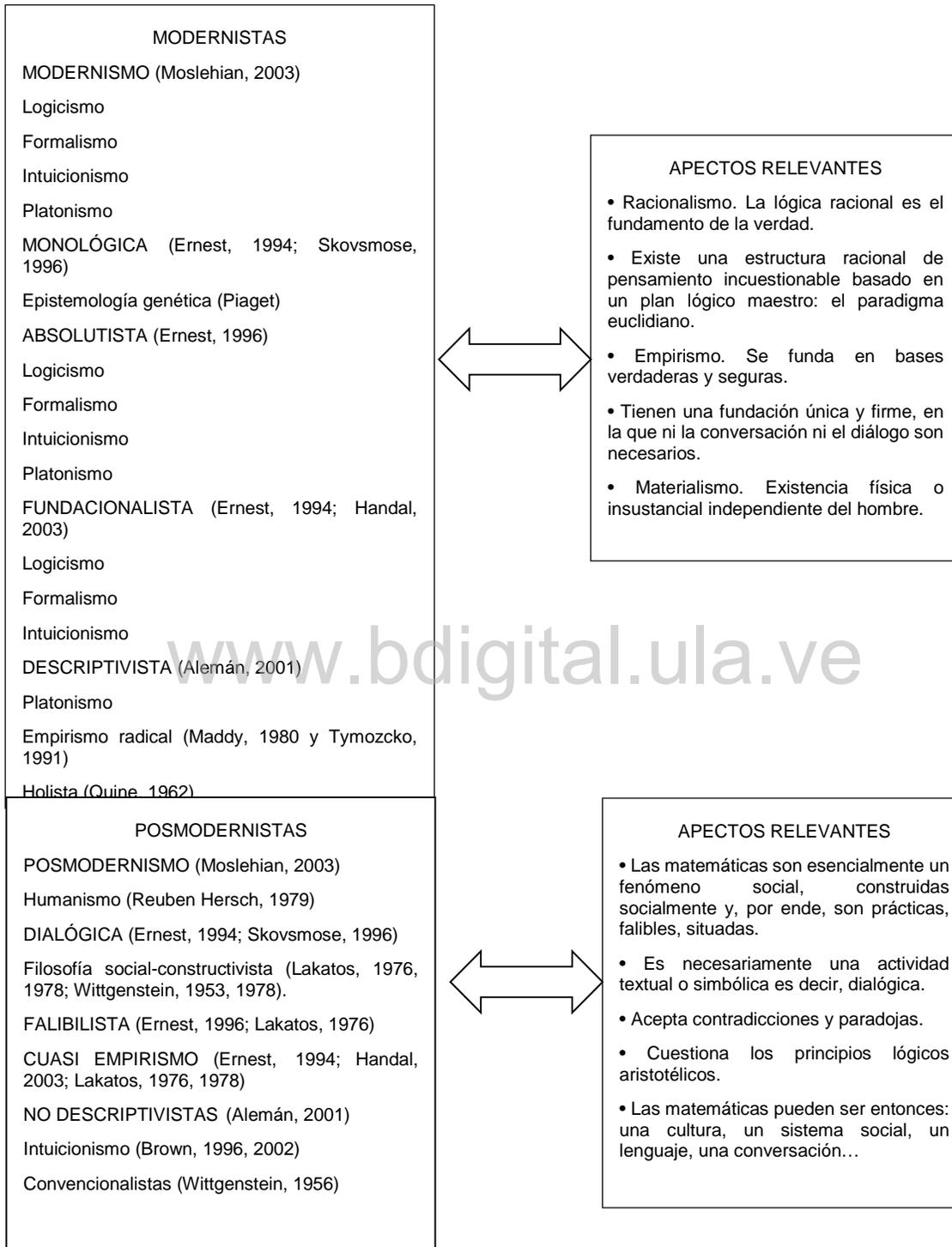
De modo que, las estrategias de aprendizaje presentadas guardan una estrecha relación con los fundamentos de las teorías del aprendizaje ya mencionadas y, las fases de ejecución de los dos modelos de enseñanza-aprendizaje descritos anteriormente. Así, como también con el desarrollo del pensamiento crítico, matemático y geométrico, pues forman parte de los procesos mentales que se deben aplicar para la resolución y comprensión de problemas y estructuras matemáticas.

www.bdigital.ula.ve

Didáctica de la matemática: Enseñanza y Aprendizaje de la matemática

Como se podrá observar, en las investigaciones que se presentarán a continuación, sobre la naturaleza del conocimiento matemático se viene hablando desde los griegos (Aristóteles, Platón, Sócrates,...) hasta hoy día. López y Ursini (2007) presentan en el siguiente esquema (ver Cuadro 2), de manera resumida, las perspectivas de la filosofía de la matemática realizada por los autores Ernest (1994, 1996, 2004), Moslehian (2003, 2004), Handal (2003), Alemán (2001), Sierpinska y Lerman (1996), Tymoczko (1994), Skovsmose (1996), Alemán (2001), Brown (1996, 2002) y Reuben Hersh (1979).

Cuadro 2. Perspectivas sobre la filosofía de las matemáticas.



Nota: Tomado de López y Ursini (2007, p.98)

La naturaleza del conocimiento matemático, se estructura aquí en dos grandes corrientes filosóficas, las Modernistas y las Postmodernistas, las cuales son totalmente opuestas en la manera de concebir la matemática; para las primeras el conocimiento matemático es único, universal y verdadero no hay espacio para el cuestionamiento; mientras que, en las segundas, la matemática se concibe como falible y puede ser objeto de análisis y discusión, constituyéndose en un conocimiento que puede ser construido socialmente. Además, las autoras mencionadas anteriormente señalan que a pesar del tiempo que tienen estas concepciones filosóficas sobre el conocimiento matemático, raras veces o casi nunca en las aulas de clase se abre un debate sobre éstas, donde aún se trabaja de forma mecánica, descontextualizada y lejos de la realidad de los estudiantes; encontrándose mayor predominio de la corriente filosófica modernista de la matemática (monológica, absolutista, fundacionalista y descriptivista)

En este mismo orden de ideas, Socas y Camacho (2003) después de una reflexión sobre el análisis realizado a las posturas filosóficas de la naturaleza de la matemática, por los investigadores Wittgenstein, 1987; Lakatos, 1978 y 1981; Davis y Hersh 1988; Ernest, 1991, 1994 y 1998, pertenecientes a la perspectiva relativista (o postmodernista, para López y Ursini (2007)), coinciden que “en todos ellos se pueden extraer tres aspectos esenciales de la Matemática que deben ser tenidos en cuenta en la enseñanza/aprendizaje de la misma” (p. 158): Primero, la matemática es un sistema lógicamente organizado y socialmente compartido; segundo, es una actividad de resolución de problemas (reales o de la matemática) socialmente compartida y; tercero, tiene su propio lenguaje simbólico característico y sistema de signos.

Entonces, se deduce que a las luces de las investigaciones anteriores, es posible pensar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática como disciplina científica y escolar; puesto que, “se ha desplazado el centro de interés desde las teorías matemáticas como productos acabados

hacia la actividad matemática entendida como una práctica social en un doble sentido: por un lado, en cuanto es aprendida de otras personas, y por otro, porque está formada por reglas que se siguen habitualmente” (Wittgenstein, 1987; Lakatos, 1978 y 1981; Davis y Hersh 1988; Ernest, 1991, 1994 y 1998), citados por Socas y Camacho (2003, p.158), como se puede ver, también aparecen aquí los fundamentos de la teoría socio-cultural de Vygotsky. Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática son estudiados por la Educación Matemática y/o Didáctica de la Matemática y se hallan totalmente influenciados por la naturaleza del conocimiento matemático.

En tal sentido, Godino (2010) menciona a autores como Rico, Sierra y Castro (2000, p.352), Steiner (1985, 1990), quienes hacen una distinción entre Educación Matemática (EM) y Didáctica de la Matemática (DM); para los primeros la Educación Matemática es “todo el sistema de conocimientos, instituciones, planes de formación y finalidades formativas” y la Didáctica de la Matemática (DM) “como la disciplina que estudia e investiga los problemas que surgen en la educación matemática y propone actuaciones fundadas para su transformación”. Sin embargo, aclara que él las llamará indistintamente Educación Matemática y Didáctica Matemática, tal como se toma en España, Francia, entre otros. En Venezuela, se le llama Educación Matemática. Lo que si queda claro es que ambas, la Educación Matemática y la Didáctica de la Matemática, tienen entre sus objetivos principales, la investigación de los procesos de enseñanza – aprendizaje en procura de buscar la calidad del conocimiento matemático de docentes y estudiantes; así como, la mejora del aprendizaje de la matemática en los estudiantes.

A nivel internacional desde hace varias décadas se viene investigando en Educación Matemática y/o Didáctica de la Matemática, se pueden citar los siguientes estudios: Fenomenología Didáctica Freudenthal (1983), La Teoría Antropológica de la Didáctica de la matemática Chevallard (1991, 1992), La Teoría de las Situaciones Didácticas Brousseau (1986), Análisis

Fenomenológico Puig L., (1997), Sistemas de prácticas y configuraciones de objetos y procesos como herramientas para el análisis semiótico en educación matemática Godino, Font, Wilhelmi y Lurdy (2009), Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica Godino (2010), Marcos teóricos sobre el conocimiento y el aprendizaje matemático Godino (2010), Categoría de análisis de los conocimientos del profesor de matemática Godino (2009), Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática Godino (2012), Aproximación a la dimensión normativa en didáctica de las matemáticas desde un enfoque ontosemiótico Godino, Font, Wilhelmi, y Castro (2009), Indicadores de la idoneidad didáctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas Godino (2011), The emergence of objects from mathematical practices Font, Godino & Gallardo (2012), Diseño de un recorrido de estudio e investigación en los problemas de modelización Fonseca, Casas, Bosch y Gascón (2009) y Cantoral (2011) en La Escuela Latinoamericana de Matemática Educativa, indica los avances en investigaciones sobre Matemática Educativa en Latinoamérica.

En Venezuela, las líneas de investigación que se están desarrollando, respecto a la Educación Matemática según Arrieche (2007) son:

Pensamiento numérico y algebraico (Ortiz, 2003), Perspectivas del enfoque semiótico-antropológico para la Didáctica de la Matemática (Arrieche, 2003), Educación Matemática (González, 2003), La matemática como fuente generadora de proposiciones didácticas (Viviano, 2003), Perspectivas de la neurociencia en la Educación Matemática (Rojas, (2003) y la línea enseñanza de la Geometría correspondiente al Centro de Enseñanza de la Matemática utilizando Nuevas Tecnologías. (p. 6)

En consecuencia, como se ha expuesto aquí, existe un número no despreciable de investigaciones, más las que aún no se han nombrado o faltan por exponer, que están estudiando qué ocurre en los procesos de enseñanza

y aprendizaje del conocimiento matemático; así como, también en el presente estudio se revisaron las teorías o corrientes que se han dedicado a indagar cómo es que el sujeto (estudiante) aprende.

Partiendo de los enfoques teóricos de la naturaleza del conocimiento matemático y tomando en cuenta sus potencialidades y limitaciones; complementándose entre unas y otras teorías desarrolladas sobre la cognición humana en general y la cognición matemática, en particular, nace el Enfoque Ontosemiótico (EOS), propuesto inicialmente por Godino y Batanero (1994). En Godino (2012) se presenta una síntesis de los niveles de análisis que agrupan el marco teórico abordado hasta el momento por el EOS, los cuales son: Sistema de prácticas (operativas, discursivas y normativas); Configuración de objetos y procesos matemáticos, emergentes e intervinientes en las prácticas matemáticas; Configuración didáctica; Dimensión normativa e Idoneidad didáctica.

Es decir, “donde el conocimiento matemático se modeliza teniendo en cuenta las dimensiones epistémica, cognitiva e instruccional de la actividad matemática” (Godino, Font y Wilhelmi, 2008, p.25).

En este estudio el propósito no es disertar sobre la filosofía de las matemáticas sino más bien, encontrar la utilidad de la diversidad de pensamiento o teorías que se han y siguen interesándose en “cómo enseñar y aprender la matemática”; de las cuales se tomarán las que más se ajustan a los fines de la presente investigación. Este EOS propone un conjunto de aristas desde donde se puede analizar y reflexionar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, lo que ha dado origen a un conjunto de líneas de investigación en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en investigadores de diversos países.

Recursos o herramientas didácticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los polígonos

Materiales Concretos

Los materiales didácticos concretos constituyen un conjunto de materiales tomados de la realidad y los que han sido creados, específicamente para el estudio de la geometría, los cuales permiten el desarrollo de habilidades geométricas de acuerdo a los fines y actividades que se propongan estudiantes y docentes.

Con respecto a lo antes mencionado, Villarroel y Sgreccia (2011) realizaron una investigación, mediante la cual identificaron siete grupos de materiales concretos disponibles en el mercado y en el mundo real que permiten el desarrollo de habilidades geométricas, dependiendo de la intencionalidad didáctica; los cuales son: modelos fijos 2D y 3D, rompecabezas geométricos, tangram, geoplano, transformaciones dinámicas, origami o papiroflexia y objetos del entorno real. “Las demostraciones y las actividades manuales son otras formas de ejemplos concretos” (Eggen y Kauchak, 2009, p. 202).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Las herramientas tecnológicas (Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)) de las cuales disponemos hoy, pueden ser muy útiles en el campo educativo y particularmente en la enseñanza de la matemática, pero es importante resaltar que estos instrumentos deben ser analizados, evaluados por los docentes y estudiantes y no perder nunca la perspectiva del intercambio socio-cultural, que es donde se obtienen aprendizajes significativos y útiles para el desenvolvimiento de cada individuo en la sociedad donde está inmerso.

Las computadoras, los diseños instruccionales, las TIC y los software educativos constituyen ejemplos de instrumentos de mediación; entre sus características principales podemos encontrar que proporcionan una inmensidad de símbolos y signos escritos (hipertexto) y verbales (video, audio) (herramientas física y semiótica), otra razón más para comprobar que en estos medios está aplicada la teoría de Vygotsky. Claro está que el uso otorgado a estos medios, muchas veces distan del verdadero significado y potencial que Vygotsky da este tipo de herramientas.

Al respecto Díaz (2006) expone:

La invención y el empleo de una herramienta por los miembros de una comunidad no sólo facilitan la acción y aumenta su eficacia, sino que cambia de manera sustancial la forma, estructura y carácter de la actividad. Visto así, las herramientas son depósitos culturales (Wils y Meyers, 2000) puesto que encarnan la historia de una cultura, ya que proporcionan medios poderosos de transmisión de dicha cultura pero también permiten o limitan el pensamiento o los procesos intelectuales. (p.4)

Ciertamente, no es el uso de los instrumentos o herramientas en sí de manera cerrada y per se, lo que le asigna la aplicabilidad en el ámbito educativo, es la interpretación y la forma de aplicación. Debemos situar estos instrumentos siempre en el contexto del aprendiz, individuo o estudiante y hacer los diseños instruccionales pensando en función de él o ella.

En el mismo orden de ideas, los autores Fortuny, Iranzo y Morera (2010) señalan que:

Las intervenciones del profesor son esenciales para hacer posible la construcción de una correspondencia entre el conocimiento matemático y el conocimiento construido, a partir de las interacciones con el entorno informático. Según la teoría de la instrumentación (Verillon & Rabardel, 1995), el significado construido por el estudiante al utilizar el artefacto, puede diferir de lo previsto por el profesor. En consecuencia, las intervenciones del

profesor son fundamentales para que los significados evolucionen hacia significados culturalmente compartidos del conocimiento matemático. (p. 78)

Lo mencionado por los autores es una clara aplicación de la teoría de Vygotsky en la denominada zona de desarrollo próximo, ya mencionada en la presente investigación; puesto que, son los docentes los mediadores del proceso educativo.

En relación a la inclusión de la tecnología en la educación, es importante resaltar que en Venezuela, ya es un hecho la incorporación de la tecnología en el campo educativo; puesto que, todos los estudiantes del nivel primaria y del nivel media (de 1ero. a 6to. año), para este momento, cuentan cada uno con un computador portátil, incluidos en el denominado “Proyecto Canaima Educativo” llevado a cabo por el Estado desde el año 2009, como lo reseña el Ministerio del Poder Popular para la Educación (M.P.P.E., 2012) en el documento Orientaciones Educativas Febrero 2012.

En este documento, se expone que la educación venezolana en estos últimos años ha asegurado el uso de las TIC y TIL, mediante la creación de los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CBIT), Centros de Gestión Parroquial (CGP), Unidades Móviles para la Educación (UMIED), Super@ulas, Infocentros, entre otros y el Proyecto Canaima Educativo que permitió llevar el computador portátil directamente al aula y a los hogares de cada uno de los estudiantes de los niveles primaria y media del Subsistema de Educación Básica.

Del mismo modo, El Proyecto Canaima Educativo también tiene su fundamentación legal en los artículos 108 y 110 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (C.R.B.V., 1999), en el Decreto 3.390 (2004) el cual establece el uso de software libre en todos los entes y órganos de la administración pública y la Ley Orgánica de Protección al Niño, Niña y Adolescentes (LOPNNA, 2007) en su artículo 73, establece que:

El Estado debe fomentar la creación, producción y difusión de diversos materiales informativos, libros, publicaciones, obras artísticas y producciones audiovisuales, radiofónicas y multimedia dirigidas a las niñas, los niños, las y los y adolescentes, que sean de la más alta calidad, plurales y que promuevan los valores de paz, democracia, libertad, tolerancia, igualdad entre las personas y sexos, así como el respeto a sus padres, representantes o responsables y a su identidad nacional y cultural.(p. 170)

Asimismo, en la Ley Orgánica de Educación (L.O.E., 2009, p. 6 y 9) en su artículo 6, numeral 3, literal e, determina que: “El Estado Docente Planifica, ejecuta, coordina políticas y programas para las innovaciones pedagógicas, las comunicaciones alternativas, el uso y desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación” y en el numeral 5, literal d, “El Estado Docente Promueve la integración cultural y educativa regional y universal para la independencia y cooperación de la investigación científica y tecnológica”.

En 2009 cuando inicia el Proyecto Canaima Educativo se realiza la entrega de una portátil a las escuelas públicas del país, para todos los estudiantes del 1er. Grado de Educación Primaria, el cual se denominó “Canaima va a la Escuela”, quedando en resguardo de las mismas. Para el año 2010 el Estado hace entrega de las “canaimitas” a los estudiantes del 2do. al 6to. Grado progresivamente, denominando a esta fase del Proyecto, “Canaima va a la Casa”, lo que significa que cada niño y niña del nivel primaria tienen la oportunidad de contar con una portátil a tiempo completo en la escuela y en su casa y con esta nueva etapa del proyecto, se le da inclusión y beneficio de las TIC a cada familia de los estudiantes de Educación Primaria; además, en esta fase se incluyen a las instituciones educativas privadas subvencionadas por el Estado.

A partir del año escolar 2013 - 2014 se inicia la entrega de las canaimas a los estudiantes del nivel media, comenzando con 2do. Año y progresivamente se vienen entregado a los demás años; así como también, se entregaron 500 tabletas (tablets) a estudiantes universitarios en los últimos

meses del año 2013 (fuente: Web oficial del M.P.P.E., 02 – 01 - 2014); cabe aclarar que los estudiantes de 1er. Año ya traían su portátil recibida en el nivel primaria.

En este contexto, el M.P.P.E. ha publicado una serie de documentos oficiales, tanto escritos como digitalizados (vienen grabados en las portátiles del Proyecto Canaima Educativo) que le indican a docentes y a familias, las potencialidades y uso de esta herramienta tecnológica en el proceso educativo y formativo de todos los actores del mismo. De igual manera, documentos que orientan a los docentes en la planificación educativa de acuerdo a las políticas educativas del estado y a la necesidad de una sociedad de paz, de justicia, tolerancia, respeto por la vida, entre otros valores.

De esta forma, todas las instituciones educativas mencionadas anteriormente, que representan más del 70% del país, cuentan con las herramientas tecnológicas educativas para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, como se dijo anteriormente, de parte de la creatividad e iniciativa de los docentes el aprovechamiento y explotación de éstas en el proceso educativo, en pro de las mejoras del proceso de aprendizaje de los estudiantes y; del Estado el proveer los cursos de actualización en el manejo de estas herramientas y de las TIC y TIL a aquellos docentes que lo ameriten, para optimizar su aplicación y apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En Argentina, el análogo al Proyecto Canaima Educativo es el Proyecto Conectar Igualdad y en Chile la Tecnología 1:1 (una portátil para cada estudiante). “Países como Estados Unidos, Inglaterra y Australia cuentan en la actualidad con experiencias educativas que ya reflejan los beneficios que se alcanza al trabajar con computadores portátiles dentro del aula (Balanskat & Blamire, 2007; BECTA, 2007; European Schoolnet, 2006)”, citados por Lagos et. al. (2011, p. 184)

Dentro de estas vertientes, es importante continuar con el aporte de algunas investigaciones sobre el uso de las tecnologías educativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática y la geometría. En este sentido, Lagos et. al. (2011), apoyado en varias investigaciones, señala que:

Para organizar la forma en que la tecnología pueda tener efectos importantes en la formación matemática de los estudiantes, Martín, Beltrán y Pérez (2003) proponen propiciar ambientes realistas y enriquecidos que faciliten las interacciones de grupo y que potencien el desarrollo del pensamiento estratégico, el desarrollo metacognitivo y el descubrimiento y representación de problemas (Santos, 2008). Las TIC permiten generar estos ambientes utilizando diagramas dinámicos que facilitan a los estudiantes el visualizar, manipular y entender los modelos matemáticos, motivándolos a realizar conjeturas en forma intuitiva para verificarlas posteriormente (Baugh & Raymond, 2003; Santos, 2008; Takahashi, 2000). Además, permiten a los estudiantes pasar de elementos concretos a lo abstracto para desarrollar generalizaciones de las situaciones trabajadas, lo cual aumenta sus posibilidades de adquisición de conocimientos y habilidades (Schoenfeld, 1989; Feicht, 2000; Baker & Sugden, 2003) facilitando aspectos relacionados con el cálculo, las gráficas y las construcciones geométricas, lo que permite centrar la instrucción y el trabajo en los aspectos más analíticos y reflexivos (de Guzmán, 1993). (p. 185)

Nuevamente se perfila aquí, al final de ésta cita, la importancia de la instrucción; es decir, de la intervención del docente o del instructor en el proceso educativo o didáctico cuando éste es mediado por la tecnología y, la oportunidad que apertura la misma para practicar procesos de pensamiento como el análisis, la comparación y la reflexión. En consecuencia, resulta relevante en este estudio aportar la dirección de algunas páginas Web y software educativo que permiten la manipulación de objetos geométricos y la creación de figuras geométricas; así como también, otros objetos matemáticos incluidos en la aritmética y en el álgebra y, que pueden apoyar el diseño instruccional que aportará la presente investigación.

En el caso particular de la geometría, con la aplicación de las tecnologías educativas, nace el concepto de geometría dinámica “introducido por Nick Jackiw y Steve Rasmussen, se aplica a los programas informáticos que permiten a los usuarios, después de haber hecho una construcción, mover ciertos elementos arrastrándolos libremente y observar como otros elementos responden dinámicamente al alterarse las condiciones previas” (Podestá, p.12). Esto permite que los estudiantes manipulen variables, objetos o elementos que le permitan construir conceptos matemáticos y experimentar en ciertas condiciones; lo que les brinda la oportunidad de poner en práctica procesos de pensamiento como la abstracción, el análisis, la comparación y la reflexión.

En la denominada geometría dinámica es donde se le encuentra la aplicabilidad a las TIC para el apoyo del desarrollo del pensamiento geométrico, seguidamente se nombran algunos entornos informáticos que permiten desarrollar tales habilidades, los más reconocidos y probados:

- **GeoGebra:** Es un programa libre y gratuito, funciona en sistemas operativos como Linux, Windows y MacOSX, permite realizar trabajos o intercambios a través de internet (en línea) y combina elementos de geometría, álgebra, análisis y estadística. Se puede descargar en la siguiente dirección: www.geogebra.org/cms/es y un manual de uso del software se pueden encontrar en www.geogebra.org/help/docues.pdf.
- **Cabri:** Es un programa no gratuito, software propietario y funciona en los sistemas operativos Windows y Mac OS. Hay varias versiones del programa: 1 2 3... Cabri para estudiantes de primaria (iniciación en la geometría), Cabri 3D, Cabri II Plus para estudiantes de secundaria y el nivel universitario y Cabri Jr. Que sirve para intercambiar archivos entre la computadora del docente y las calculadoras de los estudiantes. Permiten el desarrollo de la

geometría dinámica y de otros objetos matemáticos. En la Web <http://www.cabri.com/es/> se pueden descargar los demo y acceder para su compra.

- **Geoplano Electrónico:** se encuentra en la dirección electrónica <http://www.conevyt.org.mx/cursos/juegos/geoplano/juego.htm>, en él se puede practicar la construcción de polígonos, el cálculo de su perímetros, cálculo de áreas sin fórmulas, estimación de perímetros, entre otras actividades.

A continuación se indican algunas direcciones electrónicas donde se pueden encontrar materiales para la enseñanza y aprendizaje de la matemática y la geometría:

- <http://www.eduteka.org/MI/master/interactivate/activities/Graphit/Index.html>. Matemática Interactiva. Varios temas de matemática con aplicaciones java.
- <http://www.amolasmates.es/primeroysegundoeso/mat1eso7.html> Una página que permite practicar conceptos de geometría.
- <http://www.divulgamat.net/divulgaMat>, centro virtual de divulgación de las matemáticas. Real Sociedad Matemática Española.
- <http://www.geometriadinamica.cl/2012/02/el-lenguaje-de-la-geometria/>. El lenguaje de la geometría. Blog de Rafael Miranda. Profesor de matemática e informática de la Universidad de Chile.
- www.khanacademy.com: La Academia Khan, página en inglés que ofrece contenidos y prácticas de los mismos, de diferentes áreas del conocimiento. Cada estudiante tiene la oportunidad de practicar hasta alcanzar el nivel de dominio de la habilidad y al llegar al estándar requerido, el estudiante puede regresar al

espacio de la tarea y el tiempo se descongela para aplicar lo aprendido a la tarea y seguir trabajando en ella hasta que se encuentra la siguiente brecha de aprendizaje, y así el ciclo hacer-aprender-hacer se repite (Reigeluth, 2012, p. 11).

- <http://www.dmae.upct.es/~juan/matbas/matbas.htm> Las matemáticas.es. Un conjunto de videos sobre contenidos de matemática.

Sobre la base de lo planteado, es transcendental recordar nuevamente que, “se requiere diseñar y experimentar estrategias para facilitar la interacción del alumno con los conceptos matemáticos para que surjan actividades como experimentar, conjeturar, generalizar, poner a prueba hipótesis, deducir y reflexionar, las cuáles no siempre ocurren en una situación de clases expositiva normal” (Pifarré (2004) y Santos (2008)), citados por Lagos et. al. (2011, p. 185).

Es decir, el acento aquí está siempre puesto en las actividades y las situaciones problemas que generen los docentes de manera que, la tarea sea interesante y auténtica (Reigeluth) para que los estudiantes tengan la ocasión de generar verdaderos intercambios en la construcción de conocimientos matemáticos. Además, Infante, Quintero y Logreira (2010) agregan que “la tecnología debe ser un eje transversal de la educación matemática y por tanto, debe llevar al replanteamiento de currículos y métodos de enseñanza” en (Herrera et al., 2011, p. 268). En el currículo de la Educación Bolivariana 2007 y en las Orientaciones Educativas, febrero 2012 del M.P.P.E., de Venezuela, las TIC aparecen como Ejes Integradores y en 2012 se le agregan las TIL (Tecnologías de la Comunicación Libres), los cuales son concebidos como elementos de organización e integración de los saberes y orientaciones de las experiencias de aprendizajes (M.P.P.E., 2011, p. 17).

Estrategias utilizadas por los docentes en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, o de la geometría en particular

Como se viene diciendo, es imprescindible cambiar las estrategias de enseñanza, en estos tiempos actuales donde el uso de la tecnología constituye un recurso educativo potente para el desarrollo de clases más dinámicas y acordes con la realidad que viven los estudiantes. Ya se han tratado aquí las estrategias para el aprendizaje en general y para la matemática y la geometría, en particular, las cuales no están desligadas de las prácticas de la enseñanza; puesto que, es el docente quien está llamado a realizar la integración, el análisis y la reflexión sobre el uso más adecuado de una u otra estrategia de aprendizaje y método de enseñanza de acuerdo a las situaciones, características de los estudiantes y contexto donde se estén desarrollando los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Las estrategias de enseñanza son importantes en todo proceso educativo, es la manera como el docente aborda las clases, su forma de enseñar; presentar una diversidad a los estudiantes significa ofrecer diversas situaciones didácticas que, de acuerdo a las expectativas de cada estudiante, pueden atraer su atención, motivación y disposición al intercambio de experiencias y aprendizajes significativos. Específicamente, la enseñanza de la geometría en el nivel media (secundaria) debe basarse en metodologías que permitan la actividad del descubrimiento y la exploración por parte de los estudiantes de manera que puedan construir conceptos y encontrar relaciones entre los mismos, así como también descubrir las propiedades de los objetos matemáticos.

A continuación, se exponen algunas estrategias de enseñanza que se usarán en el diseño instruccional que se viene planteando; tales como:

Los objetivos: Son las intenciones educativas de todo proceso educativo; es decir, constituyen la manera clara del fin que se perseguí o del aprendizaje

que se espera, los estudiantes consoliden y describen claramente las actividades de aprendizaje de acuerdo a los contenidos a abordar.

De este modo, para Díaz y Hernández (1998) los objetivos constituyen una estrategia de enseñanza si van dirigidos a los estudiantes y son comprensibles para ellos; por lo que deben ser construidos de forma directa, clara y entendible.

La Retroalimentación: Es la información que se proporciona en el momento oportuno, ya sea para indicar el avance a los estudiantes o informarle que su respuesta no ha sido correcta y por qué.

En este mismo sentido, Eggen y Kauckak (2009) indican que una retroalimentación efectiva tiene tres características esenciales: - Da información específica, ayudando al estudiante a comprender su error dándole la oportunidad de responder correctamente. - Depende del desempeño. - Tiene un tono emocional positivo, que permite la participación espontánea del estudiante; puesto que, "una retroalimentación que incluye críticas, sarcasmo o ridículo elimina esta seguridad, destruye la motivación y reduce el aprendizaje" (Lambert y McCombs, 1998; Stipek, 2002) citados por Eggen y Kauchak (2009, p. 95).

Las Ilustraciones: Son imágenes, graficas, esquemas, dibujos o fotografías que permiten representar un cierto evento, fenómeno o situación real objeto de estudio, por medio de las cuales, se puede apreciar sus características y ciertas propiedades, facilitando su descripción. También sirven para ilustrar procedimientos, algoritmos e instrucciones.

Por otra parte, anteriormente se señaló que, el conocimiento matemático es posible llevarlo a la vida escolar, es decir, se ha hablado del aspecto socio-cultural de la matemática y por ende, el educativo, el cual se traduce en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática como disciplina científica y escolar; lo cual implica una adecuada preparación por parte de los

docentes de esta disciplina tanto, en el conocimiento matemático, “uno de los componentes del conocimiento matemático para la enseñanza es el relativo al conocimiento especializado del contenido” (Hill, Ball y Schilling, 2008; Godino, 2009), citados por Godino, Gonzato y Fernández (2010, p. 342), como, en lo curricular y lo didáctico. Godino et. al. (2010) señalan que:

Parece necesario que el profesor tenga conocimientos, no solo para resolver las tareas que propone a sus alumnos, sino además para identificar los conocimientos matemáticos que se ponen en juego en la realización de las mismas. Estos conocimientos permitirán al profesor tener criterios para seleccionar las tareas, elaborar otras relacionadas, prever conflictos potenciales y planificar con sentido sus intervenciones en el aula. (p. 342).

Actualmente, aún se ven en las aulas de clase, las prácticas de enseñanza de la geometría de forma tradicional como se demuestra en los estudios citados a continuación:

- Pochulu y Font (2011), en España, en la investigación denominada “Análisis del Funcionamiento de una Clase de Matemáticas No Significativa” señalan que, aún hoy, muchas de las clases de matemática no son significativas y se imparten de forma tradicional, aunque no es el modelo dominante se repite en muchos países; indicando además, que la investigación en educación matemática tiene dificultad de influir en las aulas.

- Gamboa y Ballesterro (2010), en Costa Rica, concluyeron que en tres instituciones educativas de secundaria costarricenses las clases de geometría en la educación secundaria se han basado en un sistema tradicional de enseñanza, donde docentes presentan la teoría, desarrollan ejemplos y aportan los ejercicios que deben ser resueltos por las y los estudiantes. La geometría se presenta al alumnado como una “receta” de definiciones, fórmulas y teoremas totalmente alejada de su realidad y donde los ejemplos y ejercicios no poseen ninguna relación con su contexto.

- En Venezuela, Sánchez (2010), ver antecedentes en este capítulo, encontró también que la estrategia instruccional empleada por el docente en la clase de trigonometría es mayormente la exposición, convirtiéndose en el único transmisor de conocimiento, siguiendo el modelo de la enseñanza tradicional y dando lugar a la formación de un alumno pasivo.

Por ello, adicionalmente, a lo que se ha descrito en el desarrollo del marco teórico en la presente investigación sobre los métodos de enseñanza abordados y, que formarán parte de la propuesta del diseño instruccional para la formación sobre el contenido geométrico polígonos de los docentes de 5to y 6to grado del nivel primaria, se hace mención a continuación de algunas propuestas sobre la enseñanza de la matemática y, de la geometría en particular, de reconocidos investigadores e instituciones:

Modelo de Van Hiele: Aquí, se presenta la parte instructiva de este modelo, mencionado anteriormente. Este modelo resulta pertinente, pues fue concebido por sus creadores “a partir de las experiencias con sus estudiantes de secundaria” y además, para “Van Hiele no hay un método panacea para alcanzar un nivel nuevo pero, mediante unas actividades y enseñanza adecuadas se puede predisponer a los estudiantes a su adquisición” (Berritzegune de D. (s/f). p.68). Estas actividades la proponen también en su modelo, las cuales, pueden servir de orientación a los docentes para guiar la planificación de la enseñanza de la geometría, a continuación se exponen, tomadas por Berritzegune de D. (s/f, p. 72-73) del libro titulado “Structure and Insight” de sus autores Van-Hiele y que estructuraron en cinco fases:

FASE 1a: PREGUNTAS/INFORMACIÓN

Esta fase es oral, a través de preguntas y/o de actividades individuales se determina el nivel de razonamiento geométrico en el que se encuentra cada estudiante, es decir se exploran los conocimientos previos que traen los estudiantes a la situación de aprendizaje, lo que le indica al docente desde

dónde debe partir y qué actividades subsiguientes proponer para el logro de la nivelación y el tránsito al siguiente nivel.

FASE 2a: ORIENTACIÓN DIRIGIDA

En ésta se pone en juego la creatividad del docente, quien debe manejar un conjunto de estrategias didácticas y proponer actividades específicas, auténticas y estructuradas que les permitan a los estudiantes descubrir, comprender, asimilar, aplicar, entre otros las ideas, conceptos, propiedades, relaciones..., que serán la fuente de su aprendizaje en ese nivel.

FASE 3a: EXPLICACIÓN (EXPLICITACIÓN)

En esta fase el intercambio de ideas y de experiencias entre los estudiantes es importante pues les permite organizar sus ideas y sus experiencias; así como, expresarlas de manera sencilla y comprensible para todos. El docente se encarga de guiar a los alumnos hacia el lenguaje propio del nivel que están alcanzando, no se tratan contenidos nuevos.

FASE 4a: ORIENTACIÓN LIBRE

Aparecen actividades más complejas fundamentalmente referidas a aplicar lo anteriormente adquirido, tanto respecto a contenidos como al lenguaje necesario.

Estas actividades deberán ser lo suficientemente abiertas, lo ideal son problemas abiertos, para que puedan ser abordables de diferentes maneras o puedan ser de varias respuestas válidas conforme a la interpretación del enunciado. Esta idea les obliga a una mayor necesidad de justificar sus respuestas utilizando un razonamiento y lenguaje cada vez más potente.

FASE 5a: INTEGRACIÓN

En esta fase, no se trabajan contenidos nuevos sino que sólo se sintetizan los ya trabajados. Se trata de crear una red interna de conocimientos aprendidos o mejorados que sustituya a la que ya poseía.

Se evidencia que, en este modelo de Van-Hiele, las fase 1 Preguntas/Información coincide con la fase 1 Introducción y Revisión; la fase 2 Orientación Dirigida con la fase 2 La Presentación y, las fases 3 y 4 Explicación y Orientación Libre con la fase 4 Práctica Independiente del Modelo de Enseñanza o Instrucción Directa, descrito anteriormente y que formará parte del diseño de instrucción que se propondrá en el presente estudio. La Introducción y Revisión busca estimular la motivación de los estudiantes y explorar sus conocimientos previos igual que el propósito de la fase 1 del Modelo de Van-Hiele, La Presentación al igual que la Orientación Dirigida de Van-Hiele persigue ayudar a los estudiantes en la comprensión del tema o nivel, exigiendo la creatividad y dominio del conocimiento especializado (matemático o de otra ciencia en particular), curricular o didáctico del docente y La Práctica Independiente semejante que la Explicación y la Orientación Libre, demanda de los estudiantes la aplicación de los conocimientos nuevos aprendidos en problemas cada vez más complejos.

En la publicación de la **UNESCO**, titulada **Aportes para la Enseñanza de la Matemática**, de las autoras Bronzina, Chemello y Agrasar (2009), basadas en un análisis realizado a los resultados obtenidos en la prueba de matemática elaborada por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de Calidad de la Educación (LLECE), aplicada en el marco del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), llevado a cabo en 16 países de América Latina y el Caribe, Venezuela no estuvo presente, más el estado mexicano de Nuevo León, a los estudiantes de 3er. y 6to. Grado de Primaria durante los años 2002 y 2006 cuyos resultados se publicaron en 2008, recomiendan para mejorar la práctica pedagógica que:

- La evaluación permite recoger información sobre el estado de los saberes de los alumnos para orientar la enseñanza, por lo que debe tomarse en cuenta al inicio y al final de cada tema abordado

con los estudiantes con el propósito de reorientar la planificación docente.

- Los errores son parte del proceso de aprendizaje y surgen en función de los conocimientos que circulan en la clase y no de la 'falta de habilidad para la matemática' de algún estudiante. Deben ser aprovechados para guiar la enseñanza y el aprendizaje.
- Es necesario buscar el desarrollo de capacidades, valores y actitudes que permitan a los estudiantes hacer frente a distintas situaciones; tomar decisiones utilizando la información disponible y resolver problemas, pudiendo defender y argumentar sus puntos de vista.
- No sólo resultará necesario enriquecer los modos de presentación y la variedad de problemas a ser resueltos sino también, y fundamentalmente, sostener un trabajo de reflexión sobre lo realizado exigiendo siempre la explicitación, el reconocimiento y la sistematización del conocimiento implicado en la resolución de los problemas, así como de las formas de obtenerlo y validarlo.
- Los contextos de los problemas deberán ser significativos para los alumnos; es decir, implicar un desafío que puedan resolver en el marco de sus posibilidades cognitivas y de sus experiencias sociales y culturales previas.
- En el conjunto de problemas seleccionado también es necesario tener en cuenta las diferentes representaciones posibles de la noción enseñada, ya que la posibilidad de avanzar en la comprensión de una noción implica reconocerla en todas sus representaciones, pudiendo elegir la más conveniente y pasar de una a otra en función del problema a resolver.

- La enseñanza de la matemática debe ser organizada de forma tal que los temas seleccionados, y su tratamiento escolar, contribuyan a desarrollar una concepción de la matemática como instrumento para conocer y transformar el mundo y, a la vez, como un campo de conocimiento con objetos, reglas y fundamentos propios.
- La enseñanza de la matemática es un ámbito propicio para contribuir a la formación de un ciudadano crítico y responsable, capaz de debatir con otros defendiendo sus puntos de vista y respetando aquellos de los demás; así como para desarrollar cualidades de la personalidad que caracterizan al ser humano.

Asimismo, de acuerdo a lo publicado por la UNESCO, respecto a la enseñanza de la matemática, coincide el Artículo N° 15, numeral 8 de la Ley Orgánica de Educación; donde indica que la educación en Venezuela tiene como fin, “desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia” (LOE, 2009, p. 14).

En este mismo sentido, se observa que para la resolución de los problemas planteados proponen algunas fases del modelo de enseñanza inductivo desarrollado anteriormente en esta investigación; es decir, iniciar con preguntas sin resolver el problema, permitir que todos los estudiantes expongan sus ideas, tomar en cuenta todas las producciones e ir orientando la solución que el conjunto de la clase validará, lo que llevará a la modificación de los procedimientos que conducen a errores; y, con la intervención del maestro, serán reconocidos y sistematizados los saberes descubiertos por el grupo-curso. En consecuencia, esto induce a pensar que no se está lejos de los modelos, más adecuados, para la enseñanza de la matemática, específicamente de la geometría en la presente investigación.

Otro aporte, es el de los Estándares Curriculares de la National Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 2000) de los E.E.U.U, citado por Godino y Ruíz (2002, p. 496), los cuales “proponen que los programas de enseñanza de matemáticas desde la educación infantil hasta el bachillerato deben capacitar a todos los alumnos para”,

- analizar las características y propiedades de los objetos de dos y tres dimensiones y desarrollar argumentos sobre las relaciones geométricas;
- especificar posiciones de los objetos en el espacio y describir relaciones espaciales usando la geometría de coordenadas y otros sistemas de representación;
- aplicar transformaciones geométricas y usar la simetría para analizar situaciones matemáticas;
- usar la visualización, el razonamiento espacial y la modelización geométrica para resolver problemas (NCTM 2000, p. 41).

También, en Herrera et. al. (2011) se exponen las estrategias para la enseñanza de la matemática que algunos autores proponen:

1. Coordinar y gestionar las actividades dentro y fuera del aula, facilitando la actividad constructiva del alumno (Díez & Molina, 2010; Pons, González-Herrero, & Serrano, 2008).
2. Planear las clases de manera colaborativa (López & Toro, 2008, p. 775).
3. Generar espacios de diálogo constructivo con el estudiante propiciando la adopción de competencias (Marín, 2005, p. 56).
4. Utilizar objetos de aprendizaje que promuevan la construcción, comprensión y aplicación del conocimiento (Aragón, Castro, Gómez, & González, 2009, p. 100).

5. Pasar de la preocupación por la corrección de los resultados a la valoración de los procedimientos (Díez & Molina, 2010, pág. 65).
6. Implementar actividades de investigación con el fin de construir relaciones matemáticas que describan un fenómeno, objeto o problema (Domínguez, 2010, p. 2; Camarena, 2009; Díaz & Sotolo, 2009; Planchart, 2005; Millán, 2003). (p. 259).

En este mismo sentido, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE), Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007, p. 21) establece que en el currículo del Sistema Educativo Bolivariano de Venezuela se concibe la matemática como una ciencia que está en relación con las otras ciencias y se debe entender como un espacio abierto que está en correspondencia con la realidad de los estudiantes, abordando el estudio de problemas y fenómenos reales en el contexto local, regional y mundial y, los propios de esta disciplina. Donde su enseñanza debe superar la práctica sólo de ejercicios, sugiriendo la utilización de diferentes metodologías de trabajo en las diferentes situaciones de aprendizaje; entre las que se nombran los proyectos, las estaciones de trabajo, las investigaciones colectivas, los talleres y los seminarios.

Así, como también, se indica en este currículo que las “actividades como contar, medir, estimar, jugar, explicar y demostrar son importantes para el proceso de orientación y aprendizaje de las matemáticas, aunado al desarrollo de procesos como: representar, sintetizar, generalizar, abstraer, conjeturar y comunicar, entre otros”(MPPE, 2007, p. 21).

Con respecto a todo lo antes planteado, se puede hacer una síntesis en cuanto a los puntos de vistas compatibles entre los diferentes autores, instituciones y trabajos mencionados respecto a la enseñanza de la matemática y, en específico a la enseñanza de la geometría: - Planificar detalladamente las situaciones de enseñanza – aprendizaje. - Apoyarse en los

conocimientos previos de los estudiantes. – Trabajar de forma cooperativa y colaborativa pues el aprendizaje y conocimiento se construye socialmente. – Orientar claramente a los estudiantes. - Proponer tareas o problemas auténticas(os) e interesantes (relacionadas con la utilidad en la vida real) de modo que ganen la atención y se constituyan en un desafío para los estudiantes. – Reflexionar siempre lo que se está estudiando, investigando o aprendiendo. – Relacionar conceptos. – Generalizar procedimientos. – Tomar en cuenta todo el procedimiento y desarrollo en la solución del problema, no valorar sólo el resultado.

Los Polígonos

En esta sección se exponen los contenidos sobre el tema de polígonos, que formaron parte del Diseño Instruccional de la propuesta del presente estudio.

Polígono

Es una figura geométrica plana cerrada que posee ángulos internos y está formada por segmentos de rectas. Es la parte del plano limitada por segmentos de recta que se cortan en un punto común llamado vértice.

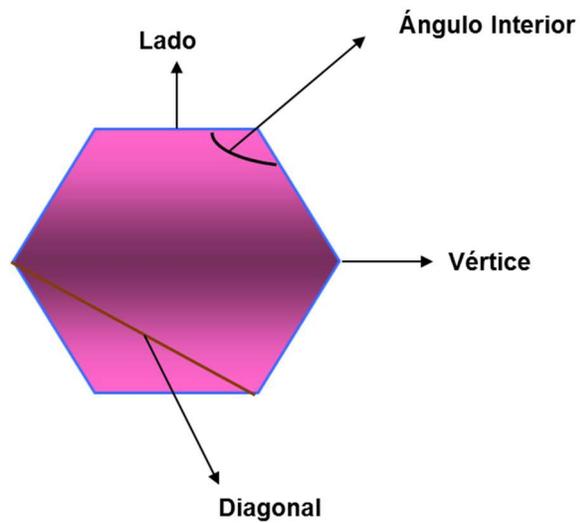
Elementos de un polígono

Lados: Son los segmentos de recta.

Vértice: Es el punto de intersección de los lados del polígono.

Ángulo Interno: Es el formado por dos lados consecutivos del polígono y quedan dentro del polígono.

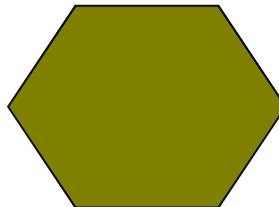
Diagonal: Es el segmento que une dos puntos o vértices no consecutivos del polígono.



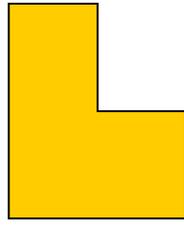
Clasificación de los Polígonos

Según sus ángulos internos:

Polígono Convexo: Cada uno de sus ángulos internos es menor a 180° .
Por ejemplo:



Polígono Cóncavo: Es el polígono que posee al menos un ángulo mayor a 180° . Por ejemplo:



Según su número de lados:

- **Triángulo** si posee tres lados, - **Cuadriláteros** si poseen cuatro lados, - **Pentágono** si posee cinco lados, - **Hexágono** si posee 6 lados, - **Heptágono** si posee siete lados y así sucesivamente. Los **de trece lados en adelante**, simplemente se nombran por su correspondiente número de lados.

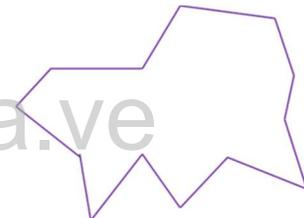
Por ejemplo:



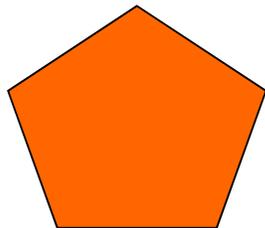
Triángulo



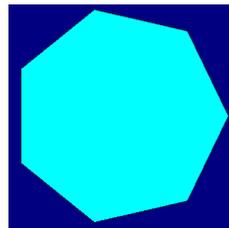
Cuadrilátero



Trece lados



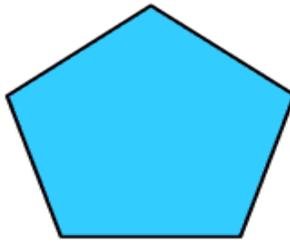
Pentágono



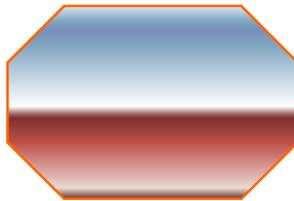
Heptágono

Según su forma:

Regular: Si es equilátero y equiangular, es decir, si tiene todos sus lados y sus ángulos de la misma medida. Por ejemplo:



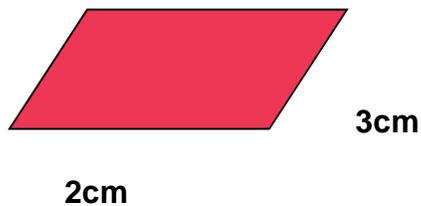
Irregular: Si tiene al menos uno de sus lados y uno de sus ángulos diferentes a los demás. Por ejemplo:



Perímetro de un Polígono

Es la suma de las longitudes de los lados de un polígono. Luego, si un polígono es regular basta multiplicar la longitud l por el número de lados, es decir, $P = n \cdot l$

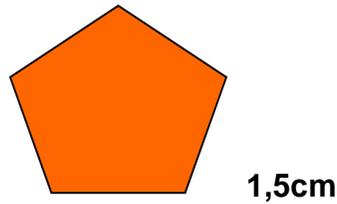
Ejemplo: Dado el siguiente cuadrilátero



Entonces, el perímetro (P) es:

$$P = 3\text{cm} + 2\text{cm} + 3\text{cm} + 2\text{cm}$$

$$P = 10\text{cm}$$



Como $n = 5$ (lados) y $l = 1,5\text{cm}$.

Entonces, su perímetro es:

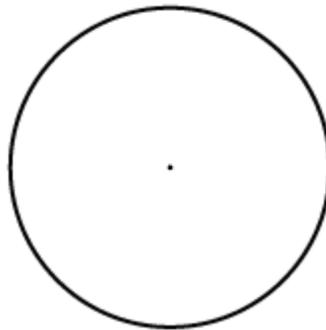
$$P = n \cdot l = 5 \cdot 1,5\text{cm}$$

$$P = 7,5\text{cm}$$

Trazado de Polígonos Regulares

Un polígono es cíclico si sus vértices están en una circunferencia; entonces se dice que el polígono está inscrito o que la circunferencia está circunscrita al polígono. Todo polígono regular es cíclico, por tanto se puede inscribir en una circunferencia. En consecuencia, podemos construir polígonos regulares usando la circunferencia a partir de los siguientes pasos.

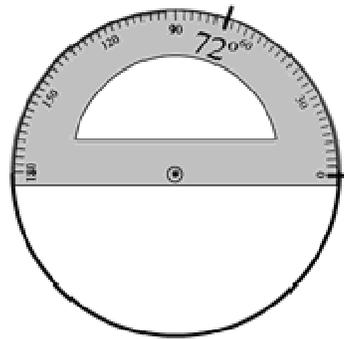
1.- Dibuja una circunferencia de centro O.



2.- Divide 360° entre el número de lados ($360^\circ/N$) del polígono que se desea construir.

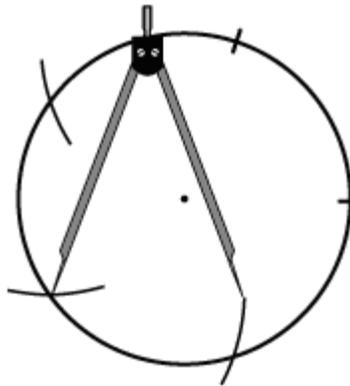
Grados de la circunferencia	360°
_____	_____
Número de lados	N

3.- Con el transportador se marca el ángulo resultante de la división $360^\circ/N$, en la circunferencia.

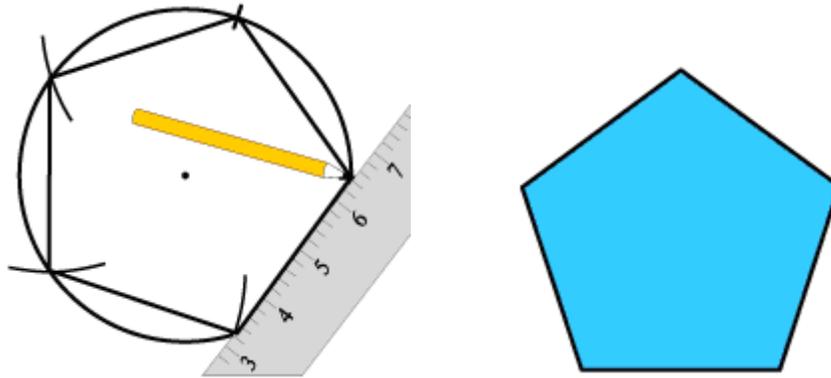


www.bdigital.ula.ve

4.- Con el compás repites consecutivamente el ángulo obtenido hasta completar la vuelta a la circunferencia.



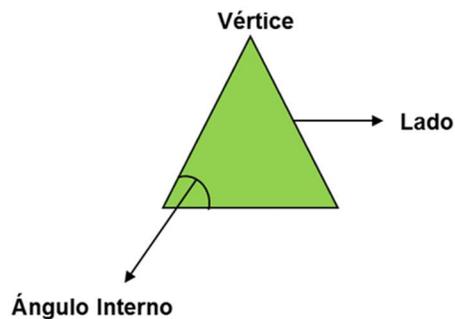
5.- Une los puntos marcados con una regla y se obtiene el polígono deseado.



Triángulos

Estos representan al menor de los polígonos, como se dijo anteriormente, es un polígono de tres lados. Esta clase de polígonos tiene particularidades en varios temas de la matemática y la geometría que permiten plantear y resolver problemas en el contexto de éstas, en otras áreas del aprendizaje (física) y en situaciones de la vida cotidiana.

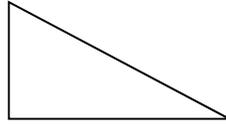
Un triángulo es una figura geométrica formada por los tres segmentos determinados por tres puntos no colineales. Sus elementos son: Los tres puntos se denominan vértices, los segmentos, lados, y ángulos internos o interiores a los formados por dos lados consecutivos.



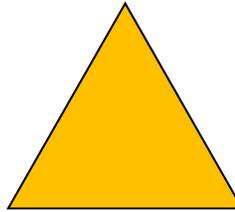
Clasificación de triángulos

Según sus lados:

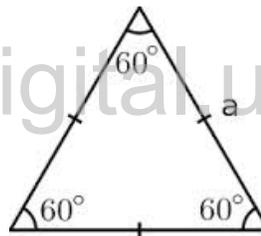
Triángulo Escaleno: Es el que tiene todos sus lados desiguales.



Triángulo Isósceles: Es el que tiene dos lados iguales y uno desigual. Los lados iguales se llaman brazos o laterales y el desigual, base.

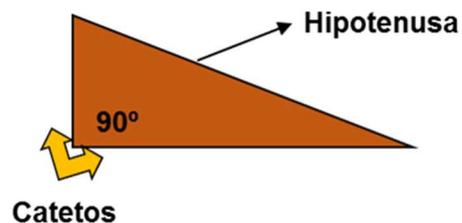


Triángulo Equilátero: Tiene sus tres lados iguales

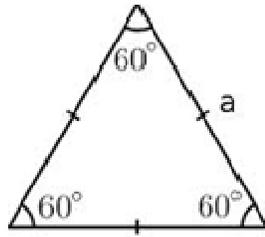


Según sus ángulos internos:

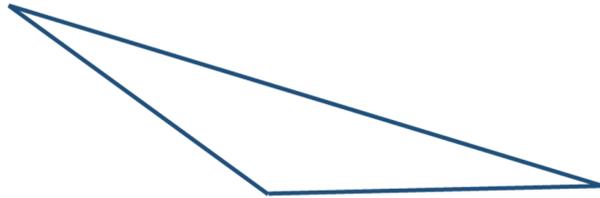
Rectángulo: Posee un ángulo interno recto o cuya medida es 90° .



Equiángulo: Tiene todos sus ángulos internos iguales o congruentes.



Obtusángulo: Es que posee un ángulo obtuso ($>90^\circ$).



Acutángulo: Es el que tiene tres ángulos agudos ($< 90^\circ$).



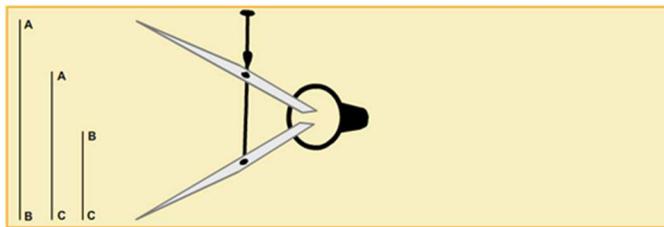
www.bdigital.ula.ve

Construcción de triángulos

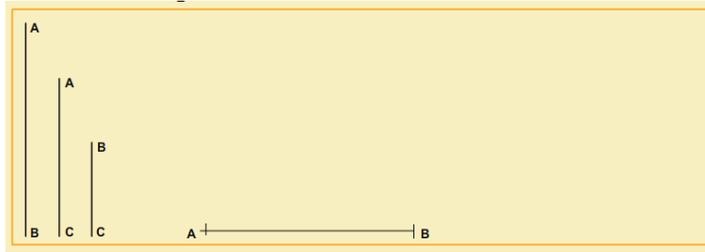
Para construir triángulos es suficiente conocer algunos de sus elementos y hacer uso de una escuadra o regla y un compás. A continuación se exponen los casos.

Caso 1: Dados sus tres lados

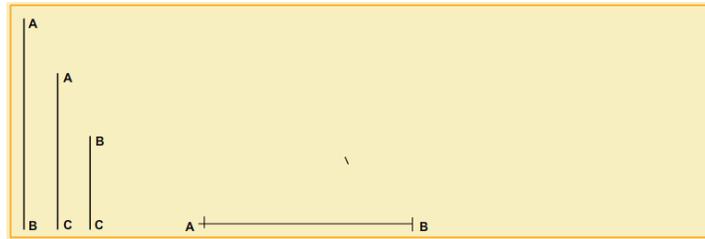
1.- Se dibujan los lados del triángulo con sus respectivas longitudes.



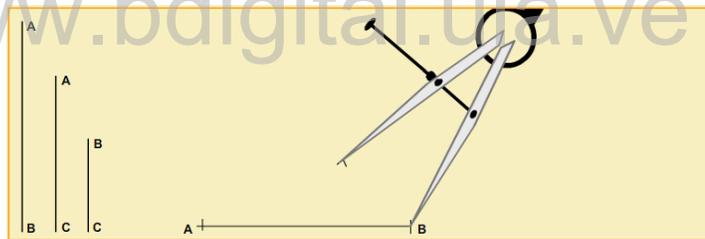
2.- Sobre una recta llevar el lado AB:



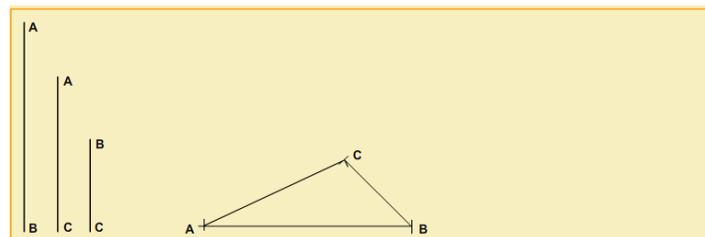
3.- Haciendo centro con el compás en A y medida igual al lado AC trazar un arco:



4.- Haciendo centro con el compás en B y medida igual al lado BC trazar un arco que corta al anterior en el punto C:

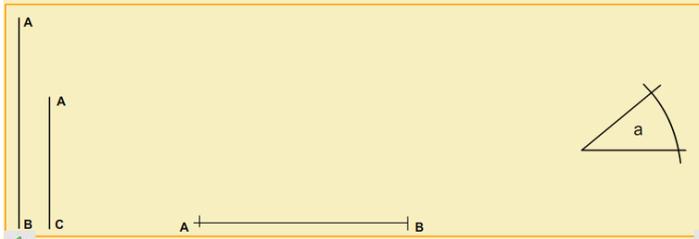
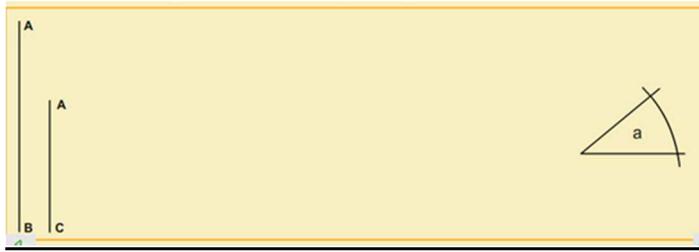


5.- Unir A, B y C y se obtendrá el triángulo:

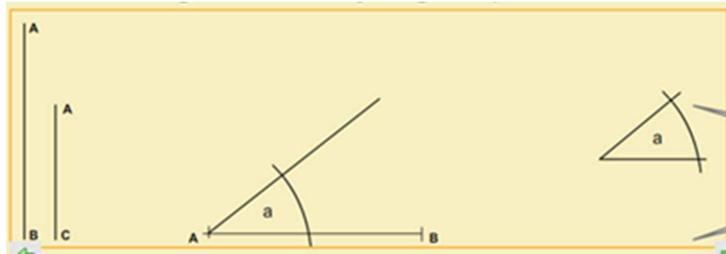
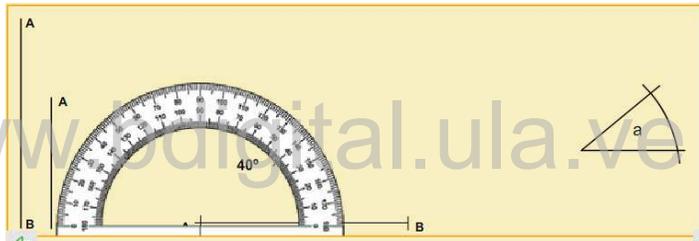


Caso 2: Dados dos lados y el ángulo comprendido entre ellos

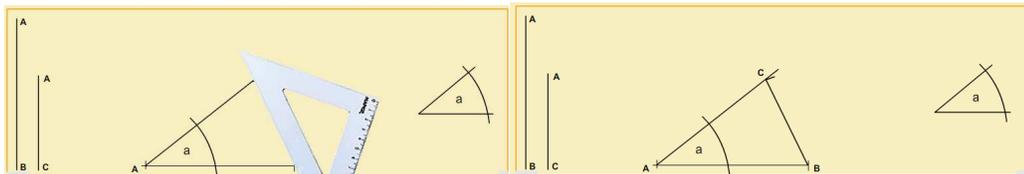
1.- Sobre una recta llevar el lado B:



2.- En un extremo cualquiera, copiar el ángulo A y sobre la prolongación llevar el lado C:



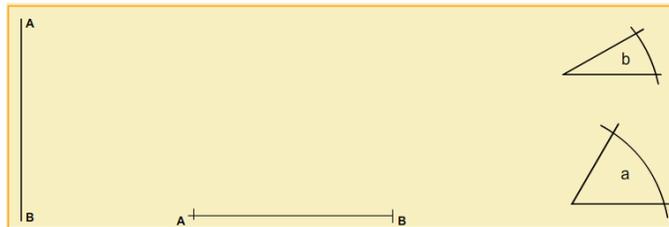
3.- Unir C con B para obtener el triángulo:



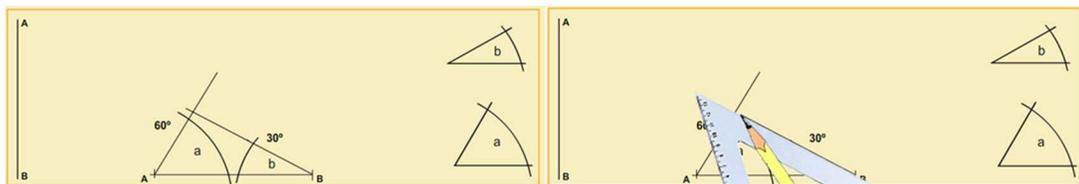
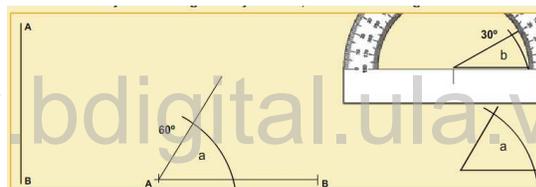
Caso 3: Dado un lado y sus dos ángulos adyacentes



1.- Sobre una recta copiar el lado AB:



2.- En los extremos A y B copiar los ángulos A y B, prolongando los lados hasta su intersección C:



Sistema de Variables

En el presente espacio se muestra el sistema de variables que se utilizaron en el estudio. Las variables de la investigación son Diseño Instrucciona l y Aprendizaje de Polígonos. La variable aprendizaje de polígonos se medirá mediante las dimensiones: Conocimientos Previos, Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje y Herramientas Tecnológicas.

Con respecto a los antes mencionado, la operacionalización de las variables se expone a continuación en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Sistema de Variables.

Objetivo General: Elaborar el diseño instruccional de un Taller de Formación sobre polígonos para los Docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria con base en un estudio descriptivo de campo.

Objetivos Específicos	Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems
1. Diagnosticar los conocimientos previos sobre polígonos que tienen los estudiantes de 1er. Año de Educación Media General.	Aprendizaje de Polígonos.	Conocimientos previos	- Circunferencia.	1, 2, 3
			- Instrumentos geométricos.	4, 5, 6
			- Polígonos	7, 8
			- Lado	9, 10
			- Vértice.	11, 12
			- Ángulo.	13, 14
			- Diagonal.	15, 16
			- Perímetro.	17, 18, 19
			- Cuadriláteros.	20, 21
			- Triángulos.	22, 23
- Relación con objetos reales.	24, 25, 26			

Cuadro 3 (cont.)

Objetivos Específicos	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS			
2.- Determinar la influencia de las estrategias didácticas y los recursos tecnológicos sobre el aprendizaje de los polígonos, por parte de los estudiantes del 1er. Año de Educación Media General.	Aprendizaje de polígonos	Estrategias Didácticas (Enseñanza - Aprendizaje)	- Objetivos.	1, 2, 3			
			- Preguntas.	4, 5, 6			
			- Resolución de problemas.	7, 8, 9, 10			
			- Retroalimentación.	11, 12			
			- Ilustraciones.	13, 14			
			- Elaborar inferencias	15, 16			
			- Exposición.	17, 18, 19			
		Herramientas Tecnológicas.	- Pizarra.	20			
			- Libros de Texto.	21			
			- Material concreto.	22, 23, 24			
			- Programas informáticos (Internet, Web 2.0).	25, 26, 27, 28			
			3. Identificar las estrategias didácticas y recursos tecnológicos que utilizan los docentes en la enseñanza-aprendizaje de los polígonos, en los estudiantes del 1er. año de Educación Media General.	Aprendizaje de polígonos	Estrategias Enseñanza-Aprendizaje.	- Objetivos.	1, 2, 3
						- Preguntas.	4, 5, 6,
- Resolución de problemas.	7, 8, 9, 10						
- Retroalimentación.	11, 12						
- Ilustraciones.	13, 14						
- Elaborar inferencias.	15, 16						
- Exposición.	17, 18, 19						
Recursos Tecnológicos.	- Pizarra.	20					
	- Libros de Texto	21					
	- Material concreto.	22, 23, 24					
	- Programas informáticos (Internet, Web 2.0)	25, 26, 27, 28, 29					

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

La metodología en toda investigación es la que permite buscar la solución al problema planteado; es decir, conforma el plan de trabajo del investigador con el objeto de llegar a conocer en profundidad la problemática abordada a través de métodos, categorías, leyes y procedimientos que garantizan la solución de problemas científicos con un máximo de eficiencia.

En consecuencia, en los siguientes apartados, se describen: el tipo, nivel y diseño de la investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos para la recolección de datos con su validez y confiabilidad con el propósito de buscar la solución al problema planteado, Diseño Instruccional de un Taller de Formación sobre Polígonos para los Docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria, tomando en cuenta “la visión ontológica del método, según la cual el método se constituye a partir de la realidad objeto de estudio y los objetivos planteados” Rodríguez y Valldeoriola (2007, p. 15).

Tipo de Investigación

Se trata de una Investigación de Campo. La (UPEL, 2006) la define como:

El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera

de los dos métodos o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en ese sentido se trate de investigaciones a partir de datos originales o primarios. (p. 18).

En tal sentido, es el tipo de investigación que se adecua a los objetivos planteados en el presente estudio, pues se persigue estudiar la realidad sobre el aprendizaje de los polígonos, un contenido de matemática del nivel primaria y del de 1er. año de educación media general, por parte de los estudiantes, con el propósito de proponer un diseño instruccional ajustado a las necesidades de los mismos; para lo cual se tomó en cuenta una institución educativa.

Además, la información fue recabada en forma directa de los estudiantes y docentes que formaron parte de la muestra de la institución donde se aplicaron los instrumentos para su recolección.

Por otra parte, Fidias (2006, p. 31) y, Palella y Martins (2010, p. 88) coinciden que la investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variable alguna”; por lo tanto, en esta investigación no se manipuló ninguna variable y los datos proporcionados por los sujetos de la muestra en los instrumentos de recolección de la información no fueron, en ningún momento, alterados por la investigadora.

Nivel de la Investigación

El nivel de la investigación es Descriptivo, es decir se trata de una investigación de campo de carácter descriptivo porque “miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación” (Fidias, 1999, en Fidias (2006, p. 25)).

Por ello, en el capítulo anterior se operacionalizaron las variables Diseño Instrucciona l y Aprendizaje de Polígonos, mediante las dimensiones Conocimientos Previos, Estrategias Didácticas y Recursos Tecnológicos con sus respectivos indicadores, los cuales permitieron la construcción de los instrumentos para la recolección de la información y su correspondiente análisis e interpretación.

Diseño de la Investigación

Esta investigación se desarrolló en las siguientes etapas:

Etap a 1: Revisión Documental y Recolección de Información

La etapa inicial consistió en la revisión documental sobre la situación a investigar, con el propósito de ahondar en su conocimiento y contextualizar el panorama actual y precedente de ésta, lo que conformó el marco teórico de la investigación. Los datos tomados de la revisión documental son fuentes secundarias o datos secundarios porque no son tomados directamente de la realidad objeto de estudio.

Dos aristas importantes del proceso educativo fueron proporcionadas con el presente estudio:

1. El desarrollo del contenido de polígonos de matemática, considerados en el currículo de la Educación Bolivariana en los niveles primaria y media a través del Diseño Instrucciona l.
2. El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramientas de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Etap a 2: Descripción de la Investigación de Campo. Diseño de Investigación

Se avanzó en una investigación de campo de carácter descriptivo, cuyas fases consistieron en:

Fase 1: Análisis de las necesidades de la población objeto de estudio.

Para desarrollar esta fase se tomó en cuenta los siguientes procedimientos, que fueron completados y cumplidos uno a uno para establecer las necesidades de la muestra de la investigación:

1.- Perfil de los estudiantes sujetos de la investigación: edad, género, relación y posibilidad de acceso a las TIC.

2.- Aplicación de instrumentos para recolectar la información pertinente a la investigación.

3.- Procesamiento y análisis de los resultados obtenidos de los instrumentos de recolección de la información.

Fase 2: Diseño

1.- Selección de los Contenidos.

2.- Redacción de objetivos.

3.- Selección de las estrategias de enseñanza, aprendizaje y recursos.

4.- Diseño de la evaluación de los aprendizajes.

Población y Muestra

La población que abarcó el estudio consistió en 185 Estudiantes de 1er año de Educación Media General, distribuidos en 8 secciones, de la institución educativa Liceo Bolivariano (L. B.) “Caracciolo Parra y Olmedo” perteneciente a la Parroquia Juan Rodríguez Suárez del Municipio Libertador del estado Mérida y, los 3 Docentes de la asignatura de matemática adscritos a la institución educativa mencionada.

La población de docentes, en vista de que representa un menor número se consideró en su totalidad (3); mientras que, para los estudiantes se seleccionó una muestra utilizando la técnica de muestreo aleatorio simple, el cual consistió en colocar en una caja ocho (8) papales identificados cada uno con una letra distinta de la A hasta la H, representando a cada sección de estudiantes, y se procedió a tomar 3 de éstos obteniendo las secciones A, F y G. Este procedimiento permitió escoger los integrantes de la muestra de estudiantes, quedando representada por 64 estudiantes del 1er año de educación media general del L. B. “Caracciolo Parra y Olmedo”, población seleccionada.

Técnica de Recolección de Información

La técnica utilizada para la recolección de datos fue la encuesta. Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), las técnicas de recolección se refieren a las formas o procedimientos que utilizará el investigador para recabar la información necesaria, prevista en el diseño de la investigación. Entre esas técnicas se tiene la encuesta, la cual permite la recolección de información estandarizada a partir de una muestra representativa de las unidades que componen un universo, lo cual es fundamental en la investigación empírica de las Ciencias Sociales.

Los instrumentos que se utilizaron en esta investigación fueron el cuestionario (ver Anexo A-1 y A-2) y una prueba diagnóstica (ver Anexo A-3) para medir conocimientos previos sobre los polígonos. Veliz (2011) define el cuestionario como “un medio de comunicación escrito y básico, entre el encuestador y el encuestado, facilita traducir los objetivos y las variables de la investigación a través de una serie de preguntas muy particulares, previamente preparadas de forma cuidadosa, susceptible de analizarse con relación al problema estudiado” (p. 180)

De este modo, para la recolección de datos sobre las variables investigadas se elaboró un cuestionario, estructurando las preguntas de acuerdo a las variables, dimensiones e indicadores en estudio; mediante una escala tipo Likert para los docentes y estudiantes que constó de cinco alternativas de respuestas propuestas en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Alternativas a utilizar en la escala tipo Likert.

Alternativas	Simbología
Siempre	S
Casi Siempre	CS
Algunas Veces	AV
Casi Nunca	CN
Nunca	N

Las variables investigadas son el Diseño instruccional y el Aprendizaje de los Polígonos.

Validez y Confiabilidad de Instrumento

Validez

Antes de la aplicación del instrumento se halló su validez de contenido mediante el juicio de expertos (ver Anexo B): (3) tres Magíster en el área de estudio, los cuales consideraron que el instrumento mide lo que se desea medir (Hernández et. al. 2006), al precisar la correspondencia con los objetivos

propuestos en el estudio en cuanto a claridad, congruencia, amplitud y redacción de las preguntas.

En tal sentido, se midió la validez del contenido de los cuestionarios y de la prueba objetiva, mediante el juicio de expertos quienes emitieron su opinión sobre la redacción, contenido, objetivos, coherencia y precisión de los ítems que conformaron cada instrumento, expresando los correspondientes criterios en cuanto a redacción y manejo del lenguaje usados en algunos ítems.

Los expertos sugirieron correcciones, específicamente, una sola profesora realizó observaciones a un sólo instrumento, en este caso la Prueba Objetiva de selección única a ser aplicada a los estudiantes, en los ítems 1, 2, 6, 8 y 15; las cuales fueron tomadas en cuenta para mejorar la redacción de estos ítems con la finalidad de optimizar la calidad del instrumento mencionado.

Asimismo, después de la validación de los expertos se tabularon las calificaciones de los evaluadores a partir del Coeficiente de Proporción o Rango, usando el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 19 o Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales, en español. En el Anexo C-1 aparecen los valores obtenidos.

El resultado obtenido en el juicio de expertos reveló que el instrumento tiene un 89% aproximadamente de concordancia entre los expertos, lo que da un indicio de seguir con la investigación; por tanto, se procedió a aplicar el instrumento (cuestionario) tanto a los estudiantes como a los docentes.

Del mismo modo, se efectuó el análisis de concordancia entre los jueces para la Prueba Objetiva (ver Anexo C-1). Los tres expertos que realizaron la revisión de la evaluación aplicada a los estudiantes para precisar qué conocimientos previos poseían en el contenido de polígonos, con el propósito de avanzar con la investigación fueron: un coordinador de evaluación para revisar la redacción de los ítems y la composición de la prueba y dos expertos

en contenido. El valor obtenido para la prueba objetiva fue 0,78; el cual indica un alto grado de concordancia entre los jueces.

Confiabilidad

Para Hernández et. al. (2006), la confiabilidad de los instrumentos de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objetos produce iguales resultados.

Se entiende por confiabilidad del instrumento, la capacidad que este reviste al ser aplicado repetidamente a un mismo individuo o grupos, en tal sentido la confiabilidad es sinónimo de seguridad, estabilidad, congruencia, predictibilidad y exactitud. Esta se determinó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, utilizando el paquete estadístico SPSS versión 19. Este coeficiente requiere una sola administración del instrumento y produce valores entre 0 y 1. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mediciones, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente.

En ese sentido, Palella y Martins (2010, p. 164) exponen que el coeficiente de Cronbach “es la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos. Representa la influencia del azar en la medida; es decir, es el grado en que las mediciones están libres de la desviación producida por los errores causales”.

En consecuencia, el coeficiente de confiabilidad del instrumento, se determinó en la presente investigación, usando el coeficiente Alfa de Cronbach, desarrollado por J. L. Cronbach, que requiere de una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre cero (0) y uno (1), como lo plantea Hernández et al. (2006). Es aplicable a escalas de varios valores posibles, por lo que puede ser utilizado para determinar la confiabilidad en escalas cuyos ítems tienen como respuesta más de dos alternativas. Su fórmula determina el grado de consistencia y precisión;

la escala de valores que determina la confiabilidad está dada por los valores expresados en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Criterios de decisión para la confiabilidad de un instrumento

RANGO	CONFIABILIDAD
[0,81 - 1]	Muy alta
[0,61 – 0,80]	Alta
[0,41 – 0,60]	Media
[0,21 – 0,40]	Baja
[0 – 0,20]	Muy baja

Nota: Criterios de confiabilidad de un instrumento. Tomado de Pallela y otros (2010, p.169)

Su fórmula es:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right],$$

dónde:

α = Valor del coeficiente Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento, resultado de confiabilidad que puede ser expresado en %.

K = número de ítems.

S_i = Varianza de los puntajes del ítem i.

S_t = Varianza de los puntajes totales.

Para este proceso se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 19 y se obtuvo el siguiente valor.

Cuadro 6. Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,908	28

Nota: Resultados obtenidos usando el paquete estadístico SPSS, versión 19.

Esto significa, para $\alpha = 90,8\%$, que los ítems se encuentran correlacionados de manera muy altamente confiable y aceptable. También, este valor dio un indicio de proseguir con la investigación, y así se pudo aplicar los instrumentos (encuestas a docentes y estudiantes).

Otro resultado obtenido, usando el paquete estadístico SPSS al determinar el grado de confiabilidad del instrumento, es el Coeficiente de correlación intraclase, resultado expuesto en el Anexo C-2. Se plantea una hipótesis para determinar si es significativo o no la correlación entre las clases.

H₀: La correlación entre los ítems no es estadísticamente significativa.

H₁: La correlación entre los ítems es estadísticamente significativa.

Al fijar $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis nula (ver Anexo C-2) y se demuestra que los datos aportan evidencia para concluir que es altamente significativa la correlación que existe entre la mayoría de los ítems formulados. Esta evidencia estadística se corresponde con el cuidado que se tuvo al construir el instrumento, realizando una investigación profunda en la elaboración del marco teórico que lo soporta.

Análisis de los Datos

Los datos fueron procesados de acuerdo a los objetivos propuestos, en forma descriptiva, mediante cuadros de frecuencias y porcentajes para cada ítem; es decir, el uso de métodos estadísticos para el análisis de datos cuantitativos, como lo sugieren Hernández et. al. (2006).

Los datos que se recolectaron en la fase de aplicación de los cuestionarios fueron procesados con el paquete estadístico SPSS (Statiscal Product for Service Solutions) en su versión N° 19, programa estadístico informático que facilitó la automatización necesaria para el manejo eficaz de la información obtenida.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Análisis de los Datos e Implicaciones para la Investigación

El análisis estadístico de los datos primarios derivados de la fuente de la presente investigación es de tipo descriptivo, mediante la construcción de tablas y gráficos usando el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 19 o Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales, en español. Es decir, se utilizó la estadística descriptiva, tomando en cuenta dos tipos de medidas, a saber: Medidas de Posición, la Media Aritmética y la Mediana, y un Análisis Factorial para ver la correlación entre los ítems del instrumento (cuestionario) aplicado.

De modo que, los datos, como se mencionó en el capítulo anterior, fueron recogidos a través de tres instrumentos (ver Anexo A): 2 cuestionarios dirigidos a docentes y estudiantes, respectivamente, y una prueba objetiva dirigida a los estudiantes del 1er. año de Educación Media General del L. B. “Caracciolo Parra y Olmedo”.

Es importante resaltar, que los datos emanados de las encuestas aplicadas a los docentes y estudiantes, se tabularon de manera individual por variable y dimensión, posteriormente se registraron los valores del promedio general de cada uno colocando en un sólo cuadro el resultado de acuerdo a cada alternativa de la escala de Likert y representando estos resultados en un gráfico de barras, ítem por ítem, para hacer el respectivo análisis descriptivo y teórico obteniendo, de este modo las conclusiones necesarias para la

elaboración del Diseño Instruccional de un Taller de Formación sobre Polígonos para Docentes de 5to y 6to Grado del Nivel Primaria, haciendo las comparaciones entre ambos resultados para establecer las relaciones que se generen.

En este sentido, Finol y Camacho (2008, p. 98) manifiestan que “el análisis constituye un proceso mental que consiste en desagregar en partes una totalidad, extrayendo las ideas principales y secundarias, determinando relaciones, características; todo esto con base a la información obtenida y a la técnica de análisis”. Así, en el presente estudio se le da valor a los datos suministrados por todos los encuestados de manera precisa en correspondencia con los objetivos y el tipo de investigación planteada en el mismo y se descifra cada uno de los resultados arrojados por los participantes (muestra), con el propósito de llegar a la veracidad de las respuestas formuladas en las preguntas de cada indicador señalado en los ítems.

En consecuencia, en la siguiente sección se presentan los resultados obtenidos, y sus correspondientes análisis, en la aplicación de los dos cuestionarios a los estudiantes y docentes del 1er. año del L.B. “Caracciolo Parra y Olmedo”, respectivamente, sobre las estrategias didácticas y recursos tecnológicos utilizados para el aprendizaje de los polígonos en los estudiantes del 1er año de Educación Media General; así como, los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre el contenido polígonos del área de aprendizaje, matemática, reflejados en la prueba objetiva.

Análisis Estadístico de las Encuestas Aplicadas a los Estudiantes y Docentes

Es importante resaltar que, en el contenido de los instrumentos aplicados a estudiantes y docentes no hay diferencia; puesto que, en ambos se midió la misma variable, Aprendizaje de Polígonos, medida a su vez en dos

dimensiones o factores, Estrategias Didácticas o de Enseñanza – Aprendizaje y Recursos Tecnológicos utilizadas por los sujetos de la muestra para el aprendizaje de los polígonos.

En el siguiente apartado se exponen los resultados obtenidos ítem por ítem, mediante cuadros y gráficos. Se puede observar que, usar la distribución de frecuencias para datos no agrupados permitió analizar cada uno de los datos obtenidos; es decir, la opinión de todos los estudiantes y docentes que conformaron la muestra.

Cuadro 7. Ítem 1 Estudiante: Tú profesor(a) de matemática te da a conocer los objetivos que se espera tu logres. Docente: Da a conocer los objetivos que se espera logren los estudiantes.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	2	5	12	7	37	63	1	64
	Porcentaje	3,1	7,8	18,8	10,9	57,8	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia					3	3	0	3
	Porcentaje					100,0	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

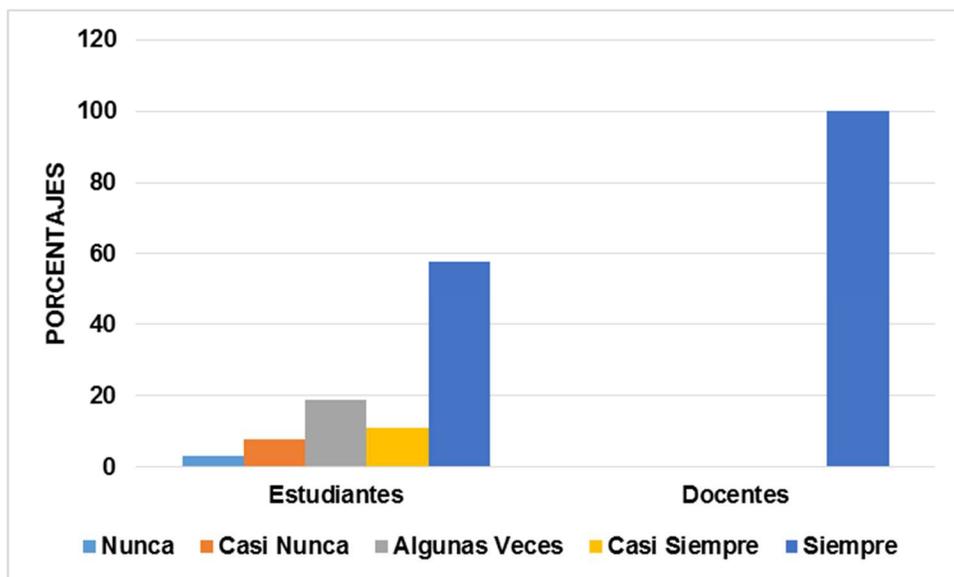


Gráfico 2. Distribución de la respuesta al ítem 1 (Estudiante-Docente).

En el Cuadro 7 de distribución y en el Gráfico 2, se puede apreciar que el 58% aproximadamente de los encuestados, manifestaron que siempre el profesor(a) de matemática da a conocer los objetivos que se esperan lograr, un 19% responde que algunas veces, los otros criterios expresan un porcentaje bajo que no se considera significativo para la investigación. Mientras que, el 100% de los docentes encuestados responden que siempre dan a conocer los objetivos que se espera logren los estudiantes; sin embargo en esta misma opción no coinciden totalmente con los estudiantes, pues como se ve sólo 58% tiene la misma percepción.

Se evidencia que, la mayoría de los estudiantes encuestados consideran que su docente de matemática les da a conocer los objetivos que se espera que ellos logren, situación que resulta relevante en la presente investigación porque los objetivos como lo indican, Díaz y Hernández (1998) constituyen una estrategia de enseñanza si van dirigidos a los estudiantes y son comprensibles para ellos; por lo que deben ser contruidos de forma directa, clara y entendible.

En cuanto a lo reflejado por los docentes es positivo, todos los docentes deben tener claro que los objetivos, propósitos, intencionalidades o competencias deben ser dados a conocer a los estudiantes para que éstos estén conscientes de lo que se espera logren en su proceso educativo y “como estrategias de enseñanza compartidas con los alumnos, generan expectativas apropiadas” (Díaz-Barriga y Hernández, 2002), en recopilación de Gudiño (2008, p.8).

Cuadro 8. Ítem2.- Estudiante: Tú profesor(a) de matemática te indica de forma clara las actividades a realizar para el logro del objetivo, en el desarrollo de los contenidos. Docente: Los objetivos que plantea indican de forma clara las actividades a realizar por parte de los estudiantes para el desarrollo de los contenidos.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia		1	8	6	48	63	1	64
	Porcentaje		1,6	12,5	9,4	75,0	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia				2	1	3	0	3
	Porcentaje				66,7	33,3	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

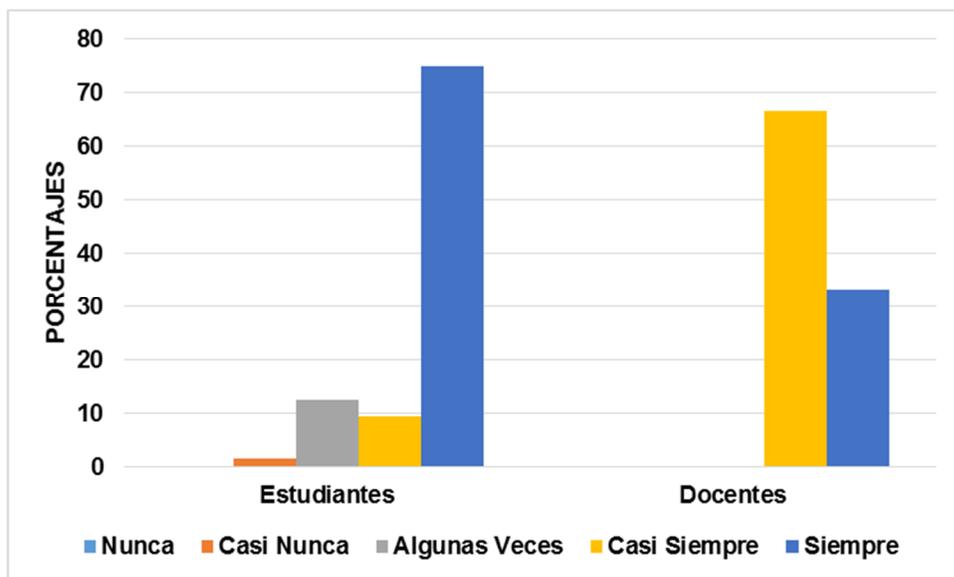


Gráfico 3. Distribución de respuestas del ítem 2 (Estudiante-Docente)

Entre los estudiantes, un 75% responden con la opción siempre, el profesor(a) de matemática indica de forma clara las actividades a realizar para el logro del objetivo, en el desarrollo de los contenidos, y un 13% de los mismos responden se ubicó en la alternativa algunas veces. En el Cuadro 8 y el Gráfico 3, se refleja que el 33% de los docentes responden con el criterio siempre, los objetivos que plantea indican de forma clara las actividades a realizar por parte de los estudiantes para el desarrollo de los contenidos.

De modo que, un porcentaje significativo (75%) de estudiantes expresaron que sí se les plantea de forma clara las actividades a realizar para el logro de los objetivos, estas respuestas refuerzan los resultados obtenidos en el ítem anterior pues, además de indicar el aprendizaje que se espera logre los estudiantes, los objetivos deben describir claramente las actividades de aprendizaje de acuerdo a los contenidos a abordar.

Por otro lado, hay un número representativo de docentes, 67% aproximadamente, que señaló que lo hace casi siempre, en este caso es importante resaltar que en los objetivos siempre deben plantearse de forma

clara las actividades a realizar por parte de los estudiantes para el desarrollo de los contenidos y el logro de un aprendizaje significativo.

En tal sentido, Bransford et al. (2000), citado por Eggen y Kauchak (2009, p. 92) indican que, “la alineación de la instrucción describe la congruencia entre los objetivos, las actividades de aprendizaje y las evaluaciones”. “Esta armonía es esencial si los maestros quieren ayudar a sus estudiantes a aprender tanto como sea posible” (Eggen y Kauchak, 2009, p. 92).

Cuadro 9. Ítem 3.- Tu profesor(a) te permite participar en la construcción de tu aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos. Docente: Permite participación de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	5	4	10	15	29	63	1	64
	Porcentaje	7,8	6,3	15,6	23,4	45,3	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia				1	2	3	0	3
	Porcentaje				33,3	66,7	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

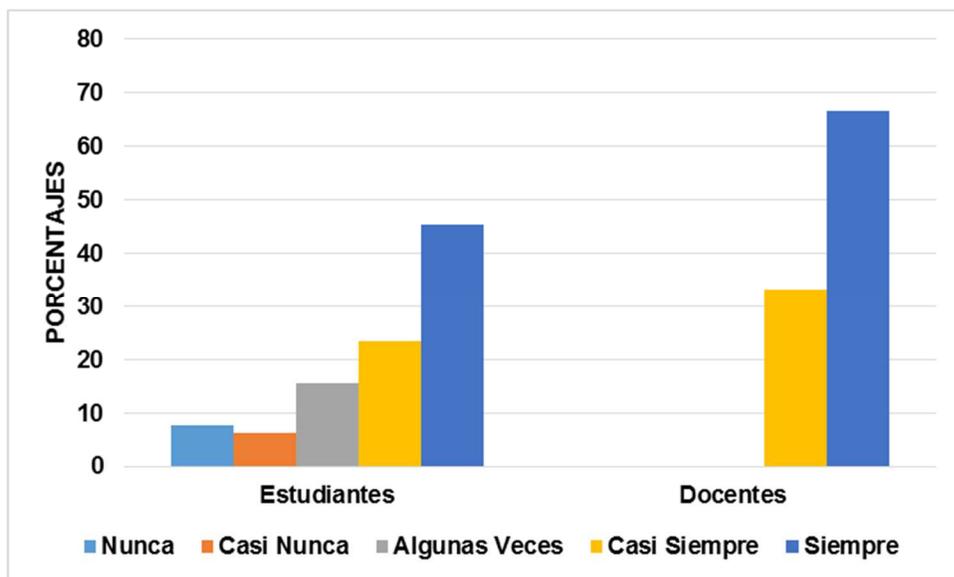


Gráfico 4. Distribución de respuestas del ítem 3 (Estudiante-Docente).

Los estudiantes opinan con un 45% que siempre el profesor(a) le permite participar en la construcción del aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos, de igual manera 23% responde que casi siempre y un 16% aproximadamente dice que algunas veces. Por tanto, se puede inferir que en sus clases se promueve la participación para la construcción de aprendizajes. El 67% de los docentes manifiestan que siempre permite la participación de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos.

Es decir, a los docentes les corresponde “coordinar y gestionar las actividades dentro y fuera del aula, facilitando la actividad constructiva del alumno” (Díez & Molina, 2010; Pons, González-Herrero, & Serrano, 2008), citados por Herrera et. al. (2011, p. 259).

Cuadro 9. Ítem 4.- Estudiante: Tu profesor(a) usa preguntas al inicio de la clase para verificar cuánto sabes, respecto al nuevo contenido de polígonos. Docente: Usa preguntas al inicio de la clase o tema para verificar cuánto saben los estudiantes, respecto al nuevo contenido.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	6	6	11	15	26	64	0	64
	Porcentaje	9,4	9,4	17,2	23,4	40,6	100,0	0	100,0
Docentes	Frecuencia				1	2	3	0	3
	Porcentaje				33,3	66,7	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

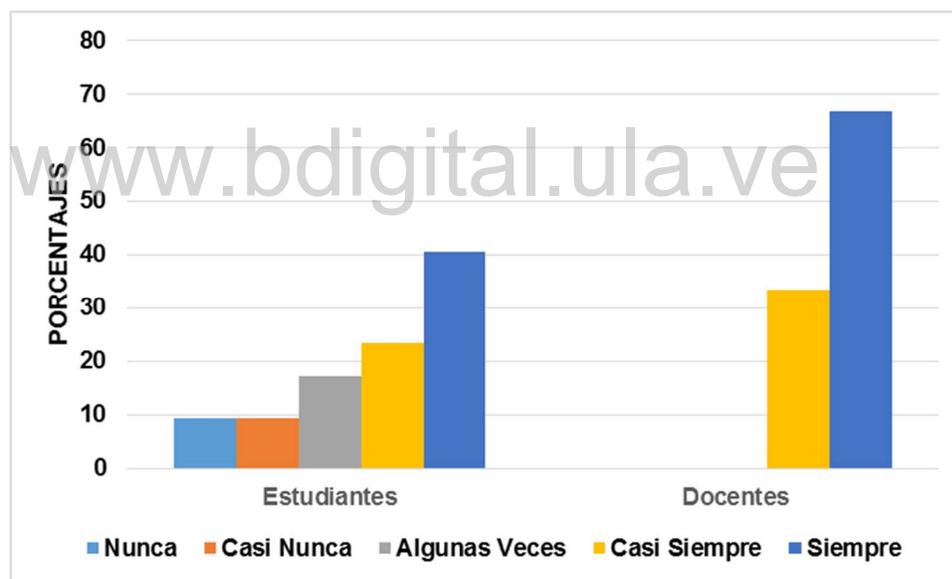


Gráfico 5. Distribución de respuestas del ítem 4 (Estudiante-Docente)

En este ítem, el 41% de los estudiantes respondieron con la alternativa siempre, el profesor(a) usa preguntas al inicio de la clase para verificar cuánto saben respecto al nuevo contenido de polígonos, y un 23% respondió que casi siempre, otro porcentaje considerado es el 17% aproximadamente respondió que algunas veces, los valores registrados en el Cuadro 9 se ven reforzados

en el Gráfico 5. También, el 67% de los docentes, responden con la opción siempre, usa preguntas al inicio de la clase o tema para verificar cuánto saben los estudiantes, respecto al nuevo contenido.

Cuadro 10. Ítem 5.- Estudiante: Tu profesor(a) te da tiempo suficiente para responder las preguntas que te propone. Docente: Otorga el tiempo suficiente a los estudiantes para responder las preguntas que les propone.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	2	2	8	12	39	63	1	64
	Porcentaje	3,1	3,1	12,5	18,8	60,9	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia				3		3	0	3
	Porcentaje				100,0		100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

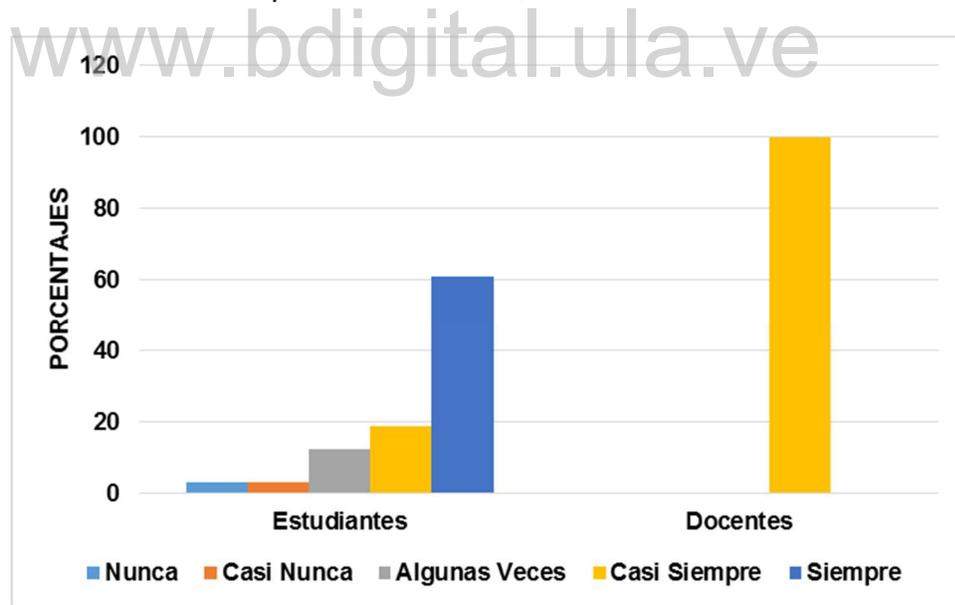


Gráfico 6. Distribución de respuestas del ítem 5 (Estudiante-Docente).

En este ítem, aproximadamente el 61% de los estudiantes responde que siempre, el profesor(a) da tiempo suficiente para responder las preguntas que

le propone; así como el 19% aproximadamente contesta que casi siempre, seguido de 13% que respondió que algunas veces. En el diagrama de barras simple, se aprecia que la barra con mayor frecuencia es la que representa el criterio siempre, equivalente a treinta y nueve estudiantes. De los tres docentes encuestados, el 100% responden que casi siempre otorga el tiempo suficiente a los estudiantes para responder las preguntas que les propone.

Cuadro 11. Ítem 6.- Estudiante: Tu profesor(a) permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantenerte alerta y guiarte en el aprendizaje de los polígonos. Docente: Permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantener alerta y guiar el aprendizaje de los estudiantes, en el contenido de polígonos.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	2	3	15	13	29	62	2	64
	Porcentaje	3,1	4,7	23,4	20,3	45,3	96,9	3,1	100,0
Docentes	Frecuencia					3		0	3
	Porcentaje					100,0		0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

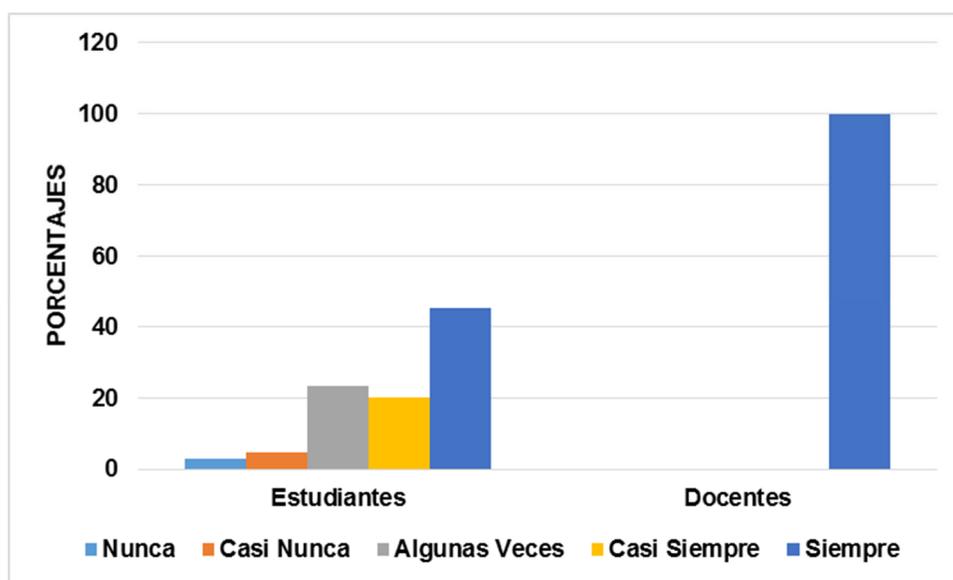


Gráfico 7. Distribución de respuestas del ítem 6 (Estudiante-Docente)

Como se observa, en el Cuadro 11, aproximadamente el 45% de los estudiantes responde que el profesor(a) siempre permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantenerle alerta y guiarlo en el aprendizaje de los polígonos, la opción algunas veces se ubicó en un 23% y casi siempre en un 20%, porcentajes altamente significativos en la investigación.

Los docentes ven la importancia que tiene el realizar preguntas en el desarrollo de la clase para mantener la atención del estudiante, pues cuando se les preguntó si permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantener alerta y guiar el aprendizaje de los estudiantes, en el contenido de polígonos, todos respondieron con la alternativa siempre, gráficamente se aprecia ese porcentaje. Es decir, esta opción es apreciada sólo por 45% de los estudiantes, existiendo una diferencia significativa.

En consecuencia, tomando en cuenta los resultados obtenidos en los ítems 4, 5 y 6 la mayoría de los estudiantes de la muestra afirmaron que su docente de matemática: usa preguntas al inicio de la clase; le da el tiempo suficiente para la respuesta, característica importante que se debe tomar en cuenta al utilizar las preguntas como estrategia de enseñanza y de aprendizaje (Eggen y Kauchak, 2009); y le permite preguntas en el desarrollo de la clase, condición importante para llevar a cabo una verdadera interacción entre estudiante-estudiante y estudiantes-docente con el fin de construir conocimiento.

Cuadro 12. Ítem 7.- Estudiante: Tu profesor(a) permite la discusión grupal en la resolución de problemas. Docente: Permite la discusión en forma colaborativa en la resolución de problemas.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	10	5	17	9	22	63	1	64
	Porcentaje	15,6	7,8	26,6	14,1	34,4	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia					3	3	0	3
	Porcentaje					100,0	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

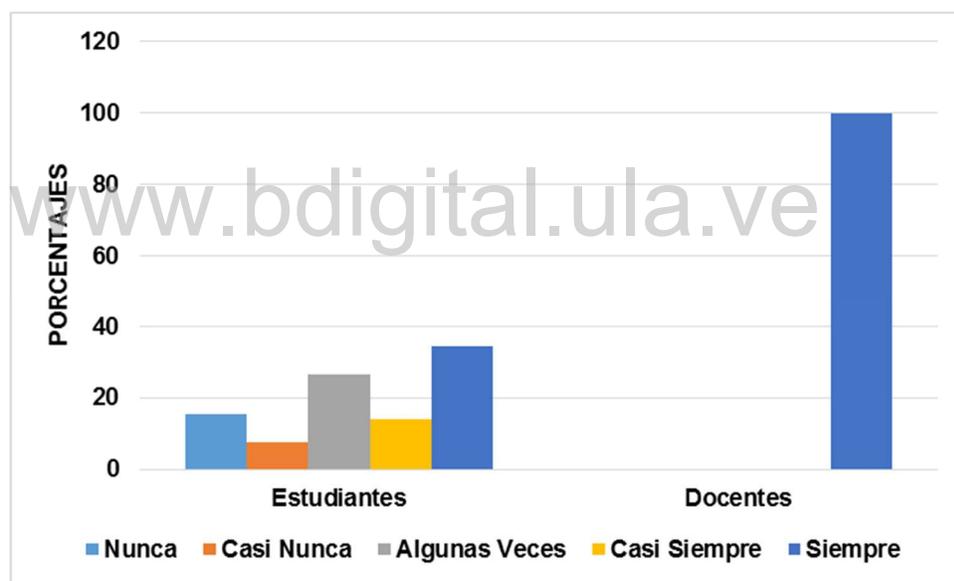


Gráfico 8. Distribución de respuestas del ítem 7 (Estudiante-Docente).

Un 34% expone que el profesor(a) siempre permite la discusión grupal en la resolución de problemas, un 27% señala alguna vez y un porcentaje del 16% (equivalente a 10 estudiantes) dice que nunca. El 100% de los docentes responde que siempre permite la discusión en forma colaborativa en la resolución de problemas.

Un número significativo de estudiantes, aproximadamente 24%, con las opciones nunca y casi nunca expresan que el docente no permite la discusión grupal en la resolución de problemas, situación que no favorece el proceso de construcción de aprendizajes significativos, pues como lo indican López & Toro (2008) citados por Herrera et. al., una de las estrategias de enseñanza de la matemática consiste en “planear las clases de manera colaborativa” (p. 259).

Cuadro 13. Ítem 8.- Estudiante: Tu profesor(a) presenta diversas actividades que te permitan ver tus logros en el contenido que estas aprendiendo. Docente: Les presenta diversas actividades a los estudiantes que le permitan la retroalimentación del contenido a aprender.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	3	6	11	10	34	64	0	64
	Porcentaje	4,7	9,4	17,2	15,6	53,1	100,0	0	100,0
Docentes	Frecuencia				2	1	3	0	3
	Porcentaje				66,7	33,3	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

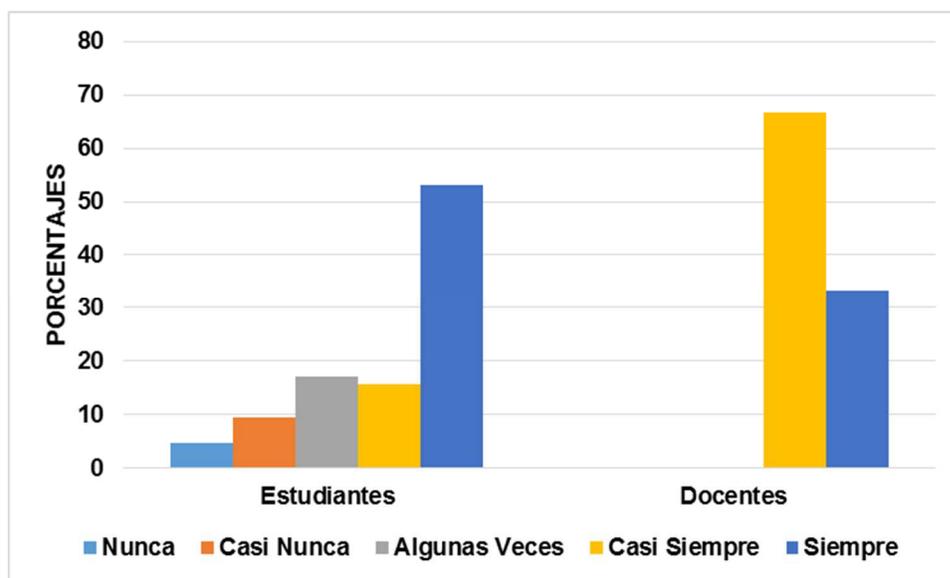


Gráfico 9. Distribución de respuestas del ítem 8 (Estudiante-Docente)

Un porcentaje importante (53%) de los estudiantes señala que el profesor(a) siempre, presenta diversas actividades que le permiten ver los logros en el contenido que están aprendiendo. Once estudiantes (equivalentes al 17%) indican que algunas veces y 16% se inclinan por la opción casi siempre. Un 86% responde en forma positiva a este ítem.

También, se observa que un 67%, aproximadamente, de los docentes encuestados responden que casi siempre presentan diversas actividades a los estudiantes que le permitan la retroalimentación del contenido a aprender y el otro 33%, es decir uno de los docentes, indicó que siempre.

En este contexto, la retroalimentación como estrategia de enseñanza y de aprendizaje, brinda la oportunidad a los estudiantes de conocer sus avances y corregir sus errores. Good y Brophy (2003) y, Rosenshine y Stevens (1986) citados por Eggen y Kauchak (2009) manifiestan que “cualesquiera que sean el tema, el grado o la tarea, los estudiantes que reciben una retroalimentación detallada acerca de sus progresos al aprender logran más que quienes reciben poca retroalimentación” (p. 94)

Cuadro 14. Ítem 9.- Estudiante: Aplica lo que aprendes en matemática, en la resolución de problemas de la vida real. Docente: Propone problemas de la vida real para que los estudiantes apliquen los contenidos vistos en clase.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	6	3	15	15	25	64	0	64
	Porcentaje	9,4	4,7	23,4	23,4	39,1	100,0	0	100,0
Docentes	Frecuencia			1	1	1	3	0	3
	Porcentaje			33,3	33,3	33,3	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

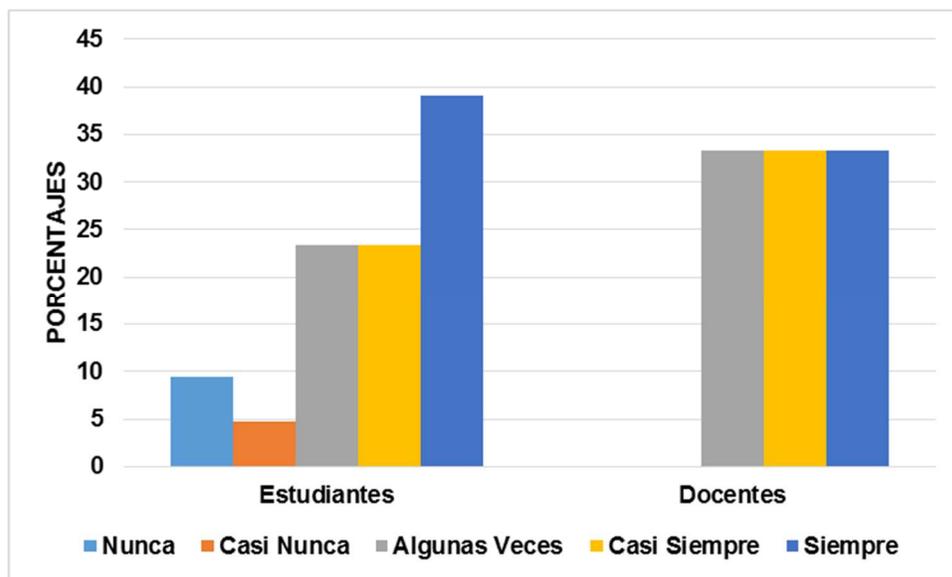


Gráfico 10. Distribución de respuestas del ítem 9 (Estudiante-Docente).

De los 64 estudiantes encuestados, 25 contestan que siempre, el 23% dice casi siempre y con un porcentaje igual muestra que algunas veces los estudiantes aplican lo que aprenden en matemática, en la resolución de problemas de la vida real (ver Cuadro 14).

Es decir, un 85% aproximadamente de los estudiantes encuestados resuelven problemas de la vida real aplicando lo que aprenden en matemática, suceso notable, pues “la enseñanza de la matemática debe ser organizada de forma tal que los temas seleccionados, y su tratamiento escolar, contribuyan a desarrollar una concepción de la matemática como instrumento para conocer y transformar el mundo” (UNESCO, Bronzina y otros, 2009)

Se evidencia en el Cuadro 14 y Gráfico 10 que la respuesta dada por los docentes surge equitativamente en los indicadores algunas veces, casi siempre y siempre con un 33,3%, cada uno afirma que propone problemas de la vida real para que los estudiantes apliquen los contenidos vistos en clase.

De manera que, según los resultados obtenidos de los docentes, en algún momento del proceso educativo proponen problemas de la vida real

donde los estudiantes aplican los contenidos vistos en clase; situación que confirmaron también los estudiantes.

Sin embargo, es relevante mencionar aquí que en la investigación realizada por Yáñez (2010) en Venezuela, detallada en los antecedentes del presente trabajo de grado (ver Cap. II), encontró que los docentes no aplican la resolución de problemas como estrategia de enseñanza de la matemática, pues más de la mitad de los estudiantes de la muestra desconocían la mencionada estrategia.

Del mismo modo, las investigaciones aportadas por Gamboa y Ballesterero (ob. cit.) en Costa Rica y Sánchez (ob. cit.) en Venezuela encontraron que, la geometría se reduce a los estudiantes a un conjunto de recetas alejada totalmente de la realidad de éstos, donde los ejemplos y ejercicios no tienen ninguna relación con su mundo real, mostrando poco dominio en la resolución de problemas.

Cuadro 15. Ítem 10.- Estudiante: Tu profesor(a) te evalúa el proceso realizado en los problemas de matemática. Docente: Evalúa el proceso realizado por los estudiantes en la resolución de problemas de matemática.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	2	7	7	46	62	2	64	
	Porcentaje	3,1	10,9	10,9	71,9	96,9	3,1	100,0	
Docentes	Frecuencia				3	3	0	3	
	Porcentaje				100,0	100,0	0	100,0	

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

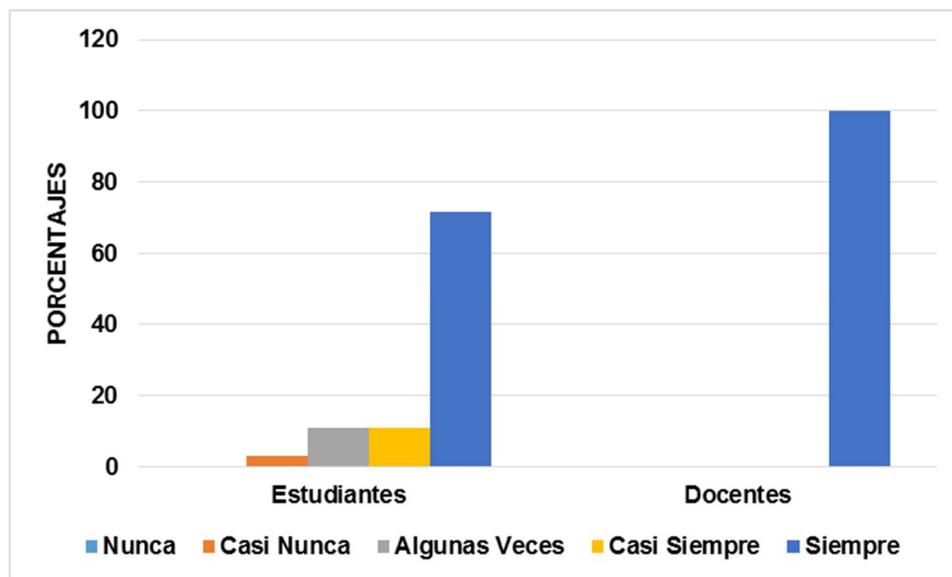


Gráfico 11. Distribución de respuestas del ítem 10 (Estudiante-Docente).

Con un porcentaje altamente significativo del 72%, los estudiantes expresan que siempre el profesor(a) evalúa el proceso realizado en los problemas de matemática y los tres docentes responden que siempre evalúan el proceso realizado por los estudiantes en la resolución de problemas de matemática, con un 100%, como se observa en el Gráfico 11.

En consecuencia, estos resultados son positivos y alentadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática; puesto que, siempre ha sido un clamor de estudiantes, representantes y de las personas interesadas por el buen rendimiento en matemática que en la evaluación se tome en cuenta el proceso y no sólo el resultado.

Sin embargo, en todas las investigaciones recientes sobre la enseñanza de la matemática se refleja que los docentes en su mayoría se preocupan por los resultados del problema o ejercicio y no, por los procedimientos o procesos que aplican los estudiantes para llegar a esos resultados. Por ello, Díez & Molina (2010), citados por Herrera et. al., señalan que una de las estrategias

de enseñanza de la matemática debe ser, “pasar de la preocupación por la corrección de los resultados a la valoración de los procedimientos” (p. 259).

Cuadro 16. Ítem 11.- Estudiante: Tu Profesor(a) te aclara las dudas durante la resolución de problemas. Docente: Aclara las dudas surgidas a los estudiantes durante la resolución de problemas.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	2		7	5	50	64	0	64
	Porcentaje	3,1		10,9	7,8	78,1	100,0	0	100,0
Docentes	Frecuencia					3	3	0	3
	Porcentaje					100,0	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

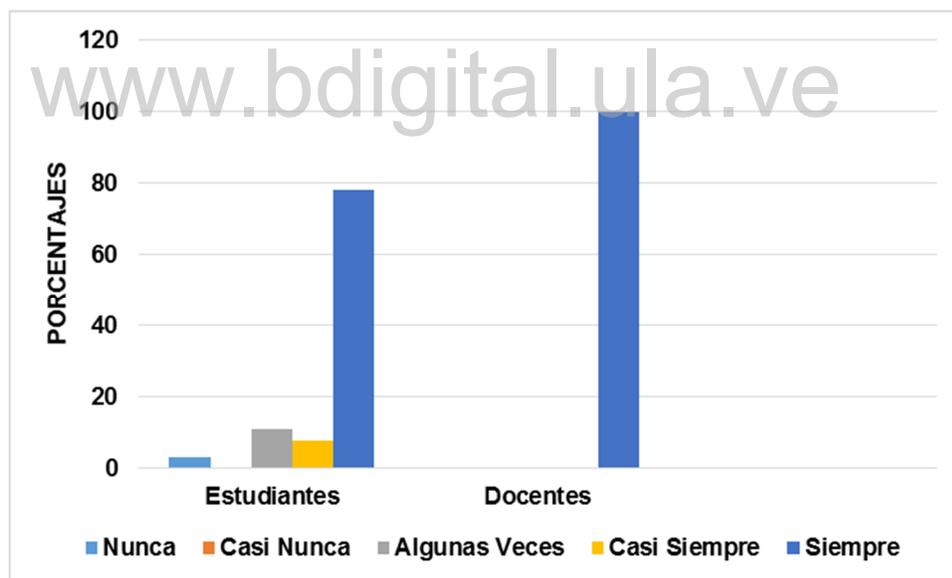


Gráfico 12. Distribución de respuestas del ítem 11 (Estudiante-Docente).

Los estudiantes señalan con un porcentaje elevado del 78% referente al criterio siempre, el profesor(a) aclara las dudas durante la resolución de problemas. El 100% de los docentes manifiesta con la opción siempre, aclara

las dudas surgidas a los estudiantes durante la resolución de problemas, tal como se observa en el Cuadro 16 y Gráfico 12.

Cuadro 17. Ítem 12.- Estudiante: Tu profesor(a) te ayuda a comprender tu error dándote la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada. Docente: Ayuda al estudiante a comprender su error dándole la oportunidad de responder correctamente la actividad.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	4	1	14	7	36	62	2	64
	Porcentaje	6,3	1,6	21,9	10,9	56,3	96,9	3,1	100,0
Docentes	Frecuencia			1		2	3	0	3
	Porcentaje			33,3		66,7	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

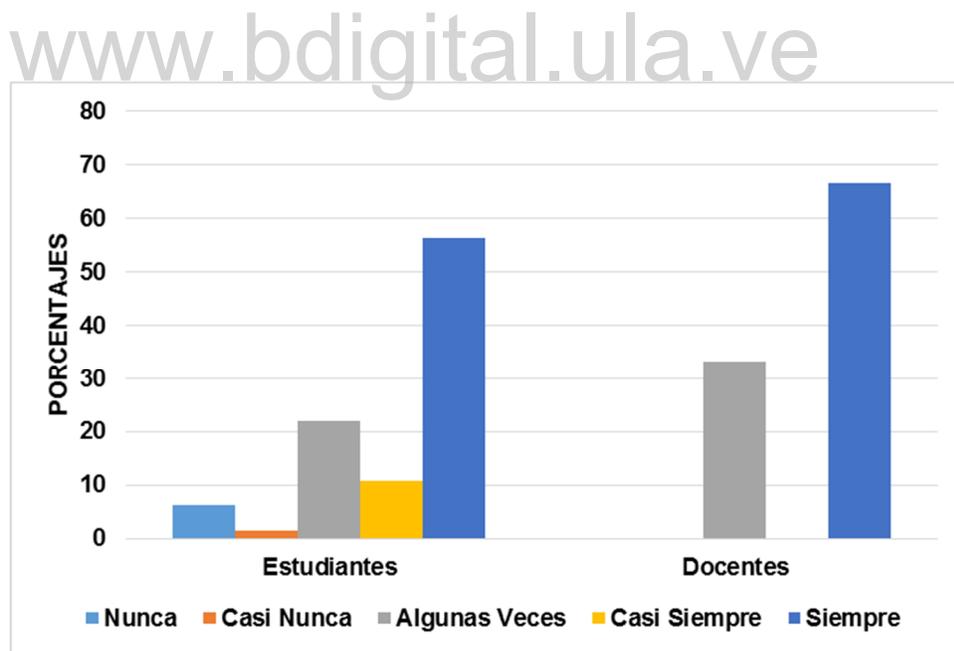


Gráfico 13. Distribución de respuestas del ítem 12 (Estudiante-Docente).

El 56% de los estudiantes encuestados indican que siempre el profesor(a) les ayuda a comprender los errores dándoles la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada y un 22% aproximadamente opina que algunas veces. De los tres docentes encuestados, dos de ellos responden que siempre ayudan al estudiante a comprender su error dándole la oportunidad de responder correctamente la actividad, esto equivale a un 67%, y 1 docente responde que algunas veces.

Así, considerando a los estudiantes que respondieron en forma positiva (57 de 64) que el docente les ayuda a comprender sus errores dándoles la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada, se confirma la presencia de una característica esencial de una retroalimentación efectiva, según Eggen y Kauckak (2009).

Cuadro 18. Ítem 13.- Estudiante: Tu profesor(a) presenta ilustraciones que te ayudan a identificar visualmente las características esenciales de los polígonos. Docente: Presenta ilustraciones que ayudan a los estudiantes a identificar visualmente las características esenciales de los objetos geométricos.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	11	3	10	18	22	64	0	64
	Porcentaje	17,2	4,7	15,6	28,1	34,4	100,0	0	100,0
Docentes	Frecuencia			2	1		3	0	3
	Porcentaje			66,7	33,3		100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

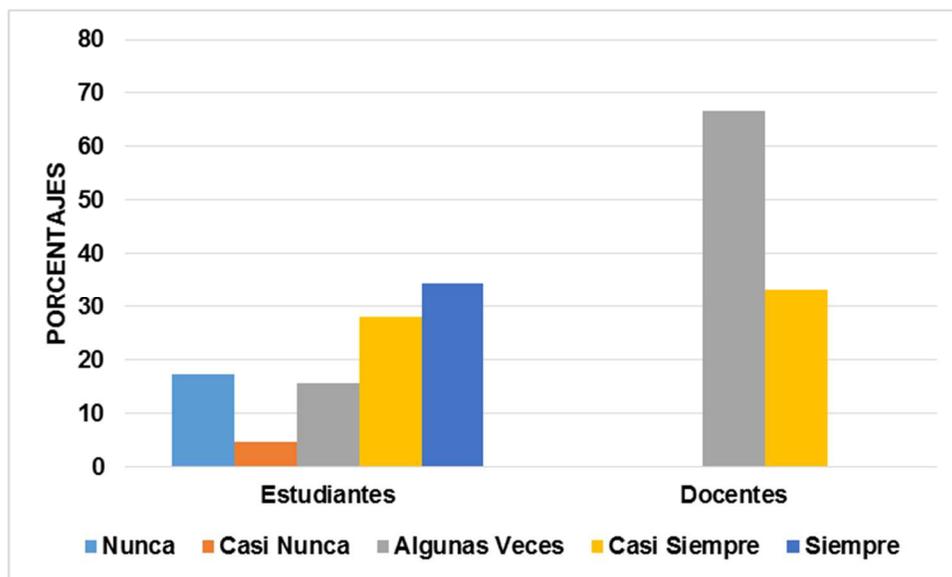


Gráfico 14. Distribución de respuestas del ítem 13 (Estudiante-Docente).

El 34% de los estudiantes afirman que el profesor(a) siempre presenta ilustraciones que les ayudan a identificar visualmente las características esenciales de los polígonos, 28% casi siempre y un porcentaje menor del 16% responde que sólo algunas veces. Es notable la respuesta de un 17% de los estudiantes que afirman que el docente nunca usa ilustraciones.

El 67% de los docentes responde que algunas veces presenta ilustraciones que ayudan a los estudiantes a identificar visualmente las características esenciales de los objetos geométricos, mientras que el 33% (1 docente) afirma que siempre, como se muestra en el Cuadro 18 y el Gráfico 14.

Es decir, que la mayoría de los docentes encuestados afirman que algunas veces usan las ilustraciones para presentar a los estudiantes las características esenciales de los objetos geométricos, panorama poco alentador para una clase de geometría demostrativa; puesto que, las ilustraciones (imágenes, fotografías, gráficos, figuras o dibujos) son la base de la geometría. “El objetivo de la geometría será describir, clasificar y estudiar

las propiedades de las figuras geométricas” (Godino y Ruiz, 2002, p. 459), las figuras geométricas se representan en ilustraciones.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes, se evidencia un grado de coincidencia con los obtenidos de los docentes en este mismo ítem; puesto que, el 22% de los estudiantes estima que nunca o casi nunca, el docente le presenta ilustraciones que ayudan a identificar visualmente las características esenciales de los objetos geométricos.

Cuadro 19. Ítem 14.- Considera motivante el uso de ilustraciones utilizando el computador como herramienta de aprendizaje de la geometría.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	11	3	12	8	29	63	1	64
	Porcentaje	17,2	4,7	18,8	12,5	45,3	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia			1		2	3	0	3
	Porcentaje			33,3		66,7	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

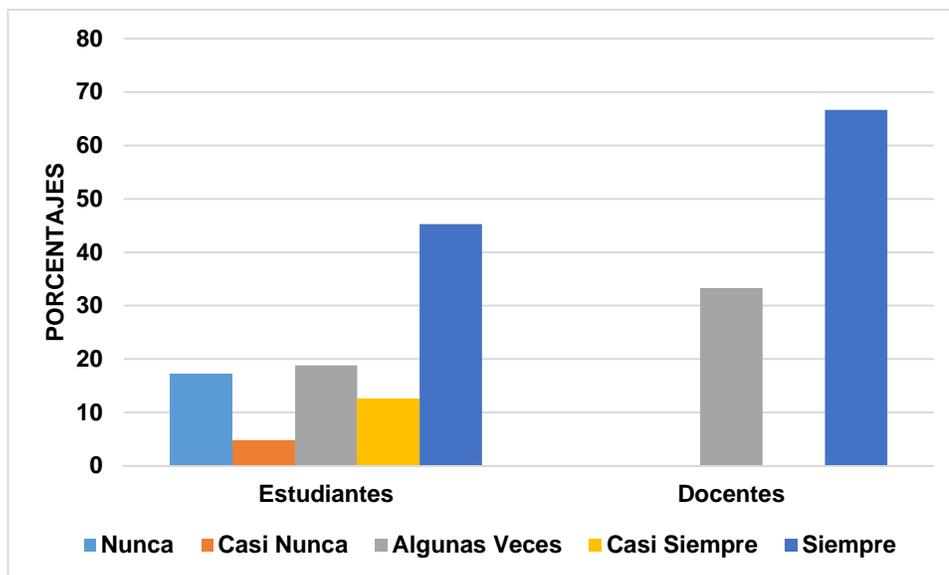


Gráfico 15. Distribución de respuestas del ítem 14 (Estudiante-Docente).

Hay discrepancia entre los criterios considerados por los estudiantes. El 45% opina que siempre consideran motivante el uso de ilustraciones utilizando el computador como herramienta de aprendizaje de la geometría, aproximadamente el 19% algunas veces y un 17% afirma que nunca.

El 67% de los docentes manifestaron que siempre considera motivante el uso de ilustraciones utilizando el computador como herramienta de aprendizaje de la geometría. De manera que, el resultado obtenido es significativo. Duval (1999), citado por Fortuny, Iranzo, y Morera (2010), distingue tres tipos de procesos cognitivos implicados en una actividad geométrica; entre los que se encuentra, “la visualización de procesos, (lo que se relaciona con la interpretación de los diagramas geométricos). En este sentido se justifica el valor de las representaciones gráficas que ofrecen los entornos informáticos” (p. 74).

En este mismo orden de ideas, Eggen y Kauchak (ob. cit.) señalan que:

La internet también contiene una fuente casi inagotable de información para las lecciones inductivas. Imágenes, gráficas,

mapas, modelos y diagramas (todo lo cual es muy accesible) pueden usarse para representar temas difíciles de enseñar de otras maneras. Con esas ilustraciones es posible ahorrar tiempo y energía a los profesores. (p. 205).

Cuadro 20. Ítem 15.- Estudiante: Tu profesor(a) utiliza estrategias que te permiten realizar inferencias a partir de la información nueva. Docente: Utiliza estrategias que les permitan a los estudiantes realizar inferencias a partir de la información nueva.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	4	5	9	14	30	62	2	64
	Porcentaje	6,3	7,8	14,1	21,9	46,9	96,9	3,1	100,0
Docentes	Frecuencia				3		3	0	3
	Porcentaje				100,0		100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

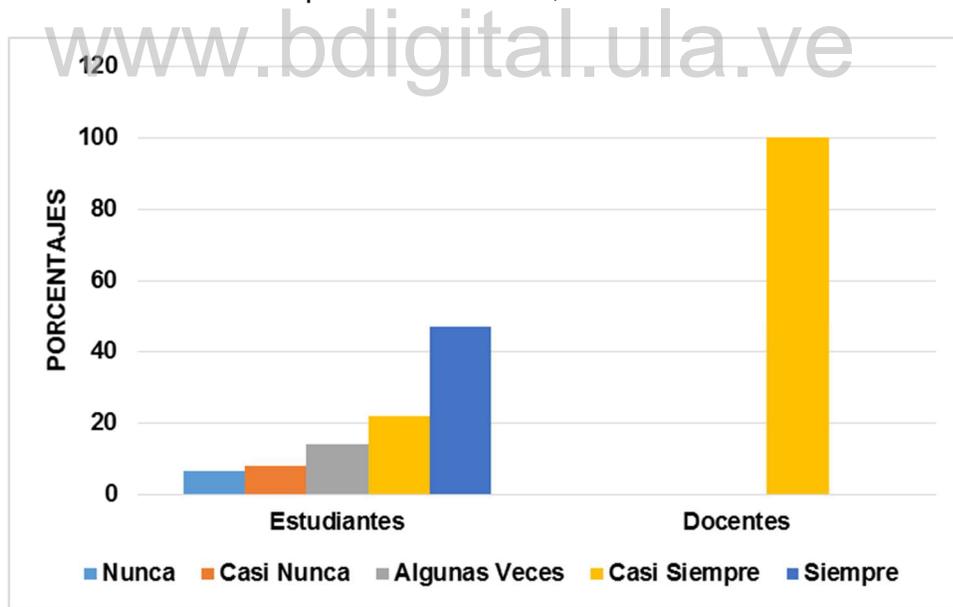


Gráfico 16. Distribución de respuestas del ítem 15 (Estudiante-Docente).

El 47% de los estudiantes, aproximadamente, indica que siempre el profesor(a) utiliza estrategias que le permite realizar inferencias a partir de la

información nueva, un 22% responde que casi siempre y un 14% que algunas veces.

Los tres docentes reconocen que casi siempre utilizan estrategias que permiten a los estudiantes realizar inferencias a partir de la información nueva. Este suceso es relevante y debería ocurrir siempre en las situaciones de aprendizaje. En matemática y geometría, “la inferencia lógica consiste en obtener conclusiones a partir de premisas o postulados que se consideran o suponen verdaderos; es una de las más sencillas para comenzar con estudiantes de secundaria el desarrollo del pensamiento lógico”, según Carmenates, Abat, Gamboa y González (2005).

Esta práctica de los docentes beneficia la estrategia de aprendizaje elaborar inferencias que “constituye una estrategia que tiene como propósito construir significado” (Poggioli, 2005, p. 45); puesto que, es también un proceso mental.

Cuadro 21. Ítem 16.- Estudiante: Tu profesor(a) toma en cuenta tus conocimientos previos para la comprensión de la información nueva. Docente: Toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para la comprensión de la información nueva.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	2	3	11	10	37	63	1	64
	Porcentaje	3,1	4,7	17,2	15,6	57,8	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia					3	3	0	3
	Porcentaje					100,0	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

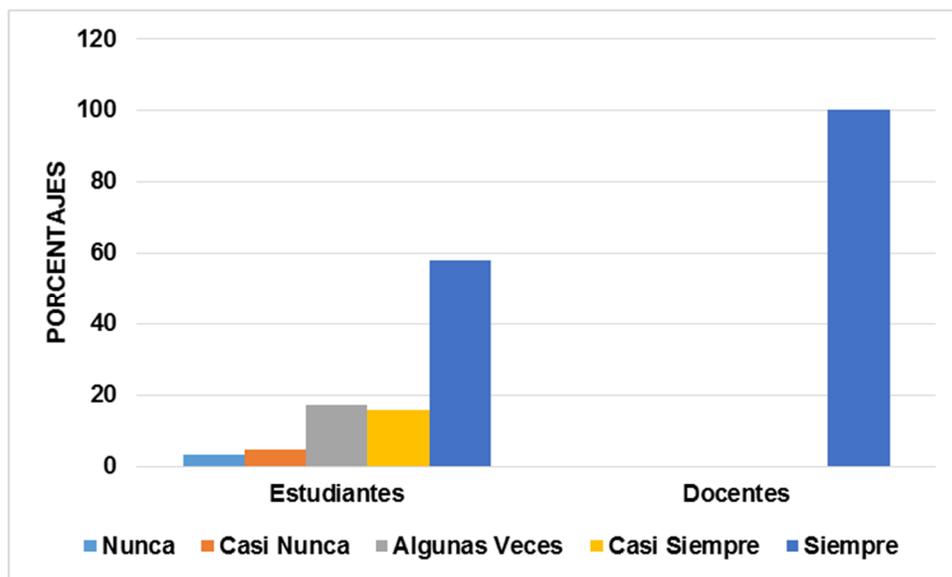


Gráfico 17. Distribución de respuestas del ítem 16 (Estudiante-Docente).

Se observa, en el Cuadro 21 y Gráfico 17, que un 58% de los estudiantes, afirma que el profesor(a) siempre toma en cuenta los conocimientos previos para la comprensión de la información nueva, el 17% algunas veces y el 16% aproximadamente, casi siempre. El 100% de los docentes encuestados responden que siempre toman en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para la comprensión de la información nueva.

Este ítem guarda relación con el ítem 4. Los resultados obtenidos en el ítem 4 mostraron que los docentes siempre indagan los conocimientos previos de los estudiantes (67%) al iniciar con preguntas las clases y un número altamente significativo de docentes opinan que los toma en cuenta para la comprensión de la nueva información por parte de los estudiantes, cualidad importante que permite elaborar inferencias, estrategia de aprendizaje y proceso de pensamiento fundamental para la construcción de conceptos, relaciones y propiedades de objetos geométricos.

Cuadro 22. Ítem 17.- Estudiante: La exposición es la estrategia de enseñanza utilizada por tu profesor(a) para el estudio de los polígonos. Docente: La exposición es la estrategia de enseñanza utilizada para la enseñanza de los polígonos.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	11	6	10	11	25	63	1	64
	Porcentaje	17,2	9,4	15,6	17,2	39,1	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia				1	2	3	0	3
	Porcentaje				33,3	66,7	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

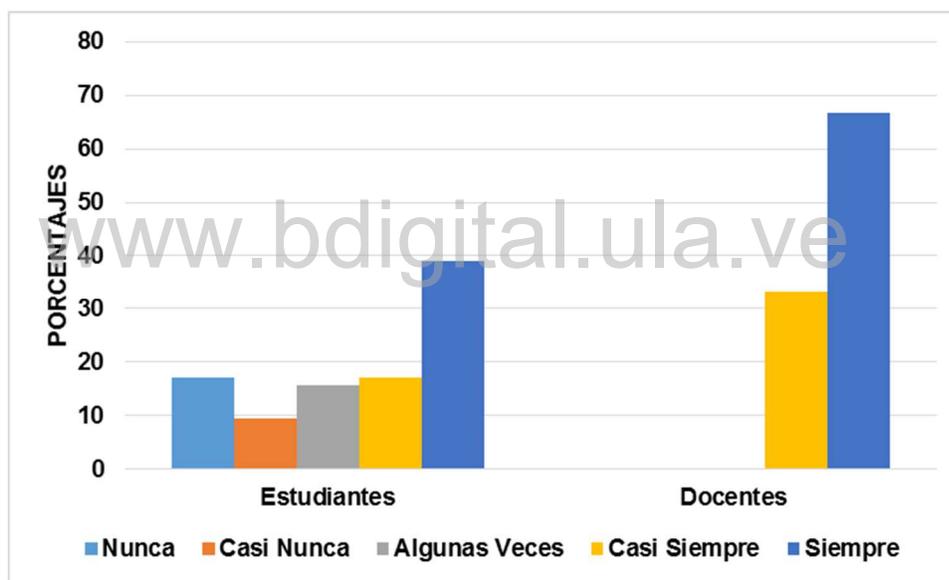


Gráfico 18. Distribución de respuestas del ítem 17 (Estudiante-Docente).

Queda demostrado en el Cuadro 22 y Gráfico 18 que, un 39% de los estudiantes afirman que siempre la exposición es la estrategia de enseñanza utilizada por el profesor(a) para el estudio de los polígonos y, las alternativas casi siempre, algunas veces y nunca se situaron en un 17%. Igualmente, de los tres docentes encuestados, dos de ellos garantizan que la exposición es la estrategia de enseñanza utilizada para la enseñanza de los polígonos.

De este modo, sumando los resultados obtenidos en las opciones siempre, casi siempre y algunas veces, aproximadamente se obtiene 72%, equivalente a 46 estudiantes de la muestra, consideran que la exposición es la estrategia de enseñanza utilizada por el profesor para el estudio de los polígonos y, de igual modo el 100% de los docentes. Esta realidad coincide con las expresadas, en sus recientes investigaciones, por los autores Pochulu y Font (2011) en España, Gamboa y Ballestero (2010) en Costa Rica, Yáñez (2010) y Sánchez (2010) en Venezuela, quienes indican que los profesores de matemática y geometría siguen impartiendo clases de manera expositiva, con ejemplos y ejercicios.

Cuadro 23. Ítem 18.- En las clases de geometría se utilizan ejemplos reales para facilitar el aprendizaje significativo de polígonos.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	8	5	5	13	31	62	2	64
	Porcentaje	12,5	7,8	7,8	20,3	48,4	96,9	3,1	100,0
Docentes	Frecuencia				2	1	3	0	3
	Porcentaje				66,7	33,3	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

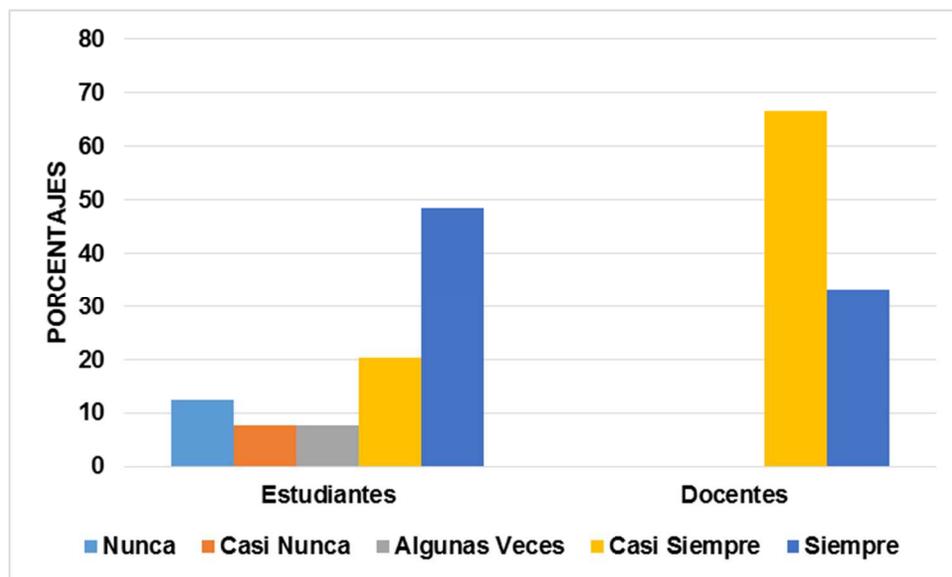


Gráfico 19. Distribución de respuestas del ítem 18 (Estudiante-Docente).

La alternativa siempre se ubica en un 48% de los estudiantes que aseveran que en las clases de geometría se utilizan ejemplos reales para facilitar el aprendizaje significativo de polígonos, y un 20% estima que casi siempre. Otro valor, no despreciable, es el de la opción nunca, 13% aproximadamente.

Además, el 67% de los docentes contesta que casi siempre en el desarrollo de las clases utiliza ejemplos reales para facilitarles el aprendizaje significativo a los estudiantes, frente a un 20% de los estudiantes que escogen la misma opción. También, es de resaltar que la opción siempre sólo la elige un (1) docente y 31 estudiantes, menos del 50% de la muestra de docentes y estudiantes.

En consecuencia, se percibe que no hay una preferencia absoluta por parte de los docentes en la utilización de este recurso o herramienta para el aprendizaje de los polígonos. En este sentido, Rico y Sierra (1999), citados por Marvez (2008, p.161), exponen sobre la importancia de la matemática y los recursos para su enseñanza – aprendizaje en el sujeto actual:

..se trata de una de las formas básicas de expresión mediante la cual dotamos de significado y organizamos nuestro mundo, que permiten comunicar, interpretar, predecir y conjeturar. Las matemáticas no son sólo una disciplina formal que se construye lejos de nosotros y de nuestros intereses, antes bien aparece en todas las formas de expresión humana. (p.19)

Cuadro 24. Ítem 19.- Estudiante: La enseñanza de los contenidos geométricos se realiza de manera memorística. Docente: Considera que el aprendizaje de los contenidos de geometría debe ser memorístico.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	7		10	18	28	63	1	64
	Porcentaje	10,9		15,6	28,1	43,8	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia	1		1		1	3	0	3
	Porcentaje	33,3		33,3		33,3	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

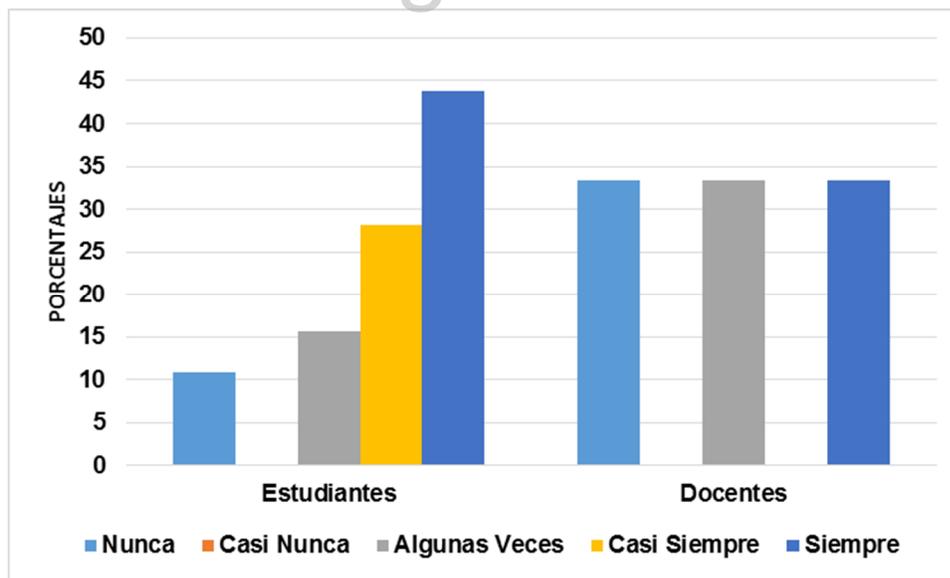


Gráfico 20. Distribución de respuestas del ítem 19 (Estudiante-Docente).

El 44% de los estudiantes estima que siempre la enseñanza de los contenidos geométricos se realiza de manera memorística, el 28% casi siempre y el 16% algunas veces, sólo 7 de los estudiantes indican que nunca; y cuando se les preguntó a los docentes que si consideran que el aprendizaje de los contenidos de geometría debe ser memorístico, uno responde que nunca, uno algunas veces y el otro manifiesta que siempre, el Gráfico 20 refleja los resultados obtenidos.

Estos resultados se contradicen con los obtenidos en los ítems anteriores que miden aplicación de estrategias de aprendizaje como el elaborar inferencias, la retroalimentación, resolución de problemas; y de enseñanza, como los objetivos y las ilustraciones, las cuales ejerciendo una práctica eficaz y eficiente no necesariamente conducen a los estudiantes a aprender de manera memorística.

Cuadro 25. Ítem 20.- Estudiante: Tu profesor(a) utiliza como recurso didáctico la pizarra para el desarrollo del contenido de polígonos. Docente: Para el desarrollo del contenido de polígonos utiliza como recurso didáctico la pizarra.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	2	2	1	7	52	64	0	64
	Porcentaje	3,1	3,1	1,6	10,9	81,3	100,0	0	100,0
Docentes	Frecuencia		1			2	3	0	3
	Porcentaje		33,3			66,7	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

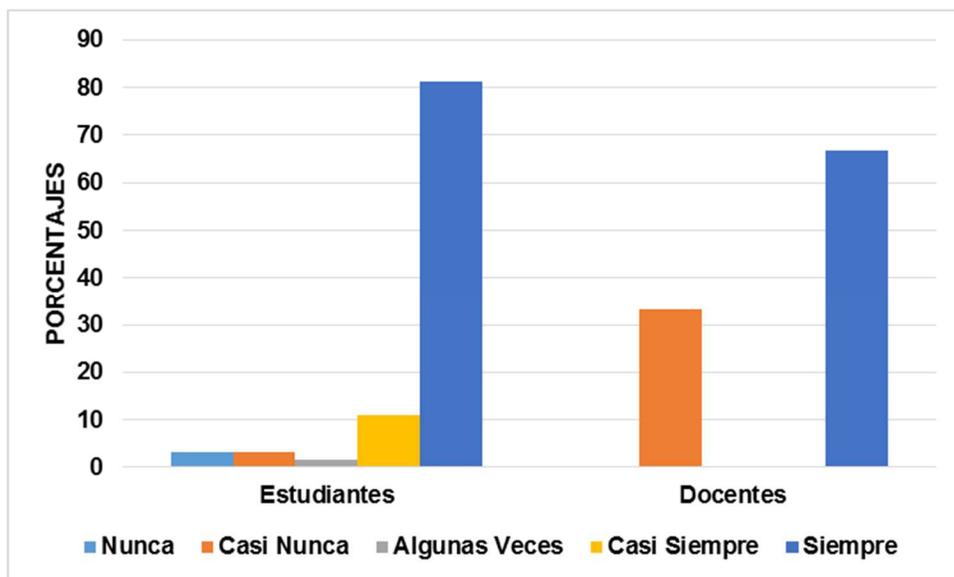


Gráfico 21. Distribución de respuestas del ítem 20 (Estudiante-Docente).

Un porcentaje altamente significativo del 81% de los estudiantes afirman que el profesor(a) siempre utiliza como recurso didáctico la pizarra para el desarrollo del contenido de polígonos, frente a un 67% de los docentes que afirman que siempre lo usan y sólo un (1) docente afirma que casi siempre.

Se evidencia, que estos resultados coinciden con los encontrados, en sus recientes investigaciones, por Sánchez (2010) y Yánez (2010) en Venezuela, quienes indican que los profesores de matemática y geometría siguen impartiendo clases de manera expositiva usando como único recurso de aprendizaje la pizarra. También, estos resultados guardan relación con los obtenidos en los ítems 17 y 19 donde se evidencia que la tendencia de los docentes es hacia el uso de clases expositivas y memorísticas, según los estudiantes encuestados, complementándose con el recurso más usado, la pizarra.

Cuadro 26. Ítem 21.- Estudiante: Tu profesor(a) indica ejercicios propuestos en los libros de texto. Docente: Le indica ejercicios propuestos en los libros de texto a los estudiantes.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	9	5	3	14	32	63	1	64
	Porcentaje	14,1	7,8	4,7	21,9	50,0	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia		1	1		1	3	0	3
	Porcentaje		33,3	33,3		33,3	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

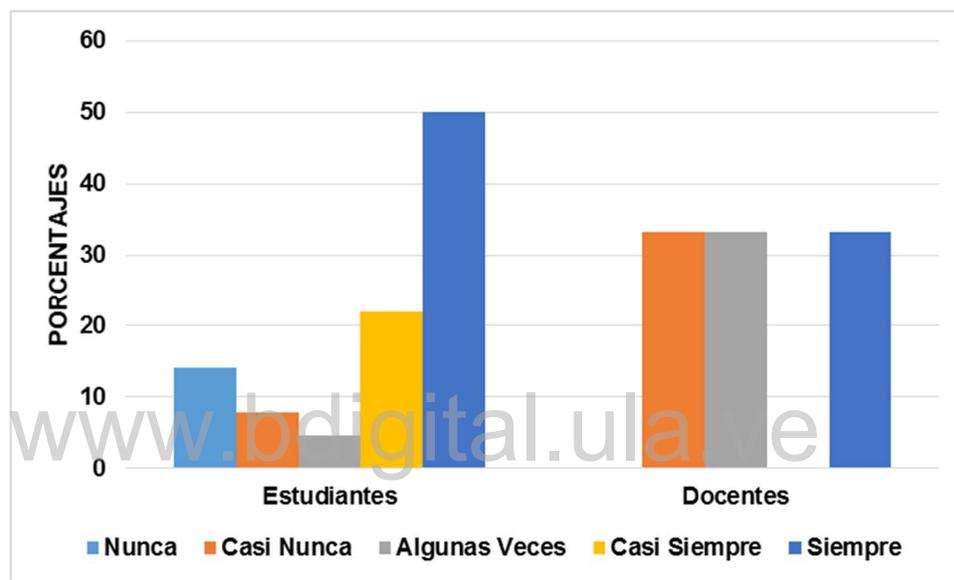


Gráfico 22. Distribución de respuestas del ítem 21 (Estudiante-Docente).

El 50% de los estudiantes exponen que el profesor(a) siempre indica ejercicios propuestos en los libros de texto, y el 22% expresan que casi siempre y, los criterios entre los docentes fue casi nunca el 33,3%, algunas veces 33,3% y siempre el 33,3%, se observa que cada uno de los docentes tienen su apreciación en este ítem; cuando le indica ejercicios propuestos en los libros de texto a los estudiantes.

Esta realidad coincide con las halladas, en sus recientes investigaciones, por los autores Pochulu y Font (2011) en España, Gamboa y Ballester (2010) en Costa Rica, Sánchez (2010) y Yáñez (2010) en Venezuela, quienes indican

que los profesores de matemática siguen impartiendo clases de manera expositiva, con ejemplos y ejercicios, usando como recursos la pizarra y los libros de texto.

Cuadro 27. Ítem 22.- En las clases de polígonos usas el geoplano.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	48	4	4	4	3	63	1	64
	Porcentaje	75,0	6,3	6,3	6,3	4,7	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia			2		1	3	0	3
	Porcentaje			66,7		33,3	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

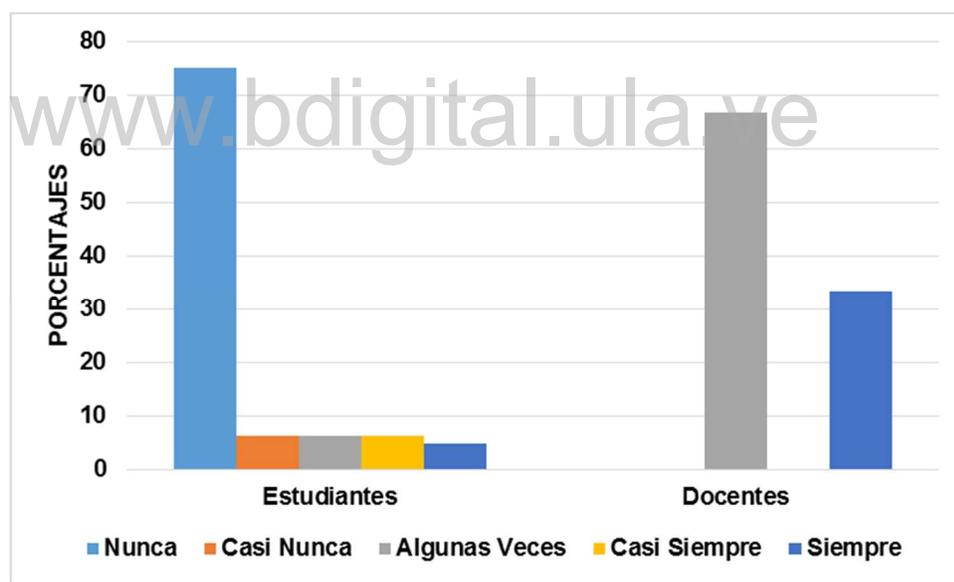


Gráfico 23. Distribución de respuestas del ítem 22 (Estudiante-Docente).

La respuesta dada por los estudiantes fue contundente al expresar con un 75% que nunca en las clases de polígonos usan el geoplano. En contraste, con un 67% aproximadamente, los docentes aseguran que algunas veces usan el geoplano, como se puede apreciar en el Cuadro 27 y Gráfico 23.

De modo que, este recurso es utilizado muy esporádicamente, a pesar de que se sugiere la “utilización del geoplano y del papel milimetrado para construir y dibujar figuras” (Currículo Nacional Bolivariano de Primaria, 2007, p. 82).

Cuadro 28. Ítem 23.- Estudiante: En las clases de geometría usas el tangram. Docente: Planifica el desarrollo de algunos contenidos de geometría con el tangram.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	44	5	3	3	6	61	3	64
	Porcentaje	68,8	7,8	4,7	4,7	9,4	95,3	4,7	100,0
Docentes	Frecuencia		1	1	1		3	0	3
	Porcentaje		33,3	33,3	33,3		100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

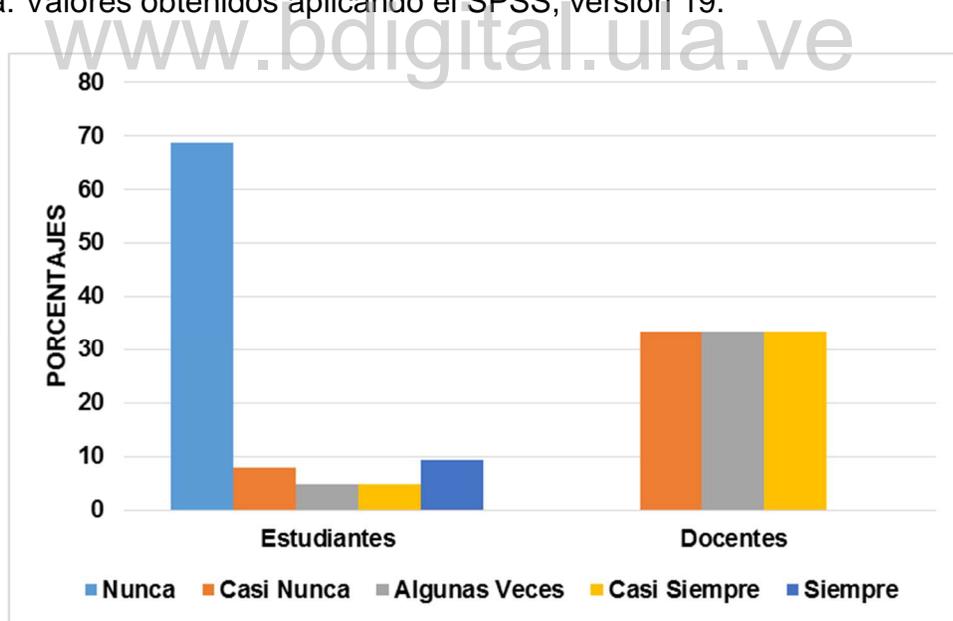


Gráfico 24. Distribución de respuestas del ítem 23 (Estudiante-Docente).

En el Cuadro 28 y Gráfico 24, se evidencia que el porcentaje del ítem 23 es altamente significativo, pues la mayoría de los estudiantes (69%)

respondieron que nunca en las clases de geometría usan el tangram. No obstante, los tres docentes responden con diferentes criterios: uno afirmó que casi nunca, el otro que algunas veces y otro afirmó que casi siempre planifica el desarrollo de algunos contenidos de geometría con el tangram.

En consecuencia, queda demostrado, por los resultados del ítem anterior y del presente que la mayoría de los estudiantes manifestaron no haber usado nunca el geoplano y el tangram, materiales concretos, en las clases de geometría, situación que refuerza el uso casi exclusivo de la pizarra y los libros de texto.

Cuadro 29. Ítem 24.- Estudiante: En las clases de polígonos utilizan objetos del entorno real. Docente: Usa objetos del entorno real para el estudio de los polígonos.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	16	3	8	13	24	64	0	64
	Porcentaje	25,0	4,7	12,5	20,3	37,5	100,0	0	100,0
Docentes	Frecuencia			3			3	0	3
	Porcentaje			100,0			100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

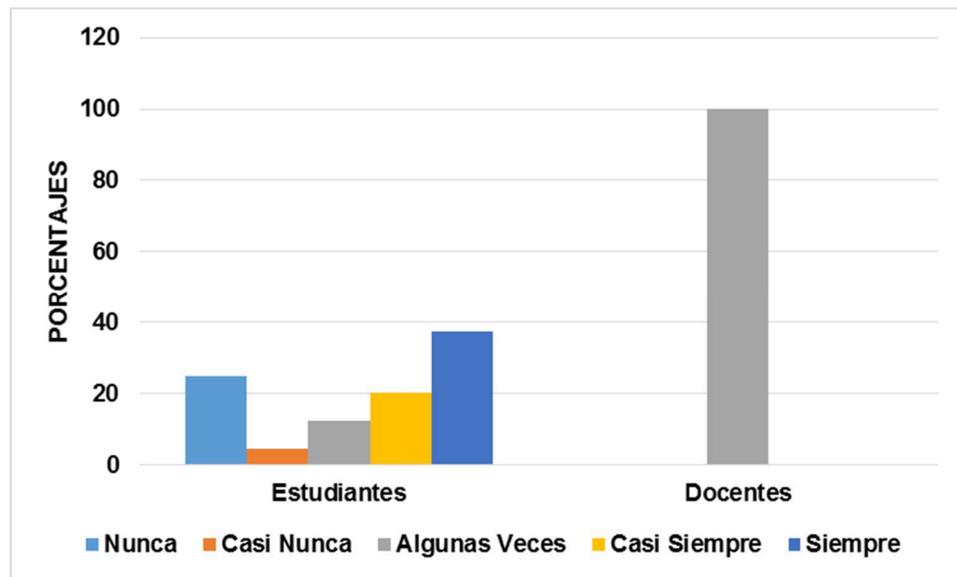


Gráfico 25. Distribución de respuestas del ítem 24 (Estudiante-Docente).

El 38% de los estudiantes aproximadamente, considera que siempre en las clases de polígonos utilizan objetos del entorno real, el 20% casi siempre y el 25% dice que nunca. Es resaltante el resultado obtenido en la opción nunca con el 25%, indicando los estudiantes que nunca utilizan objetos del entorno real en las clases de polígonos, la diferencia con la opción siempre es de 8 estudiantes. Mientras que, el 100% de los docentes afirma que algunas veces usan objetos del entorno real para el estudio de los polígonos.

Por tanto, se percibe que no hay una preferencia absoluta, por parte de los docentes en la utilización de objetos del entorno real para trabajar los polígonos, igual a lo que arrojó el ítem 18 que se relaciona con el presente ítem. El 25% de los estudiantes que consideraron la opción nunca refuerzan esta situación que se está presentando en la institución objeto de estudio.

Es menester, resaltar que la Ley Orgánica de Educación, Artículo N° 15, numeral 8; indica que la educación en Venezuela tiene como fin, “desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en

filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia” (LOE, 2009, p. 14).

Cuadro 30. Ítem 25.- Tu profesor(a) utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos. Docente: Utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	28	3	5	18	10	64	0	64
	Porcentaje	43,8	4,7	7,8	28,1	15,6	100,0	0	100,0
Docentes	Frecuencia	2				1	3	0	3
	Porcentaje	66,7				33,3	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

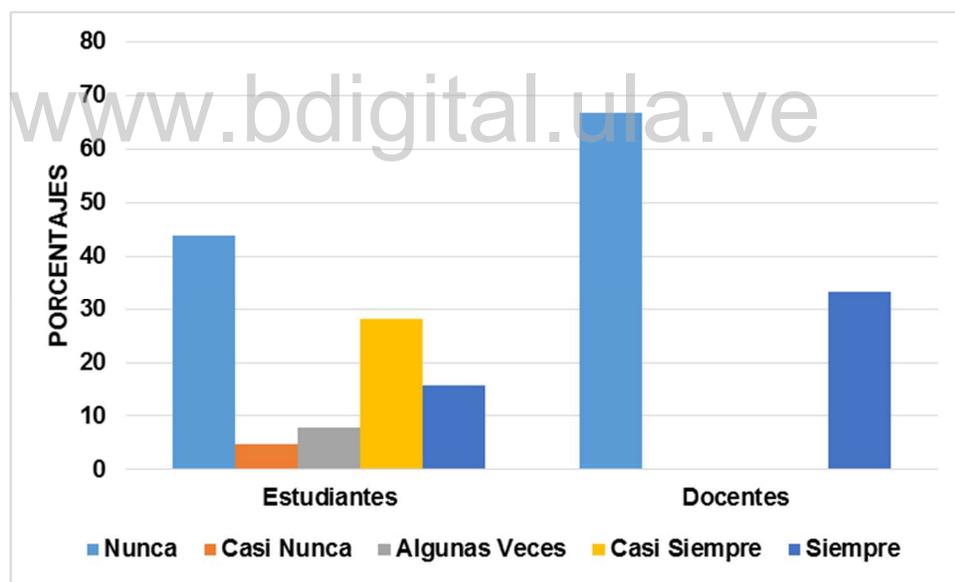


Gráfico 26. Distribución de respuestas del ítem 25 (Estudiante-Docente).

Como se puede observar en el Cuadro 30 y el Gráfico 26, el 44% de los estudiantes aseguran que nunca el profesor(a) utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos y un 28% manifiesta que casi siempre.

Además, el 67% de los docentes afirma que nunca utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos.

En consecuencia, se evidencia con la respuesta dada por la mayoría de los docentes, que el uso de programas informáticos (o software) no es una práctica comúnmente usada en las clases de geometría en matemática de 1er. año de Educación Media General en el L.B. “Caracciolo Parra y Olmedo”, a pesar de que todos los estudiantes tienen un computador portátil (Programa Canaima Educativo (ver Cap. II)).

Cuadro 31. Ítem 26.- Considera que el uso de software hace que la geometría sea más interesante.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	9	4	5	6	38	62	2	64
	Porcentaje	14,1	6,3	7,8	9,4	59,4	96,9	3,1	100,0
Docentes	Frecuencia					3	3	0	3
	Porcentaje					100,0	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

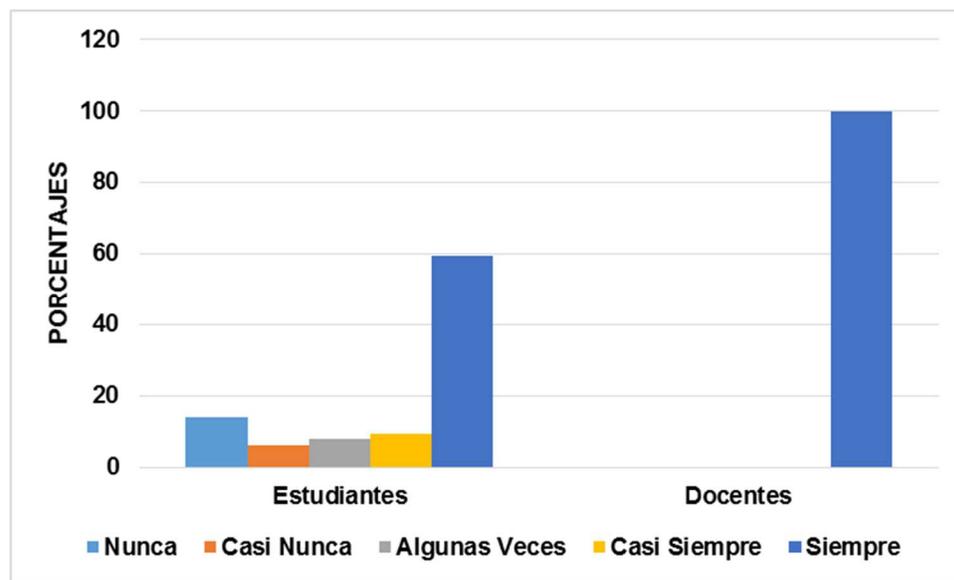


Gráfico 27. Distribución de respuestas del ítem 26 (Estudiante-Docente).

La mayoría de los estudiantes (59%) considera que el uso de software hace que la geometría sea más interesante. Igualmente, el 100% de los docentes seleccionó el criterio siempre, por lo cual consideran que el uso de software hace que la geometría sea más interesante.

Al respecto, Herrera et. al. (2011), del análisis de varios autores indican que:

Integrar herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas es algo ineludible hoy día. Goñi, Alsina, Ávila, Burgués y Comellas (2000) citan básicamente dos razones para ello: a) Para acercarse a la realidad profesional, puesto que en las empresas cada vez se usa más software específico y los estudiantes deben estar acostumbrados a utilizarlos, y b) para individualizar la formación y responder a la heterogeneidad creciente de los niveles, proponiendo software didáctico que permita a los alumnos practicar y trabajar a su ritmo. (p. 269)

En este mismo orden de ideas, Infante; Quintero y Logreira (2010) citados por Herrera et. al. (2011) añaden que:

La educación matemática, entendida como la comunicación de experiencias, saberes, habilidades, destrezas, actitudes y valores propios de la actividad matemática, con el fin de formar un ser humano competente en su campo y con una mejor comprensión del mundo, no puede ni debe soslayar la incorporación del uso de la tecnología en su quehacer. (p. 270).

Práctica que no debería resultar costosa para los estudiantes y la institución seleccionada, el L.B. “Caracciolo Parra y Olmedo”, porque poseen los recursos tecnológicos, una portátil para cada estudiante y dos redes inalámbricas de acceso a Internet.

Cuadro 32. Ítem 27.- Estudiante: En la clase de matemática se te brinda la oportunidad de manipular objetos geométricos y sus relaciones a

través de un software. Docente: Brinda la oportunidad a los estudiantes de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software.

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	35	4	6	5	14	64	0	64
	Porcentaje	54,7	6,3	9,4	7,8	21,9	100,0	0	100,0
Docentes	Frecuencia	2				1	3	0	3
	Porcentaje	66,7				33,3	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

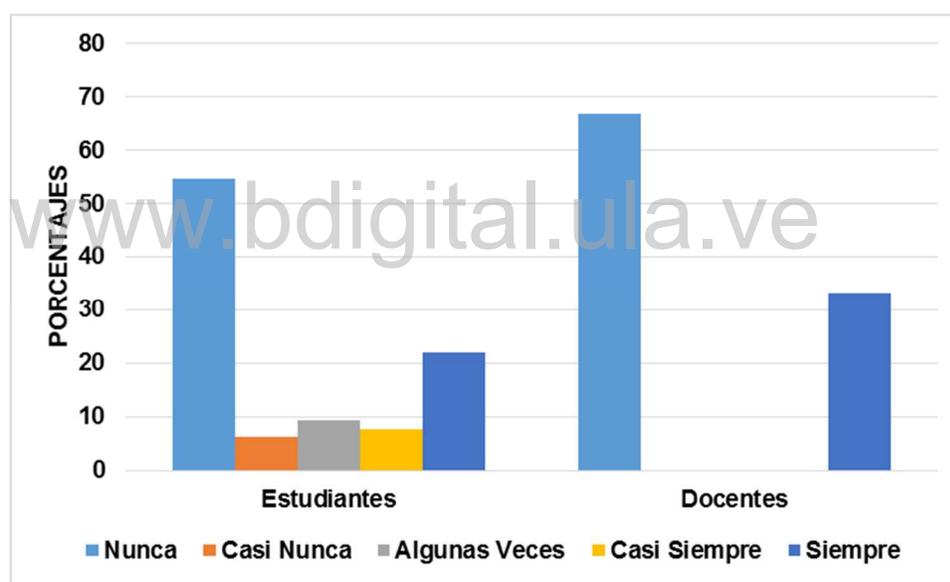


Gráfico 28. Distribución de respuestas del ítem 27 (Estudiante-Docente).

Es notable en el Cuadro 32 y el Gráfico 28 que un 55% de los estudiantes y un 67% de los docentes, aproximadamente, manifiestan que nunca en la clase de matemática se brinda la oportunidad de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software. Estos resultados refuerzan los obtenidos en el ítem 25, donde la mayoría de docentes y el 44%

de estudiantes afirmaron que no se utilizan programas informáticos en la enseñanza de la geometría.

Por otra parte, este ítem guarda relación con el ítem 26. La aceptación por parte de un número significativo de los encuestados a éstos, inducen a pensar que los estudiantes están interesados en el uso de las TIC para el desarrollo de las clases de matemática y geometría; pues como lo exponen Baugh & Raymond (2003); Santos (2008) y Takahashi (2000), citados por Lagos et. al. (2011), permiten generar ambientes de aprendizaje de la matemática “utilizando diagramas dinámicos que facilitan a los estudiantes el visualizar, manipular y entender los modelos matemáticos, motivándolos a realizar conjeturas en forma intuitiva para verificarlas posteriormente”. (p. 185)

Cuadro 33. Ítem 28.- Considera que la planificación docente necesita ser modificada para un mejor aprendizaje, tomando en cuenta el computador.

www.bdigital.ula.ve

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Estudiantes	Frecuencia	11	1	7	8	36	63	1	64
	Porcentaje	17,2	1,6	10,9	12,5	56,3	98,4	1,6	100,0
Docentes	Frecuencia					3	3	0	3
	Porcentaje					100,0	100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

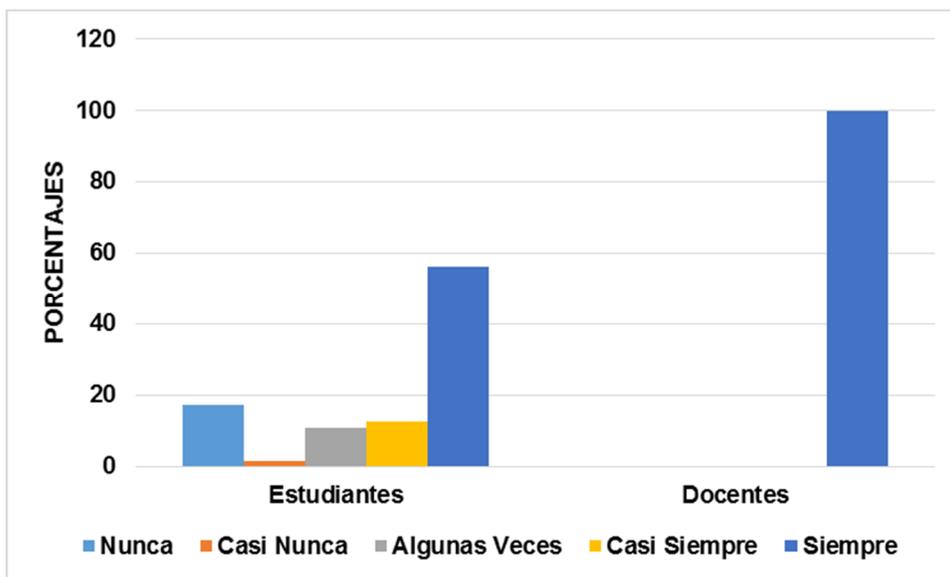


Gráfico 29. Distribución de respuestas del ítem 28 (Estudiante-Docente).

Un porcentaje alto (56%) de estudiantes está de acuerdo con lo expuesto en este ítem y la opinión de los docentes sobre este mismo tema es aún más contundente, pues tiene el 100% de aceptación.

Por tanto, es importante tomar en cuenta lo que manifiestan Lagos et. al. (2011):

Una dificultad al incorporar herramientas tecnológicas en matemática, es el cambio necesario en la estrategia de enseñanza y en el rol pedagógico del profesor. Ya no es útil un esquema expositivo y lineal. Se requiere diseñar y experimentar estrategias para facilitar la interacción del alumno con los conceptos matemáticos para que surjan actividades como experimentar, conjeturar, generalizar, poner a prueba hipótesis, deducir y reflexionar, las cuáles no siempre ocurren en una situación de clases expositiva normal.(p. 185).

Cuadro 34. Ítem 29. Participa en talleres relacionados con el uso de internet y de las Tecnologías de la Información la Comunicación (TIC) que sirven de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. (De forma virtual y/o presencial)

Muestra	Valores	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre	Válidos	Perdidos	Total
Docentes	Frecuencia		1	1	1		3	0	3
	Porcentaje		33,3	33,3	33,3		100,0	0	100,0

Nota: Valores obtenidos aplicando el SPSS, versión 19.

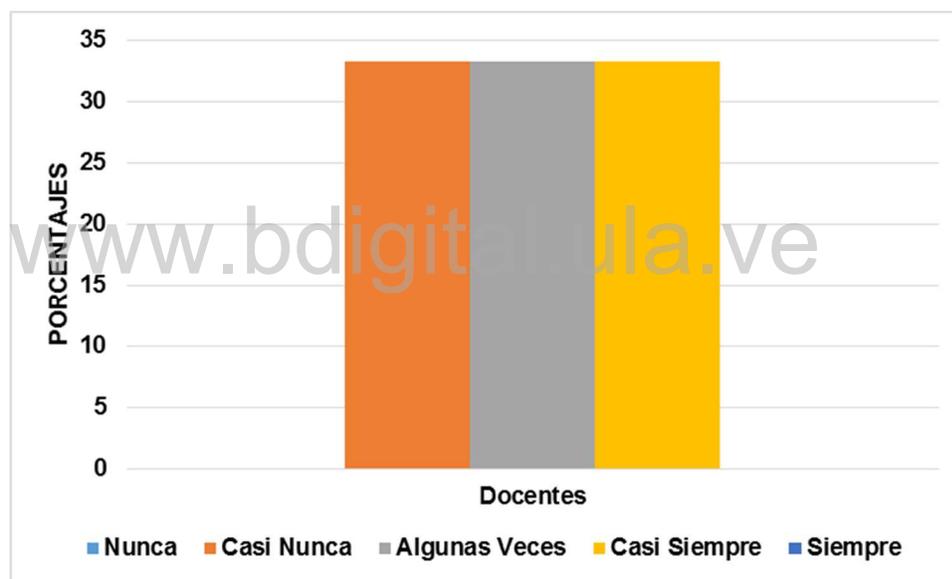


Gráfico 30. Distribución de respuestas del ítem 29 (Docente).

Como se observa en el Cuadro34 y Gráfico 30, los docentes eligieron las opciones casi nunca, algunas veces y siempre, cada uno informó sobre cómo participa en talleres relacionados con el uso de internet y de las Tecnologías de la Información la Comunicación (TIC) que sirven de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje (de forma virtual y/o presencial), con un 33,3% cada uno.

Es evidente que, la frecuencia de participación de los docentes en talleres de formación de Internet y las TIC es distinta. Si se toman las opciones casi nunca y algunas veces, se encuentra que el 67% de los docentes considera poco relevante actualizarse en el uso de las TIC, estos resultados guardan relación con los recolectados en los ítems 25 y 27 que miden uso de herramientas tecnológicas como recursos didácticos.

En consecuencia, esta realidad no favorece el uso de la tecnología en el aula y, por consiguiente el desaprovechamiento que se está dando del computador portátil con que cuenta cada estudiante, gracias al Proyecto Canaima Educativo, facilitado por el Estado.

Análisis Factorial del Instrumento (Encuesta Aplicada a los estudiantes)

El análisis factorial parte de la matriz de correlaciones (ver Anexo D-1) obtenida directamente de los datos proporcionados por los sujetos de la muestra (estudiantes) a través de la aplicación del instrumento (encuesta). La matriz de la cual parte el análisis factorial, se descompone en autovalores y autovectores, con la finalidad de alcanzar la solución factorial, para que el análisis sea fructífero es conveniente que la matriz contenga grupos de ítems que se correlacionen fuertemente entre sí; es decir, que su valor en la matriz de correlación se aproxime a uno (1).

Por tanto, una matriz de correlación próxima a una matriz identidad, da un indicio de que el análisis factorial conducirá a una solución deficiente; si se observa la matriz de correlación (Anexo D-1), se puede ver que no presenta esta característica. Otro valor que da información sobre la relación lineal significativa que existe entre los ítems planteados es el valor obtenido en el determinante (ver Anexo D-1); el cual se aproxima a cero (0,000) mostrando la capacidad de análisis. En el Anexo D-1 se muestran los ítems que presentan correlación.

En este sentido, siguiendo el análisis factorial para simplificar la información obtenida de la matriz de correlación (ver Anexo D-1), se le aplicó a ésta, la medida de adecuación muestral KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) y la prueba de esfericidad de Bartlett para verificar si se puede continuar con la solución factorial. Además, partiendo de la matriz de correlaciones, se aplicarán los métodos de extracción: Comunalidades, Componentes o Factores Principales y finalmente los Componentes o Factores Rotados, “buscando una estructura más simple e interpretable” (Morales, 2013, p. 8).

A continuación, se exponen todos estos procedimientos y se llega a unas conclusiones.

Cuadro 35. KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,758
	Chi-cuadrado aproximado	883,648
	gl	378
Prueba de esfericidad de Bartlett	Sig.	,000

Nota: Valores obtenidos de la encuesta, aplicando el SPSS, versión 19.

Estos estadísticos permiten valorar la bondad de ajuste o adecuación de los ítems analizados del modelo factorial. El KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) es el índice que compara la magnitud de los coeficientes de correlación parcial, se observa en el Cuadro 35 que el valor obtenido es 0,758. Seguidamente, en el Cuadro 36 se presentan los valores que toma KMO, indicando si es pertinente o no el análisis factorial con los datos suministrados por los estudiantes en las respuestas a los ítems de la encuesta.

Cuadro 36. Índice KMO (Kaiser-Meyer-Olkin).

$KMO \geq 0,75 \Rightarrow$ Bien

$KMO \geq 0,5 \Rightarrow$ Aceptable

$KMO < 0,5 \Rightarrow$ Inaceptable

Nota: Tomado de De la Fuente (2011, p.8)

De acuerdo al resultado obtenido de 0,758 éste se ubica en el índice KMO “Bien” ($\geq 0,75$), esto indica que si es pertinente el análisis factorial con los datos muestrales que se están empleando; es decir, que el valor se aproxime a uno (1) da un indicio que el modelo factorial es adecuado y la correlación parcial entre los ítems es pequeña.

En cuanto a la prueba de esfericidad de Bartlett se plantean las siguientes hipótesis:

H₀: La matriz de correlación es una matriz identidad; por tanto no existe correlación significativa.

H₁: La matriz de correlación no es una matriz identidad; por tanto existe correlación significativa.

Asumiendo, que los datos provienen de una distribución normal multivariante, el estadístico de Bartlett se distribuye aproximadamente según el modelo de probabilidad Chi-cuadrado y es una transformación del determinante de la matriz de correlación, con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ tabulado, mayor que el nivel de significancia encontrado en el análisis $\alpha = 0.000$. Se rechaza la hipótesis nula. En consecuencia, se asegura que el modelo factorial sea el adecuado para explicar los ítems planteados en el instrumento de la presente investigación.

Se evidencia que los ítems planteados en el instrumento del presente estudio han sido escogidos después de un revisión exhaustiva de las teorías

que lo fundamentan, con el propósito de corroborar cuales son las estrategias de enseñanza–aprendizaje utilizadas por los estudiantes y docentes en el aprendizaje de los polígonos; así como también, los recursos tecnológicos en los que se apoyan.

Por ello, se describe en lo subsiguiente los métodos y las correspondientes extracciones de la matriz de correlaciones para especificar y clasificar los ítems (variables) que presentan la mayor correlación, de esta forma obtener el número óptimo de factores que expliquen el máximo de información contenida en los datos suministrados por la población del estudio.

En el Anexo D-2, se muestran las comunalidades o varianza que cada ítem tiene en común. Las Comunalidades son valores que oscilan entre 0 y 1, cuando se aproxima a 1 indica que la variable queda totalmente explicada por los factores comunes; mientras que si se aproxima a 0, los factores no explicarán nada la variabilidad de las variables. Antes de realizar la rotación, las Comunalidades siempre son 1, porque todos los ítems (variables) son explicados por todas las variables que hemos seleccionado. Pero una vez que las variables (ítems) se agrupan en los diferentes factores, las Comunalidades disminuyen pues las variables (ítems) sólo son explicadas por los ítems que pertenecen al mismo grupo o factor. La varianza total no explicada por los factores comunes se atribuye al factor único.

En consecuencia, en la presente investigación las comunalidades encontradas en cada uno de los ítems da un indicativo de que la varianza puede ser explicada por el modelo factorial; puesto que, por los valores hallados en el proceso de extracción se asume que es posible explicar el 100% de la varianza observada y por ello todas las Comunalidades iniciales son iguales a uno (1).

En el Cuadro 37 se presentan los resultados de la varianza total explicada.

Cuadro 37. Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	10,077	35,989	35,989	10,077	35,989	35,989	9,325	33,302	33,302
2	2,596	9,272	45,261	2,596	9,272	45,261	2,784	9,944	43,246
3	2,178	7,779	53,040	2,178	7,779	53,040	2,742	9,795	53,040
4	1,897	6,776	59,817						
5	1,450	5,178	64,995						
6	1,336	4,770	69,765						
7	1,155	4,123	73,888						
8	,919	3,283	77,171						
9	,881	3,145	80,317						
10	,712	2,543	82,860						
11	,659	2,354	85,214						
12	,624	2,230	87,444						
13	,570	2,037	89,481						
14	,403	1,439	90,921						
15	,400	1,428	92,349						
16	,391	1,396	93,745						
17	,338	1,208	94,953						
18	,257	,919	95,872						
19	,215	,766	96,638						
20	,201	,718	97,357						
21	,172	,616	97,972						
22	,122	,437	98,410						
23	,112	,401	98,810						
24	,102	,364	99,174						
25	,074	,264	99,438						
26	,061	,218	99,657						
27	,049	,175	99,832						
28	,047	,168	100,000						

Nota: Método de extracción: Análisis de Componentes principales. (SPSS, versión 19)

Así, en el Cuadro 37 se puede comprobar el porcentaje de varianza explicada por cada componente o factor y cuáles son los componentes que han sido extraídos; aquellos cuyos autovalores superan la unidad, como se puede comprobar. Entre los tres (3) componentes o factores extraídos se acumula el 53,040% de la variabilidad de las variables originales.

En otras palabras, de la totalidad o 100% del fenómeno estudiado, el componente o factor 1 explica dicho fenómeno en un 35,989%, el componente

o factor 2 lo explica en un 9,272%, y el componente o factor 3 lo explica en un 7,779%. Entonces, uniendo los tres componentes o factores, se obtiene que el porcentaje que explican los tres factores del fenómeno investigado es de 53,040%, o que la varianza total del fenómeno es explicada en un 53,040% por los componentes 1, 2 y 3, ver Anexo D-3.

De acuerdo a lo antes planteado y como se observa en el Anexo D-3, en el Factor o Componente 1, cargan la mayoría de los ítems (17 de 28), en el Factor o Componente 2 cargan dos ítems y en el Factor 3, cuatro ítems; quedando fuera del análisis factorial 5 ítems del instrumento (7, 9, 14, 23 y 25). En general, englobando los tres factores, se evidencia que la población encuestada sobre el uso de las estrategias didácticas y recursos tecnológicos para el aprendizaje de los polígonos, presentan las siguientes preferencias o recurrencias de uso en ambas dimensiones:

- Utilizan los objetivos como parte de la planificación docente para guiar el proceso educativo, en cuanto a: Logros esperados, actividades a realizar y participación en las clases.

- Las preguntas conforman una estrategia de aprendizaje guiada por el docente.

- La resolución de problemas como estrategia de enseñanza-aprendizaje es vista como un conjunto de actividades para el logro de contenidos y en los problemas propuestos se evalúa el proceso realizado. No son valorados los ítems que miden en esta estrategia, la discusión grupal y la aplicación de lo que se aprende en matemática para la resolución de problemas de la vida real.

- La retroalimentación es una estrategia de enseñanza que es aplicada en el proceso educativo, pues se aclaran las dudas surgidas en la resolución de problemas y el o la docente ayuda a comprender los errores surgidos a los estudiantes, dando la oportunidad de responder correctamente.

- Las ilustraciones, la elaboración de inferencias y la exposición son estrategias consideradas en las aulas de clase de la población estudiada.
- La relación de la matemática con el entorno real también es apreciado.
- Los recursos tecnológicos valorados para el aprendizaje de polígonos son: Pizarra, Libros de Texto, Material Concreto (geoplano y objetos del entorno real) y Programas Informáticos o software.

Una de las exigencias que demanda todo proceso educativo es la preparación y anticipación de la planificación docente, en la que se combina una serie de estrategias de enseñanza y aprendizaje con una diversidad de recursos tecnológicos que ofrezcan a los estudiantes ambientes de aprendizajes significativos; donde sea posible el intercambio entre pares y con el docente que permitan la construcción de conocimientos, fundamentos de la teoría sociocultural de Vygotsky (ver Cap. II).

A continuación, se exponen cada uno de los factores o componentes resultantes con los respectivos análisis, en relación con la presente investigación.

Factor o Componente 1

Cuadro 38. Factor 1: Estrategias Didácticas para el aprendizaje de los polígonos.

Ítem	Factor o Componente I	
8	Tu profesor(a) presenta diversas actividades que te permitan ver tus logros en el contenido que estas aprendiendo	,815
11	Tu Profesor(a) te aclara las dudas durante la resolución de problemas	,811
3	Tu profesor(a) te permite participar en la construcción de tu aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos	,789
4	Tu profesor(a) usa preguntas al inicio de la clase para verificar cuanto sabes, respecto al nuevo contenido de polígonos	,782
1	Tu profesor(a) de matemática te da a conocer los objetivos que se espera tu logres.	,781
2	Tu profesor(a) de matemática te indica de forma clara las actividades a realizar para el logro del objetivo, en el desarrollo de los contenidos.	,778
16	Tu profesor(a) toma en cuenta tus conocimientos previos para la comprensión de la información nueva	,777
12	Tu profesor(a) te ayuda a comprender tu error dándote la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada	,743
18	En las clases de geometría se utilizan ejemplos reales para facilitar el aprendizaje significativo de polígonos	,727
5	Tu profesor(a) te da tiempo suficiente para responder las preguntas que te propone	,691
13	Tu profesor(a) presenta ilustraciones que te ayudan a identificar visualmente las características esenciales de los polígonos	,688
15	Tu profesor(a) utiliza estrategias que te permiten realizar inferencias a partir de la información nueva	,682
24	En las clases de polígonos utilizan objetos del entorno real	,668
21	Tu profesor(a) indica ejercicios propuestos en los libros de texto	,622
17	La exposición es la estrategia de enseñanza utilizada por tu profesor(a) para la estudio de los polígonos	,620
6	Tu profesor(a) permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantenerte alerta y guiarte en el aprendizaje de los polígonos	,615
10	Tu profesor(a) te evalúa el proceso realizado en los problemas de matemática	,591

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. (SPSS, versión 19)

El primer componente o factor engloba los ítems relacionados con las estrategias didácticas que favorecen el aprendizaje de los polígonos, cómo deben ser abordadas por el docente, cómo debe planificar sus estrategias de enseñanza y de aprendizaje, para conseguir que los objetivos sean logrados por los estudiantes. Este factor explica el 35,989% de la varianza total usada

y se puede considerar como: las estrategias didácticas (enseñanza-aprendizaje) para el logro de un aprendizaje significativo de los polígonos y la geometría, como rama de la matemática.

Factor o Componente 2

Cuadro 39. Factor 2: Tecnología y computador como estrategia didáctica para el aprendizaje de los polígonos.

Factor o Componente II		
ítem		
26	Considera que el uso de software hace que la geometría sea más interesante	,830
28	Considera que la planificación docente necesita ser modificada para un mejor aprendizaje, tomando en cuenta el computador	,797

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. (SPSS, versión 19)

El segundo componente considera sólo dos ítems, los cuales se relacionan con la tecnología y el uso del computador para el aprendizaje de los polígonos, tanto por los docentes como por los estudiantes. En este factor, la idea que transmiten conjuntamente ambas variables (ítems) es que en la planificación de las clases deben incluirse el software y el computador como estrategias didácticas que apoyan el aprendizaje.

Factor o Componente 3

Cuadro 40. Factor 3: Recursos tecnológicos usados en el aprendizaje de los polígonos.

Ítem	Factor o Componente III	
19	La enseñanza de los contenidos geométricos se realiza de manera memorística	,716
20	Tu profesor(a) utiliza como recurso didáctico la pizarra para el desarrollo del contenido de polígonos	,541
27	En la clase de matemática se te brinda la oportunidad de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software	,522
22	En las clases de polígonos usas el geoplano	,513

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. (SPSS, versión 19).

El tercer componente se refiere también a la utilización de recursos tecnológicos para el aprendizaje de los polígonos, los ítems 20, 22 y 27 recogen perfectamente este componente, indicando que la pizarra, el software y el geoplano son considerados recursos tecnológicos que sirven para apoyar el aprendizaje de los polígonos.

Se evidencia que, el ítem 19 es el que tiene la carga más alta en el factor; sin embargo, para efectos de esta investigación no mide recursos tecnológicos, sino más bien uso de la exposición como estrategia de enseñanza utilizada para el estudio de los polígonos, porque ésta práctica casi siempre está asociada con el aprendizaje memorístico y poco uso de contextos reales para facilitar aprendizajes significativos. En tal sentido, la investigadora infiere que el ítem 19 puede ser reformulado para que encaje totalmente en el presente factor.

De igual manera, se observa que los ítems 21, 23, 24, y 25 (uso de los libros de texto, del tangram, de objetos del entorno real y de programas informáticos, respectivamente) que miden uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje de los polígonos no quedaron dentro del presente factor. Los

ítems 23 y 25 fueron descartados en el análisis factorial y, el 21 y 24 se recogieron en el factor o componente 1 (estrategias didácticas); por tanto, se infiere que deben ser reformulados para que definan el factor que los aglutinó, en un futuro instrumento de medición de la misma variable.

Análisis del instrumento: Prueba Diagnóstica

Cuadro 41. Estadísticos Aplicados a la Prueba Diagnóstica

N	Válidos	64
	Perdidos	0
Media		10,28
Mediana		10,00

Nota: Valores obtenidos usando el SPSS, versión 19.

En los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica, para detectar los conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre el contenido de polígonos, se encontró que el promedio es de 10,28 puntos y que el 50% de los estudiantes están por encima de 10 puntos y el otro 50% está por debajo de 10 puntos. Esto da un indicio que los conocimientos son bajos. Por el tipo de prueba aplicado no se puede apreciar el razonamiento lógico matemático, pues es una prueba sencilla sólo para valorar conocimientos previos elementales para abordar el tema de los polígonos en el 1er año de Educación Media General. En el siguiente Cuadro 42 se indican los puntajes obtenidos por los estudiantes en la prueba diagnóstica (ver Anexo A).

Cuadro 42. Puntajes obtenidos por los Estudiantes en la Prueba Diagnóstica.

	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	6	10	15,6
	7	4	6,3
	8	7	10,9
	9	5	7,8
	10	17	26,6
	11	4	6,3
	12	2	3,1
	13	3	4,6
	14	4	6,3
	15	3	4,6
	16	1	1,6
	17	2	3,1
	18	1	1,6
	19	1	1,6
	Total	64	100,0%

Nota: Valores obtenidos usando el SPSS, versión 19.

A continuación, en el Cuadro 43 se ordenan estos datos obtenidos mediante el SPSS con el fin de proporcionar el gráfico adecuado para el respectivo análisis de los mismos.

Cuadro 43. Calificaciones obtenidas por los Estudiantes en la Prueba Diagnóstica.

Calificaciones (X)	Frecuencia	Porcentajes
$6 \leq X < 10$	26	40,6
$X = 10$	17	26,6
$11 \leq X \leq 16$	17	26,6
$X = 17$	2	3,1
$X = 18$	1	1,6
$X = 19$	1	1,6

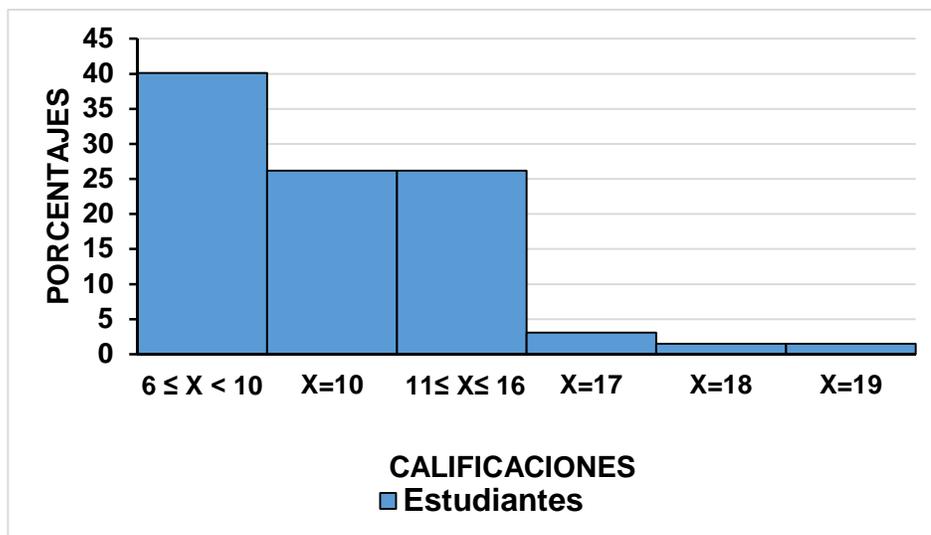


Gráfico 31. Porcentaje de las calificaciones obtenidas en la prueba diagnóstica por los estudiantes de la muestra (de 0 a 20 puntos).

El Cuadro 43 y el Gráfico 31 muestran los resultados, apreciándose el porcentaje de las calificaciones obtenidas. De esta forma, se aprecia que 26 estudiantes obtuvieron menos de 10 puntos (reprobaron la prueba) representando un 41%, aproximadamente, de la muestra sometida a la evaluación; 17 estudiantes alcanzaron la calificación mínima aprobatoria, es decir, 10 puntos equivalente a un 26,6% y esta misma cantidad de estudiantes lograron entre 11 y 16 puntos. Las calificaciones 18 y 19 puntos representan el menor porcentaje igual a 1,6% (equivalente a un sólo estudiante, respectivamente), 06 puntos con el 15,6% (equivalente a 10 estudiantes) constituyó el menor puntaje alcanzado y 19 puntos el mayor.

De acuerdo con estos resultados, 38 de 64 estudiantes aprobaron la prueba lo que representa un 59% de la muestra y 26 estudiantes no aprobaron, es decir el 41%, aproximadamente, un número significativo de estudiantes. También, el mayor número de estudiantes (43 equivalente a 67,2%) obtuvieron calificaciones que oscilan entre 6 y 10 puntos, indicando que el rendimiento en el contenido de polígonos es bajo.

En consecuencia, se evidencia que los estudiantes de la muestra poseen escasos conocimientos previos, requeridos para comprender el tema de polígonos, entre los que se encuentran: la circunferencia y sus elementos, las figuras geométricas (polígonos y algunos sólidos), rectas, ángulos, instrumentos de dibujo que se emplean para dibujar las figuras geométricas (circunferencia, ángulo,..), clasificación de polígonos y perímetro de un polígono (Ver Anexo A). No obstante, se asume que estos contenidos o tópicos relacionados con el tema de polígonos son abordados por los docentes en el Nivel Primaria; puesto que, aparecen en el currículo de la Educación Bolivariana (2007) de este nivel, desde el 1ero hasta el 6to grado, nivel que debe ser aprobado para cursar el 1er año del Nivel Media General al que pertenece la muestra seleccionada.

En este contexto, se hace necesario para ayudar a mejorar esta situación, Diseñar un Taller de Formación como propuesta de solución a la realidad encontrada, para los docentes del 5to y 6to grado del Nivel Primaria sobre el tema de polígonos, en los aspectos formales de la matemática y la correspondiente utilidad de estos conceptos geométricos en el contexto real que rodea al estudiantado, a través de un diseño instruccional bien estructurado, mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Es decir, lo ideal es atacar el problema desde la raíz y, por ende, trabajando con los docentes se beneficiará a un mayor número de estudiantes.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La planificación educativa forma parte esencial de todo proceso educativo y formativo, es la guía que proporciona los elementos necesarios para llevar a cabo los procesos de enseñanza y de aprendizaje. El diseño instruccional se configura, en un instrumento o medio que sirve para plasmar la planificación docente durante estos procesos, es decir los métodos de enseñanza, las estrategias de enseñanza-aprendizaje, las actividades, los recursos manejados, las formas de comunicación y participación del estudiante o aprendiz para que logre el aprendizaje.

De modo que, en la presente investigación se eligió una población del campo educativo con el propósito de verificar qué estrategias didácticas y recursos tecnológicos utilizan para el aprendizaje de los polígonos y, qué conocimientos previos tienen sobre este tema los estudiantes del 1er año de Educación Media General del L. B. “Caracciolo Parra y Olmedo”

En este orden de ideas, como se puede ver en los capítulos III y IV de este estudio, se manejaron tres instrumentos de medición para cumplir con los objetivos específicos proyectados; efectuando un análisis estadístico descriptivo de las respuestas emitidas por docentes y estudiantes de la muestra y el uso de técnicas estadísticas apropiadas para los datos

suministrados. Entonces, en lo subsiguiente se expone como se cumplieron cada uno de los objetivos planeados.

Objetivos Específicos 2 y 3: Identificar las estrategias de enseñanza y aprendizaje, y los recursos tecnológicos que utilizan docentes y estudiantes para el aprendizaje de los polígonos

El cuestionario aplicado a docentes y estudiantes permitió determinar un conjunto de estrategias de enseñanza y de aprendizaje que éstos usan o desean implementar en el aula de clase, a considerar para la creación de un diseño instruccional, entre las que se encuentran:

- Los objetivos que son usados en la planificación docente y dados a conocer a los estudiantes, reflejando las actividades a desarrollar para el logro de los contenidos, práctica importante para la elaboración de un diseño instruccional.

- Las preguntas son usadas como estrategias de aprendizaje guiadas por el profesor. Es cierto que, las preguntas como estrategia de enseñanza y de aprendizaje son parte primordial para el desarrollo del modelo de enseñanza inductivo, base del diseño instruccional que forma parte de la propuesta del presente estudio. Además, Reigeluth (2012) señala que el aprendizaje basado en preguntas está incluido en la instrucción basada en tareas, la cual es un modelo de instrucción (ver Cap. II).

- Es relevante la inclusión de la retroalimentación en un buen diseño instruccional para la propuesta. Como estrategia de enseñanza, brinda la oportunidad a los estudiantes de conocer sus avances y corregir sus errores. En esta investigación, 57 de 64 estudiantes, opinaron que el docente les ayuda a comprender sus errores dándoles la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada, característica esencial de una retroalimentación efectiva, según Eggen y Kauckak (2009).

De modo que, los estudiantes y docentes indican que en el aula de clase siempre se aclaran las dudas surgidas por los estudiantes. Este suceso es bastante significativo, pues en un diseño instruccional basado en la teoría sociocultural de Vygotsky, los docentes son los mediadores en el aprendizaje de los estudiantes; es decir, constituyen la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), como se puede ver en detalle en el capítulo II desarrollado en la presente investigación.

- Los estudiantes resuelven problemas de la vida real aplicando lo que aprenden en matemática y los docentes en algún momento del proceso educativo proponen problemas de la vida real donde los estudiantes aplican los contenidos vistos en clase. Por tanto, resulta pertinente considerar esta realidad en el diseño instruccional de la propuesta ofreciendo diversidad de problemas de la vida real para que los estudiantes tengan la oportunidad de resolver y hacer la transferencia de lo aprendido.

- Las ilustraciones son escasamente usadas por docentes y estudiantes, por lo que, es relevante incluir en una unidad introductoria del diseño instruccional a elaborar, lo que significa el uso de las ilustraciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática con ejemplos y aplicaciones; puesto que, sustentarse en buenas ilustraciones constituye una estrategia de enseñanza relevante en un diseño instruccional apoyado en el modelo inductivo.

- La elaboración de inferencias es una estrategia de aprendizaje bastante usada por la población de este estudio, consideración determinante para concretar las fases 3, 4 y 5 del modelo inductivo (ver Cap. II), que conforma una estrategia instruccional del diseño instruccional de la propuesta del presente trabajo de grado.

- La estrategia de enseñanza más usada por los docentes es la exposición, corroborando los resultados obtenidos por investigadores como

Bravo, Márquez y Villarroel (2013); Pochulu y Font (2011); Gamboa y Ballesteros (2010); Yáñez (2010) y Sánchez (2010).

- Un porcentaje alto de estudiantes y una opinión dividida de los docentes mostraron que la enseñanza de los polígonos se hace de manera memorística, coincidiendo con resultados obtenidos en las investigaciones mencionadas anteriormente. Estos resultados se contradicen con los obtenidos en los ítems que miden aplicación de estrategias de aprendizaje como el elaborar inferencias, resolución de problemas; y de enseñanza, como los objetivos y la retroalimentación, las cuales ejerciendo una práctica eficaz y eficiente no necesariamente conducen a los estudiantes a aprender de manera memorística.

Asimismo, se identificaron los Recursos tecnológicos preferidos:

- La pizarra y los libros de texto son los recursos más usados por los docentes para desarrollar el contenido de polígonos, evidencia que concuerda con las investigaciones de Yáñez (2010) y Sánchez (2010).

- El geoplano y el tangram son nula o escasamente empleados por los docentes.

- Los objetos del entorno real son escasamente utilizados por los docentes para trabajar con polígonos. Por tanto, el diseño instruccional de la propuesta debe privilegiar el uso de objetos del entorno real para abordar el estudio de los polígonos. Se demuestra que no hay una preferencia por el uso de ejemplos reales para facilitar el aprendizaje de los polígonos, situación que no favorece el aprendizaje significativo. Por ello, resulta apreciable que en los diseños instruccionales y en las clases de matemática, se planteen problemas, situaciones o actividades que proporcionen al aprendiz la posibilidad de comparar los objetos matemáticos y geométricos con objetos reales.

- Los programas informáticos son herramientas nulas o escasamente usadas en la enseñanza de los polígonos, así como, nunca en la clase de matemática se les brinda la oportunidad a los estudiantes de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software.

- Los docentes y estudiantes coinciden que el uso del software hace más interesante el aprendizaje de la geometría. Por tanto, esta respuesta es favorable a la hora de crear un diseño instruccional que incluya como recursos educativos las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

- Los docentes tienen opiniones divididas en cuanto a su actualización o formación en el uso de las TIC, uno de los docentes nunca la considera, situación que no favorece el uso de la tecnología en el aula y el aprovechamiento del computador portátil Canaima Educativo.

Conjuntamente, se derivaron a través de las respuestas emitidas por la población considerada, a los cuestionarios aplicados, las siguientes características que un buen diseño instruccional debe poseer:

- Se permite la participación del estudiante en la construcción de su aprendizaje, característica relevante de todo diseño instruccional bajo el enfoque constructivista.

- En cuanto a la discusión grupal hay un número significativo de estudiantes (24%) que indican que no es usada por sus docentes, lo cual se debe tener en cuenta como prerrequisito para los docentes a la hora de elaborar el diseño instruccional; puesto que, esta actividad favorecerá la interacción que plantea un diseño de la instrucción, mediado por la tecnología y de base constructivista (ver Cap. II).

- Se evidenció, que los conocimientos previos son considerados para la comprensión de la nueva información por parte de los estudiantes, cualidad importante que permite elaborar inferencias, estrategia de aprendizaje y proceso de pensamiento fundamental para la construcción de conceptos,

relaciones y propiedades de objetos geométricos que es frecuentemente utilizada en la aplicación de los modelos de enseñanza directa e inductivo.

Finalmente, docentes y estudiantes coincidieron que la planificación docente debe ser modificada, tomando en cuenta el computador. En tal sentido, es que se indagó mediante las encuestas aplicadas sobre las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, que tanto docentes, como estudiantes reconocen con el propósito de ser incluidas y/o mejoradas en la elaboración de un diseño instruccional mediado por las TIC.

Objetivo Específico 1. Diagnosticar los conocimientos previos sobre polígonos, que tienen los estudiantes del 1er. Año de Educación Media General.

Por otro lado, la aplicación de la prueba objetiva, instrumento para indagar los conocimientos previos de los estudiantes de la muestra, determinó que los estudiantes poseen escasos conocimientos previos, requeridos para comprender el tema de polígonos, el promedio obtenido es bajo de 10,3 puntos y reprobaron el 41% de los estudiantes de la muestra que realizó la prueba; a pesar de que son temas abordados en casi todos los grados del Nivel Primaria, según el Currículo Nacional Bolivariano (2007).

En consecuencia, se procedió en la presente investigación a proporcionar una propuesta de solución a esta realidad encontrada, a partir de la creación del diseño instruccional para un Taller de formación docente, del que se ha venido hablando.

Objetivo Específico 4. Diseñar la propuesta de un Taller de Formación para Docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria, en el contenido de polígonos, mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Para aportar una solución a la realidad encontrada se propuso un Taller de Formación sobre los Polígonos para los Docentes del 5to y 6to grado del

Nivel Primaria; puesto que, resulta más efectivo si las debilidades son atacadas desde la raíz de la situación problemática y con los docentes para abarcar un mayor número de estudiantes.

En este sentido, tomando en cuenta las características halladas, las metodologías seleccionadas, las estrategias didácticas estudiadas y los recursos tecnológicos (TIC), se propone en el siguiente capítulo, el diseño instruccional que guiará el taller; asimismo, la reflexión constante y continua por parte de los docentes sobre la práctica educativa, la enseñanza – aprendizaje de los polígonos y las implicaciones de los conceptos matemáticos abordados; tanto en el campo mismo de la matemática como en el entorno real de los estudiantes.

Análisis Factorial de las respuestas expresadas por los estudiantes en el instrumento aplicado.

A partir, del análisis factorial efectuado a las respuestas facilitadas por los estudiantes de la muestra en el cuestionario administrado, se ha constatado que 23 de 28 enunciados (ítems) han sido aceptados por los estudiantes y valorados como alternativas posibles a las cuestiones planteadas. Se consigue así establecer un conjunto de estrategias didácticas o de enseñanza-aprendizaje y de recursos tecnológicos que son utilizados, esperados y compartidos por estudiantes y profesores de matemática de la población estudiada, para el aprendizaje de los polígonos y de la geometría, es decir, un estado de opinión.

También, este procedimiento permitió constatar estadísticamente que el instrumento (cuestionario) aplicado a los estudiantes si mide lo que se desea medir; es decir, el factor 1 reunió casi en su totalidad, 17 de 19 ítems, de la dimensión estrategias de enseñanza-aprendizaje y, los factores 2 y 3 agruparon, respectivamente, 2 y 3 ítems de los 9 ítems confeccionados para medir la dimensión recursos tecnológicos empleados para el aprendizaje de

los polígonos, planteados en el instrumento de acuerdo al marco teórico definido en la presente investigación.

Entonces, el instrumento puede ser utilizado para medir la variable aprendizaje de los polígonos, haciendo algunas modificaciones a los ítems que no encajaron completamente en la dimensión que correspondía y replanteando el que no se ajustó (ítem 19) al factor 3 para que sea incluido en el factor 1, que es donde le corresponde; así como, los 5 que no fueron tomados en cuenta por el análisis factorial.

El análisis de componentes principales y todas las técnicas estadísticas empleadas para el análisis de las respuestas al cuestionario, permitió descubrir y priorizar las estrategias de enseñanza-aprendizaje y los recursos tecnológicos con los que deberá contar un diseño instruccional, mediado por las TIC y de enfoque constructivista, para el aprendizaje de los polígonos en el 1er año de Educación Media General; tomando en cuenta las necesidades básicas del estudiante, del entorno y del espacio físico en que se desenvuelve, y las herramientas tecnológicas con las que cuenta o a las que puede acceder.

Por tanto; la selección, coordinación y aplicación progresiva de estas técnicas ha sido uno de los logros de la investigación. Como resultado del manejo de estas técnicas se ha realizado una interpretación de los factores o componentes que surgen del cuestionario aplicado a los estudiantes; se identifican así las estrategias de enseñanza-aprendizaje y los recursos tecnológicos utilizados y/o esperados para apoyar el proceso de aprendizaje de los polígonos y la geometría, que expresan las ideas generales que comparten los estudiantes de la muestra.

En consecuencia, las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se distinguen son los objetivos, las preguntas, la retroalimentación, la elaboración de inferencias, las ilustraciones, resolución de problemas, la exposición y, como recursos tecnológicos: la pizarra, los libros de texto, el geoplano y el

software (programa informático). Asimismo, es de resaltar que los estudiantes de la muestra consideraron que la planificación docente necesita ser modificada para un mejor aprendizaje, tomando en cuenta el computador, y que el uso del software hace más interesante la geometría.

En síntesis, se evidencia que la combinación apropiada y consciente entre metodologías, estrategias de enseñanza-aprendizaje y recursos didácticos, particularmente la tecnología (software, simulaciones, computador), hacen posible un potente instrumento de mediación de la enseñanza y aprendizaje de los polígonos como lo es, el diseño instruccional; en el que se deben tomar en cuenta las necesidades de los estudiantes.

Recomendaciones

Es necesario que los docentes de Subsistema de Educación Básica (Primaria y Media) hagan uso del computador portátil, denominado Canaima; esto se traduce en que los docentes estén dispuestos a los cambios y buscar la forma de actualizarse en el uso del computador y las TIC con el propósito de darle un uso pedagógico y apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, y de este modo aprovechar el recurso con que cuentan ya los estudiantes. De igual forma, cambien las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas hasta ahora para encontrarle un mayor provecho al computador portátil que posee cada estudiante.

Es importante que el docente este continuamente analizando y reflexionando su praxis educativa, con el propósito de evaluar y encaminar los procesos de enseñanza y aprendizaje hacia logros significativos para el estudiante.

Los temas de matemática propuestos en el currículo deben ser abordados en cada año y nivel correspondiente para no afectar el desempeño de los estudiantes en años y niveles subsiguientes.

La matemática es una ciencia que ha y sigue determinando el desarrollo de la sociedad; por ello, es relevante que se enseñe relacionándola con el entorno real en el que se desenvuelven los estudiantes.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO VI

PROPUESTA: TALLER DE FORMACIÓN SOBRE POLÍGONOS PARA DOCENTES DE 5TO Y 6TO GRADO DEL NIVEL PRIMARIA

La propuesta consiste en un **Taller de Formación sobre Polígonos para los Docentes del 5to y 6to grado del Nivel Primaria**, tema de geometría que está propuesto en todos los currículos del Sistema de Educación Bolivariana en el Nivel Primaria (2007), planteados por las políticas educativas del Estado.

Presentación de la Propuesta

La informática engloba un conjunto de tecnologías o herramientas como las computadoras, el teléfono digital, Internet y otros; es decir las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que permiten procesar, almacenar y recuperar datos. Informática educativa implica la introducción de todas estas tecnologías a la educación como recursos didácticos para apoyar el proceso educativo, pero sobre todo debe ser para apoyar al sujeto como constructor de su propio conocimiento.

En la presente propuesta, el diseño instruccional es el instrumento de mediación que se materializa a través de un Taller que facilite la aplicación del mismo, poniendo en práctica estrategias de enseñanza y de aprendizaje y el uso de una gama de recursos tecnológicos que estén a disposición de las instituciones educativas donde se realice y de los docentes involucrados.

Como se dijo en el marco teórico de la presente investigación, el diseño instruccional se apoya tanto; en las teorías instruccionales como, en las del aprendizaje, las cuales son complementarias para la creación de ambientes

de aprendizaje y en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Todos los educadores deberían ser investigadores y concedores del desarrollo y avances en estas teorías y en el diseño instruccional.

En consecuencia, el Taller servirá para que los docentes refuercen el empleo de metodologías de enseñanza, estrategias de enseñanza-aprendizaje y la combinación adecuada con los recursos tecnológicos (software, computador portátil, materiales concretos,...); y, al mismo tiempo la práctica del contenido de polígonos y la creación de tareas o actividades de aprendizaje contextualizados que permitan a los estudiantes aprendizajes significativos, en ambientes de análisis y reflexión continua.

Con respecto a lo antes planteado, Reigeluth (2011-2012) señala que:

La investigación muestra que el aprendizaje de una habilidad se facilita en la medida en que la instrucción le diga a los estudiantes cómo hacerlo, les muestre cómo hacerlo en diversas situaciones, y les dé la práctica con retroalimentación inmediata, una vez más en diversas situaciones (Merrill, 1983; Merrill, Reigeluth, y Faust, 1979), por lo que los estudiantes aprenden a generalizar o a transferir la habilidad para toda la gama de situaciones que encontrarán en el mundo real. (p. 11)

De acuerdo con lo expuesto en la presente cita, se observa relación con la teoría sociocultural de Vygostky y todas las fases del modelo de enseñanza o instrucción directa (motivación, presentación, práctica guiada y práctica independiente) planteado para el desarrollo del diseño instruccional en la presente investigación; así como, “las diversas situaciones” de las que habla Reigeluth pueden diseñarse con ayuda del computador e Internet, presentando a los estudiantes una variedad de ambientes de aprendizaje mediados por la tecnología (micromundos, software, Web,...); lo cual es uno de los objetivos a alcanzar con el diseño instruccional para llevar a cabo la propuesta planteada. Es decir, el diseño instruccional planteado garantizará que los estudiantes logren el aprendizaje de los polígonos; puesto que, los

modelos instruccionales empleados garantizan la interacción, la práctica y la retroalimentación necesarias.

En este contexto, es primordial enfatizar que un gran número de instituciones educativas públicas y privadas subvencionadas del país cuentan con el Proyecto Canaima Educativo, un computador portátil para cada estudiante, desde el Nivel Primaria hasta el Nivel Media General y Técnica, herramienta que abre las posibilidades para docentes y estudiantes de diversificar los ambientes para el aprendizaje de los contenidos de las distintas áreas de aprendizaje en los diferentes currículos y de formación para la vida.

Por ello, en principio, se escogerán los docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria de las instituciones educativas públicas o subvencionadas por el Estado, garantizando como mínimo la disposición de una herramienta tecnológica, como lo es una computadora portátil por cada estudiante, que facilitará la aplicación y la diversificación de estrategias producto de los análisis y reflexiones de su praxis educativa realizadas en el Taller, por parte de los docentes involucrados. Además, es importante resaltar que las otras instituciones privadas que no entran en el Proyecto Canaima Educativo cuentan con laboratorios de computación, lo cual no constituirá una limitante para la ejecución de este taller de formación docente y la inclusión de éstas.

Justificación de la Propuesta

La planificación educativa es un aspecto principal en todo proceso formativo, pues permite a los docentes trabajar organizadamente con cada uno de los grupos de estudiantes a su cargo, evitando en todo momento la improvisación y asegurando el éxito de su desempeño y especialmente el de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De modo que, la presente propuesta resulta pertinente porque sirve para favorecer la práctica de la organización y planificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, específicamente en el contenido de polígonos que

forman parte de la geometría; tomando en cuenta las TIC como recursos didácticos y una serie de estrategias de enseñanza y de aprendizaje basadas en las teorías instruccionales y del aprendizaje. Además, para repasar y cuando sea necesario aclarar dudas a los profesores sobre el contenido de polígonos o de otros temas relacionados.

Es decir, como lo señalan Godino, Batanero y Font (2007), citados por Godino (2011):

Dese el punto de vista de la enseñanza y aprendizaje, el profesor debe ser capaz de analizar la actividad matemática al resolver los problemas, identificando los objetos y procesos matemáticos puestos en juego, con el fin de identificar de manera profunda y detallada los diferentes lenguajes, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos que intervienen en el proceso de solución de los problemas y en las configuraciones didácticas de las cuales forman parte. (p. 2)

Por otra parte, la formación de los docentes es una preocupación que se viene dando desde hace tiempo en diferentes países del mundo, precisamente por los rendimientos académicos en matemática de los estudiantes, en todos los niveles educativos (primaria, secundaria y, particularmente en el universitario), como se describió en el Cap. I y II. Al respecto, Gómez-Chacón (2005) expone algunas investigaciones que evidencian el interés hacia este campo:

- El manual de Bishop, Clements, Keitel, Kilpatrick y Laborde (1996) que consta de cuatro capítulos, en el cual se estudia las realidades educativas de cuatro países, Inglaterra, Francia, Alemania y Estados Unidos; y se pone de manifiesto la preocupación por integrar teoría y práctica y, por introducir al profesor en la investigación como una dimensión formativa importante.

- El manual de Bishop, Clements, Keitel, Kilpatrick y Leung (2003), donde aborda la formación del profesorado y su relación con la integración de la teoría y la práctica; así como, la investigación y la reflexión.

- Jaworski y Gellert (2003), Jaworski (2004), Rico (1997) quienes afirman que la formación docente ayuda a mejorar las prácticas educativas. La formación inicial del estudiante para profesor de matemática debe relacionarse más con la matemática escolar que va a impartir y, la formación continua necesita desarrollar una perspectiva teórica sobre las competencias del profesorado de Secundaria lo que significará una mejora de la enseñanza de las matemáticas en el aula. (pp.17-18).

En este mismo sentido, las investigaciones de Godino, Gonzato y Fernández (2010); Blanco, Cárdenas, Gómez y Caballero (2011) y Samper de C, Perry, Camargo y Molina (2011) proponen la formación de los docentes de matemática a través de prácticas llevadas a cabo por los mismos docentes en formación y los activos, partiendo de actividades propuestas por los investigadores sobre temas particulares de matemática y geometría que permite ver el dominio sobre los temas que tienen los profesores involucrados, tanto en el conocimiento matemático propuesto como en la manera de abordarlo en el aula, para de esta forma actuar y a través del trabajo reflexivo mejorar su praxis en el aula.

Del mismo modo, en la propuesta sobre el Taller de Formación para los Docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria, está planteado trabajar en el contenido de polígonos y los conocimientos matemáticos y geométricos que se ponen en juego en la actividad matemática, reflexionando y mejorando la práctica.

Además, los resultados hallados en la presente investigación, en la prueba objetiva que se manejó para diagnosticar los conocimientos previos que los estudiantes del 1er año de Educación Media General (ver Cap. IV)

poseen sobre el contenido de polígonos y las figuras geométricas vistas en los años de escolaridad del Nivel Primaria (3ero, 4to, 5to y 6to grado), muestran que los estudiantes obtuvieron puntajes bajos, la media o promedio se ubicó en 10,3 puntos, aproximadamente, y hubo un 41% de porcentaje de reprobados.

En consecuencia, esta realidad da un indicio, entre muchos factores, de que los estudiantes tienen poco conocimiento de la geometría abordada en el Nivel Primaria. Aunado a esto, está la realidad de que la gran mayoría de los docentes de este nivel no son especialistas en matemática y no es una condición necesaria para optar al cargo de docente del nivel (Resolución 65, M.P.P.E., 2003).

Asimismo, investigaciones recientes en el país muestran que algunos docentes de Primaria no están preparados para abordar los contenidos de geometría en el grado y nivel que les corresponde; por tanto, la mayoría de las veces no los desarrollan y si lo hacen no profundizan en los conocimientos matemáticos y geométricos involucrados.

En tal sentido, Parrillo de B. (2012), concluyó en su investigación intitulada, Formación Didáctica para el Abordaje de la Geometría en Docentes de Educación Básica, que un grupo de docentes del 4to, 5to y 6to grado de la II Etapa de Educación Básica (desde, 2010, Nivel Primaria, L.O.E, 2009), en el estado Barinas, no tienen un nivel de conocimiento homogéneo respecto a los conceptos relacionados con geometría y, los niveles bajos y medios constituyen un factor desfavorable para la enseñanza de esta disciplina, limitando el uso de estrategias didácticas favorables a los intereses de los estudiantes, al contexto y el abordaje de algunos contenidos. La tendencia es sólo hacia el uso de la descripción de figuras geométricas como único medio para desarrollar conceptos, sin diversificar las experiencias en el aula; lo cual, no propicia la construcción de la teoría a partir del descubrimiento en la

práctica. También, apunta que los resultados de su investigación evidencian la necesidad de promover la formación permanente de los docentes.

Igualmente, otra investigación nacional relevante se presenta en el estado Mérida, según Bustamante y Antúnez (2012), quienes forman parte del Programa de Actualización Docente en Matemática para Docentes de Primaria (PADO), plan impulsado y sostenido por la Zona Educativa N° 14 del estado Mérida como investigación y como una propuesta de enseñanza de la matemática, se inició en el año escolar 2008-2009, abordando básicamente temas de aritmética busca mejorar la enseñanza de la matemática a través de una formación permanente. Este plan abarca 14 escuelas de primaria, nacionales y estatales, del Municipio Santos Marquina y una sola, la E. B. “R. A. Godoy”, ubicada en el corazón de la ciudad de Mérida, Municipio Libertador, considerada emblemática, en total 15 escuelas, 2.363 estudiantes y la formación académica de 105 docentes.

Por tanto, se observa que en el perímetro de la presente investigación para el año 2012, el plan de formación sólo abarca una escuela del Municipio Libertador, quedando en desventaja las demás escuelas del Municipio Libertador y los otros 21 municipios del estado Mérida, por lo que se justifica la propuesta del presente estudio, en cualquiera de los municipios de la geografía merideña y más allá. También, la anterior investigación prueba que aún no han comenzado a abordar los contenidos de geometría, con el PADO.

Desde esta perspectiva, la propuesta beneficiará a los docentes y por ende, a los estudiantes de 5to y 6to grado, del estado Mérida al poner a disposición un diseño instruccional que proporcionará; además, de una metodología de enseñanza y aprendizaje de la matemática, una gama de recursos tecnológicos y didácticos que apoyarán el aprendizaje de los polígonos, tema de geometría. Asimismo, un Taller de Formación Docente que permita la reflexión profunda de los docentes de Primaria respecto a las

prácticas llevadas a cabo en el aula de clase, particularmente en el área de aprendizaje de matemática.

Del mismo modo, servirá para viabilizar el uso del computador en el aula y el Proyecto Educativo Canaima (ver capítulo II), el cual, según los resultados obtenidos en la aplicación de las encuestas a docentes y estudiantes, se encuentra subutilizado en la institución educativa campo de la actual investigación; así como también, el acceso a Internet inalámbrico disponible en la misma.

En este contexto, para concretar el Taller de Formación de los Docentes de Primaria en el contenido de polígonos se presentará este plan con todos sus detalles a las autoridades de la Zona Educativa N° 14 del estado Mérida para hacerles de su conocimiento y solicitar la debida autorización y apoyo para su correspondiente aplicación en las escuelas de Primaria, en pro de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, en particular, y de la matemática en general.

Fundamentación de la Propuesta

Fundamentación Teórica

La propuesta se fundamenta para su diseño educativo en los Modelos de Enseñanza Directa e Inductivo propuestos en Eggen y Kauchak (2009), en el capítulo II se profundiza sobre los soportes teóricos propuestos por los autores mencionados. El modelo instruccional elegido para el desarrollo de todas las unidades que conformarán el diseño instruccional, es el Modelo de Enseñanza Directa como la estrategia macro y en el subdesarrollo de cada etapa, en algunas unidades, se utilizará como estrategia enseñanza-aprendizaje, el modelo inductivo.

Sumado a lo anterior, la propuesta se apoya en las teorías del aprendizaje cognoscitivista y la sociocultural de Vygotsky que son las bases teóricas de los modelos de enseñanza señalados anteriormente.

Fundamentación Legal

En el marco legal, la propuesta está fundamentada en los artículos del Capítulo VI, De los Derechos Culturales y Educativos, contemplados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (C.R.B.V., 1999):

Artículo 8:

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

Artículo 110:

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

También, se basa en el Decreto 3.390 (2004) el cual establece el uso de software libre en todos los entes y órganos de la administración pública, en la Ley Orgánica de Protección al Niño, Niña y Adolescentes (LOPNNA, 2007) en su Art. 73 y en la Ley Orgánica de Educación (L.O.E., 2009, p. 6 y 9) en su Art. 6, numeral 3, literal e y en el numeral 5, literal d. En el capítulo II, marco teórico del presente estudio se puede revisar el contenido de estos artículos.

De igual forma, en el Art. 6 de la L.O.E (2009): Competencias del Estado docente, en el numeral 3. Planifica, ejecuta, coordina políticas y programas: literal k. “De formación permanente para docentes y demás personas e instituciones que participan en la educación, ejerciendo el control de los procesos correspondientes en todas sus instancias y dependencias” (p. 8).

Finalmente, el soporte tecnológico de la propuesta se sustenta en la aplicación del Proyecto Canaima Educativo, es decir el uso por parte de estudiantes y docentes de la herramienta tecnológica proporcionada por el Estado, a través de este proyecto, que viene dotando de un computador portátil a cada estudiante de los niveles de Primaria y Media del subsistema de Educación Básica en el país, con un aporte de estrategias de enseñanza-aprendizaje, actividades y recursos mediados por estos artefactos tecnológicos como apoyo al proceso educativo y, a los docentes que son los principales mediadores y artífices de las planificaciones educativas en procura de aprendizajes significativos y contextualizados en sus estudiantes, protagonistas esenciales del hecho educativo.

Objetivos de la Propuesta

Objetivo General

- Desarrollar habilidades en el manejo del contenido y en la relación entre métodos, estrategias y recursos para la enseñanza-aprendizaje de los polígonos.

Objetivos Específicos

- Identificar el uso de estrategias de enseñanza- aprendizaje y de recursos tecnológicos para el aprendizaje de los polígonos.
- Estudiar los polígonos mediante el diseño instruccional considerado para su aprendizaje.

- Considerar las relaciones que existen entre los polígonos y sus elementos en la resolución de situaciones planteadas de la vida cotidiana y en problemas de matemática.
- Reflexionar sobre la importancia en el dominio de los contenidos a enseñar y su relación con una planificación educativa clara, proporcionando diversidad de métodos, estrategias y recursos didácticos para el logro de aprendizajes significativos.

Estructura de la Propuesta

Tomando en cuenta los objetivos planteados de la propuesta y para llevar a cabo el Taller de formación de los docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria, se establecen tres momentos significativos. Estos tres momentos se desarrollarán en un tiempo de duración de cinco semanas, con dos sesiones semanales de 2 horas cada una, exceptuando la quinta semana, para un tiempo total de 18 horas de duración del taller. En el Cuadro 44 se presenta el cronograma de distribución del tiempo, actividades y contenidos del Taller de formación docente en matemática.

Primer Momento. Identificación de prácticas de clase y motivación. Importancia de las TIC. Tiempo de duración: 4 horas. En el cual se prevé un intercambio de diálogos sinceros y de respeto mutuo con los docentes donde develen qué métodos, estrategias y recursos usan para desarrollar el contenido de polígonos; llevándoles a analizar su práctica y la necesidad de incorporar las que hagan falta. Igualmente, se dará a conocer algunos programas informáticos (software) para trabajar con figuras geométricas y su respectiva manipulación, como el GeoGebra (software libre) y el Geoplano Electrónico.

Segundo Momento. Estudio del tema de polígonos.

Tercer Momento. Reflexión sobre el taller e implicaciones en su praxis educativa.

Cuadro 44. Cronograma del tiempo de duración del Taller.

Contenidos /Actividades	Semana 1: Sesiones 1 y 2	Semana 2: Sesiones 1 y 2	Semana 3: Sesiones 1 y 2	Semana 4: Sesiones 1 y 2	Semana 5: Sesión 1
Revisión y Análisis de Métodos y Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje. Motivación.					
Construcción del concepto de polígono. Elementos.					
Construcción de las diferentes clasificaciones de polígonos.					
Perímetro de un polígono. Proposición de problemas reales.					
Trazado de polígonos regulares.					
Diagonales de un polígono convexo.					
Triangulación de un polígono convexo.					
Suma de los ángulos interiores de un polígono convexo.					
Trazado de triángulos: Conocidos algunos de sus elementos.					
Reflexiones finales sobre el taller.					

A continuación se presenta la planificación didáctica, mediante el Cuadro 45, que permitirá el desarrollo y alcance de los objetivos de la presente propuesta.

PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA

Cuadro 45. Planificación Didáctica

<p>Duración: 1era Semana. 2 Sesiones: en jornadas de 2 horas cada una. Unidad 0: Identificación de Prácticas de clase y Motivación Objetivo Específico: Identificar el uso de estrategias de enseñanza- aprendizaje y de recursos tecnológicos para el aprendizaje de los polígonos.</p>		
Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importancia de la planificación educativa, anticipada y consensuada. ▪ Importancia de las TIC en el campo educativo. <p style="text-align: center;">Tiempo de Duración: 1era Semana. Secciones 1 y 2: 4 horas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación y alcances de la propuesta. - Importancia de la relación del tema con la vida cotidiana. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de varios ejemplos de Software que sirven para abordar conceptos geométricos. - Presentación de las animaciones que se usarán para la construcción de conceptos geométricos. - Los anteriores cubren ejemplos de aplicación de las TIC en el campo educativo. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Manipulación del software GeoGebra para dibujar figuras geométricas conocidas por los participantes. - Dibujo de polígonos con el Geoplano Electrónico. - Retroalimentación oportuna. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Proposición de actividades con figuras geométricas para que los participantes manipulen recursos tecnológicos apropiados para tal fin. 	<p>Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del grupo. - A través de la observación.

Cuadro 45(cont.)

<p>Duración: 2da. Semana. Sesión 1: Jornada de 2 horas. Unidad I: Polígonos.</p>			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>1.- Definir el concepto de polígono a partir de las figuras poligonales dadas.</p> <p>Tiempo de Duración: 2da. Semana. Sesión 1: 1,5 horas.</p>	<p>1.1- Definición de polígono.</p> <p>(C)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Indagación de conocimientos previos. - Presentación de imágenes reales y figuras geométricas (2D). - Importancia del contenido nuevo para próximos objetivos de matemática y aplicación en la vida cotidiana. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de representaciones reales y modelos geométricos (gráficos o dibujos) para construir el concepto de polígonos, a través del modelo inductivo. - Uso de ilustraciones. - Uso de preguntas al inicio, durante y después de la actividad de aprendizaje. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Definición por parte de los participantes del concepto de polígono partiendo de un polígono presentado. - Identificación de características resaltantes de los polígonos. - Retroalimentación oportuna. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los polígonos dentro de un conjunto de figuras geométricas dadas. 	<p>Diagnóstica - Formativa:</p> <p>Prueba Objetiva (ver Anexo E-1 y E-2)</p>

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 2da. Semana. Sesión 1: Jornada de 2 horas. Unidad I: Polígonos.			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>2.- Identificar todos los elementos de un polígono dado mediante la señalización de una flecha con su respectivo nombre.</p> <p>Tiempo de Duración: 2da. Semana. Sesión 1: 30 minutos (0,5 hora).</p>	<p>1.2.- Identificación y definición de los elementos de un polígono.</p> <p>(C)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Importancia del reconocimiento de los elementos del polígono para la resolución de problemas de matemática y reales. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de dibujos de polígonos para que identifiquen y definan sus elementos a través del modelo inductivo. - Uso de preguntas al inicio, durante y después de la actividad de aprendizaje. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Muestra de varios polígonos para que el participante identifique y defina sus elementos. - Retroalimentación oportuna. - Evaluación de respuestas para el paso a la práctica independiente. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Realización de actividades con preguntas abiertas, esquemas, completación y construcción de mapas conceptuales. - Construcción de polígonos con el Geoplano Electrónico e identificar sus elementos. - Presentación de dibujos de polígonos para que los participantes identifiquen y nombren sus elementos. 	<p>Diagnóstica - Formativa:</p> <p>Prueba Objetiva (ver Anexo E-1 y E-2)</p>

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 2da. Semana. Sesión 2: Jornada de 2 horas.				
Unidad I: Polígonos.				
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos		Evaluación
<p>3.- Clasificar los polígonos según su forma y número de lados.</p> <p>Tiempo de Duración: 2da. Semana. Sesión 2: 1 hora.</p>	<p>1.3. - Clasificación de polígonos.</p> <p>(C)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de dibujos de polígonos de diferentes formas y número de lados. - Relación de la variedad de polígonos con objetos, construcciones y obras de arte en la cotidianidad. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de un conjunto de distintos polígonos con sus respectivos nombres para que los participantes busquen las características comunes y construyan el concepto de cada clasificación a través del modelo inductivo. - Uso de ilustraciones. - Uso de preguntas al inicio, durante y después de la actividad de aprendizaje. ▪ Práctica guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de un conjunto de polígonos para que los participantes clasifiquen y se evalúan respuestas para verificar si están listos para la práctica independiente. - Retroalimentación oportuna. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de un conjunto de distintos polígonos para que los participantes los clasifiquen. - Identificación de las similitudes y diferencias entre las características de cada clasificación de polígonos. - Realimentación detallada por parte de la facilitadora de ser necesario, usando videos o software específico (GeoGebra, Cabri,...). 		<p>Diagnóstica - Formativa:</p> <p>Prueba Objetiva (ver Anexo E-1 y E-2)</p>

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 2da. Semana. Sesión 2: Jornada de 2 horas. Unidad I: Polígonos.			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>4.- Calcular el perímetro de un polígono.</p> <p>Tiempo de Duración: 2da. Semana. Sesión 2: 1 hora.</p>	<p>1.4- Perímetro de un polígono.</p> <p>(P)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación del perímetro del polígono. - Presentación de casos de la vida cotidiana que involucran el cálculo del perímetro de un polígono. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Muestra de modelos geométricos (dibujos) del polígono dando el valor de sus lados o no para el cálculo de su respectivo perímetro. - Uso de la exposición y de ilustraciones. - Resolución de diferentes ejemplos del cálculo del perímetro de un polígono usando la resolución de problemas. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Proposición de problemas a los participantes para que calculen el perímetro de un polígono dado. - Valoración de respuestas para verificar el progreso de los participantes para la retroalimentación oportuna. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Proposición de problemas sobre el cálculo del perímetro de un polígono con distintas condiciones. - Planteamiento y cálculo del perímetro de diferentes polígonos usando Geogebra. - Inducción a los participantes para que ellos mismos planteen problemas sobre el cálculo del perímetro de un polígono. 	<p>Diagnóstica - Formativa:</p> <p>Prueba Objetiva (ver Anexo E-1 y E-2)</p>

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 3era. Semana. Sesión 1: Jornada de 2 horas. Unidad I: Polígonos.			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>5.- Elaborar los pasos para la construcción de polígonos regulares a partir de la circunferencia.</p> <p>Tiempo de Duración: 3era Semana. Sesión 1: 1, 5 horas (90 min.).</p>	<p>1.5- Trazado de polígonos regulares.</p> <p>(P)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de organizadores previos para presentar la nueva información. - Relación entre diferentes formas o figuras geométricas y su aplicación en la vida cotidiana. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Realización de varios ejemplos con animaciones que demuestren el desarrollo y construcción de polígonos regulares usando la circunferencia sin indicar los pasos explícitamente. - Uso de algoritmos en forma gráfica. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de varios ejemplos de trazado de polígonos regulares sobre la circunferencia para que elaboren los pasos de la construcción del polígono regular. - Retroalimentación oportuna. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de los pasos para la construcción de polígonos regulares. - Aplicación de los pasos para la construcción de polígonos regulares a través del software GeoGebra. - Retroalimentación necesaria. 	<p>Formativa:</p> <p>Prueba Objetiva (ver Anexo E-2)</p>

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 3era. Semana. Sesión 1: Jornada de 2 horas. Unidad II: Diagonales y ángulos interiores de un polígono.			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>1.- Indicar las diagonales de un polígono convexo.</p> <p>Tiempo de Duración: 3era Semana. Sesión 1: 30 minutos (0,5 hora)</p>	<p>2.1- Trazado de las diagonales de un polígono convexo.</p> <p>(P)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Definición clara de los objetivos educativos a alcanzar. - Exposición de la importancia del trazado de las diagonales de un polígono en la resolución del cálculo de la suma de los ángulos interiores del polígono. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Ejemplificación del trazado de diagonales del polígono a través de la explicación y animación. - Uso de la exposición y las ilustraciones. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de polígonos convexos para que los participantes tracen sus diagonales. - Retroalimentación necesaria. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Trazado de diagonales de los polígonos dados. - Aplicación de los conocimientos adquiridos sobre el trazado de la diagonal de los polígonos, en la resolución de ejercicios mediante el uso del software GeoGebra. - Evaluación de respuestas para comprobar la comprensión del participante. - Retroalimentación necesaria. 	<p>Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del grupo. - A través de la observación.

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 3era. Semana. Sesión 2: Jornada de 2 horas. Unidad II: Diagonales y ángulos interiores de un polígono.			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>2.- Dibujar la triangulación de un polígono convexo.</p> <p>Tiempo de Duración: 3era Semana. Sesión 2: 1 hora.</p>	<p>2.2.- Triangulación de un Polígono.</p> <p>(P)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Uso del conocimiento previo. - Enfatización de la relación de la triangulación con el objetivo anterior y siguiente. - Utilidad de la triangulación en la resolución de problemas de matemática. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Explicación a través de los modelos gráficos o dibujos y con el software GeoGebra sobre cómo se realiza la triangulación de un polígono. - Uso de analogías y de ilustraciones. - Uso de la pregunta. - Identificación en todos los casos y ejemplos, de la relación entre el número de triángulos obtenidos y el número de lados del polígono para inferir una regla. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Ejemplificación de la triangulación de polígonos, usando el software GeoGebra. - Presentación de polígonos para que los participantes realicen la triangulación e indiquen el número de triángulos obtenidos y el número de lados del polígono. - Retroalimentación oportuna. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de polígonos para que los participantes realicen su respectiva triangulación. - Presentación de problemas para su resolución aplicando lo aprendido. - Aplicación del conocimiento aprendido manipulando el software GeoGebra para realizar la triangulación de polígonos. - Retroalimentación oportuna. 	<p>Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del grupo. - A través de la observación.

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 3era. Semana. Sesión 2: Jornada de 2 horas. Unidad II: Diagonales y ángulos interiores de un polígono.			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>2.- Dibujar la triangulación de un polígono convexo.</p> <p>Tiempo de Duración: 3era Semana. Sesión 2: 1 hora.</p>	<p>2.2.- Triangulación de un Polígono.</p> <p>(P)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Uso del conocimiento previo. - Enfatización de la relación de la triangulación con el objetivo anterior y siguiente. - Utilidad de la triangulación en la resolución de problemas de matemática. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Explicación a través de los modelos gráficos o dibujos y con el software GeoGebra sobre cómo se realiza la triangulación de un polígono. - Uso de analogías y de ilustraciones. - Uso de la pregunta. - Identificación en todos los casos y ejemplos, de la relación entre el número de triángulos obtenidos y el número de lados del polígono para inferir una regla. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Ejemplificación de la triangulación de polígonos, usando el software GeoGebra. - Presentación de polígonos para que los participantes realicen la triangulación e indiquen el número de triángulos obtenidos y el número de lados del polígono. - Retroalimentación oportuna. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de polígonos para que los participantes realicen su respectiva triangulación. - Presentación de problemas para su resolución aplicando lo aprendido. - Aplicación del conocimiento aprendido manipulando el software GeoGebra para realizar la triangulación de polígonos. - Retroalimentación oportuna. 	<p>Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del grupo. - A través de la observación.

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 3era. Semana. Sesión 2: Jornada de 2 horas. Unidad II: Diagonales y ángulos interiores de un polígono.			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>3.- Determinar la suma de los ángulos internos de un polígono a partir de su triangulación.</p> <p>Tiempo de Duración: 3era Semana. Sesión 2: 1 hora.</p>	<p>2.3- Cálculo de la suma de los ángulos internos de un polígono.</p> <p>(P)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento del objetivo educativo. - Muestra de la relación y el apoyo con los objetivos anteriores. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Explicación del procedimiento a través del uso de la resolución de problemas y algoritmos. - Uso de ilustraciones. - Uso de analogías e inferencias. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de problemas para su resolución. - Retroalimentación oportuna. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Realización de preguntas sobre el procedimiento. - Presentación de problemas para su resolución. - Aplicación del conocimiento aprendido, manipulando el software GeoGebra para realizar la triangulación de polígonos y obtener el número de triángulos. - Cálculo de la suma de los ángulos internos del polígono partiendo de la triangulación del mismo. - Inferencia y generalización del cálculo de la suma de los ángulos internos de un polígono. - Elaboración escrita de la propiedad inferida. - Retroalimentación oportuna. 	<p>Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del grupo. - Elaboración oral y escrita de una regla para el cálculo de la suma de los internos de un polígono. - A través de la observación.

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 4ta. Semana. Sesión 1: Jornada de 2 horas. Unidad III: Trazado de Triángulos.			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>1.- Construir un triángulo dadas las medidas de sus tres lados.</p> <p>Tiempo de Duración: 4ta Semana. Sesión 1: 1 hora.</p>	<p>3.1- Trazado de Triángulos conocida las medidas de sus tres lados.</p> <p>(P)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación del objetivo educativo. - Presentar la relación del tema con la vida cotidiana. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Se presentaran varios ejemplos con animaciones que demuestren el desarrollo y construcción del triángulo a partir de las medidas de sus tres lados sin indicar los pasos verbalmente. - Uso de algoritmos en forma gráfica e ilustraciones. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de ejemplos de trazado de triángulos dada las medidas de sus tres lados para que los participantes elaboren los pasos para la construcción del triángulo. - Presentación de problemas para su resolución. - Proporcionar retroalimentación oportuna y detallada. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de los pasos para la construcción de un triángulo dadas las medidas de sus tres lados. - Aplicación del algoritmo aprendido para dibujar triángulos conocida la medida de sus tres lados utilizando el software GeoGebra. - Retroalimentación oportuna de ser necesaria. 	<p>Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del grupo. - A través de la observación. - Elaboración de un escrito con los pasos para construir triángulos bajos ciertos datos conocidos.

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 4ta. Semana. Sesión 1: Jornada de 2 horas. Unidad III: Trazado de Triángulos.			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>2. Construir un triángulo dadas las medidas de dos de sus lados y el ángulo comprendido entre ellos.</p> <p>Tiempo de Duración: 4ta Semana. Sesión 1: 1 hora.</p>	<p>3.2- Trazado de Triángulos conocida las medidas de dos de sus lados y el ángulo comprendido entre ellos.</p> <p>(P)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación del objetivo educativo. - Relación del tema con la vida cotidiana. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Muestra de varios ejemplos con animaciones que demuestren el desarrollo y construcción del triángulo a partir de las medidas de sus dos lados y el ángulo comprendido entre ellos, sin indicar los pasos verbalmente. - Uso de algoritmos en forma gráfica e ilustraciones. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de ejemplos de trazado de triángulos dadas las medidas de sus dos lados y el ángulo comprendido entre ellos, para que los participantes elaboren los pasos para la construcción del triángulo. - Presentación de problemas para su resolución. - Retroalimentación oportuna y detallada. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de los pasos para la construcción de triángulos, dadas las medidas de dos de sus lados y el ángulo comprendido entre ellos. - Aplicación del algoritmo aprendido para dibujar triángulos conocida la medida de dos de sus lados y del ángulo comprendido entre ellos, utilizando el software GeoGebra. - Retroalimentación oportuna de ser necesaria. 	<p>Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del grupo. - A través de la observación. - Elaboración de un escrito con los pasos para construir triángulos bajos ciertos datos conocidos.

Cuadro 45 (cont.)

Duración: 4ta. Semana. Sesión 2: Jornada de 2 horas. Unidad III: Trazado de Triángulos.			
Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<p>3.- Construir un triángulo dados los valores de un lado y de sus ángulos adyacentes.</p> <p>Tiempo de Duración: 4ta Semana. Sesión 2: 2 horas.</p>	<p>3.3.- Trazado de Triángulos conocidos los valores de un lado y de sus ángulos adyacentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación del objetivo educativo. - Relación del tema con la vida cotidiana. ▪ Presentación: <ul style="list-style-type: none"> - Muestra de varios ejemplos con animaciones que demuestren el desarrollo y construcción del triángulo a partir de los valores dados de un lado y de sus ángulos adyacentes, sin indicar los pasos verbalmente. - Uso de algoritmos en forma gráfica y de ilustraciones. ▪ Práctica Guiada: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de ejemplos de trazado de triángulos dados los valores de un lado y de sus ángulos adyacentes, para que los participantes elaboren los pasos de la construcción del triángulo. - Presentación de problemas para su resolución. - Retroalimentación oportuna y detallada. ▪ Práctica Independiente: <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de los pasos para la construcción de un triángulo dados los valores de un lado y de sus ángulos adyacentes. - Aplicación del algoritmo aprendido para dibujar triángulos conocidos los valores de un lado y sus ángulos adyacentes, utilizando el software GeoGebra. - Retroalimentación oportuna, de ser necesaria. 	<p>Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del grupo. - A través de la observación. - Elaboración de un escrito con los pasos para construir triángulos bajos ciertos datos conocidos.

Cuadro 45 (cont.)

<p>Duración: 5ta. Semana. 1 Sesión: Jornada de 2 horas. Objetivo Específico: Reflexionar sobre la importancia en el dominio de los contenidos a enseñar y su relación con una planificación educativa clara, proporcionando diversidad de métodos, estrategias y recursos didácticos para el logro de aprendizajes significativos.</p>		
Contenidos	Estrategias/Recursos	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cierre: <ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la planificación educativa, anticipada y consensuada. - Importancia del dominio de los contenidos matemáticos a enseñar. - Importancia de las TIC en el campo educativo. <p>Tiempo de Duración: 5ta Semana. Sesión: 2 horas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción: <ul style="list-style-type: none"> - Motivación a través de un video de buenas prácticas educativas y la relevancia para docentes y estudiantes. - Importancia de la relación del tema con la vida cotidiana. 	<p>Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del grupo. - Generación de un documento con las conclusiones: Alcances y limitaciones. - Elaboración de un escrito por cada docente sobre las apreciaciones personales del Taller.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, Y (s/f). *¡Auxilio! no puedo con la matemática*. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. U.L.A. Mérida – Venezuela. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/20301/1/articulo11.htm> [Consulta: 2012, Mayo 2].
- Araujo, J. & Chadwick, C. (1993). *Tecnología educativa: Teorías de la instrucción*. Barcelona: Paidós.
- Arias, F. G. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. (5ta. ed.). Caracas: Editorial Episteme.
- Arriechi A., M. J. (2007, Julio). *¿Qué se investiga en educación matemática?: Perspectiva de un investigador en desarrollo*. [Documento en línea] Conferencia especial invitada a la XXI Reunión Latinoamericana de Educación Matemática, Zulia: Universidad del Zulia. Disponible: [Consulta: 2013, Diciembre 17].
- Belloch, C. (s/f). *Diseño instruccional*. Universidad Tecnológica Educativa. Universidad de Valencia. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf> [Consulta: 2013, Diciembre 17].
- Berritzegune de D., F. F. (s/f). *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría*. [Documento en línea]. Disponible: http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/materiales/Modelo%20de%20Van%20Hiele%20para%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20a%20Geometr%C3%ADa.*Fouz,%20Fernando%3B%20%20De%20Donosti,%20Berritzegune.*Fernando%20Fouz,%20Berritzegune%20de%20Donosti.pdf [Consulta: 2013, Diciembre 20].
- Blanco N., L. J.; Cárdenas, J. A.; Gómez Del A., R. y Caballero C., A. (2011). *Aprender a enseñar geometría en primaria: Una experiencia en formación inicial de maestros*. Badajoz. España: Edita grupo DEPROFE. [Documento en línea]. Disponible: http://funes.uniandes.edu.co/1951/2/2011_Aprender_Geometr%C3%ADa_Blanco%2C_C%C3%A1rdenas%2C_G%C3%B3mez_y_Caballero.pdf [Consulta: 2014, Julio 10].

- Bravo, C.; Márquez H. y Villarroel F. (2013). *Los juegos como estrategia metodológica en la enseñanza de la geometría, en estudiantes de séptimo grado de educación básica*. Revista digital matemática, educación e internet. Venezuela: Universidad de Oriente. [Revista en línea], 1. Disponible: http://www.tecdigital.itcr.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V13_N1_2012/RevistaDigital_Bravo_V13_n1_2012/index.html [Consulta: 2013, Diciembre 3].
- Bronzina, L., Chemello, G. y Agrasar, M. (2009). Aportes para la enseñanza de la matemática. En, J. Sequeira (Dir.), *Segundo estudio regional comparativo y explicativo*. OREALC/UNESCO, Santiago y del LLECE. Chile: Salesianos Impresores. [Documento en línea]. Disponible: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180273s.pdf> [Consulta: 2013, Abril 17].
- Bustamante P., E. J. y Ántunez A. (2012). *PADO: Plan de actualización docente en matemática para docentes de primaria: Zona educativa del estado Mérida*. Revista Educere, Vol. 16, Nº 4, mayo-agosto, 2012. pp. 197-210. Venezuela: Universidad de los Andes, Mérida. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/356/35626160020.pdf> [Consulta: 2014, Julio 7].
- Cantoral, R. (2011). *La escuela latinoamericana de matemática educativa*. Relime, [Revista en línea], 1. Disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33519067001> [Consulta: 2013, Noviembre 18].
- Carmenates B., O. A.; Amat A., M.; Gamboa G., M. E. y González P., O. (2005). *Las inferencias lógicas: Una vía para desarrollar el aprendizaje del escolar de secundaria básica*. V Congreso Internacional Virtual de Educación. Cuba: Universidad Pedagógica "Pepito Rey", Las tunas. Documento en línea. Disponible: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24629/Documento_completo.pdf?sequence=1 [Consulta: 2014, Mayo 3].
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela. Nº 5453 (Extraordinario) marzo 24 de 2000. Edición definitiva corregida.
- Córdova C., D. (2002). *El diseño instruccional: dos tendencias y una transición esperada*. [Documento en línea]. Nº 1. Universidad Central de Venezuela. Disponible: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/sadpro/Documentos/docencia_vo13_n1_2002/4_art._Doris_Cordova.pdf [Consulta: 2013, Diciembre 17].
- Decreto Nº 3.390. (2004, Diciembre 23). En Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Nº 38.095, diciembre 28, 2004. Presidencia de la República.

- De la Fuente F., S. (2011). *Análisis Factorial*. [Documento en línea]. Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Disponible: <http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIA/NTE/FACTORIAL/analisis-factorial.pdf> [Consulta: 2015, Marzo 28].
- Díaz B., F. y Hernández R., G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. México: McGRAW-HILL. [Documento en línea]. Disponible: http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/estategias_docentes.pdf [Consulta: 2014, Marzo 27].
- Díaz-Barriga, F. y Hernández R., G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. (2da. ed.). México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Díaz B., F (2006). *Principios de diseño instruccional de entornos Aprendizaje apoyados con TIC: Un marco de referencia Sociocultural y situado*. [Documento en línea]. Disponible: http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf_1928608710_8051 [Consulta: 2007, Febrero 21].
- Dorrego, E. (1999). *Flexibilidad en el diseño instruccional y nuevas tecnologías de la información y la comunicación*. Caracas: Universidad Central de Venezuela. [Documento en línea]. Disponible: <http://especializacion.una.edu.ve/teoriasaprendizaje/paginas/Lecturas/Unidad%203/dorregoflexi.pdf> [Consulta: 2013, Diciembre 21].
- Eggen, Paul D. y Kauchak, Donald P. (2009). *Estrategias Docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento* (Utrilla, Juan J., Trad.). 3era. ed., en español México: FCE, 2009. (Trabajo original publicado en 1996, Título original: Strategies and models for teachers. Teaching content and thinking skills.)
- Ertmer, Peggy A. y Newby, Timothy J. (1993). *Behaviorism, cognitivism, constructivism: comparing critical features from an instructional design perspective*. Performance Improvement Quarterly, 6(4): 50-72. (N.Ferstadt y M. Szczurek, Trads.). Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Caracas. [Documento en línea]. Disponible: http://crisiseducativa.files.wordpress.com/2008/03/conductismo_cognitivismo_constructivismo.pdf [Consulta: 2008, Marzo 21].
- Fernández, A. y Martínez, Ana Beatriz (Coords.). (2009). *Nuevos ambientes de enseñanza: Miradas Iberoamericanas sobre tecnología educativa: Las posibilidades de promoción de un aprendizaje significativo y situado con apoyo en las TIC* [Entrevista a Díaz Barriga, Frida investigadora de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)]. pp. 123-144. Caracas: Los Libros de El Nacional.

- Finol, M. y Camacho, H. (2008). El proceso de investigación científica. (2da. ed.). Venezuela: Editorial Ediluz, Maracaibo.
- Fortuny, J.M., Iranzo, N. y Morera, L. (2010). *Geometría y tecnología*. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV*. (pp. 69-85). Lleida: SEIEM. [Documento en línea]. Disponible: http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3629134.pdf&ei=tVxU9vGA5S_sQTT6IDwBQ&usg=AFQjCNH6faZtQUBjK0i_gC7xU9oVceOYoA&bvm=bv.73231344,d.cWc [Consulta: 2014, Enero 25].
- Galbán L., S. y Ortega F., C. (2004). *EL uso de internet como recurso didáctico: una metodología para la investigación*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.somece.org.mx/simposio2004/memorias/grupos/archivos/029.doc> [Consulta: 2008, Marzo 22].
- Gamboa A., R. y Ballesteros A., E. (2010). *La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, perspectiva de los estudiantes*. Revista Electrónica Educare. [Revista en línea], 2. Disponible: <http://revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/906> [Consulta: 2013, Diciembre 6].
- García C., C. H. (2005). "La medición en Ciencias Sociales y en la Psicología". En, *Estadística con SPSS y Metodología de la Investigación de R. Landeros Hernández y M. González Ramírez (Comps.)* México: Trillas.
- Gisbert C., M. (2002). *El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos*. Revista: Acción Pedagógica. Vol. 11. Nº 1. pp 48-59. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.comunidadandina.org/bda/docs/VE-EDU-0008.pdf>. [Consulta: 2007, Junio 22].
- Godino, J. y Ruiz, F. (2002). Geometría y su didáctica para maestros. En J. Godino (Dir.), *Matemáticas y su didáctica para maestros* (pp. 445-606). Proyecto Edumat-Maestros. . [Documento en línea]. Disponible: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf [Consulta: 2013, Diciembre 3].
- Godino, J.; Font, V. y Wilhelmi, M. (2008). *Análisis Didáctico de Procesos de Estudio Matemático Basado en el Enfoque Ontosemiótico*. Conferencia invitada en el IV Congreso Internacional de Ensino da Matematica. ULBRA, Brasil, 25-27 Octubre 2007. [Documento en línea]. Disponible: http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBoQFjAA&url=http%3A%2F%2Frevistaseug.ugr.es%2Findex.php%2Fpublicaciones%2Farticulo%2Fdownload%2F2245%2F2367&ei=3m_pU6LdMLGw7AbDhoG4Dg&usg=AFQjCNFIGaqRONyY5wRYh1ysWsQC1tfynQ&bvm=bv.72676100,d.cWc [Consulta: 2013, Noviembre 21].

- Godino, J.D., Gonzato, M., Fernández, T. (2010). ¿Cuánto suman los ángulos interiores de un triángulo?: Conocimientos puestos en juego en la realización de una tarea matemática. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 341-352). Lleida: SEIEM. [Documento en línea]. Disponible: http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3629363.pdf&ei=F1z-U9GZOZe0ggT6xYGQCQ&usg=AFQjCNFvmVF1EzoC_N7mYgX1ml046dKSIQ&bvm=bv.74035653,d.eXY [Consulta: 2013, Noviembre 21].
- Godino, J.D. (2011, Junio). *Desarrollo de competencias de análisis didáctico del profesor de matemáticas*. XIII Conferencia Interamericana de educación Matemática CIEM, Recife, Brasil. España: Universidad de Granada. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/files/conferences/1/schedConfs/1/papers/625/public/625-10945-1-PB.pdf> [Consulta: 2013, Noviembre 18].
- Godino, J.D. (2012). Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 49 - 68). Jaén: SEIEM. [Documento en línea]. Disponible: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/origen_EOS_Baeza_2012.pdf [Consulta: 2013, Noviembre 21].
- Gomez-Chacón, I. M. y Planchart, E. (Eds.) (2005). *Educación matemática y formación de profesores: Propuestas para Europa y Latinoamérica*. España: Universidad de Bilbao. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcimm.ucr.ac.cr%2Fojs%2Findex.php%2Fseudoxus%2Farticle%2Fdownload%2F128%2F129&ei=4qP-U4ndMofygwSj94DoDA&usg=AFQjCNFAI9sN3MGnLpMjg5-PW6Mg97Wu0w&bvm=bv.74035653,d.eXY> [Consulta: 2013, Octubre 30].
- Hernández S., G (2011). *Estado de arte de creencias y actitudes hacia las matemáticas*. Cuadernos de Educación. Volumen 3. Nº 4. México. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.eumed.net/rev/ced/24/ghs.htm> [Consulta: 2012, Mayo 2].
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (4ta.ed.). México: Editorial McGraw – Hill Interamericana.
- Herrera E., Vivian C.; Montes V., Yeimy E.; Cruz C., Angie C. y Vargas P., Ángel R. (2010). *Teselaciones: Una propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría a través del arte*. Memeoria 11º Encuentro colombiano de matemática educativa. Colombia: Universidad Distrital

- Francisco José Caldas. . [Documento en Línea]. Disponible: http://funes.uniandes.edu.co/1066/1/422_Teselaciones_Una_Propuesta_para_la_Enseanza_Asocolme2010.pdf [Consulta: 2013, Diciembre 2].
- Herrera V., N. L., Montenegro V., W. y Poveda J., S. (2012). *Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte. [Revista en línea], 35. Disponible: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/361/67> [Consulta: 2012, Abril 17].
- Howie, Dorothy (2012). *La enseñanza el pensamiento en la escuela: Competencias de la educación cognitiva* (García M., Y, Trad.). España: Editorial Popular. (Título original de la 1era. ed.: Teaching students thinking and strategies, Publicada por Jessica Kingsley Publishers).
- Ivich, Ivan (1999). *Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934)*. UNESCO: Oficina Internacional de Educación, 1999. [Documento en Línea]. Disponible: <http://www.ibe.unesco.org/publications/ThinkersPdf/vygotskys.PDF> [Consulta: 2007, Julio 22].
- Jonassen, David H. (1998). *Computadores como herramientas de la mente*. Traducción de Oviedo A., Tito N. Última actualización: 11 [Documento en línea]. Disponible: <http://www.eduteka.org/Tema12.php> [Consulta: 2007, Junio 11].
- Lagos C., María E., Miranda V., H., Matus Z., C. y Villarreal F., G. (2011). *Aprendiendo matemática con tecnología portátil 1 a 1: resultados de una experiencia de innovación en Chile*. Grupo Comenius. Chile: Universidad de Santiago de Chile. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática. N° 8. pp. 181-211. Costa Rica. [Documento en línea]. Disponible: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/viewFile/6954/6640> [Consulta: 2011, Abril 4].
- Leal G., Juan M. (2005). *Geometría métrica plana*. (2a. ed.). Mérida: Universidad de los Andes. Vicerrectorado Académico, CODEPRE.
- León C., W., y Gómez-Chacón, I. M. (2007). *Usos matemáticos de internet para la enseñanza secundaria: Una investigación sobre Webquests de geometría*. Unión, revista iberoamericana de educación matemática. [Revista en línea], N° 9. Disponible: http://www.fisem.org/www/union/revistas/2007/9/Union_009_007.pdf [Consulta: 2012, Mayo 2].
- Ley Orgánica de Educación. (2009). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela. N° 5.929 (Extraordinario) agosto 15 de 2009.
- López P., A. y Ursini, S. (2007). Investigación en educación matemática y sus fundamentos filosóficos. Educación Matemática. [Revista en línea], N° 3.

- pp. 91-113. México: Grupo Satillana México. Disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/405/40511587005.pdf> [Consulta: 2013, Noviembre 15].
- Marvez O., J. (2008). *El cognitivismo y una educación matemática para la inclusión*. Revista Ciencias de la Educación, Vol. 19, Nº 33. p.p 153-168. Carabobo: Valencia. [Documento en línea]. Disponible: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art7.pdf> [Consulta: 2012, Mayo 5].
- Mergel, B. (1998). *Diseño instruccional y teoría del aprendizaje*. En Universidad Nacional Abierta (Comp.). [Documento en línea]. Disponible: <http://cursoampliacion.una.edu.ve/disenho/paginas/mergel1998.pdf> [Consulta: 2012, Mayo 2].
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2007). *Diseño Curricular Del Sistema Educativo Bolivariano*. Caracas: Impreso en la fundación imprenta ministerio del poder popular para la cultura.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2007). *Currículo del subsistema de educación primaria bolivariana*. Caracas: Impreso en la fundación imprenta ministerio del poder popular para la cultura.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2012). *Orientaciones educativas: Febrero 2012*. [Documento digital]. Disponible: Computadora portátil Canaima, Nivel Primaria.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2014, Enero 2). *Nuevos proyectos tecnológicos nacieron para estudiantes venezolanos durante 2013*. Portal Web, Noticias. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.me.gob.ve/> [Consulta: 2014, Enero 30].
- Ministerio de la nación Argentina (2011). Serie para la enseñanza en el modelo 1 a 1. En P. Podestá (Comp.), *Geometría*. Buenos Aires: Ministerio de educación. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002825.pdf> [Consulta: 2014, Enero 16].
- Morales V., P. (2013). *El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de test, escalas y cuestionarios*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf> [Consulta: 2014, Julio 8].
- Nieto, M (2010). *Diseño Instruccional: elementos básicos del diseño instruccional*. [Documento en línea]. Disponible: <http://es.scribd.com/doc/33372131/DISENO-INSTRUCCIONAL-TEORIAS-Y-MODELOS> [Consulta: 2014, Enero 4].

- Oyarvide R., H. P. (s/f). *Propuesta de un modelo de gestión para fomentar una cultura emprendedora desde la universidad Luis Vargas Torres provincia de esmeraldas republica del ecuador*. Ecuador: Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. [Documento en línea]. Disponible: http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCgQFjAC&url=http%3A%2F%2Fprints.rclis.org%2F18975%2F1%2FModelo%2520de%2520gesti%25C3%25B3n%2520para%2520fomenta%2520una%2520cultura%2520emprendedora%2520version%25202.doc&ei=2Yv-U-aGBMrJggTo6lG4Dw&usg=AFQjCNFopC5jo_gU_YNPhux2UIT3VI11bA [Consulta: 2014, Abril 13].
- Parella y Martins (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa*. (3era. ed.). Caracas: Editorial Fedeupel.
- Parrillo de B., M. (2012). *Formación didáctica para el abordaje de la geometría en docentes de educación básica*. Venezuela: Revista arbitrada del centro de investigación y estudios gerenciales A.C., Barquisimeto, N° 1. . [Documento en línea]. Disponible: http://www.grupocieg.org/archivos_revista/3-1-1%20%2801-17%29%20Magdalena%20Parrillo%20rcieg%20agosto%2012_articulo_id_94.pdf [Consulta: 2014, Febrero 7].
- Pochulu M. y Font, Y. (2011). *Análisis del funcionamiento de una clase de matemáticas no significativa*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Vol. 14, N° 3. pp. 361-394. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v14n3/v14n3a5.pdf> [Consulta: 2013, Marzo 28].
- Poggioli, Lisette. (2007). *Estrategias de aprendizaje: Una perspectiva teórica*. (3era. ed.). Caracas: Fundación Empresas Polar.
- Polo, M. (2001). *El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación*. En Universidad Nacional Abierta (Comp.). [Documento en línea]. Disponible: <http://postgrado.una.edu.ve/disenho/paginas/polo.pdf> [Consulta: 2013, Noviembre 2].
- Reigeluth, C. (2011-2012). *Instructional Theory and Technology for the New Paradigm of Education*. Universidad de Indiana. (N. Lizenberg, Trad.). (Adaptación: M. Zapata-Ros, revisada por el autor). Revista de Educación a Distancia. [Revista en línea], N° 32. Disponible: http://www.um.es/ead/red/32/reigeluth_es.pdf [Consulta: 2014, Enero 4].
- Reigeluth, C. (1999). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos: Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. Madrid: Aula XXI/Santillana, Grupo Santillana de Ediciones.

- Resolución N° 65. (2003, junio 26). En gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 329.065, junio 26, 2003. Ministerio de Educación y Deportes. Despacho del Ministro.
- Rivas, P. (2008). *La educación matemática en la franja crítica de la escolaridad y el currículo de educación básica*. Revista EDUCERE [Revista en línea], Año 12, N° 40. Disponible: <http://www.scielo.org.ve/pdf/edu/v12n40/art19.pdf> [Consulta: 2012, Mayo 1].
- Riveros V., V. y Mendoza, M. (2005). *Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación*. Vol.12, N° 3. [Documento en línea]. Disponible: http://tic-apure2008.webcindario.com/TIC_VE3.pdf [Consulta: 2008, Marzo 28].
- Rodríguez G., D. y Valldeoriola R., J. (s/f). *Metodología de la investigación*. Universidad Oberta de Catalunya. [Documento en línea]. Disponible: http://zanadoria.com/syllabi/m1019/mat_cast-nodef/PID_00148556-1.pdf [Consulta: 2014, Mayo 6].
- Romero, N. (2011). *La Pertinencia Matemática*. Boletín de la Asociación Venezolana de Matemática. Volumen XVIII. N° 1. [Documento en línea]. Disponible: http://www.emis.ams.org/journals/BAMV/conten/vol18/BAMV_XVIII-1.pdf#page=61 [Consulta: 2012, Mayo 1].
- Samper, C., Leguizamón, C., y Camargo, L. (2002). *La construcción de conceptos: Una actividad importante para desarrollar razonamiento en geometría*. Revista EMA, Vol. 7, N° 3. pp. 293-309. [Documento en línea]. Disponible: http://funes.uniandes.edu.co/1538/1/90_Samper2002La_RevEMA.pdf [Consulta: 2013, Diciembre 3].
- Samper de C., C.; Perry P.; Camargo L. y Molina O. (2012). *Un ejemplo de articulación de la lógica y la geometría dinámica en un curso de geometría plana*. Tecne Episteme y Didaxis TED, pp. 125-139. [Revista en línea], 32. Disponible: http://www.academia.edu/6134312/Un_ejemplo_de_articulacion_de_la_logica_y_la_geometria_dinamica_en_un_curso_de_geometria_plana [Consulta: 2014, Enero 29].
- Sánchez, R. (2011). *La Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas: una visión personal*. Boletín de la Asociación Venezolana de Matemática. Vol. XVIII. N° 1. [Documento en línea]. Disponible: http://www.emis.ams.org/journals/BAMV/conten/vol18/BAMV_XVIII-1.pdf#page=61 [Consulta: 2012, Mayo 1].

- Sánchez R., A. A. (2010). *Estrategias didácticas para el aprendizaje de los contenidos de trigonometría empleando las TICs*. Revista electrónica de tecnología educativa EDUTEC. [Revista en línea], 31. Venezuela: Universidad Rafael Bellosó Chacín. Disponible: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec31/articulos_n31_pdf/Edutec-e_n31_Sanchez.pdf [Consulta: 2013, Diciembre 2].
- Sánchez R., Andrés A. (2010). *Estrategia didácticas para el aprendizaje de los contenidos de trigonometría empleando las TICs*. Edutec. Revista electrónica de tecnología educativa. [Revista en línea], 31. Maracaibo: Universidad Rafael Bellosó Chacín. Disponible: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec31/articulos_n31_pdf/Edutec-e_n31_Sanchez.pdf [Consulta: 2013, Diciembre 2].
- Sangrá Morer, A. y Guàrdia Ortiz, L. (Dir.) (s/f). *Modelos de Diseño Instruccional*. Universitat Oberta de Catalunya. . [Documento en línea]. Disponible: <http://aulavirtualkamn.wikispaces.com/file/view/2.+MODELOS+DE+DISE%C3%91O+INSTRUCCIONAL.pdf> [Consulta: 2013, Diciembre 22].
- Santos T., L. M. (2003). Hacia una instrucción que promueva los procesos de pensamiento matemático. En Filloy, E. (Coord.), *Matemática educativa: Aspectos de la investigación actual* (pp. 314-332). (1era. ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Serrano de M., M. E. (1999). *El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*. Venezuela: Mérida, Universidad de los Andes, Consejo de Publicaciones.
- Socas R., M. M. y Camacho M., M. (2003). *Conocimiento matemático y enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria: Algunas reflexiones*. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana. Vol. X, N° 2, pp. 151-171. España: Universidad de la Laguna. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/socasmachin.pdf> [Consulta: 2014, Enero 18].
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2011). *Manual de trabajos de grado, de especialización y maestría, y tesis doctorales*. (4ta. ed.). Reimpresión 2011. Caracas: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Libertador FEDEUPEL.
- Veliz, A. (2011). *Cómo hacer y defender una tesis*. (21° ed.). Caracas - Venezuela.
- Velasco C., A. (2011) *Psicología del aprendizaje: Un acercamiento a la psicología aplicada al aprendizaje*. Texto-guía, Trabajo no publicado, Universidad de los Andes, Mérida.
- Villarroel, S. y Sgreccia N. (2011). *Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria*. Números, Revista de Didáctica

de las Matemáticas. [Revista en línea]. Vol. 78, noviembre 2011, pp. 73-94. Argentina: Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemática. Disponible: http://www.sinewton.org/numeros/numeros/78/Articulos_04.pdf [Consulta: 2013, Diciembre 3].

Visauta, B. (1997). *Análisis estadístico con SPSS para Windows*. Madrid: McGraw-Hill.

Yáñez B., T. M. (2010). *Efectos de la resolución de problemas mediado por el weblog sobre el rendimiento en matemática*. Trabajo de grado de maestría, Universidad Central de Venezuela, Caracas. [Documento en línea]. Disponible: http://saber.ucv.ve/xmlui/bitstream/123456789/1742/1/Trabajo%20de%20grado_tesis_de_maestr%C3%ADa_TAHIS_YANEZ%2022_de_noviemb.pdf [Consulta: 2014, Enero 25].

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

ANEXOS

www.bdigital.ula.ve

ANEXO A

**Instrumentos aplicados para la recolección de la
información**

[ANEXO A-1]
República Bolivariana de Venezuela.
Universidad de los Andes.
Facultad de Humanidades y Educación.
Maestría en Educación. Mención: Informática y Diseño Instruccional.

CUESTIONARIO

Fecha ____/____/____ Genero: F () M () Edad: ____

Estimado (a) Estudiante:

El presente cuestionario es parte de un trabajo de investigación que tiene como objeto recabar información necesaria para crear un Diseño Instruccional para el Aprendizaje de los Polígonos en los estudiantes del 1er. Año de Educación Media General. La información que suministre será anónima, confidencial y se utilizará solamente con fines educativos.

INSTRUCCIONES:

Lee cuidadosamente cada uno de los ítems que te presenta el instrumento antes de responder y marca con equis "X" la opción que se acerque más a tu criterio.

- La escala Likert utilizada es la siguiente:

- 1) Siempre (S)
- 2) Casi Siempre (CS)
- 3) Algunas Veces (AV)
- 4) Casi Nunca (CN)
- 5) Nunca (N)

¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!

ÍTEMS	S	CS	AV	CN	N	Observación
1. Tu profesor(a) de matemática te da a conocer los objetivos que se espera tu logres.						
2. Tu profesor(a) de matemática te indica de forma clara las actividades a realizar para el logro del objetivo, en el desarrollo de los contenidos.						
3. Tu profesor(a) te permite participar en la construcción de tu aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos.						
4. Tu profesor(a) usa preguntas al inicio de la clase para verificar cuánto sabes, respecto al nuevo contenido.						
5. Tu profesor(a) te da tiempo suficiente para responder las preguntas que te propone.						
6. Tu profesor(a) permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantenerte alerta y guiarte en el aprendizaje de los polígonos.						
7. Tu profesor(a) permite la discusión grupal en la resolución de problemas.						
8. Tu profesor(a) presenta diversas actividades que te permitan ver tus logros en el contenido que estás aprendiendo.						
9. Aplicas lo que aprendes en matemática, en la resolución de problemas de la vida real.						
10. Tu profesor(a) te evalúa el proceso realizado en los problemas de matemática.						
11. Tu profesor(a) te aclara las dudas durante la resolución de problemas.						
12. Tu profesor(a) te ayuda a comprender tu error dándote la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada.						
13. Tu profesor(a) presenta ilustraciones que te ayudan a identificar visualmente las características esenciales de los polígonos.						
14. Consideras motivante el uso de ilustraciones utilizando el computador como herramienta de aprendizaje de la geometría.						
15. Tu profesor(a) utiliza estrategias que te permiten realizar inferencias a partir de la información nueva.						
16. Tu profesor(a) toma en cuenta tus conocimientos previos para la comprensión de la información nueva.						
17. La exposición es la estrategia de enseñanza utilizada por tu profesor(a) para la enseñanza de los polígonos.						

18. En las clases de geometría se utilizan ejemplos reales para facilitar el aprendizaje significativo.					
19. La enseñanza de los contenidos geométricos se realiza de manera memorística.					
20. Tu profesor(a) utiliza como recurso didáctico la pizarra para el desarrollo del contenido de polígonos.					
21. Tu profesor (a) indica ejercicios propuestos en los libros de texto.					
22. En las clases de polígonos usan el geoplano.					
23. En las clases de geometría usan el tangram.					
24. En las clases de polígonos utilizan objetos del entorno real.					
25. Tu profesor(a) utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos.					
26. Consideras que el uso de software hace que la geometría sea más interesante.					
27. En la clase de matemática se te brinda la oportunidad de manipular objetos geométricos y sus relaciones, a través de un software.					
28. Consideras que la planificación docente necesita ser modificada para un mejor aprendizaje, tomando en cuenta el computador.					

[ANEXO A-2]

República Bolivariana de Venezuela.
Universidad de los Andes.
Facultad de Humanidades y Educación.
Maestría en Educación. Mención: Informática y Diseño Instruccional.

CUESTIONARIO

Fecha ____/____/____ Genero: F () M () Edad: Hasta 30 años () 31-40 años () 40 o más ()

Estimado (a) Profesor(a):

El presente cuestionario es parte de un trabajo de investigación que tiene como objeto recabar información necesaria para crear un Diseño Instruccional para el Aprendizaje de los Polígonos en los estudiantes del 1er. Año de Educación Media General. La información que suministre será anónima, confidencial y se utilizará solamente con fines educativos.

INSTRUCCIONES:

Lea cuidadosamente cada uno de los ítems que le presenta el instrumento antes de responder y marque con equis "X" la opción que se acerque más a su criterio.

- La escala Likert utilizada es la siguiente:

- 1) Siempre (S)
- 2) Casi Siempre (CS)
- 3) Algunas Veces (AV)
- 4) Casi Nunca (CN)
- 5) Nunca (N)

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ÍTEMS	S	CS	AV	CN	N	Observación
1. Da a conocer los objetivos que se espera logren los estudiantes.						
2. Los objetivos que plantea indican de forma clara las actividades a realizar por parte de los estudiantes para el desarrollo de los contenidos.						
3. Permite la participación de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos.						
4. Usa preguntas al inicio de la clase o tema para verificar cuánto saben los estudiantes, respecto al nuevo contenido.						
5. Otorga el tiempo suficiente a los estudiantes para responder las preguntas que propone.						
6. Permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantener alerta y guiar el aprendizaje de los estudiantes, en el contenido de polígonos.						
7. Permite la discusión en forma colaborativa en la resolución de problemas.						
8. Le presenta diversas actividades a los estudiantes, que le permitan la retroalimentación del contenido a aprender.						
9. Propone problemas de la vida real para que los estudiantes apliquen los contenidos vistos en la clase.						
10. Evalúa el proceso realizado por los estudiantes en la resolución de problemas de matemática.						
11. Aclara las dudas surgidas a los estudiantes durante la resolución de problemas.						
12. Ayuda al estudiante a comprender su error dándole la oportunidad de responder correctamente la actividad.						
13. Presenta ilustraciones que ayudan a los estudiantes a identificar visualmente las características esenciales de los objetos geométricos.						
14. Considera motivamente el uso de las ilustraciones utilizando un computador como herramienta de aprendizaje de la geometría.						
15. Utiliza estrategias que le permitan a los estudiantes realizar inferencias a partir de la información nueva.						

16. Toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para la comprensión de la información nueva.					
17. La exposición es la estrategia de enseñanza que utiliza para la enseñanza de los polígonos.					
18. En el desarrollo de las clases utiliza ejemplos reales para facilitarle el aprendizaje significativo a los estudiantes.					
19. Considera que el aprendizaje de los contenidos de geometría debe ser memorístico.					
20. Para el desarrollo del contenido de polígonos utiliza como recurso didáctico la pizarra.					
21. Le indica ejercicios propuestos en los libros de texto a los estudiantes.					
22. En las clases de polígonos usa el geoplano.					
23. Planifica el desarrollo de algunos contenidos de geometría con el tangram.					
24. Usa objetos del entorno real para el estudio de los polígonos.					
25. Utiliza programas informáticos para la enseñanza de los polígonos.					
26. Considera que el uso de software hace que la geometría sea más interesante.					
27. Brinda la oportunidad a los estudiantes de manipular objetos geométricos y sus relaciones, a través de un software.					
28. Considera usted que la planificación docente necesita ser modificada para un mejor aprendizaje, tomando en cuenta el computador.					
29. Participa en talleres relacionados con el uso de Internet y de las Tecnologías de la Información la Comunicación (TIC) que sirven de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. (De forma virtual y/o presencial).					

[ANEXO A-3]

República Bolivariana de Venezuela.

Universidad de los Andes.

Facultad de Humanidades y Educación.

Maestría en Educación. Mención: Informática y Diseño Instruccional.

PRUEBA OBJETIVA (DIAGNÓSTICA)

Fecha ____/____/____ Genero: F () M () Edad: ____ 1er. Año. Sección:

Estimado (a) Estudiante:

La presente prueba objetiva es un instrumento de un trabajo de investigación, que tiene como objeto recabar información necesaria para crear un Diseño Instruccional para el Aprendizaje de los Polígonos en los estudiantes del 1er. Año de Educación Media General. La información que suministre será anónima, confidencial y se utilizará solamente con fines educativos sin influir en tu promedio de calificaciones.

INSTRUCCIONES:

Lee cuidadosamente cada uno de los ítems que te presenta el instrumento, antes de responder, y encierre con un círculo la respuesta que considere correcta. Se trata de una prueba objetiva de selección simple, sólo una es la respuesta correcta.

¡GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!

- 1) La circunferencia es una:
 - a) Línea curva cerrada cuyos puntos están a igual distancia de un punto fijo, llamado centro.
 - b) Línea curva cerrada cuyos puntos están a diferentes distancias de un punto fijo, llamado centro.
 - c) Figura geométrica curva cerrada formada por infinitos puntos que se encuentran en el espacio.

- 2) Los elementos básicos de una circunferencia son:
 - a) Bisectriz y Mediatriz.
 - b) Diámetro y Recta.
 - c) Centro y Radio.

- 3) El segmento de recta que une el centro de la circunferencia con cualquiera de los puntos que la conforman se llama:
 - a) Diámetro.
 - b) Perímetro.
 - c) Radio.

- 4) El instrumento que se utiliza para dibujar circunferencias es:
 - a) La regla T.
 - b) El compás.
 - c) El Transportador.

- 5) El ángulo se mide con:
 - a) Una Regla.
 - b) Una Escuadra.
 - c) Un Transportador.

- 6) Para inscribir (dibujar) un polígono regular dentro de una circunferencia, se usan los siguientes instrumentos de dibujo:
 - a) Regla, escuadra, transportador.
 - b) Compás, transportador y regla.
 - c) Compás, regla y teodolito.

- 7) Un polígono:
 - a) Es una figura plana cerrada, limitada por segmentos de recta.
 - b) Es una línea curva cerrada, limitada por líneas curvas.
 - c) Es una figura plana abierta e ilimitada.

- 8) Los elementos de un polígono pueden ser:
- Ángulos, curvas, rectas y vértices.
 - Ángulos, lados, vértices y diagonal.
 - Semirrectas, ángulos, diámetro y radio.
- 9) Los segmentos de recta que forman al polígono se denominan:
- Vértices.
 - Ángulos.
 - Lados.
- 10) El número de lados que posee un hexágono son:
- Cinco lados.
 - Seis lados.
 - Tres lados.
- 11) El vértice de un polígono es:
- Un punto medio de un lado.
 - El punto de intersección de dos lados.
 - El ángulo que tiene un punto común.
- 12) Un pentágono tiene:
- Dos vértices.
 - Ocho vértices.
 - Cinco vértices.
- 13) Un ángulo es:
- La parte del plano comprendida entre dos semirrectas que tienen un mismo origen o vértice.
 - La parte del plano que posee dos aberturas.
 - Un punto distinto entre dos rectas.
- 14) La medida de un ángulo llano es de:
- 360°
 - 180°
 - 90°

- 15) El segmento de recta que une a dos vértices no consecutivos de un polígono se denomina:
- Mediatriz.
 - Diagonal.
 - Línea poligonal.
- 16) El número de diagonales que posee un triángulo son:
- Tres.
 - Dos.
 - Ninguna.
- 17) El perímetro de un polígono es:
- La unión de sus vértices.
 - La suma de la longitud de sus lados.
 - La suma de sus ángulos internos.
- 18) Si el lado de un cuadrado mide 5cm. Entonces, el valor de su perímetro es:
- 12cm.
 - 20cm.
 - 16cm.
- 19) Si las medidas de los lados de un polígono que tiene cinco lados son, respectivamente: 6cm; 5cm; 3cm; 4,7cm y 9cm. Entonces su perímetro es igual a:
- 27,7cm.
 - 19,7cm.
 - 30cm.
- 20) Los cuadriláteros se clasifican en tres grupos principales que son:
- Cuadrado, rectángulo y cometas.
 - Trapezoide, trapecio y paralelogramo.
 - Triángulo, pentágono y paralelogramo.
- 21) Un cuadrilátero es un polígono de:
- 5 lados.
 - 10 lados.
 - 4 lados.

- 22) Una forma de construir triángulos puede ser a partir de conocer:
- La medida de los tres lados.
 - La longitud de dos lados y el ángulo opuesto.
 - Un ángulo y los vértices opuestos.
- 23) El menor de los polígonos es el:
- Octágono.
 - Cuadrado.
 - Triángulo.
- 24) Los polígonos son imágenes ideales, que en la vida real se materializan a través de:
- Dibujos del sol, la luna y una pelota de fútbol.
 - Contar las estrellas, las galaxias y los cometas.
 - Construcciones, obras de arte y pintura, entre otros.
- 25) El tablero de ajedrez tiene forma poligonal de:
- Rectángulo.
 - Triángulo.
 - Cuadrado.
- 26) La forma de la parte superior de cada celda de un panal de abejas es:
- Pentagonal.
 - Hexagonal.
 - Octogonal.

ANEXO B

www.bdigital.ula.ve

**Instrumento de validación de los cuestionarios aplicados a
Docentes y Estudiantes, y de la Prueba Objetiva aplicada a los
Estudiantes. Método: Juicio de Expertos**

[ANEXO B-1]

República Bolivariana de Venezuela.

Universidad de los Andes.

Facultad de Humanidades y Educación.

Maestría en Educación. Mención: Informática y Diseño Instruccional.

A continuación se presenta una tabla donde usted podrá marca con una X, la valoración que considere respecto a cada ítem, en cada uno de los instrumentos a evaluar. La escala Likert utilizada es:

- 1.- Deficiente o inadecuado.
- 2.- Regular.
- 3.- Bueno.
- 4.- Excelente.

INSTRUMENTO A-1: CUESTIONARIO (ESTUDIANTES)

INDICADORES	ÍTEMS	4	3	2	1	OBSERVACIONES
OBJETIVOS	1					
	2					
	3					
PREGUNTAS	4					
	5					
	6					
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	7					
	8					
	9					
RETROALIMENTACIÓN	10					
	11					
	12					
ILUSTRACIONES	13					
ELABORAR INFERENCIAS	14					
	15					
EXPOSICIÓN	16					
	17					
PIZARRA	18					
LIBROS DE TEXTO	19					
MATERIAL CONCRETO	20					
	21					
PROGRAMAS INFORMÁTICOS	22					
	23					
	24					
	25					
	26					
	27					
	28					

INSTRUMENTO A-2: CUESTIONARIO (DOCENTES)

INDICADORES	ÍTEMS	4	3	2	1	OBSERVACIONES
OBJETIVOS	1					
	2					
	3					
PREGUNTAS	4					
	5					
	6					
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	7					
	8					
	9					
	10					
RETROALIMENTACIÓN	11					
	12					
ILUSTRACIONES	13					
	14					
ELABORAR INFERENCIAS	15					
	16					
EXPOSICIÓN	17					
	18					
	19					
PIZARRA	20					
LIBROS DE TEXTO	21					
MATERIAL CONCRETO	22					
	23					
	24					
	25					
PROGRAMAS INFORMÁTICOS	26					
	27					
	28					
	29					

INSTRUMENTO A-3: PRUEBA OBJETIVA (CONOCIMIENTOS PREVIOS DE LOS ESTUDIANTES)

INDICADORES	ÍTEMS	4	3	2	1	OBSERVACIONES
CIRCUNFERENCIA	1					
	2					
	3					
INSTRUMENTOS GEOMÉTRICOS	4					
	5					
	6					
POLÍGONOS	7					
	8					
LADO	9					
	10					
VÉRTICE	11					
	12					
ÁNGULO	13					
	14					
	15					
DIAGONAL	16					
	17					
PERÍMETRO	18					
	19					
	20					
CUADRILÁTEROS	21					
	22					
TRIÁNGULOS	23					
	24					
RELACIÓN CON OBJETOS REALES	25					
	26					
	27					

<p>DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO</p> <p>Nombre y Apellido: _____</p> <p>Cédula de Identidad: _____</p> <p>Profesión: _____</p> <p>Lugar de Trabajo: _____</p> <p>Cargo que desempeña: _____</p> <p>Firma: _____</p>
--

<p>DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA INVESTIGADORA</p> <p>Nombre y Apellido: Luzmar Coromoto Rivas Moreno</p> <p>Cédula de Identidad: 6.729.551</p> <p>Profesión: Lcda. Educación. Mención: Matemática</p> <p>Lugar de Trabajo: L. B. "Gonzalo Picón Febres"</p> <p>Cargo que desempeña: Docente</p> <p>Título de la investigación: Diseño Instruccional de un Taller de Formación sobre Polígonos para Docentes de 5to y 6to grado del Nivel Primaria.</p> <p>Firma: _____</p>
--

ANEXO C

www.bdigital.ula.ve

**Cuadros (tablas) de los resultados obtenidos de la valoración
realizada por los expertos con la aplicación del SPSS**

[Anexo C-1]

Análisis de concordancia entre los jueces para el cuestionario aplicado a docentes y estudiantes.

Criterios	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Rango o Proporción	Validez ítem	Error ítem
Presentación del instrumento	3	2	3	2,66666667	0,87111111	0,02
Claridad de la redacción de los ítems del contenido	3	3	2	2,66666667	0,87111111	0,02
Pertinencia de las variables con los indicadores	3	3	3	3	0,98	0,02
Factibilidad de aplicación	3	3	2	2,66666667	0,87111111	0,02
					3,59333333	
					0,89833333	

Nota: Valores obtenidos usando el SPSS, versión 19.

Análisis de concordancia entre los jueces para la Prueba Objetiva (Conocimientos Previos de los Estudiantes sobre polígonos)

Criterios	Juez1	Juez2	Juez3	Rango Proporción	Validez	Error ítems
Pertinencia	3	2	3	2,66	0,87	0,02
Claridad de Redacción de los ítems	2	3	3	2,66	0,87	0,02
Pertinencia	2	2	2	2	0,65	0,02
Factibilidad de Aplicación	3	2	2	2,33	0,76	0,02
					3,15	
					0,78	

Nota: Valores obtenidos usando el SPSS, versión 19.

	Ítem6		Ítem5		Ítem4		
	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	
	,00	,42	,00	,43	,00	,57	,00
	,00	,54	,00	,53	,00	,45	,00
	,00	,67	,00	,60	,00	,68	
	,00	,52	,00	,49		1	,00
	,01	,39		1	,00	,49	,00
		1	,01	,39	,00	,52	,00
	,30	,15	,10	,24	,13	,23	,07
	,00	,45	,00	,67	,00	,56	,00
	,00	,45	,19	,19	,00	,52	,06
	,41	,12	,01	,40	,00	,50	,04
	,00	,61	,00	,49	,00	,59	,00
	,00	,46	,00	,67	,00	,65	,00
	,00	,55	,03	,31	,00	,57	,00
	,66	,07	,40	,13	,59	,08	,06
	,00	,56	,00	,41	,00	,52	,00
	,00	,49	,01	,39	,00	,64	,00
	,00	,54	,19	,19	,00	,49	,00
	,01	,36	,00	,45	,00	,45	,00
	,00	,42	,90	,02	,01	,37	,01
	,00	,44	,57	,09	,09	,25	,05
	,00	,52	,00	,49	,00	,47	,00
	,96	,01	,89	,02	,61	,08	,29
	,95	-,01	,56	,09	,78	-,04	,21
	,03	,32	,08	,26	,01	,37	,01
	,08	,26	,18	,19	,07	,27	,01
	,22	,18	,62	,07	,97	-,01	,11
	,44	,12	,68	,06	,73	,05	,53
	,14	,22	,92	-,02	,79	,04	,09

	Ítem7		Ítem8		Ítem9		Ítem10	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)						
	,09	,54	,63	,00	,21	,16	,45	
	,16	,29	,71	,00	,31	,03	,36	
	,27	,07	,69	,00	,27	,06	,29	
	,23	,13	,56	,00	,52	,00	,50	
	,24	,10	,67	,00	,19	,19	,40	
	,15	,30	,45	,00	,45	,00	,12	
	1		,27	,06	-,05	,72	,09	
	,27	,06	1		,23	,13	,37	
	-,05	,72	,23	,13	1		,26	
	,09	,55	,37	,01	,26	,08	1	
	,12	,42	,67	,00	,43	,00	,39	
	,16	,29	,65	,00	,26	,08	,40	
	,27	,06	,53	,00	,44	,00	,22	
	,27	,06	,33	,03	-,01	,96	,01	
	,41	,01	,69	,00	,39	,01	,31	
	,12	,42	,69	,00	,35	,02	,45	
	-,00	,99	,44	,00	,45	,00	,23	
	-,05	,74	,62	,00	,27	,07	,35	
	-,27	,07	,22	,13	,44	,00	-,01	
	-,08	,60	-,04	,78	,30	,04	-,01	
	-,05	,72	,38	,01	,22	,14	,31	
	-,17	,26	,04	,77	-,02	,91	,11	
	-,20	,17	,00	,00	-,04	,79	,06	
	,09	,53	,46	,00	,17	,24	,35	
	,21	,16	,36	,01	,10	,49	,06	
	,14	,34	,31	,03	,09	,55	-,08	
	-,08	,59	,06	,69	,22	,15	,07	
	,31	,04	,21	,15	,10	,49	-,11	

Ítem	Ítem14		Ítem15		Ítem16		Ítem17	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)						
1	,18	,23	,51	,00	,58	,00	,51	
2	,24	,11	,56	,00	,62	,00	,51	
3	,28	,06	,50	,00	,58	,00	,48	
4	,08	,59	,52	,00	,64	,00	,49	
5	,13	,40	,41	,00	,39	,01	,19	
6	,07	,66	,56	,00	,49	,00	,54	
7	,27	,06	,41	,01	,12	,42	-,00	
8	,33	,03	,66	,00	,69	,00	,44	
9	-,01	,96	,39	,01	,35	,02	,45	
10	,01	,95	,31	,03	,45	,00	,24	
11	,28	,06	,61	,00	,71	,00	,56	
12	,27	,07	,59	,00	,66	,00	,35	
13	,16	,28	,51	,00	,50	,00	,59	
14	1		,21	,15	,39	,01	,13	
15	,21	,15	1		,72	,00	,34	
16	,39	,01	,72	,00	1		,46	
17	,13	,38	,34	,02	,46	,00	1	
18	,09	,54	,43	,00	,48	,00	,55	
19	-,07	,66	,19	,21	,32	,03	,40	
20	-,14	,34	,03	,85	-,05	,73	,31	
21	-,05	,76	,36	,01	,38	,01	,43	
22	,09	,55	-,07	,64	,02	,90	,26	
23	,03	,87	-,17	,26	-,15	,32	,12	
24	,29	,05	,34	,02	,53	,00	,58	
25	,17	,25	,13	,38	,21	,15	,37	
26	,32	,03	,31	,04	,26	,08	-,04	
27	,00	,99	,10	,51	,08	,58	,16	
28	,46	,00	,49	,00	,26	,08	,06	

	Ítem18		Ítem19		Ítem20	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
	,69	,00	,26	,07	,09	,51
	,66	,00	,28	,06	,06	,68
	,54	,00	,37	,01	,29	,05
	,45	,00	,37	,01	,25	,09
	,49	,00	,02	,90	,09	,57
	,36	,00	,42	,00	,44	,00
	-,05	,99	-,27	,07	-,08	,60
	,62	,00	,22	,13	-,04	,78
	,27	,00	,44	,00	,30	,04
	,35	,11	-,01	,96	-,00	,99
	,57	,00	,35	,02	-,00	,99
	,45	,00	,27	,07	,08	,59
	,57	,00	,41	,00	,29	,05
	,09	,38	-,07	,66	-,14	,34
	,43	,02	,19	,21	,03	,85
	,48	,00	,32	,03	-,05	,73
	,55		,40	,01	,31	,04
	1	,00	,30	,03	,03	,83
	,30	,01	1	,07	,27	,07
	,03	,04	,27	,07	1	,09
	,46	,00	,27	,07	,25	,69
	,14	,08	,27	,07	,06	,69
	-,03	,42	,12	,44	,12	,42
	,62	,00	,23	,13	-,07	,69
	,20	,01	,19	,19	,13	,38
	,13	,77	,23	,12	-,14	,35
	,04	,29	,49	,00	,12	,42
	,13	,71	,09	,53	,00	,99

Item	Item21		Item22		Item23		Item24	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)						
Item21	,47	,00	,07	,64	,03	,87	,49	
	,46	,00	,16	,29	,10	,49	,43	
	,54	,00	,16	,29	,19	,21	,39	
	,47	,00	,08	,61	-,04	,78	,37	
	,49	,00	,02	,89	,09	,56	,26	
	,52	,00	,01	,96	-,01	,95	,32	
	-,05	,72	-,17	,26	-,20	,17	,09	
	,38	,01	,04	,77	,00	1,00	,46	
	,22	,14	-,02	,91	-,04	,79	,17	
	,31	,03	,11	,48	,06	,67	,35	
	,45	,00	,13	,40	,11	,48	,49	
	,56	,00	,14	,35	,03	,85	,52	
	,31	,03	,05	,72	-,29	,04	,46	
	-,05	,76	,09	,55	,03	,87	,29	
	,36	,01	-,07	,64	-,17	,26	,34	
	,38	,01	,02	,90	-,15	,32	,53	
	,43	,00	,26	,08	,12	,42	,59	
	,46	,00	,15	,32	-,03	,84	,62	
	,27	,07	,27	,07	,12	,44	,23	
	,25	,09	,06	,69	,12	,42	-,06	
	1		,18	,22	,19	,18	,45	
	,18	,22	1	,00	,60	,00	,26	
	,19	,18	,60	,00	1	,61	-,08	
	,45	,00	,26	,08	-,08	,40	1	
	,35	,02	,29	,05	,13	,40	,29	
	-,01	,93	-,13	,37	-,04	,78	-,01	
	,14	,35	,14	,35	,14	,36	,01	
	,01	,93	-,01	,93	,07	,63	-,00	

	Ítem25		Ítem26		Ítem27	
	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
	,37	,00	,25	,09	,11	,45
	,44	,00	,34	,02	,09	,52
	,39	,01	,24	,11	,09	,53
	,27	,01	-,01	,97	,05	,73
	,19	,08	,07	,62	,06	,68
	,26	,03	,18	,22	,12	,44
	,21	,53	,14	,34	-,08	,59
	,36	,00	,31	,03	,06	,69
	,10	,24	,09	,55	,22	,15
	,06	,02	-,08	,58	-,07	,64
	,42	,00	,32	,03	,15	,33
	,12	,00	,12	,44	,09	,57
	,38	,00	,13	,39	,12	,41
	,17	,05	,32	,03	,00	,99
	,13	,02	,31	,04	,10	,51
	,21	,00	,26	,08	,08	,58
	,37	,00	-,04	,77	,16	,29
	,20	,00	,13	,39	,07	,66
	,19	,13	,23	,12	,49	,00
	,13	,69	-,14	,35	,12	,42
	,35	,00	-,01	,93	,14	,35
	,29	,08	-,13	,37	,14	,35
	,13	,61	-,04	,78	,14	,36
	,29		-,01	,92	-,01	,94
	1	,05	,14	,36	,20	,17
	,14	,92	1	,36	,43	,00
	,20	,94	,43	,00	1	,09
	-,07	,98	,54	,00	,25	

Item28	Sig. (bilateral)	Correlación de Pearson
	,19	,18
	,22	,25
	,09	,04
	,79	-,02
	,92	,22
	,14	,31
	,04	,21
	,15	,10
	,49	-,11
	,48	,19
	,19	,23
	,12	,05
	,72	,46*
	,00	,49
	,00	,26
	,08	,06
	,71	,13
	,39	,09
	,53	,00
	,99	,01
	,93	-,01
	,93	,07
	,63	-,00
	,98	-,07
	,65	,54
	,00	,25
	,09	1

Nota: Valores obtenidos usando el SPSS, versión 19.

- **. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).
- *. La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).
- N por lista = 47

www.bdigital.ula.ve

ANEXO D

Cuadros (Tablas) obtenidas de los datos vaciados al SPSS, versión 19, para el Análisis Factorial aplicado a las respuestas suministradas por los Estudiantes de la muestra en la encuesta.

[ANEXO D-1]

Matriz de correlaciones

	ítem1	ítem2	ítem3	ítem4	ítem5	ítem6	ítem7	ítem8	ítem9	ítem10	ítem11	ítem12	ítem13	ítem14	ítem15	ítem16	ítem17	ítem18	ítem19	ítem20	ítem21	ítem22	ítem23	ítem24	ítem25	ítem26	ítem27	ítem28	
Correlación	ítem1	1,00 0	,740	,690	,574	,431	,420	,092	,631	,208	,452	,759	,481	,591	,180	,510	,580	,513	,686	,263	,099	,467	,070	,025	,488	,369	,247	,113	,195
	ítem2	,740	1,00 0	,701	,450	,533	,542	,155	,714	,309	,361	,840	,378	,617	,240	,564	,615	,514	,663	,277	-,061	,456	,155	,102	,431	,439	,341	,097	,182
	ítem3	,690	,701	1,00 0	,677	,604	,670	,266	,698	,276	,298	,709	,632	,578	,276	,501	,575	,479	,541	,370	,287	,542	,156	,187	,397	,390	,236	,093	,249
	ítem4	,574	,450	,677	1,00 0	,497	,522	,225	,563	,523	,504	,591	,646	,572	,081	,524	,642	,490	,453	,369	,253	,466	,075	-,043	,373	,265	-,005	,052	,040
	ítem5	,431	,533	,604	,497	1,00 0	,394	,242	,671	,191	,402	,492	,667	,313	,125	,413	,399	,196	,448	,018	,085	,493	,021	,088	,257	,199	,074	,062	-,016
	ítem6	,420	,542	,670	,522	,394	1,00 0	,154	,454	,448	,122	,605	,457	,550	,065	,561	,488	,536	,361	,422	,443	,515	,007	-,010	,322	,261	,183	,115	,221
	ítem7	,092	,155	,266	,225	,242	,154	1,00 0	,273	-,053	,089	,122	,156	,274	,274	,405	,120	-,002	-,049	-,271	-,078	-,054	-,168	-,202	,094	,208	,142	-,079	,305
	ítem8	,631	,714	,698	,563	,671	,454	,273	1,00 0	,226	,372	,671	,648	,527	,327	,658	,697	,444	,616	,222	-,042	,380	,044	,000	,460	,364	,313	,060	,211

ítem9	,208	,309	,276	,523	,191	,448	-,053	,226	1,000	,257	,434	,256	,441	-,008	,387	,347	,450	,269	,442	,300	,219	-,016	-,038	,174	,103	,091	,216	,101
ítem10	,452	,361	,298	,504	,402	,122	,089	,372	1,000	,386	,400	,224	,009	,309	,454	,235	,354	-,007	-,001	,309	,105	,064	,353	,060	-,082	-,070	-,107	
ítem11	,759	,840	,709	,591	,492	,605	,122	,671	,434	,386	1,000	,535	,604	,280	,614	,706	,563	,571	,346	-,001	,454	,125	,106	,498	,420	,316	,145	,193
ítem12	,481	,378	,632	,646	,667	,457	,156	,648	,256	,400	,535	1,000	,321	,265	,587	,659	,351	,439	,266	,081	,561	,139	,029	,516	,124	,116	,085	,233
ítem13	,591	,617	,578	,572	,313	,550	,274	,527	,441	,224	,604	,321	1,000	,162	,514	,500	,588	,569	,412	,291	,312	,054	-,297	,462	,377	,129	,122	,054
ítem14	,180	,240	,276	,081	,125	,065	,274	,327	-,008	,009	,280	,265	,162	1,000	,214	,392	,131	,091	-,066	-,143	-,046	,089	,025	,292	,173	,324	,001	,457
ítem15	,510	,564	,501	,524	,413	,561	,405	,658	,387	,309	,614	,587	,514	,214	1,000	,717	,340	,428	,188	,029	,357	-,070	-,166	,341	,131	,305	,100	,495
ítem16	,580	,615	,575	,642	,399	,488	,120	,697	,347	,454	,706	,659	,500	,392	,717	1,000	,456	,480	,315	-,051	,379	,018	-,149	,533	,213	,255	,083	,261
ítem17	,513	,514	,479	,490	,196	,536	-,002	,444	,450	,235	,563	,351	,588	,131	,340	,456	1,000	,548	,401	,308	,428	,255	,120	,587	,367	-,044	,156	,055
ítem18	,686	,663	,541	,453	,448	,361	-,049	,616	,269	,354	,571	,439	,569	,091	,428	,480	,548	1,000	,303	,032	,457	,147	-,031	,624	,202	,129	,066	,129
ítem19	,263	,277	,370	,369	,018	,422	-,271	,222	,442	-,007	,346	,266	,412	-,066	,188	,315	,401	,303	1,000	,269	,265	,272	,116	,225	,192	,233	,491	,094
ítem20	,099	-,061	,287	,253	,085	,443	-,078	-,042	,300	-,001	-,001	,081	,291	-,143	,029	-,051	,308	,032	,269	1,000	,248	,061	,120	-,059	,132	-,139	,121	,003

Item21	,467	,456	,542	,466	,493	,515	-,054	,380	,219	,309	,454	,561	,312	-,046	,357	,379	,428	,457	,265	,248	1,000	,184	,197	,448	,352	-,013	,138	,014	
Item22	,070	,155	,156	,075	,021	,007	-,168	,044	-,016	,105	,125	,139	,054	,089	-,070	,018	,255	,147	,272	,061	,184	1,000	,602	,258	,287	-,134	,139	-,013	
Item23	,025	,102	,187	-,043	,088	-,010	-,202	,000	-,038	,064	,106	,029	-,297	,025	-,166	-,149	,120	-,031	,116	,120	,197	,602	1,000	-,076	,125	-,042	,138	,072	
Item24	,488	,431	,397	,373	,257	,322	,094	,460	,174	,353	,498	,516	,462	,292	,341	,533	,587	,624	,225	-,059	,448	,258	-,076	1,000	,285	-,014	-,011	-,004	
Item25	,369	,439	,390	,265	,199	,261	,208	,364	,103	,060	,420	,124	,377	,173	,131	,213	,367	,202	,192	,132	,352	,287	,125	,285	1,000	,135	,203	-,067	
Item26	,247	,341	,236	-,005	,074	,183	,142	,313	,091	-,082	,316	,116	,129	,324	,305	,255	-,044	,129	,233	-,139	-,013	-,134	-,042	-,014	,135	1,000	,434	,540	
Item27	,113	,097	,093	,052	,062	,115	-,079	,060	,216	-,070	,145	,085	,122	,001	,100	,083	,156	,066	,491	,121	,138	,139	,138	-,011	,203	,434	1,000	,247	
Item28	,195	,182	,249	,040	-,016	,221	,305	,211	,101	-,107	,193	,233	,054	,457	,495	,261	,055	,129	,094	,003	,014	-,013	,072	-,004	-,067	,540	,247	1,000	
Sig. (Unilateral)	Item1		,000	,000	,000	,001	,002	,269	,000	,080	,001	,000	,000	,000	,113	,000	,000	,000	,000	,037	,255	,000	,320	,434	,000	,005	,047	,225	,095
	Item2	,000		,000	,001	,000	,000	,149	,000	,017	,006	,000	,004	,000	,052	,000	,000	,000	,000	,030	,342	,001	,149	,247	,001	,001	,010	,257	,111
	Item3	,000	,000		,000	,000	,000	,036	,000	,030	,021	,000	,000	,000	,030	,000	,000	,000	,000	,005	,025	,000	,148	,104	,003	,003	,055	,267	,045
	Item4	,000	,001	,000		,000	,000	,065	,000	,000	,000	,000	,000	,295	,000	,000	,000	,001	,005	,043	,000	,307	,387	,005	,036	,487	,364	,395	
	Item5	,001	,000	,000	,000		,003	,051	,000	,099	,003	,000	,000	,016	,202	,002	,003	,093	,001	,451	,286	,000	,444	,278	,041	,090	,310	,340	,458
	Item6	,002	,000	,000	,000	,003		,150	,001	,001	,206	,000	,001	,000	,332	,000	,000	,000	,006	,002	,001	,000	,482	,475	,014	,038	,109	,221	,068
	Item7	,269	,149	,036	,065	,051	,150		,032	,362	,276	,208	,148	,031	,031	,002	,211	,495	,372	,032	,301	,360	,129	,086	,265	,080	,170	,299	,019
	Item8	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,032		,063	,005	,000	,000	,000	,013	,000	,000	,001	,000	,067	,389	,004	,383	,500	,001	,006	,016	,344	,077
	Item9	,080	,017	,030	,000	,099	,001	,362	,063		,041	,001	,041	,001	,479	,004	,008	,001	,034	,001	,020	,069	,456	,400	,121	,246	,273	,073	,249

item10	,001	,006	,021	,000	,003	,206	,276	,005	,041		,004	,003	,065	,477	,017	,001	,056	,007	,481	,498	,017	,241	,334	,008	,344	,292	,320	,237
item11	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,208	,000	,001	,004		,000	,000	,029	,000	,000	,000	,000	,009	,498	,001	,201	,239	,000	,002	,015	,165	,096
item12	,000	,004	,000	,000	,000	,001	,148	,000	,041	,003	,000		,014	,036	,000	,000	,008	,001	,035	,294	,000	,176	,422	,000	,204	,218	,285	,057
item13	,000	,000	,000	,000	,016	,000	,031	,000	,001	,065	,000	,014		,139	,000	,000	,000	,000	,002	,023	,016	,360	,021	,001	,004	,194	,206	,359
item14	,113	,052	,030	,295	,202	,332	,031	,013	,479	,477	,029	,036	,139		,074	,003	,190	,271	,330	,169	,379	,276	,433	,023	,123	,013	,497	,001
item15	,000	,000	,000	,000	,002	,000	,002	,000	,004	,017	,000	,000	,000	,074		,000	,010	,001	,103	,424	,007	,319	,132	,010	,190	,019	,253	,000
item16	,000	,000	,000	,000	,003	,000	,211	,000	,008	,001	,000	,000	,000	,003	,000		,001	,000	,016	,366	,004	,451	,158	,000	,075	,042	,290	,038
item17	,000	,000	,000	,000	,093	,000	,495	,001	,001	,056	,000	,008	,000	,190	,010	,001		,000	,003	,018	,001	,042	,210	,000	,006	,386	,148	,356
item18	,000	,000	,000	,001	,001	,006	,372	,000	,034	,007	,000	,001	,000	,271	,001	,000	,000		,019	,415	,001	,162	,419	,000	,086	,194	,329	,194
item19	,037	,030	,005	,005	,451	,002	,032	,067	,001	,481	,009	,035	,002	,330	,103	,016	,003	,019		,034	,036	,032	,219	,064	,098	,057	,000	,264
item20	,255	,342	,025	,043	,286	,001	,301	,389	,020	,498	,498	,294	,023	,169	,424	,366	,018	,415	,034		,046	,343	,210	,346	,188	,176	,208	,493
item21	,000	,001	,000	,000	,000	,000	,360	,004	,069	,017	,001	,000	,016	,379	,007	,004	,001	,001	,036	,046		,108	,092	,001	,008	,464	,177	,463
item22	,320	,149	,148	,307	,444	,482	,129	,383	,456	,241	,201	,176	,360	,276	,319	,451	,042	,162	,032	,343	,108		,000	,040	,025	,185	,176	,466
item23	,434	,247	,104	,387	,278	,475	,086	,500	,400	,334	,239	,422	,021	,433	,132	,158	,210	,419	,219	,210	,092	,000		,306	,202	,389	,177	,315
item24	,000	,001	,003	,005	,041	,014	,265	,001	,121	,008	,000	,000	,001	,023	,010	,000	,000	,000	,064	,346	,001	,040	,306		,026	,462	,471	,491
item25	,005	,001	,003	,036	,090	,038	,080	,006	,246	,344	,002	,204	,004	,123	,190	,075	,006	,086	,098	,188	,008	,025	,202	,026		,182	,085	,326
item26	,047	,010	,055	,487	,310	,109	,170	,016	,273	,292	,015	,218	,194	,013	,019	,042	,386	,194	,057	,176	,464	,185	,389	,462	,182		,001	,000
item27	,225	,257	,267	,364	,340	,221	,299	,344	,073	,320	,165	,285	,206	,497	,253	,290	,148	,329	,000	,208	,177	,176	,177	,471	,085	,001		,047
item28	,095	,111	,045	,395	,458	,068	,019	,077	,249	,237	,096	,057	,359	,001	,000	,038	,356	,194	,264	,493	,463	,466	,315	,491	,326	,000	,047	

a. Determinante = 1,95E-011

[ANEXO D-2]

Comunalidades (Varianza que cada ítem tiene en común con los demás).

	Inicial	Extracción
Tu profesor(a) de matemática te da a conocer los objetivos que se espera tu logres.	1,000	,642
Tu profesor(a) de matemática te indica de forma clara las actividades a realizar para el logro del objetivo, en el desarrollo de los contenidos.	1,000	,682
Tu profesor(a) te permite participar en la construcción de tu aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos	1,000	,712
Tu profesor(a) usa preguntas al inicio de la clase para verificar cuanto sabes, respecto al nuevo contenido de polígonos	1,000	,630
Tu profesor(a) te da tiempo suficiente para responder las preguntas que te propone	1,000	,492
Tu profesor(a) permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantenerte alerta y guiarte en el aprendizaje de klos polígonos	1,000	,541
Tu profesor(a) permite la discusión grupal en la resolución de problemas	1,000	,388
Tu profesor(a) presenta diversas actividades que te permitan ver tus logros en el contenido que estas aprendiendo	1,000	,742
Aplica lo que aprendes en matemática, en la resolución de problemas de la vida real	1,000	,318
Tu profesor(a) te evalúa el proceso realizado en los problemas de matemática	1,000	,447
Tu Profesor(a) te aclara las dudas durante la resolución de problemas	1,000	,754
Tu profesor(a) te ayuda a comprender tu error dándote la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada	1,000	,562
Tu profesor(a) presenta ilustraciones que te ayudan a identificar visualmente las características esenciales de los polígonos	1,000	,535
Considera motivante el uso de ilustraciones utilizando el computador como herramienta de aprendizaje de la geometría	1,000	,361
Tu profesor(a) utiliza estrategias que te permiten realizar inferencias a partir de la información nueva	1,000	,676
Tu profesor(a) toma en cuenta tus conocimientos previos para la comprensión de la información nueva	1,000	,686
La exposición es la estrategia de enseñanza utilizada por tu profesor(a) para el estudio de los polígonos	1,000	,588
En las clases de geometría se utilizan ejemplos reales para facilitar el aprendizaje significativo de polígonos	1,000	,547
La enseñanza de los contenidos geométricos se realiza de manera memorística	1,000	,644
Tu profesor(a) utiliza como recurso didáctico la pizarra para el desarrollo del contenido de polígonos	1,000	,312

Tu profesor(a) indica ejercicios propuestos en los libros de texto	1,000	,510
En las clases de polígonos usas el geoplano	1,000	,290
En las clases de geometría usas el tangram	1,000	,239
En las clases de polígonos utilizan objetos del entorno real	1,000	,455
Tu profesor(a) utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos	1,000	,236
Considera que el uso de software hace que la geometría sea más interesante	1,000	,694
En la clase de matemática se te brinda la oportunidad de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software	1,000	,522
Considera que la planificación docente necesita ser modificada para un mejor aprendizaje, tomando en cuenta el computador	1,000	,647

Nota: Método de extracción: Análisis de Componentes principales. (SPSS, versión 19)

www.bdigital.ula.ve

[ANEXO D-3]

Matriz de Componentes Rotados

		Componente		
		1	2	3
8	Tu profesor(a) presenta diversas actividades que te permitan ver tus logros en el contenido que estas aprendiendo	,815	,258	-,107
11	Tu Profesor(a) te aclara las dudas durante la resolución de problemas	,811	,271	,154
3	Tu profesor(a) te permite participar en la construcción de tu aprendizaje para la consolidación del contenido de polígonos	,789	,225	,197
4	Tu profesor(a) usa preguntas al inicio de la clase para verificar cuanto sabes, respecto al nuevo contenido de polígonos	,782		,137
1	Tu profesor(a) de matemática te da a conocer los objetivos que se espera tu logres.	,781	,151	
2	Tu profesor(a) de matemática te indica de forma clara las actividades a realizar para el logro del objetivo, en el desarrollo de los contenidos.	,778	,258	,101
16	Tu profesor(a) toma en cuenta tus conocimientos previos para la comprensión de la información nueva	,777	,277	
12	Tu profesor(a) te ayuda a comprender tu error dándote la oportunidad de responder correctamente la actividad realizada	,743		
18	En las clases de geometría se utilizan ejemplos reales para facilitar el aprendizaje significativo de polígonos	,727		,135
5	Tu profesor(a) te da tiempo suficiente para responder las preguntas que te propone	,691		-,110
13	Tu profesor(a) presenta ilustraciones que te ayudan a identificar visualmente las características esenciales de los polígonos	,688	,164	,185
15	Tu profesor(a) utiliza estrategias que te permiten realizar inferencias a partir de la información nueva	,682	,433	-,151
24	En las clases de polígonos utilizan objetos del entorno real	,668		
21	Tu profesor(a) indica ejercicios propuestos en los libros de texto	,622	-,133	,326
17	La exposición es la estrategia de enseñanza utilizada por tu profesor(a) para la estudio de los polígonos	,620		,450
6	Tu profesor(a) permite preguntas en el desarrollo de la clase para mantenerte alerta y guiarte en el aprendizaje de los polígonos	,615	,235	,328
10	Tu profesor(a) te evalúa el proceso realizado en los problemas de matemática	,591	-,287	-,122
9	Aplica lo que aprendes en matemática, en la resolución de problemas de la vida real	,394	,130	,383
25	Tu profesor(a) utiliza programas informáticos para la enseñanza de polígonos	,374	,105	,292
26	Considera que el uso de software hace que la geometría sea más interesante		,830	

28	Considera que la planificación docente necesita ser modificada para un mejor aprendizaje, tomando en cuenta el computador		,797	
14	Considera motivante el uso de ilustraciones utilizando el computador como herramienta de aprendizaje de la geometría	,228	,499	-,246
19	La enseñanza de los contenidos geométricos se realiza de manera memorística	,253	,261	,716
20	Tu profesor(a) utiliza como recurso didáctico la pizarra para el desarrollo del contenido de polígonos	,107		,541
27	En la clase de matemática se te brinda la oportunidad de manipular objetos geométricos y sus relaciones a través de un software		,497	,522
22	En las clases de polígonos usas el geoplano	,104	-,129	,513
23	En las clases de geometría usas el tangram.			,483
7	Tu profesor(a) permite la discusión grupal en la resolución de problemas	,248	,306	-,482

Nota: Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. La rotación ha convergido en 5 iteraciones. (SPSS, versión 19)

www.bdigital.ula.ve

ANEXO E

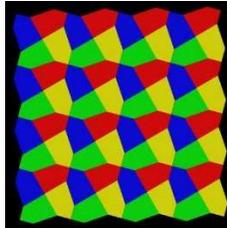
www.bdigital.ula.ve

**Pruebas Objetivas Diagnóstica – Formativa que serán usadas en
el Taller de formación docente**

[ANEXO E-1]
EVALUACIÓN FORMATIVA

Prueba Diagnóstica.

1.- Encierra con un rectángulo las construcciones y objetos reales que tienen forma poligonal.



2.- La circunferencia es una:

- a) Línea curva cerrada cuyos puntos están a igual distancia de un punto fijo, llamado centro.
- b) Línea curva cerrada cuyos puntos están a diferentes distancias de un punto fijo, llamado centro.
- c) Figura geométrica curva cerrada formada por infinitos puntos que se encuentran en el espacio.

3.- Los elementos básicos de una circunferencia son:

- a) Bisectriz y Mediatriz.
- b) Diámetro y Recta.
- c) Centro y Radio.

4.- Para inscribir un polígono regular dentro de una circunferencia, se usan los siguientes instrumentos de dibujo:

- a) Regla, escuadra, transportador.
- b) Compás, transportador y regla.

- c) Compás, regla y teodolito.
- 5.- Un polígono:
- a) Es una figura plana cerrada, limitada por segmentos de recta.
 - b) Es una línea curva cerrada, limitada por líneas curvas.
 - c) Es una figura plana abierta e ilimitada.
- 6.- Los elementos de un polígono pueden ser:
- a) Ángulos, curvas, rectas y vértices.
 - b) Ángulos, lados, vértices y diagonal.
 - c) Semirrectas, ángulos, diámetro y radio.
- 7.- Los segmentos de recta que forman al polígono se denominan:
- a) Vértices.
 - b) Ángulos.
 - c) Lados.
- 8.- El número de lados que posee un hexágono son:
- a) Cinco lados.
 - b) Seis lados.
 - c) Tres lados.
- 9.- El perímetro de un polígono es:
- a) La unión de sus vértices.
 - b) La suma de la longitud de sus lados.
 - c) La suma de sus ángulos internos.
- 10.- Si el lado de un cuadrado mide 5cm. Entonces, el valor de su perímetro es:
- a) 12cm.
 - b) 20cm.
 - c) 16cm.
- 11.- Si las medidas de los lados de un polígono que tiene cinco lados son, respectivamente: 6cm; 5cm; 3cm; 4,7cm y 9cm. Entonces su perímetro es igual a:
- a) 27,7cm.
 - b) 19,7cm.
 - c) 30cm.

- 12.- Los cuadriláteros se clasifican en tres grupos principales que son:
- a) Cuadrado, rectángulo y cometas.
 - b) Trapezoide, trapecio y paralelogramo.
 - c) Triángulo, pentágono y paralelogramo.
- 13.- Una forma de construir triángulos puede ser a partir de conocer:
- a) La medida de los tres lados.
 - b) La longitud de dos lados y el ángulo opuesto.
 - c) Un ángulo y los vértices opuestos.
- 14.- El menor de los polígonos es el:
- a) Octágono.
 - b) Cuadrado.
 - c) Triángulo.
- 15.- Los polígonos son imágenes ideales, que en la vida real se materializan a través de:
- a) Dibujos del sol, la luna y una pelota de fútbol.
 - b) Contar las estrellas, las galaxias y los cometas.
 - c) Construcciones, obras de arte y pintura, entre otros.

www.bdigital.ula.ve

[ANEXO E-2]

Evaluación Formativa

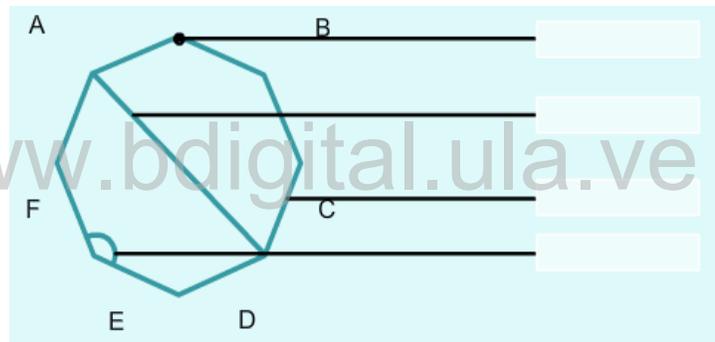
Prueba Objetiva.

1.- ¿Cuál de las siguientes definiciones corresponden al concepto de polígono?

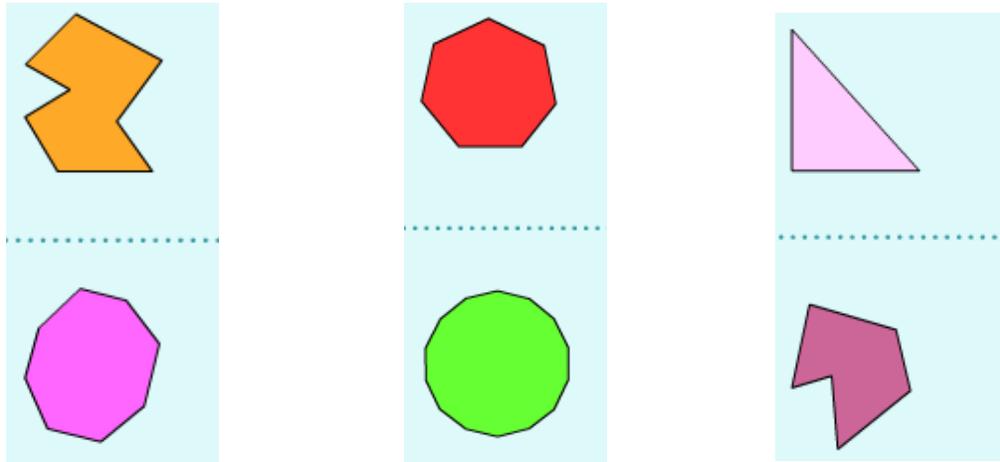
() Es una figura plana cerrada que posee ángulos internos y está formada por segmentos de rectas que se cruzan en un punto común llamado vértice.

() Un polígono es una figura plana abierta cuyos lados son rectas.

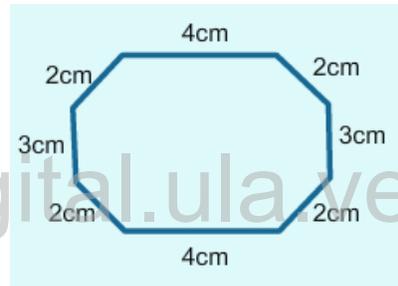
2.- Identifica cada uno de los elementos del polígono dado.



3.- Dado los polígonos indica el tipo de clasificación a la que pertenecen:



4.- Calcula el perímetro de los siguientes polígonos:



5.- Marca con una "X" los instrumentos geométricos que se utilizan para construir un polígono regular.

- Compás, Teodolito, Regla
- Escuadra, Compás y Transportador

6.- Los triángulos se clasifican según su:

- Forma y longitud.
- Lados y ángulos internos.

7.- Nombra los pasos a seguir para la construcción de un polígono regular.