LB2806.25
D8

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NUCLEO UNIVERSITARIO
"DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ"
COORDINACIÓN DE POST-GRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA

LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS ORIENTADOS HACIA LA ENSEÑANZA Y LA EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL LICEO BOLIVARIANO "DR. LEONARDO RUIZ PINEDA" DE RUBIO, ESTADO TÁCHIRA

www.bdigital.ula.ve

DONACIÓN

AUTORA: Carmen Beatriz Duque González
TUTORA: Lourdes Barillas Msc.

SERBIULA
Tulio Febres Cordero

San Cristóbal, Mayo de 2013

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NUCLEO UNIVERSITARIO
"DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ"
COORDINACIÓN DE POST-GRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA

LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS ORIENTADOS HACIA LA ENSEÑANZA Y LA EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL LICEO BOLIVARIANO "DR. LEONARDO RUIZ PINEDA" DE RUBIO, ESTADO TÁCHIRA

www.bdigital.ula.ve

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster Scientiae en Evaluación Educativa

AUTORA: Carmen Beatriz Duque González
TUTORA: Lourdes Barillas Mcs.

San Cristóbal, Mayo de 2013

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

DEDICATORIA

A Bhagavan Sri Sathya Sai Baba, amoroso Maestro

quien es la Luz Espiritual de mi vida…

A mis amados hijos

José Rafael, María Fernanda y Manuel Alejandro,

quienes son mi motivo para amar y vivir…

www.bdigital.ula.ve

A mis amigos y amigas

por ser el apoyo constante en todos los momentos

importantes de mi vida…

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

AGRADECIMIENTO

A Dios, esa fuerza invisible que mora en mi espíritu para elevarme por encima de todas las circunstancias.

A mis padres, quienes sabiéndolo o no, me dotaron de las cualidades que hoy me han permitido coronar este esfuerzo.

A mis hijos, por su compañía, su paciencia, su apoyo, su colaboración y su amor que alimenta mis días y mis noches y me brindan el motivo más importante para continuar adelante junto a ellos en las jornadas de la vida. Les dedico con todo mi amor este trabajo para que sirva de estímulo ante sus propios logros.

A mi tutora, excelente Docente y guía, disponible siempre para alentar la tarea haciéndola parecer sencilla con sus oportunas palabras de enseñanza y de aliento.

www.bdigital.ula.ve

A mis compañeras de equipo, quienes me sostuvieron en los momentos difíciles sin permitir que desmayara. Con su valioso apoyo pude mantenerme hasta el final.

A mis compañeros, amigos y familiares, que estuvieron a mi lado inspirándome con su confianza y respeto.

A ti por esperar y estar ahí para quererme cuando fue preciso.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....IV

AGRADECIMIENTO.....V

ÍNDICE GENERAL.....VI

LISTA DE CUADROS.....IX

LISTA DE TABLAS.....X

LISTA DE GRÁFICOS.....XI

RESÚMEN.....XII

ABSTRACT.....XIII

INTRODUCCIÓN.....1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA.....4

Planteamiento del Problema.....4

Objetivos de la Investigación.....10

Objetivo General.....10

Objetivos Específicos.....10

Justificación de la Investigación.....10

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.....14

Antecedentes de la Investigación.....15

Bases Teóricas.....18

Práctica Reflexiva docente.....19

Enseñanza y aprendizaje de la Geometría.....22

Teorías de aprendizaje que sustentan la enseñanza de la Geometría.....28

Importancia de la Geometría.....30

Alternativas didácticas.....32

Ejemplos de actividades en el entorno virtual CABRI.....35

Importancia de los conceptos geométricos y su comprensión.....36

Evaluación de la Geometría.....39

Bases Legales.....45

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO.....50

Naturaleza de la Investigación.....51

Tipo de Investigación.....53

Diseño de la Investigación.....54

Sujetos de la Investigación.....55

Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información.....57

Validación de los Instrumentos.....60

Procesamiento y Análisis de Resultados.....61

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....65

Resultados de la observación.....68

Entrevista realizada a los informantes clave.....74

Resultados del cuestionario.....78

Análisis e interpretación de los resultados del cuestionario.....79

Triangulación de la Información.....87

Interpretación sobre la triangulación de resultados.....90

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....94

Conclusiones.....94

Recomendaciones.....96

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA.....98

Lineamientos pedagógicos para la enseñanza y evaluación de la Geometría.....98

Introducción.....98

Justificación de la Propuesta.....100

Objetivo de la Propuesta.....102

Actividades Sugeridas.....102

Plan de Actividades Sugeridas.....103

Contenidos de Geometría del Currículo Nacional Bolivariano.....104

Círculos de Estudio y Actualización Docente.....106

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Organización de los Círculos de Estudio.....108
El Círculo de Estudio propiamente dicho.....109
El Consejo Pedagógico de docentes de Matemática.....111

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....113
ANEXOS.....117

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

LISTA DE CUADROS

Cuadro Nº 1 Tipología de las Cabri-Actividades.....35

Cuadro Nº 2 **Componente:** los procesos matemáticos y su importancia en la comprensión del entorno.....104

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

LISTA DE TABLAS

Tabla Nº 1	Ejemplo de Fases y Niveles de Van Hiele	26
Tabla Nº 2	Ficha de observación Nº 1	68
Tabla Nº 3	Ficha de observación Nº 2	69
Tabla Nº 4	Ficha de observación Nº 3	71
Tabla Nº 5	Ficha de observación Nº 4	72
Tabla Nº 6	Resultados del Cuestionario	78
Tabla Nº 7	Primer análisis, Categoría Cognición Geométrica	79
Tabla Nº 8	Segundo análisis, Categoría Cognición Geométrica	81
Tabla Nº 9	Primer análisis, Categoría Cognición Didáctica	82
Tabla Nº 10	Segundo análisis, Categoría Cognición Didáctica	84
Tabla Nº 11	Tercer análisis, Categoría Cognición Didáctica	85
Tabla Nº 12	Primera Triangulación Categoría Cognición Geométrica	87
Tabla Nº 13	Segunda Triangulación Categoría Cognición Geométrica	87
Tabla Nº 14	Primera Triangulación Categoría Cognición Didáctica	88
Tabla Nº 15	Segunda Triangulación Categoría Cognición Didáctica	89
Tabla Nº 16	Tercera Triangulación Categoría Cognición Didáctica	89
Tabla Nº 17	Plan de Actividades Sugeridas	103
Tabla Nº 18	Esquema del Círculo de Estudio	109

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico Nº 1	Triangulación	62
Gráfico Nº 2	Gráfico de sectores del Ítem 1	79
Gráfico Nº 3	Gráfico de sectores del Ítem 2	80
Gráfico Nº 4	Gráfico de sectores del Ítem 3	80
Gráfico Nº 5	Gráfico de sectores del Ítem 5	81
Gráfico Nº 6	Gráfico de sectores del Ítem 6	82
Gráfico Nº 7	Gráfico de sectores del Ítem 11	83
Gráfico Nº 8	Gráfico de sectores del Ítem 12	83
Gráfico Nº 9	Gráfico de sectores del Ítem 8	84
Gráfico Nº 10	Gráfico de sectores del ítem 14	85
Gráfico Nº 11	Gráfico de sectores del Ítem 17	86
Gráfico Nº 12	Representación gráfica del Círculo de Estudio	106

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NUCLEO UNIVERSITARIO "DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ"
COORDINACIÓN DE POST-GRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA

LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS ORIENTADOS HACIA LA ENSEÑANZA Y LA EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL LICEO BOLIVARIANO "DR. LEONARDO RUIZ PINEDA" DE RUBIO, ESTADO TÁCHIRA

AUTORA: Carmen Beatriz Duque González
TUTORA: Lourdes Barillas Mcs.

RESÚMEN

El presente trabajo de investigación permitió establecer un conjunto de lineamientos pedagógicos para la enseñanza y evaluación de la Geometría, a los docentes de Matemáticas, que labora en el Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda" de Rubio, Municipio Junín, estado Táchira, mediante un estudio cualitativo, de carácter descriptivo, de campo, con la participación de catorce profesores, de los que fueron seleccionados tres informantes clave. Se aplicó un cuestionario tipo escala de Likert con cinco alternativas de respuesta, así como una entrevista a los informantes, a la par de una observación participante realizada en varias fases del año escolar, a cinco ambientes de clase escogidos de común acuerdo con los docentes. Se validó el cuestionario, como instrumento cuantitativo complementario, mediante juicio de expertos, analizándolo posteriormente mediante una tabla simple, para obtener los porcentajes de respuestas, que se presentaron a través de gráficos de sectores. Las respuestas de las entrevistas se transcribieron haciendo los análisis mediantes cuadros descriptivos con sus respectivos indicadores y se presentó el resultado del trabajo de campo, a través de fichas de observación en las que sistematizó la información que se consideró pertinente a los efectos de los objetivos de la investigación. De la triangulación de estos resultados pudo concluirse, entre otros elementos, que existe indiferencia y casi total ausencia de la enseñanza y evaluación de contenidos geométricos desde primero a quinto año.

Palabras claves: Lineamientos pedagógicos, enseñanza de la Geometría, orientación, actualización docente y evaluación.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NUCLEO UNIVERSITARIO "DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ"
COORDINACIÓN DE POST-GRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA

PEDAGOGICAL GUIDELINES ORIENTED TOWARDS THE TEACHING AND EVALUATION OF GEOMETRY IN MEDIA GENERAL EDUCATION OF LICEO BOLIVARIANO "DR. LEONARDO RUIZ PINEDA", RUBIO, TÁCHIRA STATE

AUTHORES: Carmen Beatriz Duque González
TUTORESS: Lourdes Barillas Mcs.

ABSTRACT

This research allowed stablish a set of pedagogical guidelines to the Geometry teaching and evaluation to the mat teachers who work in the Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda", Junín municipality, Táchira State, through a qualitative studio of descriptive character in the field, with the participation of fourteen teachers about them were selectioned three key informants. A questionnaire was applied type Like scale, with five response alternatives, as well an interview to the informants at the same observation of the participants realized in several school year phases, to five classes environments chosen in agreement with the teachers. The questionnaire was validated like a quantitative complementary instrument using expert judgment analyzing it later by using a simple table to obtain the responses percents, which were presented through pie charts. The responses from the interviews were transcribed making the analysis through descriptive tables with their respective indicators and the results of the field work were presented, through observation forms in which systematized information deemed relevant for the purposes of the research objectives. Of the triangulation of these results could be concluded, among other things, that there is indifference and almost total absence of teaching and evaluation geometrical contents from first to fifth year.

Key words: Pedagogical guidelines, geometry teaching, orientation, teaching updating and evaluation.

www.bdigital.ula.ve
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

INTRODUCCIÓN

El trabajo que se presenta en este informe va dirigido a todos aquellos que sienten interés por la enseñanza y la evaluación, específicamente de la Geometría y esto les genera inquietudes relativas a cómo mejorar la calidad de este proceso. En esa dirección, se espera aportar algunas soluciones prácticas al problema de las dificultades que se presentan en las instituciones educativas del subsistema de educación media general venezolano, cuando el docente se enfrenta a su realidad, generalmente llena de contradicciones entre la práctica diaria de su labor y las teorías y conocimientos que antecedieron en su formación académica.

En el caso específico de los profesores de Matemática, quienes son los responsables de lograr que los estudiantes desarrollen la capacidad del pensamiento lógico y de trabajar con ellos las nociones fundamentales de "los procesos matemáticos y su importancia en la comprensión del entorno", uno de los componentes dentro de las áreas de aprendizaje del proyecto de Currículo Nacional Bolivariano, que se intenta implementar en la última década en los liceos bolivarianos, la situación se encuentra marcada con mayor fuerza, puesto que en esta especialidad se tiene una formación tradicional, y la tendencia es a mantenerse anclados en los modelos que fueron recibidos.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Por consiguiente, se ha venido constituyendo una manera de enseñar y de evaluar, que no concuerda con lo que se espera que el docente logre, especialmente en lo que a contenidos geométricos se refiere, puesto que si se revisan los que establece el CNB, y se observa la realidad en las aulas, puede apreciarse el abismo que existe entre ambos, habiéndose llegado al extremo, como pudo evidenciarse a lo largo de esta investigación, de que prácticamente no se está trabajando la Geometría en educación media general, con las excepciones que siempre existen.

En esa dirección, se realizó este trabajo de campo, de naturaleza cualitativa, mediante la aplicación de tres instrumentos complementarios que aportaron la información requerida, a saber, una entrevista a los informantes clave, la observación participante por parte de la propia investigadora y un cuestionario, todo ello aplicado al grupo de docentes que tienen la responsabilidad de enseñar y evaluar matemática, con el fin de indagar en qué estado se encuentra la Geometría en la institución y el tipo de estrategias y recursos, así como la revisión de los procesos evaluativos de la misma, mediante la triangulación de los resultados obtenidos, a través de la metodología utilizada.

www.bdigital.ula.ve

Los resultados y la interpretación, análisis, conclusiones y las recomendaciones derivadas del estudio, se presentan a continuación, estructurados en seis capítulos: en el Capítulo I se muestra la situación problemática dentro del Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda", institución que imparte enseñanza desde primero a quinto año de bachillerato. En este se plantean las interrogantes que llevaron a desarrollar el objetivo general, así como los específicos, que sirven de base a la investigación. En el Capítulo II se presentan los antecedentes, las bases que fundamentan teórica y conceptualmente para otorgarle significación en todas sus dimensiones, producto de la revisión de otros trabajos que aportaron información relevante en torno a la problemática estudiada.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Todo lo relativo a la metodología de trabajo, instrumentos, técnicas, nivel y diseño de la investigación y los sujetos participantes se encuentra plasmado en el Capítulo III, así como la explicación de la manera como se llevarían a cabo los análisis, que seguidamente se presentan en el Capítulo IV mediante tablas simples, fichas de observación y cuadros creados por la investigadora para mostrar la información de tipo cualitativo obtenida tanto de la entrevista, como de la observación, que se organizó en categorías e indicadores para facilitar el manejo y la interpretación de la misma y que también sirvieron como base para la elaboración del cuestionario, cuyos resultados se muestran y analizan en sencillos gráficos de sectores, con su respectiva información porcentual, para finalizar el capítulo con la triangulación metodológica.

En el Capitulo V, se pueden ver las conclusiones y recomendaciones producto del trabajo realizado, según los objetivos que fueron planificados, lo que lleva finalmente al Capítulo VI en el que se ofrece una propuesta de lineamientos pedagógicos, tanto a los docentes como a la institución, con lo que se quiso aportar la renovación de mecanismos que ya han dado resultados positivos en épocas anteriores, pero que se pueden complementar con las nuevas tecnologías y dinámicas grupales entre docentes de cualquier disciplina.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Dentro del panorama mundial de los tiempos que corren, se observa una vertiginosa necesidad de actualizar constantemente todo lo que tenga que ver con cualquier creación cultural, y en ese ámbito la educación como la base de todo proceso de formación del hombre, merece ir a la par de este intenso desarrollo científico y humanístico en función de la preparación que se requiere para afrontar asertivamente los cambios que necesita toda actividad en la que participa el ser humano.

En el aspecto científico se han desarrollado a tal punto los medios masivos de comunicación, que el hombre puede conversar con un amigo, o algún interlocutor de negocios desde uno a otro continente como quien lo hace con su vecino de al lado. Se ha llegado al espacio de diferentes maneras, así como al fondo de los mares, por lo que cada vez queda menos por explorar. Sin embargo, se siguen ampliando horizontes en la búsqueda de mejorar la calidad de vida, llegando a ser suplidos por robots inteligentes y máquinas que realizan gran parte del trabajo, mientras las computadoras dan solución a la mayoría de los problemas.

www.bdigital.ula.ve
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Casi en todos los campos de intervención del hombre, se ha venido logrando un inmenso avance, siendo especialmente la Ciencia, la abanderada de las grandes soluciones que invaden a la humanidad, por lo que se presume que mientras mayor sea el saber, la investigación y el estudio, los hombres llegarán a tener mayor poder y bienestar. De allí que vale la pena reflexionar sobre el estado actual de la educación y cómo ésta se va equiparando para enfrentar los nuevos desafíos del conocimiento, por lo que es propicio dar una mirada a la preparación que se imparte en las instituciones educativas del mundo, especialmente en lo que se refiere a los aportes en materia científica para los niños y jóvenes en escuelas, colegios y universidades.

Para el hombre común y corriente este abrumador progreso de la ciencia, ¿lo está tomando en cuenta realmente en toda su amplitud? ¿Se vincula la escuela al conocimiento científico útil para los seres en formación? En relación a estas interrogantes, se observa en los diferentes estudios de las organizaciones mundiales sobre fenómenos educativos, tales como el Informe de las Tendencias Sociales y Educativas en América Latina, producido por la U.N.E.S.C.O. en el año 2010, que estos procesos no han cambiado tanto en su concepción, como el mundo que los rodea, y gran parte de los resultados, muestran bajas calificaciones, pasividad en el logro de las competencias necesarias, fracaso escolar y poca conexión con un proyecto de vida personal, especialmente en los primeros niveles educativos, sobre todo en países latinoamericanos y Venezuela no escapa a esa realidad.

Según el mencionado informe, a través del aporte de sociólogos, pedagogos, psicólogos, economistas, entre otros, en una investigación aplicada a dieciséis países de la región, una de las cuestiones que merece especial atención en la relación formación - desempeño - práctica docente, es cierta dinámica de competencia implícita, que se plantea entre los conocimientos específicos de determinada disciplina –tal como se han

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

concebido tradicionalmente– que posea un docente, y sus conocimientos didácticos, que una habilidad para transformar esos contenidos disciplinares en una experiencia de enseñanza y/o aprendizaje.

Con frecuencia, se comprueba cierta desvalorización de los conocimientos didácticos frente a los otros, lo que origina, por ejemplo, que en los grados inferiores de la escuela primaria se asignen docentes con menor formación específica para el nivel o con menor experiencia, argumentando que el dominio de la complejidad de los contenidos disciplinares es lo más apropiado para construir el perfil docente, situación que es referida claramente en el mencionado documento U.N.E.S.C.O 2010, mientras que por el contrario, la literatura y las investigaciones al respecto, indican que el desarrollo de estrategias específicas es determinante en el logro de los aprendizajes de los alumnos, y una buena implementación didáctica, especialmente durante los primeros grados, multiplica sus efectos propedéuticos hacia toda la enseñanza básica, aplicable en todas las disciplinas académicas.

www.bdigital.ula.ve

Toda ciencia requiere de procesos mentales lógicos y racionales, entre otros, por lo que se requiere revisar los programas educativos en relación a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, así como los procesos evaluativos, parte fundamental de todo el conocimiento humano, cualesquiera sean las áreas donde se vaya a desarrollar profesionalmente un niño o joven estudiante y, en ese sentido, en las escuelas venezolanas se han hecho esfuerzos por mejorar el rendimiento de los estudiantes y su desempeño en la solución y manejo de problemas matemáticos, pero sigue siendo desalentador el número considerable de alumnos que no llegan a la meta mínima aprobatoria, con la consiguiente frustración para él, sus maestros y sus padres, y la secuela de siguientes fracasos que tenderán a continuar durante sus años de estudio, incluyendo la universidad, cuando se vean enfrentados a mayores niveles de exigencia académica.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Los docentes de nivel secundario, se enfrentan, a estudiantes que generalmente traen grandes deficiencias en operaciones básicas, en cuanto a la mayoría de los procesos numéricos y estadísticos, pero peor aún sucede con el estudio de la geometría plana y del espacio y el uso de los instrumentos necesarios para las representaciones gráficas de los cuerpos físicos, lo que llama la atención por cuanto, no es un problema solamente de los estudiantes, sino que los docentes también parecen tener muy poco manejo de estos temas, como asegura CENAMEC (2005), "en el proceso de propiciar los aprendizajes, los docentes no enfatizan la comprensión de los conceptos, y en consecuencia, los estudiantes tienen graves problemas para aplicar eficientemente la matemática a situaciones nuevas" (p.9) aun cuando sean graduados en la especialidad de Matemática.

El vacío conceptual y operativo que muestran los niños que ingresan al subsistema de educación media general en Venezuela, indica que la Geometría parece estarse dejando a un lado en los últimos años en la mayoría de las escuelas primarias, y posteriormente lo que ocurre al ingresar a las universidades, especialmente en carreras como Ingeniería, Arquitectura, Diseño, Construcción Civil, entre otras, sugiere otro tanto en bachillerato, a pesar de que esta disciplina está incluida en los currículos actuales de matemática con renovada fuerza. Otro hecho relevante es que los escasos contenidos geométricos trabajados a lo largo de la escolaridad básica se reiteran año tras año, sin notorios cambios en su extensión y complejidad y, por tanto, en los niveles de conceptualización de los mismos por parte de los alumnos.

En el mundo se reconoce la importancia y conveniencia del aprendizaje de la Geometría; por lo tanto, la implementación de modelos innovadores como vía para la comprensión de su enseñanza, así como la adopción de procesos evaluativos acordes, favorecerá la experimentación directa con las formas de los objetos cotidianos, los que, paulatinamente, van permitiendo tomar posición del espacio para orientarse, analizando sus formas, y

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

estableciendo las relaciones espaciales, o simplemente por la contemplación, en un comienzo en forma intuitiva, exploratoria y posteriormente en forma deductiva.

Sin embargo, al observar la realidad de las aulas, especialmente en el momento de transición de un niño del nivel primario, al primer año de secundaria, cuando también se está gestando su desarrollo como adolescente, surge la gran brecha entre el deber ser de la enseñanza de las ciencias y en especial de las matemáticas, y la preparación generalmente deficiente que trae ese preadolescente en cuanto a la formación y competencias requeridas para haber llegado a ese nivel. De las pruebas diagnósticas que efectúa el docente de matemática al inicio del primer año de educación secundaria, se desprende la verificación de esa situación, que desde entonces predispone al estudiante a la futura reputación de dificultad extrema que se le atribuye a tan necesaria disciplina.

www.bdigital.ula.ve

Vale destacar también aspectos tales como qué enseñar a los estudiantes en cuanto a su desempeño matemático, hasta dónde es necesario enseñar y cuáles son los contenidos de la Geometría que necesitan los niños en la etapa de primaria. Y luego, dependiendo de las necesidades que surgen en el bachillerato, de acuerdo al proyecto de cada institución, se requiere aplicar con mayor rigor, los contenidos geométricos que se plantean en el Currículo Nacional Bolivariano, para que el docente de matemática esté consciente acerca de lo que debe lograr el estudiante en cada año escolar.

De lo anterior, pueden inferirse posibles causas de esta situación, en especial la falta de conciencia de los docentes en cuanto a los usos de la Geometría en la vida cotidiana, y de las habilidades que ella desarrolla por su naturaleza intuitiva-espacial y lógica, así como la inseguridad manifiesta que éstos presentan ante conceptos y procedimientos de esta rama de la matemática. Atendiendo a estos aspectos, se hace necesario dar paso a una investigación que permita verificar dichos motivos y encontrar soluciones alternas para superar la deficiente preparación que se arrastra

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

desde educación primaria, al momento que abordan el viaje hacia la secundaria, así como encontrar métodos consensuados para que esta disciplina sea evaluada adecuadamente en cada nivel en que se encuentren los estudiantes

En función de esta problemática podría pensarse en un análisis de las situaciones por las que atraviesa la población docente en el área de matemática, reflexionando en forma conjunta para obtener de ellos ideas desde su propia práctica, de modo que participen en la elaboración de propuestas pertinentes a sus realidades específicas, dado que las grandes diferencias que presentan los niños, niñas y adolescentes a su ingreso a la secundaria, requieren de una nivelación, pero también, del inventario que se haga de las falencias que presentan los docentes en estos aspectos, para dar lugar a las alternativas didácticas que logren revertir favorablemente esta situación.

www.bdigital.ula.ve

A fin de indagar en esta realidad, acerca de las dificultades que enfrentan los docentes de matemáticas para enseñar y evaluar la Geometría en educación media general, cabe preguntarse ¿Cuál es el nivel de conocimiento geométrico que poseen? ¿Qué estrategias didácticas utilizan para la enseñanza y la evaluación de la Geometría? ¿Están los profesores actualizando e innovando sus estrategias de enseñanza y de evaluación de la Geometría? ¿Qué aportes pueden dar los docentes de acuerdo a su experiencia en el aula?

De las respuestas a dichas interrogantes, se puede desprender la pertinencia de proponer un conjunto de orientaciones didácticas que se constituyan en lineamientos pedagógicos para favorecer la práctica de los propios docentes, quienes son los que se enfrentan a la dificultad de avanzar con los niños, niñas y adolescentes que ingresan cada año a los liceos bolivarianos, específicamente los estudiantes del Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda", de Rubio, y así lograr su motivación hacia nuevas estrategias tanto en la enseñanza, como dentro del proceso evaluativo para

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

satisfacer la necesidad del docente y de los estudiantes, en función de la comprensión y utilización cabal de la Geometría como instrumento de avance para los profesionales que el país requiere en función de su óptimo desarrollo científico y tecnológico.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General:

Proponer lineamientos pedagógicos acerca de la enseñanza y evaluación de la Geometría a los estudiantes de Educación Media General, del Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda" de Rubio, estado Táchira.

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar el nivel de conocimientos acerca de la enseñanza y evaluación de la Geometría que tienen los docentes de Matemática del Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda", de Rubio, estado Táchira.
- Determinar las estrategias que utilizan los docentes de Matemática para la enseñanza y evaluación de la Geometría.
- Diseñar lineamientos pedagógicos dirigidos a la enseñanza y la evaluación de la Geometría, en educación media general.

www.bdigital.ula.ve

Justificación de la Investigación

La importancia que tiene la enseñanza de la Geometría para la formación integral del ser humano tal vez no ha sido suficientemente concientizada por los educadores de los liceos bolivarianos venezolanos, y en estos tiempos de cambios vertiginosos que ocurren en todos los ámbitos, la educación no debe quedarse rezagada. Para poder percibir adecuadamente la realidad de los espacios que rodean al niño, niña y adolescente que ingresa al

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

subsistema de educación media general venezolano, y su vinculación e interacción con éstos en la vida cotidiana, se hace necesario fortalecer las estrategias de enseñanza y evaluación, que hasta ahora manejan los docentes de matemática que tienen la alta responsabilidad de lograr este objetivo.

La tarea de enseñar geometría debe ser vista con profundidad, por cada profesional que se dedique a esta actividad, ya que dicha disciplina ayuda a estimular y ejercitar habilidades de pensamiento, así como estrategias para la solución de problemas, en función de lograr aprendizajes significativos y pertinentes a las necesidades del país. La alta tasa de fracasos escolares en el área de matemática y más allá en las universidades venezolanas, habla claramente de la necesidad de establecer procedimientos que le den oportunidad al desarrollo de la observación, comparación, medición, conjeturación, imaginación, creación, generalización y deducción, como base para la comprensión de procesos más complejos que requieren de los conocimientos previos enseñados en la escuela primaria y secundaria.

www.bdigital.ula.ve

Se espera que surjan nuevas propuestas a raíz de esta investigación, en cuanto a estrategias pedagógicas para la enseñanza y la evaluación de la geometría y otras disciplinas similares, basadas en el estudio de las características de los profesores de matemáticas, del Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda", de Rubio, estado Táchira, en relación a sus tendencias personales y la observación del desempeño docente, que permita establecer conclusiones adaptadas a la realidad del municipio Junín del estado Táchira y los planes de desarrollo que se contemplan en la propuesta de Currículo Nacional Bolivariano con la que se está trabajando en esta etapa de la educación venezolana, así como de otros contextos donde se viva esta problemática abordada en la investigación.

Se justifica además, plantearse la revisión de la práctica pedagógica en la enseñanza de la matemática en general, así como el proceso de evaluación que se está llevando a cabo, ya que ésta se ha desligado de la Geometría,

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

como si fuesen dos disciplinas totalmente distintas, por lo que se pretende inducir a los docentes al análisis a fin de fomentar la interrelación entre ambas, ya que al vincular los conceptos geométricos al estudio de la aritmética se logrará una mayor comprensión de procesos que hasta ahora se muestran como abstractos ante la mente de los niños, niñas y adolescentes de este nivel educativo.

Durante sus años de experiencia docente, la investigadora ha podido diagnosticar al comienzo de cada año escolar, mediante la realización de sendas pruebas para analizar la capacidad de realización de operaciones matemáticas básicas y observar el conocimiento y uso de los instrumentos de Geometría, tales como las escuadras, regla, transportador y el compás, resultados negativos en ambos aspectos, pero especialmente un desconocimiento casi total, del uso del estuche de geometría escolar, para realizar trazado de figuras simples como el cuadrado, triángulo y circunferencia.

www.bdigital.ula.ve

Así mismo, tanto niños como niñas que vienen del sexto grado, desconocen cómo realizar mediciones con la regla, la cinta métrica y su expresión numérica, nociones tales como horizontalidad, verticalidad, paralelismo, perpendicularidad, líneas, segmentos, puntos y sus respectivas notaciones matemáticas y esto se repite año tras año, por lo que dicha situación generó la necesidad de investigar si es que la escuela primaria no logró las competencias necesarias en los estudiantes, si se ha subestimado la adquisición de conocimientos espaciales y geométricos, o tal vez, la preparación de los docentes haya tenido deficiencias, aunado a la premisa de afianzar el aspecto aritmético de la asignatura, en el mejor de los casos.

También, es aspiración de la investigadora presentar una propuesta de orientación metodológica alternativa para facilitar a los docentes de matemática, la comprensión y aplicación de la Geometría en sus espacios de enseñanza, que les permitan favorecer los procesos de comprensión y aprendizaje, por parte de los estudiantes, para mejorar los resultados de

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

fracaso escolar ya largamente reseñados y conocidos por todos. Igualmente hay que agregar que esta investigación es un requisito de la Maestría en Evaluación Educativa, de la Universidad de Los Andes, para optar al título de Magister, logrando así vincular estos estudios con la realidad a la que pertenece la mayoría de docentes estudiantes de la misma.

Finalmente, están las consideraciones expresadas por Alsina, Fortuni y Pérez (1997) en el epílogo del libro titulado ¿Por qué Geometría?, quienes justifican de una manera profunda, el uso y buena enseñanza de esta disciplina. En ellas, argumentan aspectos tales como la necesidad de conocer esta rama de la matemática tan instructiva, cultivar la inteligencia humana, desarrollar estrategias de pensamiento, descubrir las propias posibilidades creativas y aprender una materia que consideran interesante y útil. Así mismo, se refieren al fomento de la sensibilidad hacia lo bello, la parte experimental de la matemática, la agudización de la visión hacia el mundo que nos rodea, el goce de sus aplicaciones prácticas y el hecho de disfrutar aprendiendo y enseñando; pero además, le dicen ellos al docente, "...porque la Geometría desea estar en su clase"

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El abordaje de una serie de conceptos y teorías que precisen la sustentación del tema que se propone desarrollar en este trabajo, da lugar a la siguiente recopilación de información, como punto de partida para poder caracterizar los factores que van a ir dando forma y fundamento al mismo. Como refiere Balestrini (2002) "la fundamentación teórica determina la perspectiva de análisis, la visión del problema que se asume en la investigación; y muestra la voluntad del investigador, de analizar la realidad objeto de estudio de acuerdo a una explicación pautada por los conceptos, categorías y el sistema preposicional, atendiendo a un determinado paradigma teórico" (p. 91).

Esto implica la presentación de material que aporte datos, ideas, definiciones, contenidos en aras de enfocar la temática, sin perder de vista las diferentes aristas desde las cuales se requiere mirar los procesos educativos en los que está inmerso el profesorado de matemática, ante la enseñanza de la Geometría. En este capítulo se presentan algunas investigaciones que ya han ido desarrollándose en torno al tema, así como los aportes teóricos que llevan a la delimitación necesaria para enriquecer y

www.bdigital.ula.ve
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

conformar nuevos aspectos, que tal vez aun estén en proceso de aparición, debido a lo cambiante de los fenómenos científicos, a los que se refiere este trabajo.

Con toda seguridad, el tema de la enseñanza de la matemática y específicamente de la Geometría, ya ha sido ampliamente cuestionado y revisado en todas la épocas, sin embargo, a medida que la educación va siendo sacudida por los cambios de paradigmas en todas las áreas de acción del hombre, éstas deben seguir siendo analizadas y renovadas en función de su pertinencia y utilidad. Por ello, se requiere actualizar la visión que pretenda darse al problema planteado en este trabajo, pues las investigaciones que se han venido presentando a través del tiempo, no han logrado aun satisfacer las expectativas para mejorar la situación de manera significativa, como se evidencia en los informes presentados a menudo, en los medios de comunicación, los entes gubernamentales y organizaciones dedicadas al estudio de estos casos, que servirán como aporte para analizar esta situación desde diferentes ángulos.

www.bdigital.ula.ve

Antecedentes de la Investigación

En torno al tema de las estrategias para la enseñanza en general, así como de la evaluación educativa, se ha encontrado abundante material de lectura, sin embargo, como referencia a esta investigación, específicamente en cuanto a la enseñanza y evaluación de la Geometría, la mayoría de trabajos en el ámbito internacional apuntan hacia propuestas didácticas relativas al uso de las tecnologías de información y comunicación, así como a la aplicación de la teoría de los Van Hiele, en distintas formas y procedimientos. Una de ellas es la propuesta para el "Uso de la Microcomputadora y del Doblado de Papel en la Aplicación del Modelo de Van Hiele en la Enseñanza de la Geometría Euclidiana en el Nivel Medio

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Básico", realizada para optar al título de Licenciados en Educación Media, con especialidad en Matemáticas, de la Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado de Querétaro "Andrés Bavanera". Ellos proponen usar el modelo de fases y niveles de Van Hiele, utilizando la técnica del Origami o plegado en papel, en diferentes actividades escolares que implican la enseñanza de la Geometría, así como la puesta en marcha de un proyecto de plataforma tecnológica en cada ambiente escolar, con preeminencia del laboratorio de geometría.

La experiencia surgió del trabajo de investigación realizado en las aulas de secundaria del Estado de Querétaro, en México, en el que se detectaron las deficiencias notorias a este nivel, en cuanto a las destrezas necesarias para el manejo de situaciones tanto algebraicas, como de ubicación espacial, y reconocimiento de figuras y cuerpos geométricos, que presentaban los niños y niñas al ingresar al nivel medio básico del sistema educativo mexicano.

www.bdigital.ula.ve

A nivel nacional, se realizó una investigación afín con la presente, relativa a la Enseñanza de la Geometría con utilización de recursos multimedia, Aplicación a la Primera Etapa de Educación Básica, llevada a cabo por los profesores González S. y Vílchez, de la Universidad de Los Andes, relativa a un estudio de caso en la Unidad Educativa "Monseñor Estanislao Carrillo", Primera Etapa de Educación Básica, ubicada en el Sector San Jacinto, en Trujillo, estado Trujillo, Venezuela, durante dos períodos escolares, a saber 2000-2001 y 2001-2002, de tipo cualitativa-interpretativa, reforzada por resultados cuantitativos que sustentaron la credibilidad de la misma, con una triple finalidad: Diagnóstica, Evaluativa y Propuesta de Mejora.

Consistió en poner en marcha una experiencia con docentes y alumnos, utilizando software MsPaint, Clic 3.0 y Poly 1.6, en el abordaje de nociones elementales de Geometría en el laboratorio, para reforzar los aprendizajes trabajados en el aula, implementando además un método de colaboración

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

entre los docentes de aula y de laboratorio. Dicho proyecto surgió de un estudio de necesidades, llevado a cabo por el Dr. Vicente Ferreres, durante el Doctorado "Innovación y Sistema Educativo" de la Universidad Rovira i Virgili, en 1999, en San Cristóbal, Venezuela, en el que éste detectó varias fallas, entre las cuales se encontró la poca preparación del docente, tanto en nueva tecnologías, como en Geometría propiamente dicha, además de la carencia de recursos para la enseñanza de conceptos geométricos en el laboratorio.

A nivel local, se encontraron algunos trabajos de ascenso, realizados por profesores de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario del Táchira, en los cuales se hacen propuestas para el mejoramiento de la enseñanza de la Geometría, a nivel de Educación Básica, en el estado Táchira. Uno de ellos fue el presentado como requisito para optar a la categoría de Profesor Agregado, por los profesores Hurtado G. y Villamizar V., en mayo de 1997, en San Cristóbal, a través del Departamento de Ciencias de la mencionada institución, con el título de "Problemática de la enseñanza de la Geometría en Educación Básica y un aporte a su mejoramiento"

www.bdigital.ula.ve

Fue fundamentado en la tesis constructivista, como un material de apoyo para el desarrollo de programas de Extensión y cursos regulares de la Carrera de Educación, en el área de Geometría, dirigido a docentes en servicio de la Primera y Segunda Etapa de Educación Básica y alumnos regulares, basado en premisas tales como: (a) el por qué del trabajo y por qué sigue siendo válida la Geometría Euclidiana y (b) la metodología: Visión general, cómo utilizar este material y algunas sugerencias sobre evaluación.

El trabajo propone estrategias tales como aplicación de juegos para la enseñanza de contenidos geométricos, especialmente en la Primera Etapa de Educación Básica, concediéndole gran importancia, en torno al desarrollo de la capacidad para seguir instrucciones, entre otras. Se tomó en consideración la experiencia surgida de los Talleres que fueron realizados

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

con docentes en servicio, además del aporte y participación de alumnos de la Carrera de Educación Básica Integral.

Los profesores Hurtado y Villamizar, concluyeron en este trabajo que, existe la necesidad de continuar con el programa de capacitación a docentes en servicio, además de extenderlo a otras áreas. Por otra parte, encontraron que los docentes en servicio tuvieron una actitud favorable hacia los programas de Extensión y Mejoramiento mediante su participación, así como resultados satisfactorios con la realización de los Talleres de Capacitación. Por último, consideraron que este trabajo sería un aporte para la realización de los posibles programas de Extensión, Capacitación y Mejoramiento en el área de Geometría.

Bases Teóricas

www.bdigital.ula.ve

En este apartado del trabajo, se intenta presentar los aspectos principales de carácter teórico relacionados con las estrategias de enseñanza y la evaluación de la Geometría, así como las posibles dificultades a las que se enfrentan los docentes de matemática en su desempeño profesional dentro y fuera del aula, por lo que se hace necesario analizar la literatura que trata de aspectos esenciales, que permitan construir un argumento conceptual para sustentar y clarificar los componentes que han sido seleccionados en esta investigación.

Se abordan aspectos teóricos de elementos tales como la Práctica Reflexiva Docente, las teorías de aprendizaje enfocadas hacia la Geometría, que tratan acerca de la habilidad para el desarrollo intuitivo-espacial lógico y compresión de conceptos. También se revisa el tema de las innovaciones en materia de enseñanza de la Geometría, y por supuesto la evaluación como un proceso de reflexión y toma de decisiones.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Práctica Reflexiva docente:

Partiendo de la convicción de que el docente es un sujeto que ha sido debidamente preparado en una institución de educación universitaria para ejercer la responsabilidad de enseñar a otros, de quienes se supone están en disposición de aprender, es conveniente analizar aspectos de la llamada práctica docente, que influyen sobre ese aprendizaje. Pero, ¿cómo podría definirse esta práctica? ¿Qué elementos la condicionan y determinan?

En términos generales, la práctica de algo se refiere a la acción que se lleva a cabo para realizar una actividad, lo que supone que, mientras más repetidamente se haga, mejor desempeño se logrará, y se alcanzará cada vez mayor destreza en la misma. La responsabilidad de un docente sobre su propia práctica requiere una revisión y reflexión constante acerca de lo que hace día a día, enfatizando sobre los logros que obtiene de sus alumnos, basándose en los instrumentos para registrarlos y tomando decisiones sobre la marcha de los acontecimientos, para mejorar la calidad del proceso.

www.bdigital.ula.ve

La práctica docente implica una serie de actividades antes, durante y después de la clase, lo que requiere pensamiento, palabra y acción involucradas en esta función profesional, partiendo de la preparación ya mencionada, así como de la observación de los hechos diarios en su ambiente de trabajo y la generación de un clima favorable al aprendizaje, una comunicación efectiva con sus estudiantes y un alto compromiso consigo mismo, todo lo cual necesita de una gran motivación al logro, que a su vez debe ser compensada, tanto con el éxito de su misión, como con el ingreso económico que justifique la inversión de tiempo y recursos que logren convertir este trabajo en una labor trascendente para todos los involucrados en ella.

En ese sentido, Tedesco (2006) considera que la práctica docente no es solamente un trabajo individual, sino también colectivo, con la correspondiente responsabilidad de la institución. Así mismo, argumenta que ésta debe ser ejercida por los profesionales con mayor capacidad de inculcar

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

en los estudiantes, no sólo conocimientos, sino también valores, destrezas y actitudes para prepararse ante los retos de la realidad que los circunda. En relación a la Práctica Reflexiva Docente, ésta debería comenzar desde el mismo momento en que el maestro se enfrenta a las situaciones difíciles o problemáticas que se dan durante el ejercicio de su profesión.

En el caso particular de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, específicamente de la Geometría, se incrementa esta necesidad de reflexión para abordar inmediatamente, mediante la revisión integral del proceso en todas sus fases, incluyendo la evaluación, las posibles soluciones a las deficiencias que se presentan en gran parte del alumnado, y la acción reflexiva implica la consideración activa, persistente y cuidadosa de cualquier creencia o práctica, y esto se suma a la acción rutinaria, en la que el maestro ya tiene de cierta manera un control establecido, pero no le permite ir más allá de lo evidente que proporciona la monotonía de la enseñanza, por lo que puede perder de vista otras vías de solución de problemas que logre abarcar a todos los alumnos con dificultades normales o extraordinarias.

www.bdigital.ula.ve

Además, esta acción reflexiva va más allá de pensar y mirar lo que está fuera de orden en el contexto escolar, también requiere tomar acciones correctivas, sin esperar para el final cuando ya se hayan registrado los resultados, lo que permite una nivelación académica en los estudiantes, sinceración en la planificación con la consiguiente conexión con la realidad, a través de aprendizajes significativos, como lo sugiere la experiencia de las universidades españolas, en donde la formación basada en la práctica reflexiva parece que se va abriendo camino por fin, al verse agotado el sistema de cursillos para mejorar la formación continua de los profesores con muchos años de docencia.

Es probable que la práctica reflexiva (Reflective Practice) propuesta por Schön (1930-1997) se convierta en uno de los focos de la formación del profesorado y una propuesta viable para el mejoramiento profesional, en todas las disciplinas. La opción formativa de la práctica reflexiva, se basa en

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

el trabajo en grupo de docentes, dirigidos por un experto que promueve la reflexión a partir de la experiencia de cada uno de ellos. Este reflexionar se sustenta generalmente, en estrategias tales como, el diálogo reflexivo, el modelado meta cognitivo, la traducción dialógica o el diario reflexivo (descripción/reflexión/transferencia), que a veces incluye la elaboración de un portafolio o un cuaderno que va dando cuenta del proceso.

Al respecto Schön (1987), asevera que cuando un profesor realiza conscientemente una práctica reflexiva, puede aprender de ella y por consiguiente esto le permite reforzarla potencialmente, por lo tanto este aprendizaje le dará la oportunidad de descubrir, develar y articular su actuación desde ese nueva visión que va adquiriendo, y de esta forma se va convirtiendo el mismo en un modelo para quienes lo rodean, es decir, puede ser ese líder y motor de los cambios requeridos para mejorar la calidad de la enseñanza en su sitio de trabajo, puesto que conoce bien su trabajo y la forma de transformarlo.

www.bdigital.ula.ve

En este sentido el autor (1998), deja en manos del docente la responsabilidad principal de la reflexión pedagógica, cuando expresa que:

> Un profesor ingenioso ve la dificultad de un niño en el aprendizaje de la lectura, no como un defecto del niño, sino como un defecto de "su propia instrucción". Así, debe encontrar un modo de explicar lo que está creando dificultades al alumno. Debe llevar a cabo una obra de investigación experimental, en ese momento y allí, en la clase. Y, dado que las dificultades del niño pueden ser únicas, el profesor no puede dar por sentado que su repertorio de explicaciones será suficiente, aunque estén "en la punta de la lengua". Debe estar preparado para inventar nuevos métodos, y debe "esforzarse para desarrollar en sí mismo la habilidad para descubrirlos". (p. 70).

Por otra parte, tomar la decisión de conformar un grupo de docentes antiguos, que se ocupen de una especie de formación permanente del profesorado, con un énfasis orientador, podría ser un complemento de los actuales Círculos de Acción Docente, que se llevan a cabo en los liceos bolivarianos del país, dando paso a la implementación de una metodología

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

propia de cada institución, de manera que con el tiempo y la experiencia, se conviertan en una herramienta que ayude a resolver el creciente déficit del sistema educativo venezolano. Sin embargo, este procedimiento debe ir acompañado de un compromiso de los propios docentes involucrados, de manera que no se convierta en una terapia de grupo, o en un círculo vicioso de repeticiones y conversaciones sin fin, si se pretenden lograr los estándares de calidad educativa que satisfagan la demanda en todos los niveles.

Enseñanza y aprendizaje de la Geometría:

La experiencia en la enseñanza de la matemática muestra ampliamente una serie de errores que han persistido por mucho tiempo, que inciden en el aprendizaje posterior. Se hace necesario revisar y atender estos procesos, mediante un estudio profundo, acompañado de una minuciosa evaluación de todos los posibles factores que ocasionan esta situación, para implementar cambios en su enseñanza. Como sugieren Alsina, Burgués y otros (1998), hay que pensar en "...modelos de enseñanza, atención a la diversidad, evaluación, enlace de ciclos y propuestas de materiales y de actividades sugerentes".

www.bdigital.ula.ve

En este punto cabe preguntarse: ¿Es importante la matemática por si misma? o, ¿es importante lo que aprendan los estudiantes? Se sabe que la matemática contribuye a la formación de los procesos de pensamiento, razonamiento y operacional lógico, lo que incide en la adquisición de otras capacidades y competencias para la vida, por ello, se deben incluir contenidos que aporten calidad en el desarrollo del ser humano, a la vez que se forme para el trabajo. Esto puede considerarse una necesidad fundamental en la preparación de cualquier individuo, ya que al enfrentarse a situaciones de prueba, se verá cuán útil y provechoso ha sido lo que aprendió en la escuela y la universidad.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Siendo la Geometría una ciencia tan cercana al ser humano, y a los lugares que éste habita, ya que mediante ella se aprende la relación de los cuerpos con el espacio que ocupan, sirve para solucionar problemas cotidianos y además, se encuentra en las obras arquitectónicas, civiles y manifestaciones artísticas que rodean al hombre, entonces, ¿por qué se ha relegado en los planes de estudio, el conocimiento de figuras y cuerpos geométricos? ¿Por qué no se ha dado la debida importancia a la enseñanza del cálculo de áreas y volúmenes? En este orden de ideas, vale la pena indagar sobre la geometría como la ciencia que tiene por objeto analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales.

Desde esta mirada, se puede considerar a esta disciplina como la matemática del espacio. Como afirman Alsina, Fortuny y Pérez (1997), la educación matemática debe ofrecer a los jóvenes y futuros ciudadanos "...una cultura geométrica, una cultura que requiere desarrollar unas habilidades específicas, tener un vocabulario adecuado y poseer una visión global de las aplicaciones actuales..." (p. 13). A nivel universitario, y en cursos de nivelación matemática, la geometría se enseña generalmente a nivel axiomático, mediante representaciones formales, sin profundizar en lo que necesitan realmente los alumnos, y sin tener en cuenta los objetivos que se proponen lograr las instituciones.

Por ello, el razonamiento se da más que todo a nivel deductivo, y no se profundiza en otro tipo de actividades mentales, de diseño, exploración, modelización, conjeturación, definición, argumentación y demostración, acciones importantísimas para la inducción de descubrimientos, a pesar de que en la pasada década se comenzó a insistir en las reformas curriculares a nivel mundial, en las que se muestra un renovado interés por la Geometría, por su enseñanza y su vinculación con mayor efectividad en el aprendizaje matemático.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

La Geometría forma parte del lenguaje matemático, pero también necesita la ayuda del lenguaje gráfico para poder ser representada, por lo que hay que diferenciar entre lo que el profesor debe saber y la metodología que use para lograr éxito en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, enseñar adquiere una connotación casi artística, que requiere una meticulosa preparación, escogencia de contenidos, materiales, modelos de enseñanza, investigación sobre las características individuales de los estudiantes y la vinculación con el contexto social en el que éstos se encuentran inmersos.

Los resultados de investigaciones efectuadas por los esposos Pierre y Dina Van Hiele, han sido pertinentes a los efectos de conocer como se estructuran los niveles de pensamiento, frente a una actividad de tipo geométrico, y aunque no es el único modelo existente, vale la pena, conocerlo y probar su utilidad, para cubrir la necesidad de mejorar los aprendizajes de los alumnos. Este modelo, presenta la característica de explicar, al mismo tiempo, el proceso de evolución del razonamiento geométrico, y la posibilidad de ayudar a mejorar la calidad del mismo. Según lo citan reconocidos especialistas en el área, como Calvo, Carbó, Fortuny y otros (2002), existen cinco niveles:

> Nivel 0: Los individuos sólo reconocen figuras globalmente, sin sus partes ni sus componentes, por lo tanto, tampoco explicitan las propiedades que las determinan. Pero si pueden reproducir una copia de cada figura o reconocerla.
> Nivel 1: Los individuos pueden analizar las partes y propiedades particulares de una figura, estableciéndolas experimentalmente.
> Nivel 2: Determinan las figuras por sus propiedades. Pueden comprender las primeras definiciones que describen las interrelaciones de las partes con la figura.
> Nivel 3: Pueden deducir una propiedad de otra desarrollando secuencias de proposiciones.
> Nivel 4: Pueden comprender y apreciar la consistencia, completitud e independencia de los axiomas de una geometría, a través de sistemas deductivos de mayor complejidad. (p. 13 – 14)

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Las investigaciones de Van Hiele han logrado demostrar que pasar de un nivel a otro, no depende de la edad del individuo, puesto que muchos adultos pueden encontrarse en un nivel 0, ya que tal vez no se vieron enfrentados a experiencias que los hiciesen pasar de nivel, y esa es la labor del profesor, quien a través de sus métodos de enseñanza puede provocar esta transición. Los Van Hiele también proponen una serie de fases de aprendizaje geométrico para pasar de un nivel a otro, citadas por Alsina, Fortuny y Pérez (1997) que comprenden:

> Fase 1: Discernimiento. Se presentan a los estudiantes situaciones de aprendizaje dando el vocabulario y las observaciones necesarias para el trabajo.
> Fase 2: Orientación dirigida. El profesor propone una secuencia graduada de actividades a realizar y explorar. La ejecución y la reflexión propuesta servirán de motor para propiciar el avance en los niveles de conocimiento
> Fase 3: Explicitación. Los estudiantes, una vez realizadas las experiencias, expresan sus resultados y comentarios. Durante esta fase el estudiante estructura el sistema de relaciones exploradas.
> Fase 4: Orientación Libre. Con los conocimientos adquiridos, los estudiantes aplican sus conocimientos de forma significativa a otras situaciones distintas de las presentadas, pero con estructura comparable.
> Fase 5: Integración. Los objetos y las relaciones son unificados e interiorizados en un sistema mental de conocimientos. (p. 38 – 40)

En la siguiente tabla, se ejemplifica un caso de análisis de la enseñanza y aprendizaje de las transformaciones en el plano, utilizando el lenguaje Van Hiele, para distinguir fases y niveles:

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tabla Nº 1

Niveles / Fases	0. Figura	1. Propiedad	2. Relación	3. Demostración	4. Sistema
1.Discernimiento	Comparar las acciones de deslizar, girar y saltar con los movimientos de traslación, de rotación y de reflexión	Comparar por ejemplo la idea de mediatriz con la de eje de simetría	Relacionar las acciones de girar y trasladar con las de doblar	Relacionar el cambio de posición de una figura con su superposición mediante pliegues sucesivos	Relacionar la regularidad con la importancia.
2. Orientación Dirigida	Trasladar, girar y simetrizar una figura.	Encontrar las propiedades comunes de los puntos que se obtienen al transformar un punto dado.	Efectuar diferentes composicion es de reflexiones.	Efectuar composiciones de 3 reflexiones	Identificar todas las transformacio nes que dejan invariante a una figura.
3.Explicitación	Explicitar todas las posibilidades de trasladar, girar o simetrizar una figura.	Encontrar todos los elementos de simetría de una figura	Explicitar todas las posibilidades de componer 2 reflexiones.	Explicitar todas las posibilidades de componer 3 reflexiones	Explicitar la estructura de grupo de simetría
4.Orientación libre	Resolver un problema por el método de las transformacion es geométricas.	Descubrir los elementos constituyentes de una figura que se conserven al efectuar transformacion es geométricas	Dado un giro o una traslación encontrar los ejes de reflexión que los descompone.	Dadas 2 posiciones de una figura, encontrar la composición de reflexiones que transforma una posición u otra.	Encontrar la figura dado su grupo de simetría.
5.Interrogaci ón	Definiciones elementos básicos de las transformacion es geométricas	Enunciar la noción general de propiedades invariantes.	Estudio de la composición general de 2 reflexiones.	Estudio de la generación de cualquier isometría como producto de reflexiones.	Clasificación y teoría de grupos.

Alsina y otros, 1997, p. 39

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Para referirse a la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría en la actualidad, Alsina, Fortuny y Pérez, (1998) consideran que se hace necesario incluir aspectos tales como: La Geometría como ciencia del espacio; la Geometría como método para visualizar conceptos y procesos matemáticos; y la Geometría como punto de encuentro entre la Matemática como teoría y la Matemática como modelo. No es el propósito de esta investigación adentrarse en los confines de la ciencia y elaborar un tratado sobre geometría, sin embargo, comprender estos aspectos permite al docente dilucidar acerca de qué es lo pertinente a ser enseñado en cada nivel donde se encuentren ubicados sus alumnos.

No es lo mismo la visión de las formas físicas que tienen los niños de la escuela primaria, ni su comprensión de las características de los objetos, que la que puedan haber adquirido los de secundaria, si han sido bien entrenados a lo largo de su educación formal. Por otra parte, en el estudio de los objetos en el espacio, es necesario aproximarse a una concepción global de lo que se va a definir en cada nivel educativo, según las necesidades de los alumnos. En este sentido, la geometría, como ciencia del espacio, tal como lo plantean los autores citados, permite hacer distinciones entre lo que es el "aspecto" y la "forma", asuntos que son abstractos para los niños, e incluso para algunos maestros.

Puesto que toda figura que se tenga en la mente, se puede reproducir a través de su representación gráfica, ya sea en el papel, en la pantalla de la computadora o a través de un modelo tridimensional, todo esto viene determinado por lo que los autores llaman, "la configuración figural", o lo que es lo mismo, la disposición de los elementos geométricos en la estructura de la forma, lo que permite establecer categorías estructurales viendo como está construida la figura. En el segundo aspecto analizado por los mismos autores, se considera el proceso de visualización, como el de "...dar "forma" mental o física a ciertos conceptos y procesos matemáticos no necesariamente figurados" (p.25).

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Aquí, la geometría es un método para visualizar formas y figuras, conceptos o procesos sistemáticos, que incluso ayuda a la interpretación de los mismos, por lo que conlleva al tercer aspecto que mencionan, como es el de la vinculación entre la geometría y la matemática, en tanto que ésta se considera epistemológicamente como la ciencia de modelos. Ya que la geometría permite que éstos se puedan ver, imaginar, es decir, visualizar, ésta permite la interacción entre la experimentación y la demostración, entre los procesos de inducción y deducción, convirtiéndose en la referencia para las estructuras de pensamiento del razonamiento deductivo, en los que deben enfatizarse las estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje de la Geometría en las instituciones educativas.

Teorías de aprendizaje que sustentan la enseñanza de la Geometría:

Como en todas las áreas del aprendizaje humano, se requiere enfocar cuáles serían las teorías más adecuadas y pertinentes para sustentar la enseñanza de las competencias matemáticas y específicamente de la geometría. Lógicamente, no puede aislarse una teoría específica para el aprendizaje matemático, pues no parece haber evidencias de que el cerebro humano funcione separadamente para cada cosa, y es de suponer que las aptitudes en esta área están ligadas a todas las demás. El enfoque conductista de Thorndike (1922), ha sido uno de los más populares y usados, a pesar de todas las críticas y consiguientes teorías que surgieron posteriormente. Fue criticado por Dienes (1973), en cuanto a que los adiestramientos del tipo estimulo-respuesta, llevarían a bloqueos mentales.

Luego irrumpen otros teóricos como Bruner y su teoría del descubrimiento, hasta llegar a la psicología cognitiva de Piaget, sin que esta fuese presentada como una teoría del aprendizaje propiamente dicha. Lunzer (1976), uno de los estudiosos de Piaget, examinó si los resultados de éste podrían conducir a una teoría epistemológica del aprendizaje de la matemática, sentando las bases para la elaboración de teorías más

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

adecuadas. Ausubel (1968) incorpora elementos piagetianos y crítica a Bruner, dando los primeros pasos hacia la teoría del constructivismo, pero es Dienes en 1960, quien se dirige más específicamente al aprendizaje de las matemáticas, a través de los Bloques Aritméticos Multibase (MAB), para proporcionar un aprendizaje temprano acerca del valor de posición.

Según lo explica Orton (1998), "El equipo MAB consta de unidades, largas y planas y de bloques en una amplia variedad de bases numéricas". (p. 184). Además Dienes recomendó el uso del Algebraic Experience Material (AEM) Material de Experiencia Algebraica, la Balanza o Igualador y los Bloques Lógicos. Cabe aquí, suscribir la reflexión de Godino, en una colección de artículos sobre Matemáticas, Cultura y Aprendizaje, editado en 1999, en la que este profesor investigador de la Universidad de Granada, España refiere a propósito de la epistemología de la Didáctica de la Matemática, ubicándola dentro del contexto de las disciplinas científicas, y más específicamente en el de las ciencias de la educación, si es suficiente con las teorías generales de tipo psico-pedagógico, para configurar una base para la enseñanza de esta ciencia, o si existen teorías específicas sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

www.bdigital.ula.ve

A este respecto, fundamenta sus interrogantes sobre los aportes de Steiner, quien la interpretó de manera "global dialéctica como ´disciplina científica´ y como ´sistema social interactivo´ que comprende teoría, desarrollo y práctica" (p. 106). Sin embargo, queda definitivamente en manos del profesor, en el momento de la clase, con toda su formación tanto teórica como práctica, convertirse en el investigador nato que descubra la solución a sus problemas y configure su propia teoría de enseñanza desde una perspectiva científica.

Al existir tantos modelos y formas tan prometedores todos, es él quien se enfrenta con ese equipaje a su grupo de estudiantes, quienes a su vez lo traen a una realidad en la que debe adaptar cualquiera de ellos, por eficiente

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

que haya demostrado ser, a sus propias necesidades, sin perder la conexión con su formación permanente, tal como lo plantea Godino (1999):

> Particularmente, dada la influencia sobre las decisiones del profesor en el aula de factores como las directrices curriculares, los procedimientos de evaluación externa, la difusión de materiales didácticos, etc., se considera imprescindible facilitar la intercomunicación de los agentes responsables de ellos con los investigadores, así como la potenciación de la investigación didáctica. (P.143-144)

En función de la experiencia práctica del docente en ejercicio, cabe pensar en una orientación ecléctica de la enseñanza, en la que éste, estimule la construcción de conocimientos, así como la comprensión de aquellos elementos secuenciales, especialmente en la Geometría, donde parece haber coincidencia en varias teorías, que se trata de un proceso que va por fases y niveles. Por ello, no debe excluirse ninguna, ni centrarse en alguna otra teoría de aprendizaje, sino dar curso a la variedad tomando en cuenta los posibles puntos de vista de los niños, niñas y adolescentes de los tiempos actuales, influenciados por una época de abundante información que más bien, podría llegar a convertirse en un obstáculo, de no ser canalizada adecuadamente.

www.bdigital.ula.ve

Importancia de la Geometría:

Entre otros aspectos a considerar, una de las destrezas más importantes que requiere el ser humano, es la habilidad para la construcción del pensamiento espacial, partiendo de su propia experiencia con los objetos que lo circundan. Como consecuencia, el niño y la niña con capacidades y destrezas para la comprensión del espacio, desarrolla un componente esencial para la construcción del pensamiento lógico y matemático, ya que dicha habilidad le permite realizar cálculos numéricos mediante imágenes, así como poseer facilidad para imaginar y prever la solución a cualquier tipo de problema.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

En cuanto al procesamiento de la información recibida por el cerebro, argumentan Calvo, Carbó y otros (op. cit.), que "Desde hace dos décadas se han constatado las diferencias que puede haber entre el alumnado en el momento de procesar la información según se trate de un hemisferio cerebral u otro" (p. 60), sin embargo, los currículos escolares han dado mayor preponderancia a las actividades que desarrollan el hemisferio izquierdo, dejando en desventaja, a quienes poseen capacidades visuales para la percepción de imágenes, que se le atribuyen al hemisferio derecho humano.

Según los teóricos del aprendizaje, el hemisferio derecho, o dextrohemisferio, se diferencia totalmente en sus procesos del izquierdo, ya que se basa en imágenes, lo que le permite registrar visualmente información en forma global, además de ser considerado el centro de la creatividad y la intuición. Cuando se realizan actividades de reconocimiento de objetos y sus características en el aula, el docente atento observará que, algunos estudiantes las realizan de manera secuencial, mientras que otros captan la totalidad de los objetos con una sola mirada, por lo que pueden emitir respuestas correctas en menor tiempo. Esto puede ser explicado por la preeminencia, en el uso de uno u otro de los hemisferios cerebrales, y su consiguiente desarrollo de acuerdo a como haya sido la enseñanza previa, y ahí puede verse como la mayoría de las veces, se da más importancia a expresarse mediante palabras que a través de imágenes y sus relaciones.

De todo ello, puede inferirse que, es necesario desarrollar una práctica escolar que profundice en el aprendizaje de la Geometría, como una manera de integrar el funcionamiento de todas las áreas del cerebro, aun cuando los estudiantes no vayan a ser necesariamente profesionales en las áreas que requieren el conocimiento de las mismas de manera profunda, es decir, todo niño o niña merece que se le entrene adecuadamente, para que pueda ser un ser capaz de solucionar problemas matemáticos, espaciales y mas allá.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Alternativas didácticas:

Indudablemente, en todos los tiempos y épocas, la técnica del lápiz y papel, en el trabajo escolar, y en el campo matemático, constituye el aliado esencial para la práctica individual y para el estímulo de procesos dinámicos, debido a que es el recurso más accesible con que cuenta cualquier individuo para realizar los procedimientos y representaciones, en forma inmediata. Sin embargo, dependiendo de la elección didáctica que haga el maestro, en cuanto a la realización de cada actividad y del grado de complejidad que se requiera, se hace necesario integrar otros ámbitos del conocimiento matemático, alternando varias modalidades de trabajo, que apoyen y valoricen la manera de pensar de cada alumno.

Tal es el caso del uso de la computadora, el proyector, las cámaras fotográficas que pueden brindar al estudiante la posibilidad de experimentar con sus propias habilidades espaciales, así como explorar conceptos geométricos tales como perspectiva, proyecciones, transformaciones del plano y del espacio, sin dejar de considerar la realización en clase de actividades directas con objetos, instrumentos de geometría, construcciones geométricas a escalas manejables en el aula, y por supuesto el dibujo como herramienta insustituible para la comprensión de esta disciplina.

Una de las propuestas en ese sentido, la constituye el uso integrado del entorno virtual Cabri Géomètre junto con la técnica de lápiz-papel, como lo señalan Giménez, Santos y da Ponte (2004), entre cuyas características se encuentra el provecho que se le puede sacar a esta forma alterna de trabajo, lográndose una gran estimulación del pensamiento productivo. Según estos autores, los estudiantes, al observar dos visiones distintas, pueden potenciar sus exploraciones mentales, haciendo posible algunos pasos hacia un mayor dinamismo, desde la multiplicidad hacia la unicidad, desde la noción de conjunto hacia los elementos particulares. Según explica Slavit (1997), citado por Giménez y otros:

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

> El programa Cabri Géomètre permite construir entornos de aprendizaje convenientes para vivir autenticas experiencias matemáticas y puede estimular una actitud de exploración, de investigación activa, de búsqueda. Por otra parte, Cabri Géomètre puede ser un buen mediador en una actividad de aprendizaje centrada en el estudio de variables, dependencias y covarianzas. (p. 92)

En cuanto a la inclusión de este programa en las actividades de la clase, Assude y Gelis (2002), citados también por Giménez, destacan el aporte del mismo para que los estudiantes realicen experiencias gráficas, reflexionen sobre distintas configuraciones, exploren el efecto de las transformaciones; además podría promover estilos cognitivos diferentes, aprendiendo actividades de exploración, producción de hipótesis, validación y demostración, como pasos necesarios en su futura vida profesional.

En los comentarios que ellos aportan sobre esta experiencia didáctica, para educar el pensamiento algebraico, mediante el programa de geometría dinámica antes mencionado, apoyan la combinación de técnicas, con el fin de no restarle cabida a la reflexión que promueve la actividad con lápiz-papel, puesto que una de las desventajas señaladas en cuanto a los entornos virtuales, es que los programas ya están "listos para la acción", lo que podría inhibir la capacidad de exploración mental de los alumnos. No se considera el ambiente Cabri Géomètre, como autosuficiente, por lo que se estima conveniente su interacción con otros entornos de trabajo, de esta forma se puede aprovechar mejor las posibilidades del programa y se disminuye el efecto de sus limitaciones.

Distintos autores, entre ellos, Arrieta, Delgado, Aular y otros (2008), aportan gran información acerca del uso y producción de Software Educativo, en relación a este paquete de Geometría Dinámica, que, según ellos, fue concebido a principios de los años 80, por un equipo del Laboratorio Leibinz, en Grenoble, Francia, para trabajar teoría de gráficas. Este paquete dinámico fue desarrollado posteriormente, por el

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

investigador Jean-Marie Laborde, con la colaboración de su tesista Frank Belleiman, con la finalidad de crear, modificar y manipular figuras geométricas en tiempo real; luego Texas Instruments lo incluye en su primera calculadora geométrica la TI-92.

¿Qué es Cabri-Geomètre?

Según los autores citados, este es un "paquete de cómputo de geometría dinámica interactiva en tiempo real" que le permite al usuario animar figuras, desplazándolas o deformándolas, pudiendo ver el resultado inmediatamente en la pantalla del computador. Permite ampliar los límites de las técnicas tradicionales, por su gran libertad de movimiento y además el estudiante puede experimentar materializando objetos matemáticos, así como, sus representaciones, sus relaciones, las cuales difícilmente podría practicar de otra forma. (Ver anexos)

La experiencia que narran Giménez, Santos y da Ponte, consistió en actividades para resolver un problema geométrico (construir un cuadrado inscrito en otro cuadrado), alternando modalidades de trabajo, es decir, grupos con lápiz y papel, otros con el entorno virtual, y posteriormente la discusión colectiva en el aula multimedia, manejada por el profesor mediante una sola computadora, según las instrucciones que le dictaban sus alumnos, del tercer curso de una escuela pública media, en Brescia, una localidad de Italia, lo que permitió tratar, entre otras cosas, la inclusión de dos ámbitos del conocimiento matemático, la Geometría y el Álgebra, con miras a proyectos más ambiciosos para acercar a los estudiantes a conceptos tales como variable, dependencia, covarianza y función.

Este tipo de actividades permiten generar procesos de investigación acerca de la Didáctica de la Geometría, con la consiguiente necesidad de incorporar tareas diversas que logren un equilibrio entre, las prácticas antiguas y las nuevas, tomando en cuenta los aprendizajes no formales, de los que todos somos objeto, en este mundo de constantes cambios en desarrollo.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Ejemplos de actividades en el entorno virtual CABRI:

Alsina, Fortuny y Pérez, anteriormente citados, proponen ya una serie de experiencias geométricas, que el docente puede planificar, usando estratégicamente el programa CABRI. A nivel del alumnado, esto puede ser percibido como algo sencillo, como usar una calculadora, y le permite al maestro inducir el análisis de cuestiones métricas o algebraicas, logrando descubrimientos importantes, que le permiten la inclusión de actividades geométricas en su programación, considerando procesos esenciales como: "Diseñar, Explorar, Modelizar, Conjeturar, Definir, Argumentar, Demostrar" (p.126), tal como se muestra en el ejemplo de tipología de las cabri-actividades, a continuación:

Cuadro Nº 1

Diseño ("manejo de recursos"): • Observaciones (mirar el mundo real con "lentes" geométricas. • Construcción (hallar nuevos resultados a partir de los datos presentados) • Representación (diversos lenguajes para indicar observaciones)
Explorar ("seguir y construir caminos"): • Programas (producir algoritmos de pasos de construcciones geométricas). • Visualizar (identificar objetos geométricos a partir de la observación). • Relación (identificar propiedades).
Modelización ("encontrar una estructura matemática"): • Interpretación (dar significado a figuras o transformaciones) • Análisis (secuencia de afirmaciones a partir de una interpretación de datos) • Comunicación (parte explicativa del proceso de modelización).
Conjeturar ("hallar una afirmación formal a partir de un descubrimiento"): • Interpretativa (justificar por medio de modelos) • Figurativa (usar figuras como mediador crucial). • Relacional (usar tareas complejas) • Instruccional (relacionar el sentido local/global para una demostración).
Definición ("nombrar y asignar caracterizaciones"): • Clasificación (encontrar propiedades en común). • Procepción (conceptos implicados en un conocimiento procesal).
Argumentación ("dar conjeturas en una manera descriptiva"): • Razonamientos basados en casos. Generalizaciones simples. • Hacer sentencias declarativas. • Explicitar experiencias interesantes.
Acercamiento deductivo ("validación mental"): • Uso de razonamientos deductivos con inferencias lógicas. • Usar sentencias deductivas que prueban una conjetura.

Alsina y otros, 1997, p.127

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Importancia de los conceptos geométricos y su comprensión:

En la historia de la humanidad se ha formado una serie de palabras que definen situaciones, objetos, ideas, que en función de los atributos o características pasan a configurar categorías mediante las cuales se clasifican y nombran dichos objetos o eventos. En general, se van relacionando dichos atributos y características de acuerdo a las experiencias hasta que lleguen a tener sentido. Se puede entonces decir simultáneamente, según Martorella (2008) que, los conceptos "son categorías dentro de las cuales uno organiza sus experiencias y también que son una red de relaciones entre ideas que se construye a través de la categorización". (p. 235)

Añade Martorella, que los conceptos afectan la manera en que una persona responde o reflexiona acerca de una experiencia, por lo que cada quien producirá tantas categorías acerca del mismo suceso u objeto, según como haya relacionado sus percepciones. "La secuencia, patrón o relación particulares de los atributos o características son significativos para determinar si ellos comprenden un ejemplo de un concepto en particular" (p. 236). Así mismo, los conceptos están formados por: 1) Nombres, 2) Atributos o características esenciales y 3) reglas.

Los casos en que un concepto se ilustra, el autor los llama ejemplos, y cuando carecen de uno o más atributos esenciales, o tienen una regla distinta los denomina no-ejemplos. Cuando un concepto tiene muchas características secundarias, es decir, que están presentes en los ejemplos, aunque no formen parte fundamental del mismo, surgen "amplitudes" que hacen la definición infinita y confusa para quien esté tratando de comprender, dependiendo de las relaciones que haya establecido desde su experiencia previa. Por ejemplo, puede suceder esto cuando se le indica a un estudiante que, de en medio de varias cajas de formas geométricas, tales como rectángulo, cuadrado, cuadrilátero y polígono, escoja la "caja rectangular", y éste posiblemente dude acerca de cuál es ésa.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

En cuanto a la dificultad para el aprendizaje de los conceptos, según el autor citado, el más difícil es el relacional, en el que su significado proviene de la comparación o relación entre objetos o eventos, lo que sucede con mayor frecuencia en matemática y sus disciplinas afines, especialmente en geometría. Las nociones de "paralelo" y "simétrico" no pueden valorarse sin hacer referencia a algo que se relacione con otra línea u objeto. Cuando se aprenden conceptos relacionales, se debe poner atención en las características de los objetos que se comparan y en que se basa la comparación. Si el maestro tiene claro, que tipos de conceptos está enseñando, puede preparar mejor su material instruccional y prever posibles dificultades en el aprendizaje, ya que no todos los conceptos se aprenden de la misma manera.

Este autor recomienda a los maestros, desde el punto de vista educativo, en primer lugar, determinar los conceptos que con mayor probabilidad presentarán dificultades para su aprendizaje y luego identificar los problemas potenciales que podrían presentarse, usando tales datos para construir una ayuda sistemática en las actividades de aprendizaje. Al efecto de lograr la comprensión de los conceptos, se requiere que el docente se haga preguntas en relación a si es o no apropiado enseñar uno u otro concepto, considerar la significación que pueda tener aprenderlo y cómo debe ser enseñado y en función de ello, elaborar una planificación didáctica, en la que organice los materiales que requiere, las estrategias apropiadas y la evaluación que le permitirá constatar en cada sesión, si los estudiantes lograron el dominio de los conceptos enseñados para proseguir con los contenidos a continuación.

Los esposos Van Hiele (1970), hicieron énfasis en que las formas de razonamiento geométrico en los distintos niveles, no sólo se reflejan en la forma de solucionar problemas sino en la forma de expresarse y en el significado que se le da a determinado vocabulario. Dentro de las técnicas de enseñanza, cabe destacar los mapas conceptuales, herramienta muy útil

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

para la comprensión de las relaciones significativas entre los conceptos, a través de diagramas en los que éstos se enlazan en una red cognoscitiva. Son de especial utilidad en el área de matemática, en que gran parte del aprendizaje se basa en relaciones entre distintos elementos, para llegar a una conclusión general.

De igual forma, las representaciones o modelos geométricos externos que elabora el docente, o realizados por los mismos estudiantes, no sólo sirve para poner en evidencia los conceptos e imágenes visuales internas, sino también para estudiar las propiedades geométricas, lo que sirve a su vez como base a otros procesos, tales como la intuición, la inducción y la deducción dentro del razonamiento lógico. A los efectos de la utilización de estrategias tecnológicas, para la enseñanza de la Geometría, cabe destacar uno de los factores que deben ser atendidos cuidadosamente por el docente, si desea lograr el resultado que se pretende, y es la llamada Competencia para el Manejo de la Información (C.M.I.) en los estudiantes, la cual requiere que éstos tengan cierto entrenamiento para la búsqueda de la información, ya sea material bibliográfico o informático.

www.bdigital.ula.ve

Suele suceder que algunos docentes, asignan actividades por Internet, dando por sentado que los alumnos saben cómo hacerlo y, puesto que no todos han adquirido esa destreza, los que lo saben hacer muestran cierta superioridad ante los otros, y esto genera situaciones incomodas en los menos aventajados, que terminan pagando a otro para que lo haga por él, o copiando de los que se lo permiten, pero no logran realmente el aprendizaje que se espera de ellos.

En el caso de los entornos virtuales de geometría dinámica, esta es una competencia previa que deberían tener los estudiantes, por lo que hay que hacer una introducción a este tema, antes de realizar actividades dinámicas de cuerpos geométricos y solución de problemas con la computadora. Para ello, el estudiante debe estar en capacidad de definir claramente un tema o área de investigación, usar palabras claves que faciliten la búsqueda y se

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

relacionen con el concepto o tema y formular un sistema que incluya todas las fuentes y la forma como están organizadas.

Generalmente, en las bibliotecas se encuentra ayuda, pero cuando el estudiante se enfrenta por sí mismo a la tarea de encontrar información, es posible que se le haga difícil y el docente debe tomar en cuenta este aspecto para planificar esas estrategias innovadoras. Por lo tanto, la C.M.I., debe ser incorporada en la escuela, ya que requiere de un adecuado conocimiento de los sistemas de información y del enlace que se requiere entre éstos y las fuentes, tomando en cuenta además, la gran cantidad de conocimiento impreso que existe, sumado a que ahora cualquiera puede publicar información en internet, de manera fácil, sin verdaderos controles de calidad.

Evaluación de la Geometría:

La evaluación podría definirse como una serie de tareas de observación acerca del desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, tanto de los alumnos en su aspecto individual, como del grupo en su totalidad, para confrontar las capacidades adquiridas por los estudiantes en relación a lo que ha planificado el docente. La palabra *evaluación* ha sido definida de muchas maneras, sin embargo, Weiss (2008) expresa que "Lo que tienen en común los empleos del término es la noción de juzgar el valor o los méritos de alguna cosa" (p.11). Como en todo proceso, hay que cubrir sus fases, la inicial, que permite diagnosticar el estado de los conocimientos del alumnado antes de comenzar la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos, para adaptarlos a sus necesidades, además de partir de allí para valorar el progreso posterior, teniendo en cuenta las diferencias individuales en el aprendizaje, así como las capacidades y niveles detectados.

En segundo lugar, está la etapa formativa para evaluar el progreso de los estudiantes, corregir las deficiencias que pueden surgir durante el aprendizaje, tanto del docente como del alumno, y reforzar los logros obtenidos también por ambos. Finalmente, la evaluación sumativa para

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

valorar los resultados al final del proceso, con la consiguiente acreditación del alumnado, tomando en cuenta que la evaluación debe ser contínua y facilitar el aprendizaje, tanto individualmente como en grupo, y llevarse a cabo todas las veces que se necesite.

Además de estas consideraciones formales del proceso evaluativo, habría que revisar lo que se quiere evaluar dentro del proceso de enseñanza de la Geometría, si se asume, por ejemplo, el modelo de fases y niveles, ya citado, de Van Hiele. Cuando el maestro, en su rol de evaluador y planificador responsable, establece las metas preferiblemente en conjunto con sus colegas de la misma especialidad, también debe definir qué resultados son los que representan su éxito, que es a la vez, el de sus estudiantes. En el caso venezolano, el docente se tiene que regir por una reglamentación legal que no permite "aplazados" por encima del treinta por ciento del total de evaluados, con lo que éste sencillamente repite las pruebas, con los mismos contenidos y dificultad.

www.bdigital.ula.ve

En este sentido, el éxito o el fracaso de un programa de enseñanza y las estrategias seguidas por el docente, son difíciles de medir a corto plazo, como señala Weiss (óp. cit.),

> Por lo general, un estudio de evaluación no desemboca en la obtención de datos decisivos e inequívocos acerca del valor de un programa. Sus resultados nos muestran a menudo pequeños cambios, ambiguos, efectos de poca monta, resultados en los que han influido sucesos específicos del lugar y del momento. Tal vez se necesitará de un estudio continuado a lo largo del tiempo y comparando proyectos para hablar con seguridad de éxito y de fracaso (P. 15)

Pero además, está un asunto que debe dilucidar objetivamente el docente, que a fin de cuentas es quien pone punto final cuando acredita mediante una nota numérica, certificando si sus alumnos lograron o no el resultado "esperado". Se presume en primera instancia, que los profesores, planifican los exámenes, el valor de cada uno y los contenidos que se evaluarán, de acuerdo a los temas igualmente planificados para cada

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

período escolar, lo que significa un análisis meramente cuantitativo sobre algunas competencias en el plano operacional de la aritmética. Pero, ¿es esto lo que finalmente va a revelar verdaderamente el nivel o el grado de aprendizaje de los alumnos?

Si se revisan las estadísticas que manejan los departamentos de evaluación de los liceos, es común observar, que el mayor porcentaje de aplazados en toda la secundaria, se encuentra generalmente en Matemáticas, tanto antes como ahora, es decir, a pesar de las transformaciones que se han tratado de impulsar en la última década, del Ministerio del Poder Popular para la Educación, en el caso venezolano, y de la aplicación de diversos reglamentos y leyes que fuerzan al docente a la repetición de contenidos y exámenes, los resultados siguen siendo desalentadores.

Pero aún más grave es el hecho de que, aunque los estudiantes, logran sortear de diversas maneras el bachillerato, llegan a los institutos de educación universitaria, en unas condiciones de preparación, que dejan mucho que pensar sobre qué y cómo se les enseño matemáticas y geometría, y por ello, el tipo de evaluación que se haga debe ser revisado a profundidad, con el fin de establecer nuevos parámetros acordes con la realidad que éstos se van a encontrar, cuando necesiten poner en práctica lo que aprendieron. No se trata entonces, sólo de medir, calificar, aprobar, sino de realizar una evaluación integral, contínua, realimentadora del proceso, de manera que se pueda modificar, lo que haya probado ser inútil, en función de agregarle significado a la enseñanza de la Geometría, pero también a los procesos de evaluación.

Hay que tener claro el sentido estratégico de la evaluación como herramienta para generar cambios, tal como lo señala Weiss (óp.cit), "recordemos que la evaluación tiene como objeto ayudar a tomar decisiones. Los encargados de tomarlas tienen que saber qué fue lo que dio resultados y que es lo que no sirvió para nada, qué es lo que debería adoptarse en todo el

www.bdigital.ula.ve
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

sistema o de lo contrario modificarse." (p. 79), por lo que el docente, como evaluador primario, puede valerse de ella para reajustar sus estrategias, e incluso su programa de enseñanza, e incluso ir más allá de su aula para despertar la conciencia de sus colegas y la institución.

En este sentido, y llevando la evaluación a los aspectos específicos que se quieren abordar en este trabajo, debe considerarse aspectos como la lectura de términos matemáticos y su comprensión, a la que debe agregarse la C.M.I., antes mencionada, la capacidad para seguir instrucciones que tiene mucho que ver con el aspecto anterior, puesto que si los estudiantes no comprenden lo que se espera de ellos cuando se les propone una actividad evaluativa, es posible que tampoco realicen la actividad en sí misma, de la manera que se espera.

El tan nombrado rendimiento escolar, debe ser redimensionado en su concepción y especificar por parte de cada docente de matemática, a qué se refiere, para ir más allá de lo que se podría definir como la capacidad de resolver problemas con las herramientas adquiridas en la escuela, además de establecer el tipo de pruebas de acuerdo a lo que se quiere evaluar. En cuanto a la Geometría, vale destacar que si se considera el aprendizaje por fases y niveles, igualmente los instrumentos de evaluación deben diseñarse en función de cómo se ha administrado el conocimiento y las destrezas a los estudiantes.

Cómo se ha reiterado a lo largo de este trabajo, es el docente, quien tiene la última palabra, también al momento de evaluar a sus estudiantes, y a pesar de que debe seguir las pautas legales e institucionales oficiales, su mayor reto es la toma de decisiones respecto a su propio desempeño como responsable del aprendizaje de competencias tan específicas como las que se han descrito aquí, ya que de ahí partirá la motivación suya y de sus estudiantes hacia la exploración de otros niveles de destrezas, aptitudes, valores y competencias para avanzar hasta la meta que cada uno de ellos se haya propuesto lograr.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

De lo anterior, se desprende entonces, el rol protagonista que debe conferírsele al proceso de evaluación de la Geometría en sí misma, puesto si se revisan los antecedentes al respecto, podría encontrarse esquemas ya obsoletos que siguen aplicándose. En relación a este tema, no parece haber consenso entre gobiernos, instituciones ni en la sociedad en general, ya que si se mira con atención, cómo es que se valora el rendimiento escolar, según los resultados que arrojan estudios internacionales como la prueba P.I.S.A. (*Program for International Students Assessment:* Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes), éste se basa en el análisis del rendimiento a partir de unos exámenes mundiales que se realizan cada tres años, en los que se les aplican pruebas estandarizadas a estudiantes de quince años.

Según el informe, elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, (O.C.D.E.) realizado en el año 2006, participaron 62 países, en los que fueron examinados entre 4.500 y 10.000 estudiantes, aplicando para ello un sistema objetivo de comparación, que parece haber recibido críticas, debido a su carácter básicamente cuantitativo, en el que se realiza un examen que incluye una sesión cognitiva de dos horas de duración, en la que no todos los estudiantes resuelven los mismos problemas, y otra de cuestionarios de aproximadamente una hora. Las respuestas de los estudiantes se registran digitalmente y son enviados a la sede del proyecto internacional en Australia, donde son calificados, mediante una escala de respuestas correctas e incorrectas, para determinar la dificultad de cada problema, según la cantidad de estudiantes que hayan respondido de forma correcta.

Todo este proceso permite establecer escalas de dificultad y competencia, de acuerdo a los parámetros de la OCDE, para proceder después a presentar la distribución estadística de éstas por países, o poblaciones específicas participantes, lo que muestra que PISA no analiza los programas escolares nacionales, sino que revisa los conocimientos, las aptitudes y las

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

competencias, que ellos consideran "relevantes para el bienestar personal, social y económico" (OECD,1999), por lo que no se mide el conocimiento escolar, sino la capacidad de los estudiantes para poder entender y resolver problemas reales, en las tres áreas principales que examinan, como son Lectura, Matemáticas y Ciencias Naturales.

Con cada uno de estos temas, se revisa a su vez, asuntos relacionados con la educación, como estrategias de estudio, solución de problemas, formación básica de técnicas de información, además de medir las capacidades de comprensión lectora en formatos electrónicos, a través de un módulo llamado PISA-ERA (*Electronic Reading Assessment)* cuyos resultados aparecieron en el informe del año 2011, presentados en forma de listas de países o escalafones. El Informe PISA, que debe llevarse a cabo regularmente en un intervalo constante (ahora cada 3 años), examina a estudiantes de una determinada edad y no de un nivel escolar específico.

www.bdigital.ula.ve

Algunas de las conclusiones a que han llegado estos organismos internacionales, se refieren a la relación entre la inversión que hacen los estados y el rendimiento de los estudiantes de esos países, básicamente europeos y asiáticos, con algunas referencias a ciertos casos en Latinoamérica, en las que afirman que no necesariamente los países que más invirtieron en educación fueron los que obtuvieron mejores resultados, sino aquellos que lo hicieron "relativamente bien", por ejemplo, la República Checa estuvo entre los diez primeros lugares, pero sólo gasto un tercio por estudiante, de lo que gastaron los Estados Unidos, que quedaron en el lugar 24 entre los 29 países que fueron comparados, según el promedio de la OCDE.

En cuanto al rendimiento escolar en América Latina, estos estudios hablan generalmente de lo que no saben los estudiantes comparados con sus pares del resto del mundo, así que no está muy claro lo que si saben y cuáles pudieran ser las causas de esos bajos niveles, así como tampoco dan luz acerca de cuáles son los errores más frecuentes en las respuestas, lo

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

que sería muy útil para revisar esos datos, y generar propuestas a los ministerios de educación de los países latinoamericanos, que sin duda, deberían ser evaluados en contextos y con patrones distintos.

Es bastante probable que los métodos de evaluación diseñados por la OCDE, se basen en parámetros ajenos a la diversidad de factores de nuestra realidad, a las diferencias que presentan los sistemas educativos de esta parte del mundo, tanto económicas, como sociales, así como entre escuelas rurales y urbanas, públicas y privadas. Si se hace una transpolación de este macrosistema evaluativo, hacia el mundo íntimo del aula escolar, entre el docente y los alumnos, en los momentos de toma de decisiones, sobre cómo, qué y para qué evaluar, vale la pena reflexionar acerca de si los procedimientos que se están utilizando pudieran estar agotados.

Pudiera preguntarse si los maestros están preparando a los alumnos sólo para presentar los exámenes y no para la vida, y tal vez deban encontrar otras modalidades autóctonas de cotejar enseñanza con aprendizaje, en los que reflejen su propia situación porque muchos de los instrumentos existentes han sido diseñados e importados de sistemas muy distintos, lo que pudiese afectar la calidad de la enseñanza, lo que no implica que no se evalúe de una manera global, tomando en consideración que los estudiantes venezolanos, puedan estar a la par de los de otros países participantes.

www.bdigital.ula.ve

Bases Legales

La educación venezolana y los fundamentos que la rigen legalmente, se hallan plasmados primeramente en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, aprobada mediante referendo constituyente el 15 de diciembre de 1999, y desde su elaboración consagra uno de los derechos humanos básicos como es la educación, cuando en el Capítulo 6 "De los derechos culturales y educativos", establece que:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

...**Artículo 102:** La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria...
...El Estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación ciudadana, de acuerdo con los principios contenidos en esta Constitución y en la ley.

...**Artículo 103:** Toda persona tiene derecho a una educación integral de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado. La impartida en las instituciones del Estado es gratuita hasta el pregrado universitario. ..

Con estos dos artículos se establece entonces la obligatoriedad, la gratuidad y la permanencia en el sistema educativo, así como los aspectos relativos a la responsabilidad del Estado venezolano, para velar por que todos los ciudadanos sean beneficiados con este derecho y, en el siguiente, garantiza que la educación sea ejercida por personal idóneo, así como la actualización permanente y la estabilidad en el ejercicio de su profesión:

www.bdigital.ula.ve

...**Artículo 104:** La educación estará a cargo de personas de reconocida moralidad y de comprobada idoneidad académica. El Estado estimulará su actualización permanente y les garantizará la estabilidad en el ejercicio de la carrera docente, bien sea pública o privada, atendiendo a esta Constitución y a la ley, en un régimen de trabajo y nivel de vida acorde con su elevada misión. El ingreso, promoción y permanencia en el sistema educativo, serán establecidos por ley y responderá a criterios de evaluación de méritos, sin injerencia partidista o de otra naturaleza no académica.

También se contempla el desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como la necesidad del aporte de recursos por parte de todos los sectores de la sociedad, cuando se establece que:

...**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 estas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley...

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Así también, la Ley Orgánica de Educación promulgada el 15 de agosto de 2009, establece los derechos específicos que desarrollen los principios y valores rectores que orientan el funcionamiento del Sistema Educativo venezolano. En sus artículos 4, 6, 14, 15, 19, 24, 25, 31, 38 y 44 establece las competencias del estado docente, los fines de la educación, regula los aspectos funcionales, organizativos y administrativos, así como de formación permanente de los profesionales de la educación, y la evaluación educativa, entre otros importantes aspectos.

Entre los anteriores, cabe destacar los relativos a la conformación del sistema educativo venezolano, la garantía de la formación docente y la evaluación, a saber:

> ...**Artículo 25:** El Sistema Educativo está organizado en:
> 1. El subsistema de educación básica, integrado por los niveles de educación inicial, educación primaria y educación media (...) El nivel de educación media comprende dos opciones: educación media general con duración de cinco años, de primero a quinto año, y educación media técnica con duración de seis años, de primero a sexto año. Ambas opciones conducen a la obtención del título correspondiente.
> La duración, requisitos, certificados y títulos de los niveles del subsistema de educación básica estarán definidos en ley especial.
> (...)

www.bdigital.ula.ve

Entre los temas a asegurar por parte del Estado venezolano, es que el personal que labore dentro del sistema educativo, posea las cualidades que garanticen la máxima eficiencia y al respecto, la L.O.E. (2009), reza:

> ...**Artículo 38:** La formación permanente es un proceso integral contínuo que mediante políticas, planes, programas y proyectos, actualiza y mejora el nivel de conocimientos y desempeño de los y las responsables y los y las corresponsables en la formación de ciudadanos y ciudadanas. La formación permanente deberá garantizar el fortalecimiento y transformación social que exige el país.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Una de las fases más importantes dentro de todo proceso educativo, es la evaluación, que está bien caracterizada para los y las educadoras en esta ley orgánica:

> ...**Artículo 44:** La evaluación como parte del proceso educativo, es democrática, participativa, contínua, integral, cooperativa, sistemática, cuali-cuantitativa, diagnostica, flexible, formativa y acumulativa. Debe apreciar y registrar de manera permanente, mediante procedimientos científicos, técnicos y humanísticos, el rendimiento estudiantil, el proceso de apropiación y construcción de los aprendizajes, tomando en cuenta los factores sociohistóricos, las diferencias individuales y valorará el desempeño del educador y la educadora y en general, todos los elementos que constituyen dicho proceso. El órgano con competencia en materia de educación básica, establecerá las normas y procedimientos que regirán el proceso de evaluación en los diferentes niveles y modalidades del subsistema de educación básica...

En la última década, en septiembre del año 2007, el Ministerio del Poder Popular para la Educación propuso también el Currículo Nacional Bolivariano, mediante un Diseño Curricular para el Sistema Educativo Bolivariano, como se expresa en su prólogo, realizado y documentado por "...diversos textos y evaluaciones, congresos pedagógicos, círculos de profesionales y técnicos y constituye uno de los más importantes esfuerzos colectivos de maestros, maestras, docentes de aula, estudiantes, profesores y profesoras universitarias, comunidades educativas y organizaciones populares; así como de funcionarios del Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE)". (p. 7)

www.bdigital.ula.ve

Esta propuesta se ha venido constituyendo en la práctica, en el fundamento curricular para los Liceos Bolivarianos, desde primero a quinto año, en los que los jóvenes obtienen su título de Bachiller en Ciencias Naturales o en Ciencias Sociales y forman parte de este llamado SEB, así como las Escuelas Técnicas Robinsonianas y Zamoranas, desde primero a sexto año, en las que la formación se vincula con el Plan de Desarrollo Nacional, hasta donde permita contribuir al proceso productivo de bienes y servicios y la innovación e independencia tecnológica.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Según lo que está plasmado en las páginas de dicha propuesta, los Liceos Bolivarianos tienen la finalidad de "formar al y la adolescente y joven con conciencia histórica e identidad venezolana, desarrollando capacidades y habilidades para el pensamiento crítico, cooperativo, reflexivo y liberador que le permitan, a través de la investigación, contribuir a la resolución de problemas de la comunidad local, regional y nacional de manera corresponsable y solidaria." (p. 28).

Entre los aspectos distintivos del Sistema Educativo Bolivariano, se habla del perfil del nuevo (a) republicano (a) bolivariano (a), el perfil del y la docente, la organización curricular, orientaciones para la evaluación, así como programas complementarios como el Programa de Alimentación Escolar Bolivariano (PAEB), el Centro Bolivariano de Informática y Telemática (CBIT) Móvil, Brigadas Ambientales "Francisco Tamayo", Centros de Desarrollo Endógeno entre otros.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

A fines de formalizar una investigación, así como otorgarle el carácter científico que esta requiere, es preciso delimitar los procedimientos de orden metodológico, mediante los cuales se intenta responder a las interrogantes que surgen mientras se estudia una situación problemática determinada. En este capítulo se propone explicar en detalle los métodos, técnicas e instrumentos que se emplearon para la recolección de los datos pertinentes, para cumplir con el propósito general de la investigación, además de desarrollar lo relativo al tipo de estudio, diseño, la población, la muestra seleccionada y la forma en que se codificaron, presentaron, analizaron y finalmente se interpretaron los resultados que permitan evidenciar la situación en que se encuentra el profesorado de matemática, en relación a la enseñanza de la geometría, a nivel secundario en el Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda" de la ciudad de Rubio, estado Táchira.

En ese orden de ideas, se prevé que el comportamiento humano manifestado en acciones, dé lugar a interpretaciones que a su vez, deben ser minuciosamente analizadas, como lo expresa Martínez, M. (2007), al referirse a "La interpretación dialéctica de las dimensiones de la conducta humana", y en función del significado atribuido a ellas, a veces, tiende a dárseles, lo que éste llama *definiciones operacionales* (cursivas del autor), basadas en datos brutos, que evaden el verdadero problema del significado

www.bdigital.ula.ve
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

del fenómeno. A fin de que cada dato tenga su propia connotación en el contexto, conviene orientar el análisis dentro de una concepción hermenéutica y fenomenológica que, integre las partes y el todo en una relación dialéctica, con el fin de comprender el problema planteado.

Al respecto, Martínez (2007), considera que:

> Este enfoque es indispensable cuando tratamos con estructuras dinámicas o sistemas, que no se componen de elementos *homogéneos* y, por tanto, no se le pueden aplicar las cuatro leyes que constituyen nuestra matemática actual, la ley aditiva de elementos, la conmutativa, la asociativa y la distributiva de los mismos; las realidades sistémicas se componen de elementos o constituyentes *heterogéneos,* y son lo que son por su posición o por la función que desempeñan en las estructura o sistema total; por tanto, no son aditivas, ni conmutativas, como tampoco asociativas o distributivas; requieren conceptos e instrumentos adecuados a su propia naturaleza. (p.47)

Naturaleza de la Investigación

www.bdigital.ula.ve

En razón de lo anterior, se considera ésta, una investigación enmarcada dentro del paradigma cualitativo, en la que se trató de interpretar de una manera fidedigna el comportamiento humano, dentro del entorno de una actividad específica, como es en este caso, la enseñanza y la evaluación de la geometría, caracterizada por los distintos aspectos que se encontraron a lo largo de la misma. A diferencia de lo cuantitativo, en este estudio se seleccionó una unidad de análisis o conjunto de personas, en un contexto determinado, se observaron y registraron eventos y sucesos sobre los que se recogió la información, sin ser éstos necesariamente representativos del universo en que se circunscribe la investigación.

En ese sentido, los distintos autores, disciernen no solamente en cuanto a lo que es cualitativo por la forma de presentar los resultados, sino por el carácter mismo del tipo de información que se busca y su posterior análisis.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

De hecho, Strauss y Corbin, citados en Sandín (2003), enfatizan:

> ...por investigación cualitativa entendemos cualquier tipo de investigación que produce resultados a los que no se ha llegado por procedimientos estadísticos u otro tipo de cuantificación. Puede referirse a investigaciones acerca de la vida de las personas, historias, comportamientos, y también al funcionamiento organizativo, movimientos sociales o relaciones e interacciones. Algunos de los datos pueden ser cuantificados pero el análisis en sí mismo es cualitativo. (p. 121)

De los diversos autores y material bibliográfico revisado en torno a la investigación cualitativa, se desprende una serie de características, que se hacen presentes en este trabajo y lo definen como cualitativo, como por ejemplo, el hecho de centrar el estudio en grupos pequeños que permiten la observación directa y en profundidad, utilizando un diseño emergente que puede ser modificado o ampliado en el transcurso del trabajo, según lo que se vaya requiriendo.

En cuanto al procesamiento y análisis de la información, no utiliza variables, ni técnicas estadísticas, excepto las frecuencias simples en las respuestas de los cuestionarios. No busca demostrar teorías que ya existen sino más bien producirlas desde los resultados que se obtienen, y el investigador imprime un cierto grado de subjetividad, a pesar de realizar un estudio riguroso de la información y aplicar la triangulación de los datos.

El investigador debe, durante el transcurso de su trabajo, especificar claramente el objetivo principal de su estudio, con la finalidad de explicar o interpretar la realidad, tomando el objeto en su totalidad, pero descomponiendo ésta en categorías, valiéndose de técnicas diversas como las entrevistas con preguntas abiertas, entrevistas en profundidad, observación no estructura y estructurada, filmaciones, grabaciones, revisión de documentos, para recolectar la información concienzudamente.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tipo de Investigación

El investigador cualitativo trata de conocer el caso o fenómeno que estudia, dentro de su entorno natural, es decir, formando parte de él; esto implica que puede involucrarse como el principal instrumento para generar los datos, con los que interactúa, por ello debe reflexionar durante todo el proceso de investigación, sobre su propia manera de crear, concebir y conocer la realidad objeto de estudio, los sujetos que va a estudiar y la manera como él mismo influye en los resultados de la investigación y los hechos que ocurran durante su desarrollo.

En este caso, se trató de una investigación de carácter descriptivo, y de campo, según Arias (2006), en la que los datos se recogen "...directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), *sin manipular o controlar variable alguna*..." (p. 31), en que se trató de describir con precisión las características del proceso de enseñanza y la evaluación de la geometría, en el liceo bolivariano ya mencionado.

www.bdigital.ula.ve

La investigación de campo es definida por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, U.P.E.L. (2010) en los siguientes términos:

> Se entiende por investigación de campo, el análisis sistemático de los problemas de la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos y entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia, haciendo uso de los métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo... (p. 18)

Por su parte, Tamayo y Tamayo (1998), plantean que la investigación descriptiva comprende

> ...la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa conduce o funciona en el presente. La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho y sus característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta. (p. 35)

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

En función de estos parámetros, se concluye que este trabajo investigativo reúne las condiciones para ser considerado como de campo, de tipo descriptivo, en el que se interactúa con la realidad objeto de estudio, utilizando los métodos y técnicas que permiten interpretarla y analizarla de manera sistemática con los elementos que garantizan su validez, con la participación cuidadosa del propio investigador.

Diseño de la Investigación

En el marco de esta investigación, relacionada con las estrategias que utilizan los docentes de matemática para la enseñanza y la evaluación de la geometría, a nivel de bachillerato, en el Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda" de Rubio, estado Táchira, se ejecutó el plan de acción que orientó el proceso desde un punto de vista técnico, en función de los objetivos que la definen, mediante un diseño de campo, ya que éste permite la observación, así como la recolección de los datos desde la propia realidad objeto de estudio y el posterior análisis e interpretación de los resultados hallados.

www.bdigital.ula.ve

Según Martín, (1986), "un diseño de investigación se define como el plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correcto técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos...el diseño de una investigación intenta dar de una manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma".(p.36)

A este fin, se desarrollaron las siguientes etapas:

Primera etapa: Se planificaron las actividades requeridas para dar cumplimiento a la investigación, y se hizo la revisión documental, bibliográfica, que conformó el marco de conceptos, con el fin de definir las categorías que formarían parte del mismo. Se realizó el diagnóstico de los conocimientos, que manifiestan los docentes de la institución, así como, el nivel de preparación y manejo de estrategias metodológicas, para la enseñanza y evaluación de la geometría, mediante un cuestionario realizado en varios momentos del año escolar, complementando así la entrevista que

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

se realizó a los tres informantes clave. Paralelamente se hizo una revisión de material bibliográfico, así como de trabajos anteriores que aporten referencias conceptuales para el análisis del problema de investigación, con el fin de indagar la mayor cantidad de información posible, así como los enfoques de tipo epistemológico que existan sobre el tema.

Segunda etapa: Se observó el desarrollo de las actividades escolares, para tomar nota de la presencia o ausencia de elementos de tipo didáctico, innovador, tecnológico o de índole similar, en el desempeño de los docentes en el área de geometría, pasando seguidamente al análisis, interpretación y presentación de los resultados, luego de aplicados los instrumentos, a través de los procedimientos previamente explicados, para confirmar con los propios sujetos de estudio los resultados obtenidos, a fin de evitar al máximo los niveles de subjetividad de la investigadora.

Tercera etapa: en la que se presenta una guía de sugerencias en relación a estrategias que tiendan a fortalecer y orientar el proceso de enseñanza y evaluación de la Geometría, para los docentes de matemáticas, con la intención de apoyar el aprendizaje en los niños, niñas y adolescentes cursantes de bachillerato del mencionado liceo bolivariano.

www.bdigital.ula.ve

Sujetos de la Investigación

En el presente trabajo, se eligió al conjunto de los profesores de matemática que laboran, en el Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda" de Rubio, tanto los que están ejerciendo en aula, como los que han sido destinados a realizar trabajos administrativos. Para el momento en que se realizó este trabajo, estaban laborando catorce (14) docentes de matemática, distribuidos así:

En Primer Año, un (1) Docente graduado de Licenciado en Matemática; dos (2) Docentes en Segundo Año, uno graduado en la especialidad y el otro cursando estudios; tres (3) Docentes en Tercer Año, dos graduados en la especialidad y otro graduado de Ingeniero Mecánico, cursando estudios de

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

profesionalización docente; dos (2) Docentes en Cuarto Año, ambos graduados en la especialidad y tres (3) Docentes en Quinto Año, de los cuales, uno es el mismo Ingeniero Mecánico que labora en tres secciones de Tercer Año, otra es una docente interina (estudiante de educación) y otro es docente en la especialidad en estudio.

También hay profesores de Matemática, que están ejerciendo labores administrativas, tales como Dos (2) docentes de la especialidad que trabajan en el Departamento de Evaluación y Un (1) docente de la especialidad que ejerce como Sub Director Académico, otro que fue transferido a mitad de año escolar, a la Coordinación de Protección y Desarrollo Estudiantil, así como otro profesor de Matemática de los que trabajan en Cuarto Año, que también ejerce labores auxiliares de Coordinación Cultural.

De este grupo de catorce docentes, se escogió a tres informantes claves, que son el sub director, uno de los coordinadores de evaluación y la profesora de cuarto año, aclarando que los dos profesores que ejercen labores administrativas, también cumplen una carga horaria docente de doce (12) horas cada uno, por considerarlos casos "típicos" como lo sugiere Cerda (2008, p.307), en su explicación de las muestras intencionales o razonadas, para los efectos de solicitar colaboración de personas que conocen bien la realidad de la institución.

www.bdigital.ula.ve

Al respecto, la investigadora, definió algunos criterios para escoger a estos tres informantes clave, que según Boris (1999), son "personas seleccionadas para obtener información de acontecimientos que no son fácilmente accesibles a la observación" (p. 6). En este sentido, se procuró que éstos fuesen personas de mayor antigüedad en la institución que tuviesen acceso a todos los demás docentes, y por ende, tengan mayor acceso a la información. En cuanto a la profesora de cuarto año, se ha establecido una gran confianza entre ella y el resto del personal, lo que facilitó el suministro de información veraz. Así mismo, estos han ejercido varios cargos entre los que se cuentan labores administrativas y docentes, y

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

la investigadora ha tenido oportunidad de observar su desempeño, ya que forma parte del personal de profesores del plantel.

Sobre la base de algunos exponentes teóricos, tales como Martínez (óp.cit), en los métodos cualitativos no debe asumirse una muestra que este constituida por elementos escogidos al azar, ni descontextualizados, sino por un todo "sistémico" con vida propia, lo que se asemeja al grupo de estudio escogido para esta investigación, es decir, "se impone la *muestra intencional*, donde se prioriza la *profundidad sobre la extensión*, y la muestra se reduce en su amplitud numérica" (p. 83).

En este sentido, todo el grupo o población escogido para este estudio, cumple con dichas características, ya que forman parte de un grupo pequeño, circunscrito a docentes de Matemática y Física y algunos que no lo son, pero están ejerciendo dichos cargos, lo que la convierte en lo que Martínez M. describe como una muestra homogénea, en la que "se reduce la variación para centrarse en un tópico de gran interés para el investigador" (p. 87)

www.bdigital.ula.ve

Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

A los efectos de recoger información de una realidad determinada, se requiere el uso de técnicas, de las que se obtienen a su vez los instrumentos para tal fin. Entre las que se consideraron para lograr la información, en función de las características de este tipo de investigación, se utilizó la observación participante, puesto que la investigadora forma parte de la comunidad en la que se encuentran los sujetos de estudio y de esta manera, aprovechó para convivir el mayor tiempo posible entre ellos y conocer directamente cualquier situación que se consideró oportuna. A este respecto, se planteó como de nivel natural, tal como lo explica Cerda (2008), "cuando el observador pertenece a la misma comunidad o grupo donde se investiga,..." (p. 244).

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Este mismo autor, dentro de otros aspectos considera que:

> Es unánime entre los defensores de la observación afirmar que se trata de una técnica que nos permite percibir directamente, sin intermediarios que deformen la percepción, los hechos de la realidad objetiva, con lo cual se eliminan las deformaciones subjetivas propias de otras técnicas indirectas. (p. 238)

Según Hernández, Fernández y Baptista (1998), "la observación consiste en el registro sistemático, cálido y confiable de comportamientos o conductas manifiestas" (p. 309). Esta se hace mediante instrumentos aplicables a situaciones estructuradas o no, tales como registros de notas en un cuaderno, o a través de listas de cotejo, libretas de campo, dependiendo del momento en que se esté llevando a cabo. A tal efecto, la investigadora registró las primeras observaciones en una libreta de trabajo diario, pero posteriormente, para sistematizar la actividad, diseño una Ficha de Observación, en la que se colocaron las categorías e indicadores que permitieron el registro de acuerdo a los objetivos de la investigación.

www.bdigital.ula.ve

También cabe aportar la descripción de Florez y Tobón (2003), según la que "La observación es el uso sistemático de las puertas de la percepción: vista, oído, gusto, olfato y sentido cinestésico, en las búsqueda de los datos que necesitamos para delimitar el objeto de estudio", (p.50). Al respecto, agregan los autores, no toda observación puede considerarse científica, a menos que, se oriente hacia objetivos precisos de estudio, sea sistemática y posea mecanismos de control que cubran vacíos y errores de objetividad, aspectos que se vigilaron cuidadosamente durante la aplicación de esta técnica.

En cuanto a los instrumentos de recolección de datos, Flórez y Tobón (2003), aseveran que "es, en principio, cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer la información" (p. 48), y le dan un lugar preponderante a la observación y la entrevista verbal, entre otros, es decir, mientras los métodos de observación dentro del proceso de una investigación están orientados a la descripción y

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

comprensión de la conducta presente del individuo, la entrevista y el cuestionario se reservan para proporcionar información sobre la conducta pasada o privada de las personas.

Es así entonces que, se aplicó un cuestionario de 17 ítemes, con alternativas de respuestas del tipo escala de Likert, como instrumento y técnica para obtener información, al grupo de los catorce docentes de matemática, con el fin de complementar los dos métodos cualitativos e indagar en torno a los objetivos de esta investigación, para lo cual fue sometido a validación a través del criterio de expertos. Como lo refiere Cerda (2008), el significado de la palabra "cuestionario" se relaciona con tres aspectos, tales como, el interrogatorio formal, un conjunto de preguntas y respuestas escritas, y como guía de una entrevista.

En este trabajo, tiene carácter de técnica, es decir, es un conjunto de preguntas escritas, que fueron respondidas también por escrito, luego de su estandarización, y sirvió de base para el guión de entrevista, de acuerdo a la información que se necesitaba obtener y categorizar. Desde esta perspectiva, la preocupación del investigador al operar con esta técnica se centra en asegurarse de que lo que dice el entrevistado se aproxime lo más posible a la verdad, preguntarse acerca de los parámetros a establecer, el valor propio de la información proporcionada y si residen esos patrones en el sentido que construye el sujeto que es entrevistado.

www.bdigital.ula.ve

Considerando que las ciencias humanas requieren profundidad a la hora de comprender y explicar sus estructuras y los fenómenos que se dan entre ellas, Martínez (2006), afirma que:

> Las técnicas que tienen mayor "sintonía epistemológica" con el método hermenéutico-dialéctico, y las más adecuadas para descubrir estructuras, son las que adoptan la forma de un *dialogo coloquial* o *entrevista semiestructurada*, complementada, posiblemente, con algunas otras escogidas entre las técnicas señaladas de acuerdo con la naturaleza especifica y peculiar de la investigación a realizar. (p.131)

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Por lo tanto, y para complementar la información recogida a través del cuestionario, se realizó una entrevista semiestructurada, que terminó configurándose según un guión de unas 10 preguntas abiertas y cerradas en un cierto orden, a los tres docentes escogidos como informantes claves, de acuerdo a como se explica en el apartado sobre los sujetos de la investigación, en las que se precisó y contrastó la información que se recopiló mediante la observación continua y el cuestionario aplicado en los primeros momentos, que ya fue mencionado.

En este orden de ideas, algunos autores que hacen referencia a la "familia de entrevistas cualitativas", tales como Rubin, Merton, Douglas y otros, citados en Blasco H. y Otero G. (2008), ofrecen claridad acerca de los diferentes tipos de entrevista, entre ellas, la semiestructurada, en la que "...las preguntas están definidas previamente –en un guión de entrevista- pero la secuencia, así como su formulación pueden variar en función de cada sujeto entrevistado"(s. p.), por ello, el/la investigador/a realiza una serie de preguntas generalmente abiertas al principio, en las que define el área a investigar, pero luego tiene libertad de profundizar en alguna idea que pueda ser relevante, realizando nuevas preguntas, como ocurrió en el presente trabajo.

www.bdigital.ula.ve

Validación de los Instrumentos

Los procedimientos para determinar la validez de un instrumento están en función de la aplicación que se haga del mismo, y generalmente se basan en establecer la relación entre sus resultados y otros hechos que puedan ser observados, directa o indirectamente. Según Rusque (2003), "la validez representa la posibilidad de que un método de investigación sea capaz de responder a las interrogantes formuladas" (p. 134). En ese sentido, se consultó mediante el procedimiento llamado Juicio de Expertos, a tres de los especialistas del área de Postgrado de la Universidad de Los Andes, Núcleo

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Táchira y de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, de la ciudad de Rubio, para validar el cuestionario que posteriormente fue aplicado a los docentes de la institución objeto de este estudio.

A los efectos de entender, lo que significa este procedimiento de validación, cabe referirse a lo que expresa Martínez M., (2006), en cuanto a las ciencias sociales y sus formas de conocimiento, con sus intereses, usos, criterios, en sus propios términos. Al respecto, el autor señala que:

> La validez es la fuerza mayor de las investigaciones cualitativas. En efecto, el modo de recoger los datos, de captar cada evento desde sus diferentes puntos de vista, de vivir la realidad estudiada y de analizarla e interpretarla inmersos en su propia dinámica, ayuda a superar la subjetividad y da a estas investigaciones un rigor y una seguridad en sus conclusiones que muy pocos métodos pueden ofrecer. (p. 237)

En ese sentido, se cuidó cada detalle durante la aplicación de los distintos métodos y técnicas que se usaron, y especialmente el registro de los datos que se fueron recopilando. Es por ello, que en esta investigación, se recurrió a una de las técnicas de validación, que le es más propia, como lo es la de la consulta a expertos, tal como lo señala Cerda (2008), "una vez elaborada la primera versión de preguntas, el investigador deberá someter su lista de evaluación de personas que posee alguna experiencia en la utilización del método y en el tema de la investigación" (p. 270), para luego proceder a su aplicación en la recolección de la información.

www.bdigital.ula.ve

Procesamiento y Análisis de Resultados

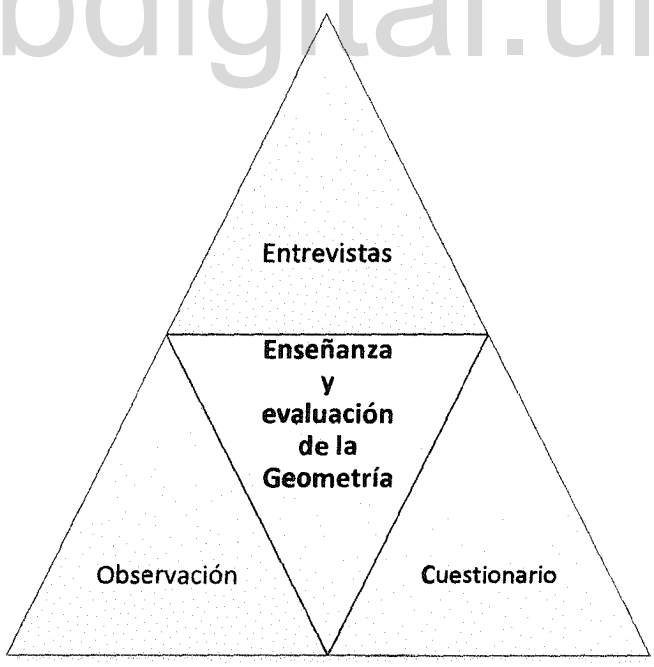
En la investigación cualitativa, este tipo de datos, por su misma naturaleza, pueden no presentarse de manera constante, por lo que, los autores recomiendan superar esta deficiencia utilizando diferentes procedimientos, contrastando los datos, en diferentes momentos, mediante diversos enfoques o a diferentes sujetos en distintos espacios. Los tipos de triangulación más utilizados son la metodológica, la de evaluadores o juicios de expertos, la temporal y la espacial.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

A los efectos de esta investigación, se consideró adecuada la triangulación metodológica, definida por Pérez y Sánchez (2005), como aquella que "Utiliza diversas estrategias (métodos, técnicas e instrumentos) sobre un mismo objeto de estudio" (p. 30), así que la investigadora llevó a cabo el registro de observación directa, el guión de entrevista y la aplicación de cuestionarios, basándose en la definición de estos autores, cuando refieren que esta combinación de métodos, "...permite delinear apreciaciones, a partir de diferentes perspectivas, para compararlas y contrastarlas, con el objeto de captar la realidad tal y como se presenta." (p. 60), lo que permitió confrontar distintos ángulos de las mismas situaciones que se estudiaron.

Gráfico Nº 1

www.bdigital.ula.ve



Duque, 2012

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

En esta parte del proceso, se explica cómo se reunió, contó, clasificó y resumió la información recopilada, antes de llegar a conclusiones. Es una etapa técnica, pero implicó reflexionar sobre el orden que se debió llevar a cabo para facilitar una interpretación lo más aproximada a la verdad que se quiere descubrir, en función de lograr que los datos recogidos tengan significado y se pueda dar respuesta a las preguntas planteadas en el primer capítulo.

Se establecieron algunas categorías significativas en relación a los propósitos que se persiguen con esta investigación, y de esa manera se facilitó recopilar todas las respuestas del cuestionario, revisándolas una por una junto con las entrevistas. Este proceso requirió de una concienzuda revisión, en el momento de ir transcribiendo cada una de las respuestas, y comparando los resultados obtenidos mediante las tres técnicas que se utilizaron, para conformar las conclusiones finales.

La información que fue recabada mediante las técnicas de observación, la entrevista y el cuestionario, se organizó en categorías para poder analizarlas y someterlas a triangulación, y contrastar lo obtenido con las teorías antecedentes. Esto fue logrado a través de los diferentes registros de observación, con los que se obtuvo información cualitativa y cuantitativa, que se comparó con las respuestas logradas con la entrevista.

En relación a la entrevista aplicada a los informantes, identificados como Doc-A1, Doc-A2 y Doc-B, se juntaron las respuestas de los tres, transcriptas tal como fueron expresadas verbalmente, el cuestionario, que fue aplicado a mitad del año escolar a los catorce docentes de matemática, y que fue validado por expertos, se les entregó para ser respondido por escrito, y posteriormente, se recogió nuevamente de manos de los mismos. Se transcribió el resultado en una tabla para determinar la frecuencia de cada alternativa de respuesta, que ofrecía cada ítem, lo que se presenta en el capítulo IV de este trabajo, así como los gráficos de sectores con su

www.bdigital.ula.ve
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

respectiva interpretación, como complemento para confrontar los resultados de las otras dos técnicas cualitativas de recopilación de información.

Por otra parte, se hizo un registro pormenorizado de las observaciones realizadas durante varias horas de clase en distintos momentos del año escolar, específicamente, el segundo lapso una parte, y el resto se terminó de hacer en la primera mitad del tercer lapso o período final, mediante el cuaderno de notas y un formato de observación, que elaboró la investigadora, a tal efecto, que posteriormente se contrastó con las respuestas obtenidas del cuestionario y la información aportada por los informantes clave en la entrevista.

Para realizar el análisis, se examinó toda la información recogida de manera que pudiesen establecerse relaciones entre las partes y el todo, que en este caso es el objeto de estudio, es decir, las estrategias de enseñanza y evaluación de la Geometría en educación media general, para configurar un mayor conocimiento de esta realidad. Este proceso requirió de cierta creatividad, intuición y suspicacia, ya que no existe un método definitivo para el análisis de datos de tipo cualitativo, lo que implica la intervención del investigador para formular su propio modelo, como muy bien lo definen Rodríguez, Gil y García (1999), en cuanto al análisis de datos "como un conjunto de manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones, comprobaciones que realizamos sobre los datos con el fin de extraer significado relevante en relación a un problema de investigación"(p. 200).

El análisis en este trabajo, estuvo sujeto a categorizar las respuestas y las observaciones, sin aplicación de técnicas estadísticas, más allá de una mera representación porcentual de los resultados del cuestionario, que apoyó a las otras dos técnicas, con el fin de organizar conceptualmente la información para su posterior interpretación, dándole sentido y significación, que al fin y al cabo es lo que se busca en este tipo de investigación, hasta llegar a la preparación de este informe final que surgió de todo el cuerpo de informaciones recopiladas, y que se muestran en el siguiente capítulo.

www.bdigital.ula.ve
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta parte se muestra el informe de los resultados provenientes de la presente investigación, dentro del cual se incluyen todos los análisis efectuados a los datos recopilados, mediante interpretaciones, gráficos y tablas requeridas a tal efecto. En este sentido, la investigadora valoró, organizó las ideas, suposiciones, e interpretaciones que la fueron llevando a un cuerpo tentativo de conclusiones que surgieron a lo largo del trabajo de investigación. Este, se llevó a cabo bajo un plan de acción que orientó el proceso, de acuerdo a los objetivos que se propusieron, definido por etapas.

En la etapa inicial, se trabajó paralelamente en la revisión de bibliografía y antecedentes, para conformar el marco teórico, así como en la observación de campo, dentro de los ambientes escolares y extra escolares, durante la cual se pudo comenzar la definición de categorías tentativas de análisis de la información, que iba apareciendo sobre la marcha de los acontecimientos. Se realizaron observaciones por períodos, de acuerdo a como lo permitieron las circunstancias de tiempo y espacio, ya que el liceo posee una planta física insuficiente para albergar a la gran cantidad de estudiantes, y a veces coincidieron factores que no estaban previstos, como la colisión de horarios y aulas, entre dos o más docentes, todo lo cual se registró en las notas de campo.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

En la etapa de observación se registraron aspectos que podrían agruparse en indicadores, tales como Comunicación, Uso del tiempo, Acciones Correctivas, Métodos de Enseñanza, Planificación, Recursos Materiales (bibliográficos y tecnológicos), Uso de Instrumentos de Geometría, Procesamiento de la Información; todos ellos conformando dimensiones relativas a la Práctica del Docente y la Enseñanza de la Geometría y se verificó la presencia o ausencia de elementos relacionados con Estrategias Innovadoras, así como Evaluación y Procesamiento de los Resultados Académicos.

Los ambientes seleccionados para efectuar la observación de campo, previa conversación con los docentes involucrados, fueron dos (2) aulas de clase del primer piso, donde se estaban impartiendo para el momento, clases de matemática, una en primer año y otra en segundo año de bachillerato, un (1) aula de clase del tercer piso, donde se daba una clase de matemática de cuarto año de bachillerato y la biblioteca de la institución, ubicada en el segundo piso, en la que se estaba realizando un taller evaluado a libro abierto, correspondiente a tercer año.

www.bdigital.ula.ve

El tiempo promedio de duración de cada una de las jornadas de observación, fue de treinta y siete minutos, ya que en algunas duró media hora y en otras se logró completar la hora de clase de cuarenta y cinco minutos, variando entre ellas en mayor o menor tiempo, registrándose la información en un cuaderno destinado a tal efecto, con la guía de un formato de observación que se elaboró después de la primera sesión, para facilitar el registro de los datos posteriores, basándose en la manera cómo se desarrollaron los hechos.

Más adelante, se hizo más práctico y la investigadora adquirió rapidez para narrar los acontecimientos e irlos interpretando a la luz de las teorías investigadas previamente. Sin embargo, hubo algunos inconvenientes, debido a interrupciones derivadas de actividades extra cátedra, que se estaban realizando con motivo de juegos deportivos escolares, lo cual quedó

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

debidamente registrado en las notas de campo, por lo que la observación se prolongó por más tiempo de lo que estaba planificado.

Una vez finalizado este proceso, se realizó un cuestionario, que fue entregado a los catorce docentes seleccionados como sujetos de investigación. Éste se realizó bajo la modalidad de escala de Likert, con cinco (5) opciones de respuesta, que había sido validado mediante el juicio de expertos, como se especifica en el capítulo anterior. Se recogieron en un primer momento cinco cuestionarios, una semana después otros seis y quedaron tres docentes para el último momento quienes presentaron excusas, por asuntos personales, lo que hizo, que fuese éste el instrumento que más se demoró por analizar y procesar.

A medida que se fueron recopilando los cuestionarios respondidos por los docentes, se dio inicio a las entrevistas con los informantes clave, que ya habían sido seleccionados al principio de la investigación. La primera en ser entrevistada fue la docente de matemáticas que está a cargo de los cuartos años, ya que ella se mostró siempre muy receptiva e interesada en el tema objeto de esta investigación, por lo que fue de gran ayuda en la aplicación de los cuestionarios, así como facilitadora en el contacto con los demás docentes, con quienes mantiene buena comunicación.

En segundo lugar, se entrevistó al profesor de matemática que imparte en tres secciones de tercer año y también ejerce funciones administrativas en el Departamento de Evaluación, y quien es uno de los docentes más antiguos en la institución, quedando para el final la entrevista al que imparte matemática en tres secciones de segundo año y una de quinto año, y quien también realiza labores adjuntas a la subdirección académica del plantel, en cuyo caso se presentaron dilaciones de tiempo, pues en varias ocasiones que se intentó realizar la entrevista, tuvo que salir inesperadamente a hacer diligencias en representación de la Dirección, ante las autoridades educativas de la zona.

www.bdigital.ula.ve
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Finalmente se procedió a la transcripción de las entrevistas y la observación realizadas, así como a la tabulación de los cuestionarios, cuyos resultados, análisis e interpretaciones se presentan a continuación.

Resultados de la Observación

Registro de Observaciones Realizadas en la Institución:

Ficha de observación Nº 1

Lugar: Aula 1, entrada al primer piso.

Unidad de Análisis: Estrategias pedagógicas que utilizan los docentes de matemáticas para la enseñanza y evaluación de la Geometría.

Tabla Nº 2

Hora: 7:00 a 7:45 am	**Fecha:** 01-11-2011	**Año y Sección:** Primer Año "D"	
Docente: Pasante	**Clase:** Matemática	**Tema:** Los Números Enteros	
Descripción de lo Observado:			
Categorías: Práctica Pedagógica, Estrategias de Enseñanza			
Indicadores:			
Comunicación: El tono de voz del docente es débil. La atención de los alumnos a la profesora es deficiente. Dominio del grupo muy bajo. Se observan varios momentos de desorden entre los alumnos.	**Planificación:** No se observan contenidos relativos a geometría en las hojas del plan de clase que posee la docente. No tiene a la mano el plan de todo el período escolar.	**Recursos:** La docente usa la técnica tradicional de explicar en el pizarrón, los marcadores casi no tienen tinta y no se visualiza bien desde la parte posterior del salón. Entrega unas fotocopias con ejercicios a algunos alumnos.	**Uso del tiempo:** La docente deja varias pausas en las que no indica lo que deben hacer los alumnos. No se realizaron los tres momentos de la clase, a saber: Inicio, desarrollo y cierre.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Categorías: Estrategias Innovadoras, Evaluación de la Geometría			
Indicadores			
Uso de instrumentos de geometría: En esta clase no se observa el uso de ningún instrumento para trazado geométrico. Algunos estudiantes tienen un estuche de geometría pero no lo están usando.	**Aplicación de estrategias innovadoras:** Se observa la explicación tradicional mediante una demostración en el pizarrón. La docente trae fotocopias para que los estudiantes resuelvan unos ejercicios.	**Proceso de evaluación:** La docente indicó que al final de la clase va a evaluar los ejercicios de las hojas fotocopiadas, sin embargo, no se observó en qué forma lo hizo.	**Uso del tiempo:** No se observó que hubiese un momento de la clase para evaluar, y corregir las fallas detectadas. Terminó el tiempo de la observación sin registro alguno de evaluación por parte de la docente.
Descripción del ambiente físico: Buena ventilación natural, suficientes pupitres, iluminación natural suficiente, iluminación artificial deficiente. Presencia de elementos distractores: ruido intenso del patio exterior, estudiantes pasando constantemente frente a la puerta abierta del salón de clase, ruidos del piso de arriba de pupitres que son arrastrados. Se están realizando juegos deportivos al mismo tiempo que se desarrollan las clases.			

Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Ficha de observación Nº 2

Lugar: Aula 7, final del pasillo, primer piso.

Unidad de Análisis: Estrategias pedagógicas que utilizan los docentes de matemáticas para la enseñanza y evaluación de la Geometría.

Tabla Nº 3

Hora:	**Fecha:**	**Año y Sección:**
10:00 a 10:50 am	24-11-2011	Segundo Año "A"
Docente: Licenciado en Educación Mención Matemática. (Titular)	**Clase:** Matemáticas	**Tema:** Funciones en el Plano Cartesiano.
Descripción de lo Observado:		

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Categorías: Práctica Pedagógica, Estrategias de Enseñanza			
Indicadores:			
Comunicación: Tono de voz: fuerte y claro. Capta la atención de los estudiantes. Dominio de grupo: Total	**Planificación:** Se encuentra planificado el tema Sistema de Coordenadas y funciones en el Plano Cartesiano, lo cual se está desarrollando en la clase.	**Recursos:** Uso del pizarrón para ejemplos y demostraciones. Los estudiantes trabajan en láminas de papel milimetrado por indicación del docente.	**Uso del tiempo:** El docente distribuyó la explicación en tres partes. En cada una, los estudiantes realizaron un ejercicio sobre el tema.
Categorías: Estrategias Innovadoras, Evaluación de la Geometría			
Indicadores			
Uso de instrumentos de geometría: Los estudiantes usan escuadras y reglas para el trazado del sistema de coordenadas, luego de que el profesor les indica cómo hacerlo. Alguno no saben usar los instrumentos y se guían por sus compañeros.	**Aplicación de estrategias innovadoras:** El docente hace uso de dinámicas grupales para explicar la ubicación de los puntos en el plano cartesiano. La mayor parte es tradicional, con la técnica de "lápiz y papel".	**Proceso de evaluación:** El profesor tiene a la mano una planilla de evaluación continua. Coloca notas a los estudiantes que pasan al pizarrón. Revisa la actividad de los que van terminando y coloca notas en su planilla.	**Uso del tiempo:** Se usó casi la totalidad de los 45 minutos en actividades educativas y de evaluación. Se cerró la clase antes de que sonara el timbre y los estudiantes salieron ordenadamente, llevando una actividad para realizar en casa.
Descripción del ambiente físico: Buena iluminación natural y artificial, hay carteleras, rotafolio, pupitres para todo los estudiantes presentes. Este salón está ubicado al final de un pasillo, cerca del jardín y por eso está aislado de casi todos los ruidos del liceo. A esta hora hay menos ruido, porque se han retirado gran parte de los estudiantes del turno de la mañana.			

Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Ficha de observación Nº 3

Lugar: Aula 11, segundo piso frente a la escalera de acceso.

Unidad de Análisis: Estrategias pedagógicas que utilizan los docentes de matemáticas para la enseñanza y evaluación de la Geometría.

Tabla Nº 4

Hora:	**Fecha:**	**Año y Sección:**	
2:35 a 3:20 p.m.	16-11-2011	Cuarto Año "D"	
Docente: Licenciada en Educación Mención Matemática (titular)	**Clase:** Dibujo Técnico	**Tema:** Trazado de figuras planas.	
Descripción de lo Observado:			
Categorías: Práctica Pedagógica, Estrategias de Enseñanza			
Indicadores:			
Comunicación Tono de voz de la docente es claro. Los estudiantes están siguiendo instrucciones. Buen dominio de grupo.	**Planificación** No la porta al momento, pero tiene la clase descrita en un cuaderno de registro. La docente está en el momento de desarrollo de la clase explicando los pasos para realizar la actividad.	**Recursos** Pizarrón, marcadores de varios colores y los instrumentos de geometría de los estudiantes. Block rotulado de dibujo técnico.	**Uso del tiempo** Se observa trabajo ininterrumpido de los estudiantes, bajo la supervisión de la docente.
Categorías: Estrategias Innovadoras, Evaluación de la Geometría			
Indicadores			
Uso de instrumentos de geometría: Se observa que casi todo el grupo	**Aplicación de estrategias innovadoras:** Se observa el método	**Proceso de evaluación:** La profesora está colocando calificaciones a	**Uso del tiempo:** Unos diez minutos antes de que sonara el timbre la docente

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

está usando escuadras, reglas y transportador.	tradicional. La docente recorre supervisa cada estudiante mientras trabajan y les hace correcciones.	las láminas de los que van terminando y las registra en un cuaderno que tiene en su poder.	tomó la asistencia y de una vez fue evaluando a los estudiantes en forma cuali-cuantitativa.
Descripción del ambiente físico: Hay pocos pupitres, no hay mesas para dibujo, el aula está un poco sucia y hace calor. Se escucha mucho el ruido de estudiantes caminando por los pasillos, por lo que se debe mantener la puerta cerrada. Algunos estudiantes trabajan en el suelo.			

Duque, 2012

Ficha de observación Nº 4

Lugar: Biblioteca, segundo piso.

Unidad de Análisis: Estrategias pedagógicas que utilizan los docentes de matemáticas para la enseñanza y evaluación de la Geometría.

Tabla Nº 5

www.bdigital.ula.ve

Hora:	**Fecha:**	**Año y Sección:**	
1:00 a 1:45 p.m.	24-11-11	Tercer Año "B"	
Docente: Licenciado en Educación, con funciones administrativas.	**Clase:** Laboratorio de Física.	**Tema:** Taller evaluado sobre Vectores	
Descripción de lo observado: En esta clase, la observación presenta características diferentes, puesto que se está llevando a cabo una evaluación. El docente se encuentra sentado a la cabeza de una de las mesas de la biblioteca. Tiene al frente una computadora portátil y les está dando instrucciones a sus estudiantes, que es la mitad aproximadamente del grupo total de la sección, según informó. Al resto del grupo les corresponde en la siguiente hora de clases. Hay once estudiantes presentes. El profesor les entrega una hoja de examen para que firmen la asistencia.			
Categorías: Práctica Pedagógica, Estrategias de Enseñanza			
Indicadores:			
Comunicación Les indica que	**Planificación:** El docente	**Recursos** El profesor está	**Uso del tiempo** No se realizan

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

pidan libros prestados para que realicen la evaluación. Les dice que es una prueba individual, pero se observan algunos conversando y/o usando el teléfono celular. Hay poco diálogo entre docente y estudiantes.	explica que es una repetición de un examen anterior, en el que salieron reprobados, y que se planificó el día anterior con los estudiantes.	usando su computadora, los estudiantes se le acercan a hacerle algunas preguntas. Se presume que ya han realizado antes este tipo de actividad, ya saben la dinámica del trabajo.	los tres momentos de la clase. Los alumnos van terminando su taller, entregan las pruebas. Se realiza toda la actividad en menos de treinta minutos.
Categorías: Estrategias Innovadoras, Evaluación de la Geometría			
Indicadores			
Uso de instrumentos de geometría: Se observan algunos estuches de geometría sobre las mesas. Se ve cierta dificultad para su uso, por lo que el profesor les pide que no realicen gráficos, que sólo hagan la parte analítica de los ejercicios propuestos.	**Aplicación de estrategias innovadoras:** No se observan estrategias de enseñanza, es meramente evaluativa. La actividad fuera del ambiente tradicional del aula, usando recursos bibliográficos de la institución y el permitir que los estudiantes trabajen libremente podría suponer una innovación.	**Proceso de evaluación:** El profesor explicó el valor en porcentaje de esta evaluación.	**Uso del tiempo:** El profesor les promete que en la próxima clase traerá los resultados y los manda a retirarse de la biblioteca para recibir al próximo grupo.
Descripción del ambiente físico: Hay silencio, ambiente propicio para la actividad, material bibliográfico, buena iluminación artificial, hace falta mayor ventilación natural para que circule el aire, por lo que hace calor. El lugar está limpio y ordenado, hay un televisor con su respectivo dispositivo para videos, varios laminarios, mapas, esferas, afiches, mesas y sillas para unas 40 personas aproximadamente.			

Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Entrevista realizada a los informantes clave:

Al igual que el resto de las técnicas de recolección de información que se utilizaron durante esta investigación, se establecieron categorías de análisis, según las cuales se elaboró un guión de preguntas, para una entrevista semiestructurada. En este orden de ideas, se presentan las respuestas agrupadas, según dichas categorías, procurando llegar a los objetivos que se plantearon durante la fase inicial.

Se trató de indagar en la categoría Cognición Geométrica, mediante los indicadores relativos al conocimiento que tienen los docentes de matemática, en cuanto a la geometría, para lo cual se preguntó en diferentes formas a los tres docentes seleccionados como informantes clave, su definición de Geometría y cómo consideran ellos que manejan el tema durante sus clases, así como el nivel de dificultad que tiene para ellos esta disciplina, y el diagnóstico realizado para indagar fortalezas y/o debilidades que presentan los estudiantes.

www.bdigital.ula.ve

En cuanto a la definición de geometría, las respuestas fueron las siguientes:

Doc-A1: "*Bueno, eso es un concepto muy amplio, pero aplicándolo al nivel de bachillerato, se refiere al estudio de las figuras geométricas y el cálculo de sus áreas. Básicamente a eso se refiere"*
Doc-A2: *"Para mí, y es lo que manejamos a nivel de secundaria, la geometría es una ciencia que se encarga del estudio de las áreas, volúmenes y las relaciones entre distancias, figuras geométricas y también sus aplicaciones en la vida real"*
Doc-B: "*Pues, como una ciencia auxiliar o complementaria para reforzar gráficamente los procedimientos matemáticos. Siempre la matemática está relacionada con la geometría. La utilizamos para representar las figuras geométricas y hacer cálculos y demostraciones tanto en matemática como en física, por ejemplo, cuando le enseñamos a los muchachos el tema de vectores"*

En relación, a su dominio de la materia en el aula de clase, afirmaron:

Doc-A1: *"Actualmente hay que adaptarse al Currículo Nacional Bolivariano y trabajar más que todo con proyectos pedagógicos, hay que sacar a los muchachos a trabajar en cosas reales como por ejemplo, medir el liceo y calcular el área, o enseñarlos a representarlo*

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

en un plano, y eso uno lo maneja con facilidad y con ese tipo de estrategias, los muchachos lo ven más real"
Doc-A2: *"Si, la mayor parte de los contenidos se manejan fácilmente, y cuando no, pues, investigo lo que no recuerdo, o no tengo bien claro."*
Doc-B: *"Si, los domino, es un tema sencillo para enseñar."*

Ante la pregunta de si están trabajando actualmente con contenidos geométricos, respondieron:

Doc-A1: *"No. Realmente tengo sólo tres secciones a mi cargo por exigencia de la dirección, pero mi trabajo es mayormente administrativo".*
Doc-A2*: "No. Llevo tres años fuera de aula, estoy como personal adjunto a dirección en la coordinación pedagógica"*
Doc-B: *"No específicamente porque estoy haciendo énfasis en el tema de funciones en el Plano Cartesiano. Estoy dando clases remediales para repetir el examen a todas las secciones"*

En función de la respuesta anterior, se les preguntó, cuáles fueron los resultados durante el tiempo en que ejercían esa cátedra, en relación a la geometría, así como las fallas más recurrentes encontradas, y estas fueron las respuestas:

www.bdigital.ula.ve

Doc-A1: *"Realmente deficientes, no sólo en geometría, sino en todas las operaciones básicas de matemática"*
Doc-A2*: "Principalmente se observa mala preparación de primaria, falta de atención y de interés tanto del alumno como de la familia"*
Doc-B: *"Regular a mejorable"*

Debido a lo que respondieron, se les preguntó a que atribuyen ellos estos resultados y sus respuestas fueron:

Doc-A1: *"Los estudiantes muestran poco interés por aprender algo nuevo y el sistema ya está como desfasado tal vez. Eso habría que investigarlo más a fondo"*
Doc-A2: *"Considero que los alumnos vienen muy mal preparados de primaria, además de que tienen falta de interés por superarse, todo lo quieren sin esfuerzo"*
Doc-B: *"Pues principalmente porque ellos no traen los materiales que se les piden, como el compás, las reglas, los lápices de dibujo y tampoco prestan atención cuando se les explica lo que tienen que hacer"*

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Continuando con la misma categoría Cognición Geométrica, se organizó otro grupo de preguntas, relativas a indicadores tales como Uso de Estrategias de Enseñanza y Evaluación de la Geometría, para indagar sobre la importancia que se le da a la disciplina, por parte de los profesores de matemática. Una de las interrogantes al respecto, fue acerca de cómo resolvieron los docentes las situaciones en que encontraron fallas o deficiencias en los estudiantes y estas fueron sus respuestas:

Doc-A1: *"Pues principalmente repitiendo contenidos, realizando actividades remediales y en algunos casos graves, llamando a los padres y representantes para que ayudaran; pero no hubo una mejoría que se pudiera decir, muy notoria"*
Doc-A2: *"Dando cursos de nivelación, las famosas actividades remediales y hasta clases individuales en mi casa"*
Doc-B*: "Me toca ponerlos a trabajar en grupo con los materiales de otros, o yo les presto algunos que siempre traigo. Si no, les mando a hacer las láminas o trabajos en su casa, pero les pongo menos valor porque no estoy segura que las hacen ellos mismos, a veces se las hacen los otros"*

www.bdigital.ula.ve

En relación a estas respuestas, surgió la pregunta en relación a si notaron que dichas estrategias, surtieran efecto para mejorar el nivel de los estudiantes, o se mantuvo igual el bajo rendimiento, y respondieron:

Doc-A1: *"Se mantiene prácticamente el mismo rendimiento, con algunas excepciones, pero no mejora notoriamente."*
Doc.A2*: "No mucha. Casi siempre salen un poquito mejor en la segunda evaluación, pero no es gran cosa la diferencia".*
Doc-B: *"Si hay mejoría, para mi es que ya se acostumbraron a la segunda oportunidad y ahí tratan de hacerlo mejor. Creo que es una estrategia buena para asegurar que entiendan mejor lo que quedo con fallas"*

Se consideró pertinente, indagar sobre cuál es la apreciación de los docentes acerca de su propia formación profesional, y en ese sentido se hizo la pregunta si les pareció suficiente la preparación durante la carrera para la enseñanza de la geometría y sus respuestas fueron:

Doc-A1: *"Sinceramente no. El docente debe estarse actualizando, según las exigencias del grado que le toque enseñar"*

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Doc-A2: *"No para nada. Realmente la geometría que se ve en la carrera es muy superficial y uno tiene que aprender lo que va a enseñar. Eso solamente se logra con la práctica y por supuesto, el mejoramiento profesional"*
Doc-B: *"Creo que si, al menos para el nivel en que se trabaja en el liceo sí. Y también uno debe buscar recursos, materiales, libros o en internet, para complementar."*

Respecto a una segunda categoría de análisis, llamada Cognición Didáctica, se intentó indagar acerca de las potencialidades de los docentes de matemática, y su disposición para implementar estrategias pedagógicas novedosas, incorporación de las tecnologías de información y comunicación, y su interés por incrementar su nivel de formación profesional más allá de lo que fueron sus estudios de pregrado. A tal efecto, se establecieron los indicadores Uso de ayudas tecnológicas, apoyo material y bibliográfico, Incorporación de nuevos enfoque para la enseñanza y evaluación de la geometría, así como de capacitación en Tecnologías de la Información y Comunicación.

www.bdigital.ula.ve

Al preguntar su opinión respecto al uso de las TICs, para la enseñanza y la evaluación de la geometría, se registraron las siguientes:

Doc-A1: *"¡Ah, eso es excelente! Siempre y cuando, tanto el docente, como los alumnos tengan acceso total, pero aún no se ha logrado ese ideal en la educación, al menos acá en el liceo, eso está muy en pañales todavía, pero puede ayudar muchísimo, claro…"*
Doc-A2: *"Muy buenas, pero lamentablemente en la realidad no se logran usar con eficiencia, pues aun no es un recurso disponible para todo el mundo"*
Doc-B: *"Excelentes, pero no todos tenemos internet en la casa, ni aquí en el liceo. Pero si hubiera esa posibilidad ayudaría mucho a mejorar las cosas de cómo están"*

En cuanto, a la actitud favorable o no, ante las innovaciones educativas, y su aporte como docente innovador, se les preguntó, que en caso de tener la oportunidad, cuál aporte o cambio introducirían para la enseñanza y evaluación de la geometría, a lo que respondieron:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Doc-A1: *"Daría mayor apoyo al docente, con recursos tecnológicos y reforzar los círculos de acción docente a nivel de matemática y geometría, para orientar y solucionar los problemas de rendimiento, con apoyo de la Coordinación de Bienestar Estudiantil y la dirección del plantel".*

Doc-A2: *"Principalmente acondicionaría los salones de clase, con computadoras, por supuesto con internet, aumentaría las horas dedicadas a la matemática, en las que incluiría horas específicas para geometría, pues casi no se le dedica el tiempo que debería ser"*

Doc-B: *"Uff, sería muy bueno tenerla, porque tendría laboratorios de computación para cada año. Y le compraría estuche de geometría a cada estudiante, pero los tendríamos aquí bajo llave, para que no los pierdan. Me gustaría acondicionar todos los salones con todo, para trabajar mejor tanto los alumnos como nosotros."*

Resultados del Cuestionario aplicado a los Docentes:

Tabla Nº 6 Tabla de resultados:

ÍTEMS Nº	ALTERNATIVAS DE RESPUESTA					
	S	CS	AV	CN	N	TOTAL
1	4	6	4	-	-	14
2	3	9	2	-	-	14
3	3	10	1	-	-	14
4	8	6	-	-	-	14
5	2	7	5	-	-	14
6	2	8	4	-	-	14
7	5	8	1	-	-	14
8	2	4	4	4	-	14
9	2	9	2	1	-	14
10	-	3	6	3	2	14
11	-	2	7	5	-	14
12	6	5	3	-	-	14
13	9	4	1	-	-	14
14	1	7	6	-	-	14
15	1	6	3	4	-	14
16	2	8	3	1	-	14
17	4	4	6	-	-	14

Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Análisis e Interpretación de los Resultados del Cuestionario

Como ya se indicó anteriormente, este cuestionario fue aplicado a catorce docentes que imparten la asignatura de matemática en el Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda" de la ciudad de Rubio, estado Táchira, entre los que se encuentran profesionales de otras especialidades, docentes no graduados ejerciendo suplencias y profesores que ejercen cargos administrativos además de tener alguna carga horaria docente. Las preguntas formuladas se hicieron en atención a categorías establecidas de acuerdo a los objetivos que fueron planteados para esta investigación, por lo que el análisis se efectúa en función de las mismas como sigue a continuación:

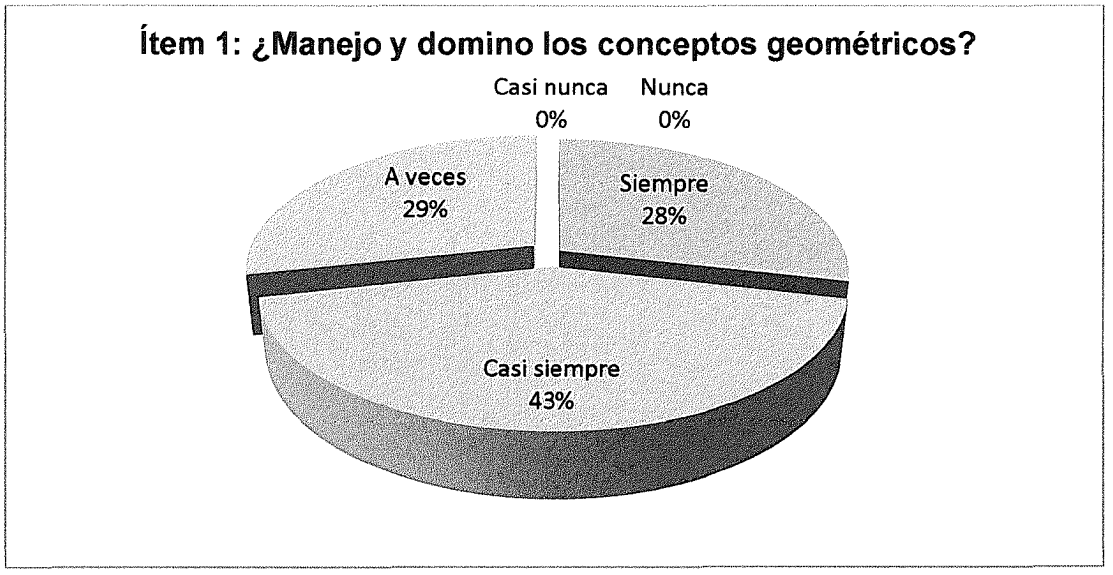
Tabla Nº 7:

CATEGORÍA:	INDICADOR:
Cognición Geométrica	Dominio y manejo de conceptos y nociones geométricas.
DIMENSIÓN:	ÍTEMES:
Nivel de conocimiento de los docentes.	Nos. 1, 2 y 3

Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

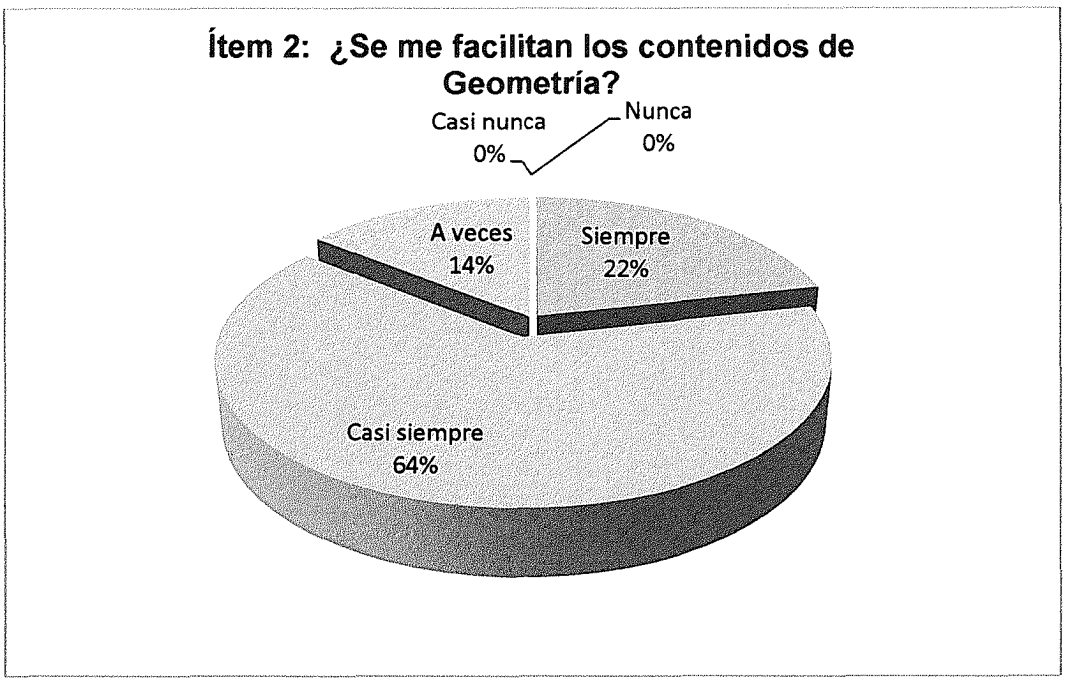
Gráfico Nº 2:



Duque, 2012

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

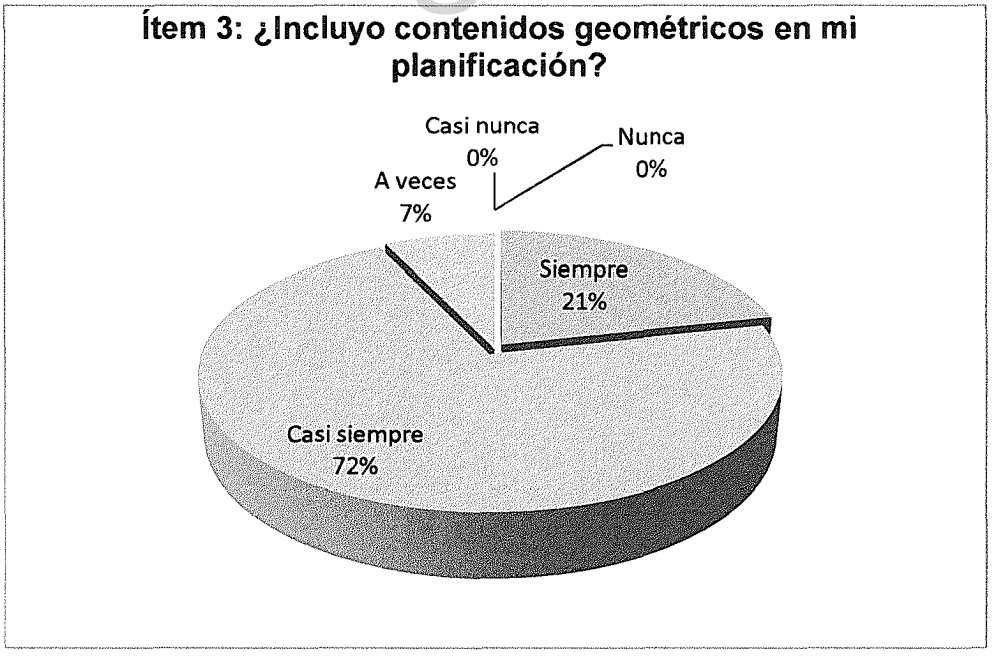
Gráfico Nº 3



Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Gráfico Nº 4:



Duque, 2012

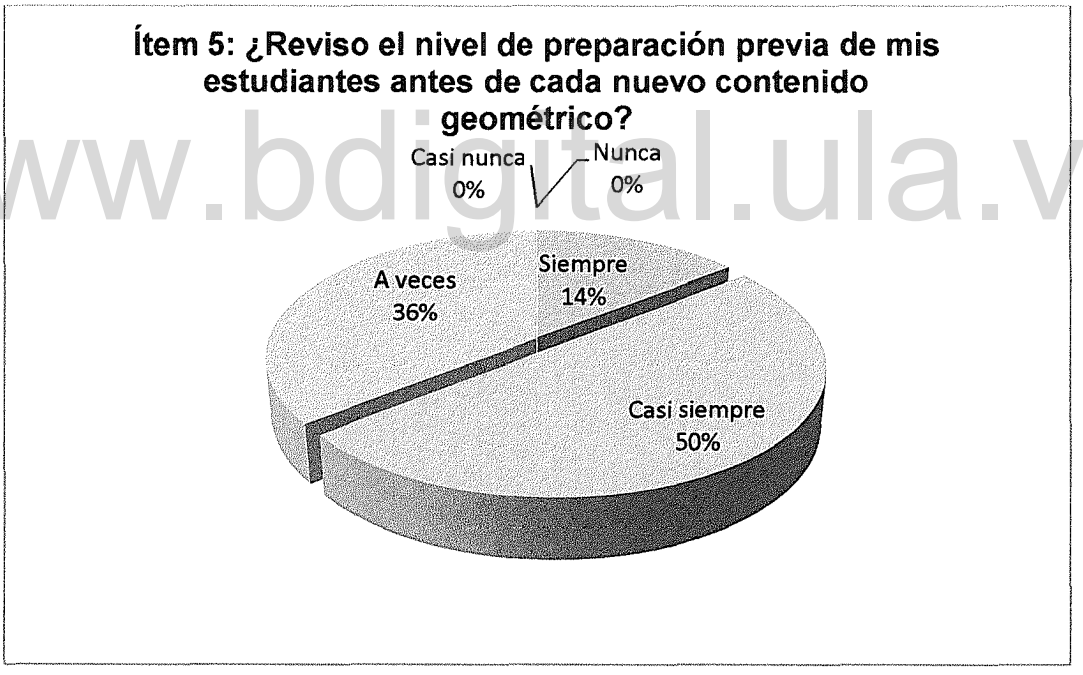
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tabla Nº 8

CATEGORÍA:	INDICADORES:
Cognición Geométrica	Uso de estrategias de enseñanza de la geometría. Evaluación diagnóstica.
DIMENSIÓN: Proceso de enseñanza y evaluación de la geometría	ÍTEMES: Nos. 4, 5, 6

Duque, 2012

Gráfico Nº 5



Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Gráfico Nº 6

Duque, 2012

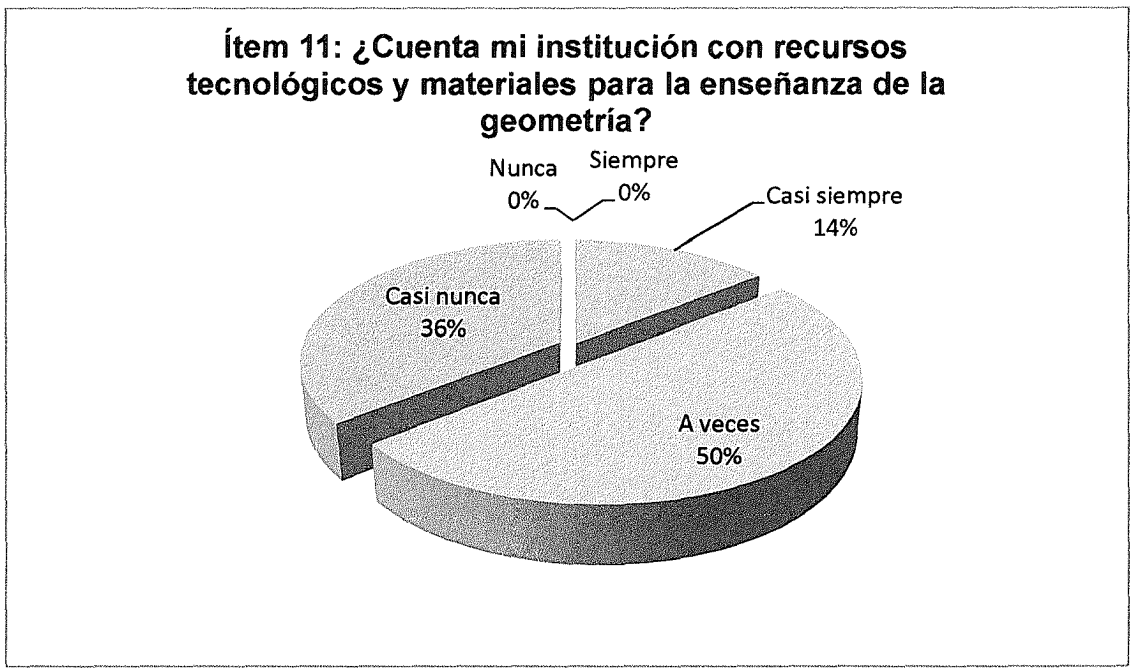
www.bdigital.ula.ve

Tabla Nº 9

CATEGORÍA:	INDICADOR:
Cognición Didáctica	Uso de tecnologías de información y otros recursos de comunicación para la enseñanza de la geometría.
DIMENSIÓN:	ÍTEMES:
Innovación en la enseñanza de la geometría.	Nos. 10,11 y 12

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Gráfico Nº 7



Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Gráfico Nº 8

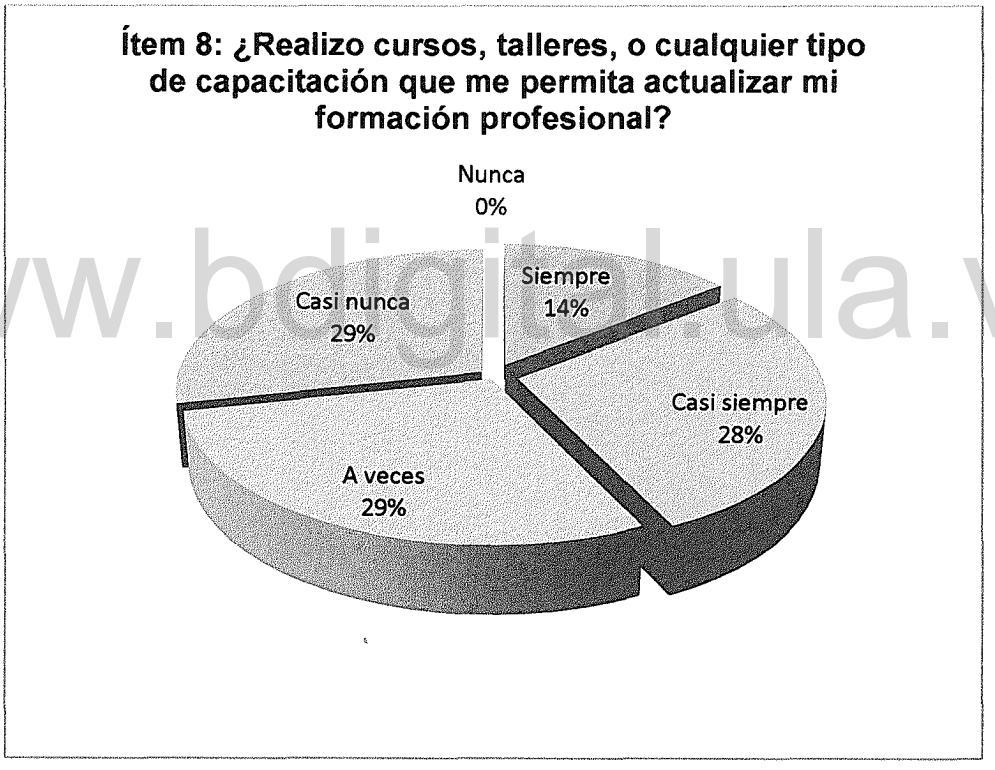
Duque, 2012

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tabla Nº 10

CATEGORÍA: Cognición Didáctica	INDICADOR: Incorporación de nuevos enfoques y tendencias a la enseñanza de la geometría
DIMENSIÓN: Formación profesional	ÍTEMES: Nos. 8, 13

Gráfico Nº 9



Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

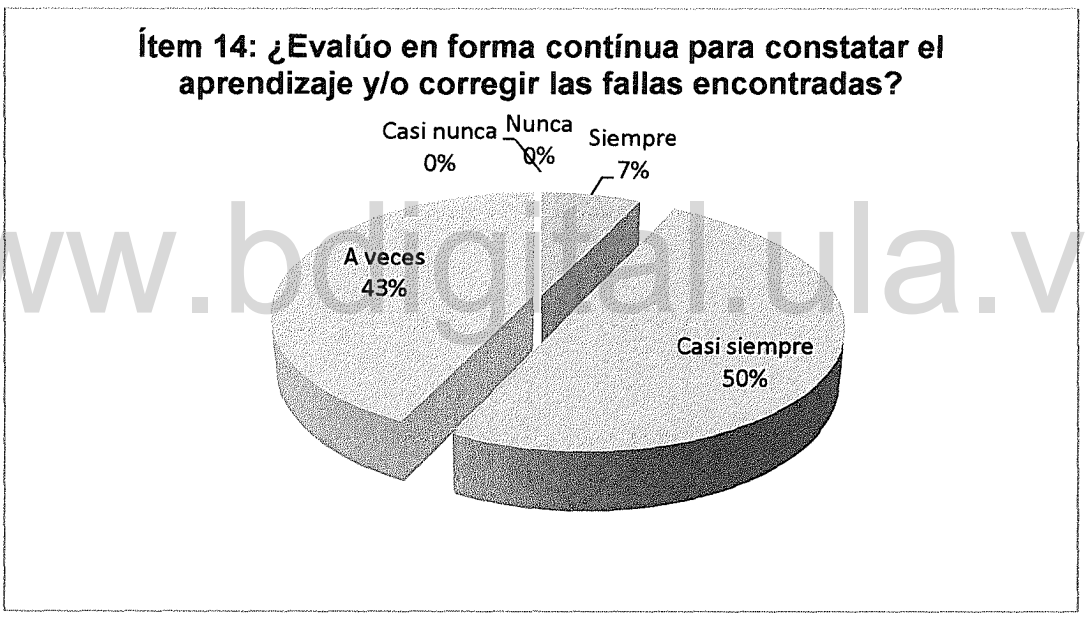
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tabla Nº 11

CATEGORÍA:	INDICADOR:
Cognición Didáctica	Toma de decisiones para la corrección de deficiencias.
DIMENSIÓN:	ÍTEMES:
Evaluación	Nos. 14, 15, 16 y 17

Duque, 2012

Gráfico Nº 10

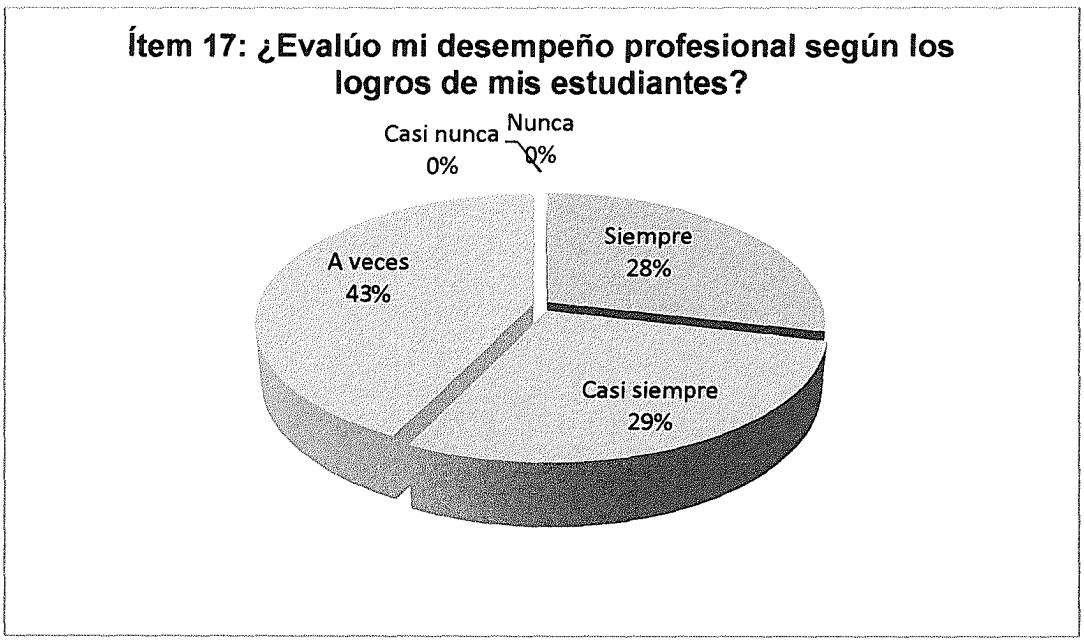


Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Gráfico Nº 11



Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Triangulación de la información de los métodos aplicados

Categoría: Cognición Geométrica, **Dimensión:** Nivel de conocimiento de los docentes. **Indicadores**: Facilidad para el manejo de la Geometría, Planificación de contenidos geométricos.

Tabla Nº 12 (1ª triangulación C.G.)

Observación	Cuestionario	Entrevista
No se observaron estos indicadores, ya que estaban trabajando con otros temas. No hubo planes, ni contenidos relativos a Geometría.	El 86% de los docentes manifiestan tener facilidad para manejar contenidos de geometría. El 93% respondió que si incluyen contenidos de geometría en su planificación.	Los tres informantes clave dieron una definición concreta del término Geometría. En cuanto a su dominio del tema las respuestas muestran ambigüedad. Ninguno de los tres está trabajando con contenidos geométricos.

Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Categoría: Cognición Geométrica, **Dimensión:** Proceso de enseñanza de la geometría.

Indicadores: Uso de estrategias de enseñanza de la Geometría, Indagación de conocimientos previos en los estudiantes.

Tabla Nº 13 (2ª triangulación C.G.)

Observación	Cuestionario	Entrevista
No se observaron estrategias específicas para enseñar Geometría, ya que estaban desarrollando otros contenidos distintos. Estuvo ausente el diagnostico de conocimientos previos sobre geometría.	El 64% de los docentes considera que si realiza diagnostico sobre los conocimientos previos de los alumnos. El 71% refiere que utiliza estrategias de enseñanza de la Geometría. El restante porcentaje en ambos casos, respondió la opción "a veces".	Los entrevistados afirmaron que cuando trabajaron con el tema de geometría, en el pasado, si aplicaron estrategias tales como actividades remediales y refuerzo de contenidos. Dos afirmaron que no mejoró notablemente la situación, mientras que Uno afirma que si.

Duque, 2012

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Categoría: Cognición Didáctica, **Dimensión:** Innovación en la enseñanza de la geometría.

Indicadores: Uso de tecnologías de información y otros recursos de comunicación para la enseñanza de la geometría, Uso de innovaciones educativas para enseñar geometría.

Tabla Nº 14 (1ª triangulación C.D.)

Observación	Cuestionario	Entrevista
No se percibió ninguna estrategia que involucre el uso de la Informática en relación a la enseñanza de la geometría. En solo uno de los 4 ambientes se observó la presencia de instrumentos para trazado de figuras geométricas. Se observó en todas las clases, la enseñanza tradicional con algunas variantes donde se incorporó material fotocopiado y cambio de ambiente de aula, a biblioteca.	El 86% de los docentes considera que en la institución casi no existe, o existe a veces acceso a las tecnologías de información y comunicación. En relación al aporte propio de innovación en la enseñanza de la geometría, un 79% considera que siempre, o casi siempre lo hace. Un restante 21% considera que a veces, lo que indica que la mayoría respondió que son docentes innovadores en la enseñanza de la geometría	Los entrevistados coincidieron en que están a favor del uso de las TICs, para la enseñanza de la geometría, pero que éstas no son accesibles aun en la institución. Afirman que aportarían como innovación, recursos tecnológicos, aumento del tiempo y espacios para enseñar geometría y apoyo a los docentes de matemática mediante laboratorios de informática y círculos de acción docente.

Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Categoría: Cognición Didáctica, **Dimensión:** Formación profesional docente. **Indicadores:** Incorporación de nuevos enfoques para la enseñanza de la geometría.

Tabla Nº 15 (2ª triangulación C.D.)

Observación	Cuestionario	Entrevista
No se perciben directamente elementos que indiquen este aspecto en los docentes observados. Se puede notar en cambio, factores como experiencia, motivación, dominio del grupo, o ausencia de éstos.	Más de la mitad de los docentes (58%), que respondieron este instrumento, no han realizado casi ningún tipo de mejoramiento profesional. Un 42% restante, respondieron que siempre o casi siempre realizan talleres, cursos o cualquier otro tipo de mejoramiento profesional.	Dos de los entrevistados opinaron que la formación recibida durante la carrera universitaria, no es suficiente y hay que complementarla. Una tercera persona afirmó que si es suficiente para enseñar geometría a nivel de bachillerato, pero también está de acuerdo en mejorar su formación docente.

Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Categoría: Cognición Didáctica, **Dimensión:** Evaluación. **Indicadores:** Toma de decisiones para la corrección de deficiencias.

Tabla Nº 16 (3ª triangulación C.D., evaluación)

Observación	Cuestionario	Entrevista
En tres de los cuatro ambientes de clase, pudo apreciarse momentos donde se aplicaron instrumentos o técnicas de evaluación sumativa. No se observó alguna actividad de discusión para corregir fallas, con todo el grupo, sólo unos casos individuales.	Los docentes que respondieron que si aplican evaluación continua, para detectar y corregir fallas se agrupan en un 57% pero de estos sólo 7% dijo que lo hace siempre. Un 43% de respuestas afirmaron hacerlo a veces. El 57% de profesores afirmó que siempre o casi siempre evalúan su	Este aspecto no se preguntó a los informantes clave. Se tocó el tema de la evaluación relativo a la percepción que ellos tienen del rendimiento académico en la disciplina de geometría, a lo que respondieron que hay muchas fallas. Ellos aplicaron actividades remediales en su momento, ya que

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

	propio desempeño docente en función de los resultados obtenidos con los estudiantes.	actualmente no están trabajando con geometría por diversas razones, de orden administrativo.

Duque, 2012

Interpretación sobre la triangulación de resultados:

Este trabajo de investigación fue llevado a cabo con la intención de realizar un diagnóstico acerca de las estrategias de enseñanza y la evaluación de la geometría por parte de los docentes que imparten la asignatura de matemática, en el Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda", de la ciudad de Rubio, en el estado Táchira, partiendo de algunos supuestos asumidos por la investigadora, quien además, forma parte de dicho cuerpo docente, ya que durante los años de experiencia como profesora de matemática, en este liceo y en otros en los que trabajó anteriormente, ésta se ha encontrado con deficiencias manifiestas en los estudiantes, tanto al inicio del bachillerato, como en los siguientes niveles desde segundo hasta quinto año.

www.bdigital.ula.ve

Es de hacer notar que al inicio del bachillerato se presumió, que las causas podrían atribuirse a fallas previas no detectadas, ni corregidas en la escuela primaria, suponiendo además, que en la misma, tal vez los maestros no se encuentran totalmente preparados para enseñar geometría. Sin embargo, se ha podido observar que a medida que los estudiantes se van aproximando a los últimos años, especialmente en cuarto y quinto, no sólo no ha mejorado, sino que pudiese haber empeorado la situación, por supuesto, con algunas excepciones que valdría la pena estudiar en otro tipo de investigación.

En función de esta situación, la autora se dio a la tarea de hacer observaciones, anotaciones, entrevistas, que forman parte de este trabajo con el fin de describir la situación, tal como se ocurrió durante el período escolar 2011-2012, las que, luego de ser examinadas, leídas y comparadas,

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

dieron algunos resultados que anteceden. Uno de los aspectos observados en la generalidad de los casos, fue la casi total indiferencia de los estudiantes antes las clases impartidas por los profesores de matemáticas. Ante esta situación, no se observó interés en los docentes, por motivar, mediante cambios significativos, o estrategias innovadoras, o al menos distintas, para que los alumnos participen mayoritariamente. Se observó que los estudiantes que se interesan en participar, son casi siempre un grupo no mayor de diez, del total de asistentes a cargo del profesor en el momento de la clase.

Otro aspecto, revisado durante la investigación, es que, al menos durante los días que duró la observación, coincidieron en el ejercicio docente varias personas que no son graduados en la especialidad, en algunos casos porque están estudiando, y en otros son profesionales de otras carreras, que están en calidad de suplentes. Sin embargo, en esta institución, se pudo saber, que al menos cinco docentes titulares de matemática, han sido movilizados a realizar labores administrativas, tales como coordinadores, subdirector, encargados de programas específicos del liceo bolivariano, especialmente en cuanto al manejo del área informática.

www.bdigital.ula.ve

También pudo verse interferencias, o choques de horarios y de actividades que se realizaban paralelamente al desarrollo de las clases, lo que generaba un gran ruido en los pasillos, con gran afluencia de estudiantes, específicamente en las primeras horas de clase de la mañana y algunas secciones estaban teniendo clase de matemática, en ese horario. Sumado a ello, se interrumpe la clase a la mitad, para repartir la merienda escolar, del Programa de Alimentación Escolar Bolivariano (P.A.E.B), que está pautado por el Ministerio del Poder Popular para la Educación en Venezuela, lo que motiva de vez en cuando a los alumnos, para reclamar a su docente, que ya es la hora de comer, manifestando distracción, bostezos y signos de ese tipo, durante las clases que se imparten entre las 7:00 y las 9:00 de la mañana.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

En otro orden de ideas, se efectuaron observaciones relativas al proceso evaluativo, dado que la autora lo consideró necesario, puesto que los resultados de las evaluaciones, son excelentes indicadores, no sólo de cómo se va desarrollando el proceso de aprendizaje en los niños, niñas y adolescentes; sino que permite al docente introducir cambios y estrategias nuevas que considere necesarias, en función de dichos resultados. Sin embargo, con excepción de un profesor, que estaba realizando un taller evaluativo, del que entregaría resultados después, en el resto de las clases observadas, no se utiliza la evaluación continua, como estrategia de realimentación, para modificar aquellos aspectos, que pudieran necesitarlo.

También es preciso acotar, que no pudo obtenerse información fidedigna acerca de la planificación de contenidos geométricos, durante el período en el que se realizaron las observaciones, es decir, en dichas clases, sólo un docente tenía en su poder una hoja de planificación diaria, pero no había en ella contenidos específicos sobre geometría, sino tal vez, como algo secundario, se estaba trabajando en contenidos que casualmente requerían este tipo de conocimientos y destrezas.

www.bdigital.ula.ve

En relación a las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes observados, así como lo que reflejan los profesores entrevistados, no parece haber coincidencia en ellos, pues unos afirman que si están actualizados en ellas y las aplican, sin embargo, lo que se observó en casi todas las clases, fue la técnica tradicional de "lápiz y papel", uso de demostraciones en el pizarrón, alguno que otro material impreso entregado a los alumnos, pero sin indicaciones claras de lo que debían hacer con él. En términos generales, los docentes siguen aplicando la misma forma de enseñar y evaluar que ellos pudieran haber recibido, y ante las exigencias de cambios que les hacen desde las instancias superiores de educación, lo que hacen es adaptar sus "viejas" estrategias, cambiándoles los nombres, o rellenando planillas y formatos nuevos con más de lo mismo.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

No es el propósito de esta investigación adentrarse en las causas de la aparente apatía, tanto de los estudiantes, como de los docentes, y más allá en las fallas del sistema educativo. Sin embargo, valdría la pena, considerar la situación actual del docente venezolano, en sus múltiples aristas, para realizar un trabajo investigativo, que refleje las variables que afectan, para bien o mal, la situación de la enseñanza de la geometría, y la concepción de evaluación enmarcada dentro de la enseñanza en general, tomando en cuenta ese actor principal que es el docente, tanto en su faceta profesional como en su aspecto humano con posibilidades de mejoramiento a futuro.

Sin embargo, una característica que se puso de manifiesto durante la fase de observación de este trabajo, fue lo relativo a la inconsistencia entre lo que el docente respondió en el cuestionario, y lo que se pudo evidenciar en las aulas de clase. La autora pudo comprobar que la enseñanza, así como la evaluación de la Geometría en esta institución, durante este período de clases, estuvo ausente.

www.bdigital.ula.ve

Esto debe llamar a la reflexión de quienes son los responsables de conducir el proceso educativo, especialmente en secundaria, puesto que lo que se ve es un profundo desinterés por este tema, más allá de las consideraciones generales sobre el ejercicio de la profesión, las condiciones en que laboran los docentes, las deficiencias que se detectan en los estudiantes, el peso que pueda atribuírsele a los ambientes físicos y su influencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, puesto que la Geometría es una disciplina necesaria para la vida, es una competencia que requiere el ser humano para desarrollar otros procesos, tanto de pensamiento, como en la acción, y no sólo para completar una etapa como estudiante.

De la revisión de todos los elementos anteriores y sus relaciones, se desprende entonces el conjunto de conclusiones y recomendaciones, explicado en el siguiente capítulo.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

www.bdigital.ula.ve

En general, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- En cuanto al conocimiento de la Geometría y el nivel de dominio que tienen los docentes de Matemática, se verificó a través de las entrevistas, que manejan suficientemente los conceptos y términos básicos, sin embargo, la observación no permitió contrastar la información, puesto que en ningún momento se trabajó el tema, durante el tiempo que duró la investigación.
- Por la misma razón anterior, no pudo verificarse la presencia de estrategias específicas relativas a la enseñanza, ni a la evaluación de la Geometría, ni tampoco actividades innovadoras, o motivadoras, para despertar el interés de los y las estudiantes.
- Pudo notarse durante los períodos de observación, que los docentes de Matemática, manejan el método tradicional expositivo, en el pizarrón, usando la demostración de ejercicios.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

- Los estudiantes no muestran interés en participar activamente, ni los docentes los motivan especialmente.
- En cuanto a la evaluación, se observó presencia de contadas y breves actividades evaluativas, lo que indica que sólo se aplica evaluación final, en la mayoría de las clases observadas.
- No se observó el manejo de instrumentos de Geometría, ni en los estudiantes, ni por parte de los docentes, con excepción de un profesor que trabajaba con un tema afín, que no era específicamente geométrico.
- Existe poco seguimiento de los resultados negativos y sus causas, por parte de los docentes y del Departamento de Evaluación, excepto por la aplicación de la normativa legal, referida a la repetición de exámenes, que se hace de modo punitivo por parte de la dirección del plantel, es decir, que la evaluación no cumple su papel formativo y correctivo, ni al final, ni durante el proceso.
- Pocos docentes realizan evaluación de tipo diagnóstico, ni tampoco exploran los conocimientos previos de los estudiantes, antes de comenzar un nuevo contenido.
- Se percibe una sensación de aislamiento del docente en su labor de enseñanza, es decir, no se ve presencia de equipos de trabajo, de apoyo de alguna coordinación o consejo docente, que permita la discusión o intercambio de ideas, para ayudar a superar los problemas de rendimiento en general, menos aún, en el área de Geometría.
- Se notó ausencia total de contenidos relativos a Geometría, por lo que se presume que, es una materia que no se está trabajando actualmente en este liceo bolivariano.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Recomendaciones

Algunas de las recomendaciones surgidas del análisis de la información recopilada, son las siguientes:

- El docente debe tomar conciencia de su responsabilidad como promotor y facilitador del conocimiento, en el momento en que se encuentra frente a sus estudiantes, así como cuando está planificando lo que quiere lograr con ellos, para buscar las estrategias más adecuadas y no caer en la repetición y monotonía en sus clases, ni en su proceso evaluativo.
- Para ello, es necesario que fortalezca su propio conocimiento, tanto en la materia, en este caso la Geometría y sus aplicaciones en la vida cotidiana, como en las estrategias que utilice, por lo tanto, requiere hacerse de bibliografía y materiales, y también usar las tecnologías y comprobar cómo pueden ayudarle en su labor pedagógica.
- Es urgente, pasar de la información a la formación, del monólogo al diálogo, llevar la comunicación en múltiples direcciones y no sólo el tradicional estilo vertical, donde el estudiante copia y recibe del maestro, pero éste no se realimenta de sus alumnos.
- El docente debe tratar de superar la transmisión de conocimiento mecánico y pasar a un aprendizaje significativo, donde se desarrollen habilidades y destrezas para la vida y no sólo para aprobar los exámenes, aspecto del proceso que tampoco se está logrando satisfactoriamente.
- Se debe transformar el proceso de evaluación, en un mecanismo que convierta a los estudiantes en seres responsables de su propio aprendizaje, es decir, que puedan saber por sí mismos, cómo, cuándo y dónde reforzar sus conocimientos y superar sus fallas, con la ayuda del maestro, pero dejándole autonomía.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

- Igualmente, el docente debe ser responsable de su propio mejoramiento, llevando a cabo una concienzuda autoevaluación, al mismo tiempo, que evalúa a sus alumnos, usándola como un proceso de comunicación entre profesor, estudiante y padre o representante, con lo que pudiese mejorar notablemente el resultado general.
- Se requiere una plataforma virtual funcionando en cada escuela, en la que colaboren todos los actores involucrados en el proceso educativo, a saber, comunidad educativa, autoridades, padres, profesores y estudiantes, que sea realmente efectiva para que el docente pueda aplicar nuevas estrategias de enseñanza y de evaluación, junto a sus alumnos, en un saludable ejercicio de corresponsabilidad.
- Los directivos de la institución deben involucrarse activamente en la labor de enseñanza y evaluación de la Geometría, con aportes materiales e intelectuales, promoviendo Círculos de Actualización de las Ciencias, que sirvan de vínculo entre el docente de Matemática, el departamento de Evaluación y los coordinadores docentes, para que se realice una recopilación de experiencias que sirva de sustento pedagógico al grupo de profesores que lo requiera.

www.bdigital.ula.ve

Al respecto, la autora ofrece a sus colegas docentes, este trabajo de investigación, dentro del cual se configura una serie de orientaciones, a modo de lineamientos pedagógicos integrales, donde ellos puedan ver reflejadas sus inquietudes, soluciones a situaciones prácticas que se presentan en el aula, estrategias de motivación, técnicas de autoayuda, que ya han dado fruto en otras áreas del quehacer humano, tomando en cuenta que toda persona motivada, con un buen apoyo institucional, con herramientas adecuadas y por supuesto, con una buena remuneración que satisfaga sus necesidades, es capaz de asumir con idoneidad la responsabilidad en la iniciativa de lograr la excelencia en lo que hace, por el hecho de su realización personal, aunado a su triunfo profesional.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CAPÍTULO VI
LA PROPUESTA

Lineamientos pedagógicos para la enseñanza y la evaluación de la Geometría en Educación Media General, en el Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda", Rubio, Estado Táchira.

www.bdigital.ula.ve

Introducción

Frente al reto que se presenta en educación media general, en los liceos bolivarianos venezolanos, en cuanto a la enseñanza de la ciencia, se hace preciso enfocar la mirada en el docente de Matemática, actor principal en la obra de preparar a los estudiantes para el manejo de conceptos y nociones espaciales, pero además, para su ingreso a las carreras científicas, que cada vez más ameritan un necesario grado de capacitación y competencias, en una disciplina tan vinculada a las mismas, como lo es la Geometría.

Al respecto, y en consonancia con los hallazgos encontrados en la investigación que antecede a este capítulo, se presenta esta propuesta de lineamientos pedagógicos para la enseñanza y la evaluación de la Geometría, en un intento por contribuir con herramientas que se adapten al quehacer diario de cada profesor, puesto que, a pesar de existir abundante material bibliográfico y tecnológico ya desarrollado, parece haber una brecha difícil de franquear, entre todo este arsenal de recursos y la realidad en la que se halla inmerso el docente de matemática, en estas instituciones.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

El sustento fundamental de esta propuesta, son los docentes de Matemática, con su participación activa para que se lleve a la acción, ya que sin ella, sería en vano, intentar introducir ideas desde afuera, ajenas a su práctica docente, a sus intereses y especialmente a sus motivaciones. Es bien conocido por todos los colegas educadores, que la mayoría de los cambios que se han venido instaurando en el sistema educativo venezolano, se han encontrado con la resistencia e indiferencia de ellos mismos, ya que cuando se trata de hacerlos dentro de estructuras viejas, por muy novedosos que se consideren, tienden a causar un desequilibrio, que a su vez, genera desconfianza y temor, ante la posibilidad de no sentirse suficientemente preparado, además del desagrado y malestar que produce no haber sido tomado en cuenta en su concepción.

En esta propuesta se intenta rescatar la enseñanza de la Geometría mediante estrategias que han dado resultado en el pasado, y la revisión de las concepciones actuales sobre rendimiento escolar, incorporándolas de una manera novedosa, acorde con los avances tecnológicos, pero sin excluir, la formación tan necesaria, que debe darse dentro de las propias instituciones, alimentándose de la materia prima que poseen los educadores con sus experiencias y conocimientos atesorados durante años, a través de la práctica pedagógica, de manera que sean ellos quienes la planifiquen, ejecuten y evalúen, adaptándola a su realidad, sin perder de vista, el fin principal, que es la excelencia en la enseñanza, para superar la deficiente preparación académica que llevan consigo, los estudiantes al llegar a la educación universitaria.

A medida que avance el desarrollo de esta propuesta, se podrá ir apreciando la manera en que se incorporará el docente de Matemática en cada una de las actividades básicas, de las que será el principal protagonista, para convertirse posteriormente en el autor de sus propias guías y materiales de enseñanza y evaluación de la Geometría, para los

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

niños, niñas y adolescentes que transitan por esta importante etapa educativa.

A tal efecto, dentro de los temas a manejar en las dinámicas grupales docentes que se proponen en este trabajo, está, entre otros, la puesta en práctica de programas computarizados con tecnología 3D, como el Cabri-Gèometre, mediante una plataforma virtual, para que los docentes elaboren sus clases de Geometría, con la evaluación incorporada de una vez, ya que allí incluye una gran variedad de recursos didácticos, que le permitirán incorporar a los alumnos, así como a ellos mismos, a la enseñanza práctica y la evaluación de los conocimientos geométricos fundamentales, que requieren los estudiantes del bachillerato en los liceos bolivarianos.

Justificación de la propuesta

Este material que se presenta para ser discutido y trabajado por los docentes, se basa principalmente en el hecho de que nadie conoce mejor su trabajo, sus circunstancias, su situación, sus fortalezas y debilidades que ellos mismos. En segundo lugar, porque se debe rescatar el trabajo realizado por generaciones de maestros y docentes de Matemática, que ya ha sido probado como eficiente, haciendo una exhaustiva revisión para adaptarlo a los cambios y situaciones actuales y en tercer lugar, para garantizar, a través de la participación entusiasta de los docentes, que la propuesta se haga realidad y no quede archivada y olvidada, como ya ha ocurrido en otras ocasiones.

Se ha considerado esta propuesta, como un aporte práctico e instruccional, que permanezca en la institución al alcance de quienes imparten las clases, ya que se detectó en la investigación previa que se están dando niveles de improvisación y falta de profesionalismo, mediante algunas prácticas dentro de las comunidades conformadas en los liceos bolivarianos, en las que se ha llegado a restar importancia a la debida preparación que debe poseer quien asuma el rol de enseñar, prevaleciendo

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

en varias ocasiones la necesidad de suplir la ausencia del docente con cualquier persona que se encuentre disponible para cubrir la urgencia, dejándole a éstas, la libre elección de los temas y contenidos.

Por ello, procediendo en forma práctica, estas guías elaboradas por los cuerpos docentes en ejercicio, deben llegar a constituirse en material de apoyo, que permita orientar la labor de estas personas, así como de los profesores de Matemática en general, para contrarrestar los perjuicios que pudiesen causar este tipo de eventualidades, que ocurren en la realidad de los liceos bolivarianos en Venezuela. El Currículo Nacional Bolivariano prevé que "...es fundamental desarrollar en el y la adolescente y joven los procesos matemáticos para el estudio de situaciones, tendencias, patrones, formas, diseños, modelos y estructuras de su entorno, con énfasis en la participación y comprensión de la realidad para la transformación social" (p. 16) en su área de aprendizaje **Ser humano y su interacción con los otros componentes del ambiente,** y en ese sentido esta propuesta incorpora los temas y contenidos que el CNB ha considerado desde primero hasta quinto año del subsistema de Educación Media General Bolivariana.

www.bdigital.ula.ve

Finalmente, es la culminación de un trabajo de investigación, como requisito para optar al título en la Maestría en Evaluación Educativa, de la Universidad de Los Andes, en el que se asumió la responsabilidad de dar un aporte que contribuya al mejoramiento de los procesos de enseñanza, así como de la evaluación de la Geometría, y al rescate de esta necesaria disciplina, que se ha venido dejando paulatinamente a un lado, afectando la calidad en la preparación de los niños, niñas y adolescentes que cursan estudios a este nivel, con la consiguiente secuela de fracasos que pudieran suceder al ingresar a una carrera universitaria, así como dejar las bases para posibles investigaciones y propuestas futuras por parte de otros colegas con las mismas inquietudes e intereses.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Objetivo de la propuesta

Ofrecer a los docentes de Matemática, del Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda", de Rubio, estado Táchira, lineamientos pedagógicos que puedan ser incorporadas a la enseñanza y evaluación de la Geometría.

Actividades Sugeridas

Con la finalidad de lograr el objetivo de esta propuesta, se requiere de una serie de actividades por parte del cuerpo docente de Matemática, pero también se considera fundamental el apoyo de la institución, a través de los órganos administrativos ya establecidos. Por ello, se propone incorporar las siguientes variantes como estrategia grupal, para obtener el mayor provecho de estas reuniones que normalmente se hacen, por indicación de las autoridades de la Zona Educativa:

1. Facilitar los Círculos de Estudio y Actualización Docente, mediante los contenidos del Currículo Nacional Bolivariano, para el fortalecimiento de la enseñanza de la Geometría, enfatizando en la práctica de estrategias innovadoras, incluyendo la evaluación procesal como herramienta pedagógica.
2. Promover la figura del Consejo Pedagógico de Docentes de Matemática, en ejercicio, con miras a la elaboración de material instruccional y guías pedagógicas que permitan el rescate de la enseñanza de la Geometría y la incorporación de estrategias específicas para evaluar esta disciplina, desde primero a quinto año de bachillerato, del Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda"

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Plan de actividades sugeridas

Tabla Nº 17

¿Qué se va a hacer?	¿Quiénes lo van a hacer?	¿Cómo lo van a hacer?	¿Con qué lo van a hacer?	¿Quién coordinará la actividad?	¿Cada cuánto tiempo se hará?
Talleres de actualización para la enseñanza de la Geometría	Los docentes titulares y suplentes que imparten Matemática	A través de Círculos de Estudio y Actualización Docente	Con material didáctico, bibliográfico y tecnológico	Un docente de matemática elegido por el grupo de docentes en ejercicio	Al inicio de cada uno de los períodos o lapsos del año escolar.
Talleres de Evaluación de la Geometría	Los docentes titulares y suplentes que enseñan Matemática.	Mediante los Círculos de Estudio y Actualización Docente	Con material bibliográfico y las leyes respectivas.	El coordinador (a) titular o suplente del Departamento de Evaluación	Dos veces durante cada período o lapso del año escolar.

Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

En relación al trabajo individual de cada docente, al momento de tomar en sus manos la responsabilidad de darle un giro a la situación, en las aulas de primero a quinto año de bachillerato, se requiere un paso previo a todo proceso, como lo es su propia motivación e interés en la enseñanza y en un proceso evaluativo novedoso de la Geometría, y como consecuencia natural podrá despertar la de sus estudiantes. Como lo refieren Díaz B. y Hernández (2002), la motivación "Es un factor cognitivo afectivo que determina los actos volitivos de los sujetos.

En el plano pedagógico se relaciona con la posibilidad de estimular la voluntad, interés y esfuerzo por el aprendizaje". (p. 434) por lo que se sugiere en este trabajo, el fortalecimiento del trabajo docente, mediante la puesta en

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

práctica de estrategias innovadoras, que despierten el interés de los mismos profesores y en consecuencia de los estudiantes, por lo que esta propuesta considera necesario darle vigor a la actualización del docente en ejercicio, mediante estrategias grupales en las que éste se sienta parte de un colectivo para la solución de los problemas de rendimiento en el área de Geometría, que se vienen acumulando desde siempre, sin que se logre articular un plan de trabajo en el que la mayor parte del profesorado de Matemática se sienta involucrado y comprometido.

Contenidos de Geometría dentro del Currículo Nacional Bolivariano para los Liceos Bolivarianos:

Cuadro Nº 2

Componente: los procesos matemáticos y su importancia en la comprensión del entorno.
PRIMER AÑO: Estudio de patrones, formas y diseños ambientales • Historia e importancia de la geometría en la sociedad. • Introducción de términos: punto, recta, segmento, semirrecta, plano y espacio. Segmento orientado. • Estudio de ángulos: definición, notación, medida, clasificación, suplemento, complemento, congruencia y medidas (el semicírculo graduado). Bisectriz. Rectas perpendiculares, paralelas y secantes. Ángulos entre paralelas. • Semiplanos, intersección de planos y planos paralelos. • Definición y construcción de figuras y cuerpos geométricos (paralelepípedos, esferas, conos, cilindros, pirámides, tetraedros, trapecios, paralelogramos, rombos, rectángulos o cuadrados). • Los instrumentos de medición (reglas, escuadras, entre otros) para localizar puntos planos en la recta numérica o en el sistema de coordenadas cartesiano. • Proyecciones ortogonales, traslaciones y simetría axial.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

SEGUNDO AÑO:

Estudios de patrones, formas y diseños ambientales

• Estudio de las pendientes en las construcciones de autopistas, calles, y en los cortes realizados por carpinteros, herreros y albañiles.

• La astronomía y la ingeniería y su vinculación con los polígonos, sus propiedades, clasificación de los polígonos según sus lados: triángulos, clasificación, semejanzas y desigualdad triangular; cuadriláteros, entre otros. Circunferencia y círculo. Polígonos inscritos en la circunferencia.

• Estudio y comprensión del concepto de vector, sus operaciones y propiedades y su utilidad en aeronáutica.

TERCER AÑO:

Estudios de patrones, formas y diseños ambientales

• Criterios de congruencias y semejanzas: comparaciones de triángulos, el teorema de Pitágoras, Euclides, Thales y proporción.

• Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo. Identidades fundamentales. Medidas de ángulos. Razones trigonométricas de ángulos notables. Teoremas del seno y coseno. Aplicaciones a: triangulaciones de terrenos, cálculo de distancias, estimación de altura de edificaciones o de objetos celestes, entre otros.

www.bdigital.ula.ve

• Comprensión del espacio geográfico a través de las regiones poligonales, perímetro, semiperímetro (área, adición de áreas, áreas de triángulos y cuadriláteros).

• Superficies esféricas en el universo: definición y propiedades.

• Construcciones con regla y compás (circunscribir e inscribir una circunferencia en un triángulo dado).

• Postulado de las dos circunferencias, longitud de la circunferencia, el número Pi. El círculo y su área.

CUARTO AÑO:

Estudios de patrones, formas y diseños ambientales

• La circunferencia trigonométrica: medidas de ángulo. Circunferencia trigonométrica. Razones trigonométricas de un arco o ángulo. Reducción de un ángulo al primer cuadrante. Ángulos que tienen en común una razón trigonométrica. Relaciones entre las razones trigonométricas de un ángulo. Seno, coseno y tangente de la suma y diferencia de dos ángulos. Seno, coseno y tangente de un ángulo doble y un ángulo medio. Identidades y ecuaciones trigonométricas Funciones trigonométricas, definición, representación gráfica y análisis de curva (valores máximos y mínimos y cero de seno y coseno). Funciones trigonométricas inversas y la circunferencia trigonométrica. Estudio y abordaje de problemas relacionados con las funciones trigonométricas (topografía, astronomía, física, comprensión de fenómenos como la subida de las mareas, entre otros). Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

QUINTO AÑO:

Estudios de patrones, formas y diseños ambientales

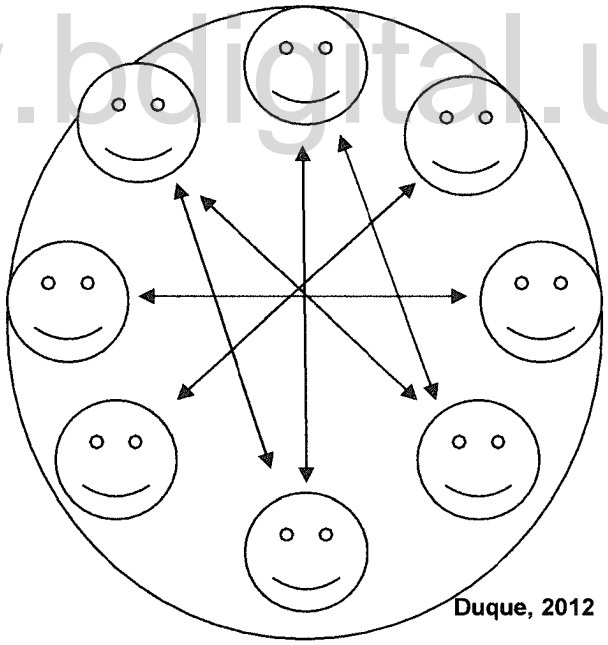
• Análisis de las cónicas a partir de situaciones reales (movimientos de los planetas, cometas, entre otros): elipses, hipérbolas y parábolas. Circunferencia como caso particular de la elipse.

Círculos de Estudio y Actualización Docente:

¿Por qué "Círculos de Estudio"? Se llaman así debido a que los participantes suelen sentarse formando un círculo, lo cual influye en la dinámica de grupo, en la que todos tienen la misma importancia, incluso el líder, lo que facilita el contacto directo entre todos los miembros del grupo, como puede verse a continuación, donde se observa el tipo de relaciones que se deben fomentar.

Gráfico Nº 12

www.bdigital.ula.ve



Duque, 2012

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

La figura del Círculo de Estudios puede ser utilizada en las organizaciones educativas en las que se desea generar un proceso de reflexión, formación y perfeccionamiento pedagógico, así como democratizar el conocimiento, para asegurarse de que llegue a todos y se distribuya lo más uniformemente posible en la estructura organizativa, y es una variación de los Círculos de Acción Docente (C.A.D.), que tuvieron su mayor vigencia en los años 80 en Venezuela, pero que a medida que surgieron las reformas siguientes, pasaron a formar parte de un arsenal de recursos desaprovechados.

El aspecto medular de los CAD, explicado en Artículos Arbitrados ULA, Nº 24, (2004) se refiere a "la formación participativa y reflexiva de los docentes en función del compromiso de resolver progresivamente y conjuntamente un problema concreto de calidad pedagógica de la escuela" (p. 5), lo que se adapta perfectamente al propósito de esta propuesta, acerca de los Círculos de Estudio, es decir, es el mismo fin, pero variando un poco su metodología y técnicas de participación colectiva.

www.bdigital.ula.ve

Este sistema permite aprender compartiendo ideas, conocimientos y experiencias, así como organizar los grupos de manera que todos asuman responsabilidades y aporten por igual al desarrollo de las actividades, y también se dé pie al diálogo, la discusión, los debates, fomentando el interés de los participantes ya que propicia un encuentro social, que generalmente las personas disfrutan. Sin embargo; para que esta estrategia grupal tenga éxito, se debe enfocar hacia la acción participativa, establecer acuerdos claros y hacerle seguimiento a cada una de las actividades propuestas, procurando que tanto el cuerpo docente, como los directivos de la institución identifiquen y asuman problemas que desean resolver en colectivo, generando de ser posible, mecanismos de evaluación que vayan midiendo si se están logrando o no los propósitos planificados.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Para ello, es recomendable organizar grupos menores de diez personas, asignando funciones definidas a cada una, se deben planificar muy bien los contenidos del CNB que se van a discutir para preparar con anticipación el material de cada sesión de trabajo, aprovechando al máximo la práctica, que los participantes aporten y a la vez reciban suficiente capacitación, actualización, material, y lleven tareas claras que deberán discutirse en la siguiente reunión, de manera que cada encuentro arroje el producto del esfuerzo y aporte de todos, generando satisfacción durante la puesta en práctica de cada tarea.

Es muy importante la correcta elección de un líder de grupo, sin embargo, en esta propuesta se recomienda la rotación cada cierto tiempo, entre todos los miembros que voluntariamente quieran desempeñar este rol, pero es necesario que, al menos al principio, todos lo ejerzan hasta que el mismo grupo vaya decantando y decidiendo quien se quedará definitivamente en la conducción del equipo de trabajo. Por otra parte, es necesario tener presente, que los docentes participantes del Círculo de Estudio, van a sacrificar una parte de su tiempo laboral, e incluso algunas horas de su tiempo libre, por lo que se debe presentar material que estimule la participación y el deseo de actualizarse, para que no decaiga la asistencia y, por el contrario, surjan de allí nuevos grupos y actividades.

www.bdigital.ula.ve

Organización de los Círculos de Estudio:

Primer paso:

Escogencia de un tema, asunto o problema de significación para el grupo. Por ejemplo, el grupo de docentes de Matemática, establecerá prioridades en torno al problema de la enseñanza de la Geometría, considerando los contenidos del CNB.

Segundo paso:

Promocionar actividades motivadoras alusivas al encuentro, para fomentar la participación de todos los docentes de Matemática.

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tercer paso:

Una vez efectuada la primera reunión, es preciso, nombrar los responsables de cada actividad y elegir el líder temporal que coordinará los encuentros.

Cuarto paso:

Elaborar el primer plan de trabajo, lo que incluye fechas, recursos materiales y humanos, y sobre todo la tarea práctica que debe llevarse cada integrante, con el fin de realimentar el próximo encuentro y diseñar un mecanismo para evaluar el proceso.

El Círculo de Estudio propiamente dicho: (esquema propuesto sujeto a discusión y/o modificación de considerarse necesario)

Tabla Nº 18 (Esquema del Círculo de Estudio)

ACTIVIDAD	DURACIÓN
1. Dar la bienvenida	2 minutos
2. Nombramiento de un ponente	2 minutos
3. Repaso de la reunión anterior	5 minutos
4. Discusión sobre acciones que hayan resultado de la reunión anterior	5 minutos
5. Presentación del nuevo plan de discusión o debate (En este punto puede incluirse un refrigerio)	10 minutos
6. Introducción del tema de discusión o estudio.	5 minutos
7. Estudio del tema o contenido elegido	45 minutos
8. Nombramiento del líder o conductor que hará la introducción en la siguiente reunión	2 minutos
9. Explicación de la tarea personal para la sesión siguiente	2 minutos
10. Recapitulación de lo discutido en la actual reunión	10 minutos
11. Cierre y agradecimiento	2 minutos
TOTAL	**90 MINUTOS**

Duque, 2012

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

¿Por cuánto tiempo debe prolongarse la actividad de los Círculos de Estudio?

La respuesta a esta interrogante depende de varios factores, pero lo fundamental de la propuesta es considerar a la institución misma donde desarrolla su labor el profesor, como un espacio de formación contínua, de capacitación del docente en servicio, que se actualiza en su sitio de trabajo, como parte de su rutina laboral, tomando en cuenta que los estudios de pregrado, generalmente fueron realizados en los recintos de la universidad, sin que tuviesen mayor vinculación con la realidad de las escuelas e institutos de educación primaria y secundaria.

En este sentido, el tiempo que dure la formación o actualización pedagógica, dependerá de los resultados que se evidencien mediante jornadas de evaluación, para lo cual establecerán un mecanismo idóneo de coevaluación, que se alimente a su vez, de la información recopilada por cada docente en su ambiente de trabajo, cuando aplique sus propias estrategias evaluativas a los estudiantes, procurando determinar efectivamente, si las actividades propuestas en los Círculos de Estudio, están dando resultados positivos, o son susceptibles de cambiarse, introduciendo innovaciones significativas para procurar mayor calidad y cantidad de contenidos en la enseñanza y la evaluación de la Geometría, es decir, que este aspecto será determinado en cada planificación que se haga en los Círculos de Estudio.

Otro de los aspectos distintivos de esta propuesta es el de trabajar para lograr innovación en la enseñanza de la Geometría, por lo que dentro de la planificación y los temas que se deberán estudiar, discutir y llevar a la práctica será el de conseguir colaboración de las universidades pedagógicas, implementación de cursos sobre tecnologías de información y comunicación, visitas a otras escuelas, intercambios con grupos de docentes de otras instituciones, lo cual deberá considerarse dentro de la carga horaria de los docentes en servicio, de manera que se respete su tiempo libre, pero

www.bdigital.ula.ve
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

mediante el consenso entre ellos, podría considerarse dar parte del mismo, como un aporte a su escuela, a sus estudiantes, y a su propia actualización, para lo cual sería muy propicio, que los líderes gestionen ante las autoridades regionales del Ministerio del Poder Popular para la Educación, algún tipo de acreditación para aquellos docentes que culminen exitosamente estas jornadas, durante el año escolar.

El Consejo Pedagógico de docentes de Matemática:

Esta es una figura que se propone en este trabajo, para consolidar el trabajo de los Círculos de Estudio, es decir, para extraer de ellos, un órgano administrativo del conocimiento, con cierto carácter jerárquico dentro de la organización de la institución, con el fin de producir herramientas pedagógicas, avaladas por la propia experiencia de los docentes de Matemática en servicio, así como de aquellos docentes con mayor trayectoria en la institución que se encuentran realizando labores de dirección, coordinación y administración.

www.bdigital.ula.ve

Sus características y funciones son similares a las del Consejo Técnico, pero específicamente en el área de Matemática y Geometría, y las mismas serán determinadas en unos estatutos elaborados por los docentes y directivos de la institución, al momento de su constitución, teniendo en cuenta que la meta a lograr siempre es, el rescate de la Geometría y su implementación como materia obligatoria desde primero hasta quinto año de bachillerato, para lo cual este Consejo Pedagógico recogerá en un tiempo prudencial, el resultado del trabajo del Círculo de Estudio y Actualización Docente y lo convertirá en material de apoyo didáctico, ya sea físico o virtual, gestionando así mismo, los recursos financieros para concretar sus propósitos.

Se propone aquí entonces, que la escuela, el liceo, la institución se convierta en un centro de formación e innovación contínua mientras se realiza la práctica pedagógica, y que estos lugares sean el espacio donde se

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

permita y estimule la reflexión sobre cómo enseñar y mejorar los resultados analizando los métodos de evaluación, de manera que los propios docentes sean los protagonistas de los cambios, y se sientan motivados a realizar experiencias diversas para mejorar sus métodos de enseñanza y construir propuestas que desencadenen a su vez, en nuevos desafíos para una educación de calidad, a través de la revisión permanente de todo el proceso que los incluya prioritariamente como base fundamental del mismo.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina, C., Fortuny, J., y Pérez, R., (1997). *¿Por qué Geometría? Propuestas Didácticas para la ESO,* Educación Matemática en Secundaria, Editorial Síntesis, España.

Alsina, C., Burgués, C. y otros. (1998), *Enseñar matemáticas,* Serie matemáticas 102, Editorial Graó, de Serveis Pedagógics, España

Arfuch, L., (1995). *La entrevista una invención dialógica*. Barcelona. Paidós.

Arias, F., (2006). *El proyecto de investigación,* Introducción a la metodología científica, Editorial Episteme, c.a. Caracas.

Arrieta, X., Delgado, M., Pineda, L., Romero, Y., Beltrán, J., Molero, R. y Rojas, E. (2008). *Uso del Software Interactivo Cabri Geometry II Plus en la Enseñanza de Óptica Geométrica.* Proyecto CONDES Nº CH-1180- 08, "Enseñanza de las Ciencias para la Construcción de los Conocimientos".

Balestrini, M., (2002). *Cómo se elabora el proyecto de investigación,* Caracas, BL Consultores Asociados. Servicio Editorial, sexta edición.

Blasco, H., y Otero, G., (2008). *Técnicas Cualitativas: la entrevista (1),* NURE Investigación, Revista científica, No. 33, Marzo-Abril/08, España.

Boris, G., (1999). *Observación participante y diario de campo*, en *Perfiles Educativos*, No. 5, CISE/UNAM, México.

Calvo, X. y otros, (2002). *La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula,* Claves para la Innovación Educativa 17, Editorial Laboratorio Educativo, Caracas.

Cantavella, J., (1996). *Manual de la entrevista periodística.* Barcelona, Ariel.

Cerda, H., (2008). *Los elementos de la Investigación cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos*, Editorial El Buho Ltda., Bogotá.

Círculos de Acción Docente: fortaleciendo un espacio destinado al desarrollo pedagógico dentro de la escuela, (2004), Circunstancias que favorecen la revalorización de este espacio de reflexión, Grupo de

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Tecnologías Educativas, Corporación Parque Tecnológico de Mérida, Educere, Artículos Arbitrados, Nº 24, ULA.

Cooper, J., Garret, S., Martorella, P. y otros, (2008). *Estrategias de enseñanza, (Guía para una mejor instrucción)*, Editorial Limusa, S.A., México, D.F.

Cova, A., Arrieta, X. y Aular, J. (2008). *Revisión de modelos para evaluación de software educativos*. Revista Electrónica de Estudios Telemáticos. Vol. 7. No.1, 9

Díaz, B. y Hernández, R., (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*, 2da. Edición, Mc Graw Hill, México.

Dewey, J., (1933). *How We Think (Como pensamos)*, edición revisada, Boston DC, Heath.

Flórez, O. y Tobón, R., (2003). *Investigación Educativa y Pedagógica*, McGraw Hill, Bogotá.

Giménez, J., Santos, L., y da Ponte, J., (2004). *La actividad matemática en el aula,* Homenaje a Paulo Abrantes, Serie didáctica de las matemáticas 204, Editorial GRAÓ, Barcelona, España.

Gutiérrez, R., A. (edit.), (1999). *Didáctica de la Matemática*, Colección Matemáticas: cultura y aprendizaje Nº 1, editorial Síntesis, Madrid.

Halperin, J., (1995). *La entrevista periodística,* Paidós, Barcelona, España.

Hernández, R., Fernández C. y Baptista, P., (1998). *Metodología de la investigación*, Editorial Mc Graw Hill, México.

Hurtado, N. y Villamizar, S., (1997). *Problemática de la enseñanza de la Geometría en educación básica y un aporte a su mejoramiento*, Trabajo de ascenso para optar a la categoría de profesor agregado, U.L.A, San Cristóbal, Venezuela

INFORME PISA http://es.wikipedia.org/wiki/Informe_PISA

Lincoln, S. y Guba, E.G., (1995). *Naturalistic inquiry.* Newbury Park, CA: Sage.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Martín, A., (1986). *Diseños de investigación social: criterios operativos, en el análisis de la realidad social.* Métodos y técnicas de investigación, (Comp), Alianza Editorial, España.

Martínez, M., (2006). *Comportamiento Humano, nuevos métodos de investigación*, Editorial Trillas, México.

Martínez, M., (2007). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*, Editorial Trillas, México.

Moral, C., (2000). *Formación para la profesión docente*, Interuniversitaria de Formación del Profesorado, abril (37), p.p. 171-186, Disponible en www.dialnet.unirioja.es/serviet/ficheroartículo?código=118065&orden=64129

Ministerio del Poder Popular para la Educación, *Sistema Educativo Bolivariano,* Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana: Liceos Bolivarianos, Currículo, Caracas, 2007

ON LINE:
http://lamiradapedagogica.blogspot.com/2006_10_01_archive.html
http://aportes.educ.ar/matematica/comousar.php
http://aportes.educ.ar/matematica/nucleo-teorico/influencia-de-las-tic/software-analisis-de-propuestas-de-ensenanza-con-tic/un_poco_de_la_historia_de_cabr.php

Orton, A., (1998). *Didáctica de las matemáticas,* Ministerio de Educación y Cultura, Ediciones Morata, S.L., Madrid.

Pérez, L. y Sánchez, C., (2005). *Fundamentos de Evaluación Cualitativa*, Propuestas teórico- metodológicas para el desarrollo de la investigación-evaluación en la educación básica, Editorial CEC, SA, Los libros de El Nacional, Caracas.

Rodríguez, G., Gil, F. y García, J., (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa,* Ediciones Aljibe, Málaga, España.

Rodríguez de M., E. *Geografía conceptual,* enseñanza y aprendizaje de la geografía en Educación Básica Primaria, Bogotá, Tercer Mundo editores, 2000.

Rusque, A., (2003). *Método de casos: Su construcción y animación para la interacción docente.* Vadell Hermanos, Valencia, España.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Sabino, C., (1993). *El proceso de investigación,* Humanitas, Buenos Aires.

Saltalamacchia, H., (1998). *La entrevista,* Cuadernos de investigación. La Plata, Ediciones al margen, Pp. 112-140.

Sánchez, M. (2007). *Hacia un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje para el cálculo diferencial de una variable fundamentado en elementos metadidácticos,* Trabajo presentado para optar a la categoría de profesor asistente, U.L.A., San Cristóbal, Venezuela.

Sandín, M., (2003). *Investigación Cualitativa en Educación, fundamentos y tradiciones,* McGraw-Hill, Madrid.

Schön, D., (1987). *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones,* Paidós/MEC, Madrid.

Schön, D., (1998). *El profesional reflexivo, Cómo piensan los profesionales cuando actúan,* Temas de educación, Paidós, Barcelona, España.

Selltiz, Jahoda, Deutsch y Cook, (1965). *Métodos de investigación en las relaciones sociales,* Rialp, Madrid.

www.bdigital.ula.ve

Tamayo y T., (1998). *El proceso de la Investigación Científica*, Editorial Limusa, México.

Tedesco y Carlino, F., (2006). Biblioteca didáctica. *Competencias pedagógicas para el docente del siglo XXI.* Evaluación educacional. La evaluación, Colombia, Ediciones Larousse.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (2010). *Manual de trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*, 4ª edición, Caracas.

Villamizar, S., (2001). *Geometría para estudiantes de Educación Integral*, Trabajo especial para ascender a la categoría de profesor asociado, U.L.A., San Cristóbal, Venezuela

Weiss, C., (2008). *Investigación Evaluativa,* Métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción, México, Editorial Trillas

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

ANEXOS

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – TACHIRA
DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ
COORDINACIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA

Ciudadano (a):

Presente.

Me dirijo a usted saludándole muy cordialmente, en la oportunidad de informarle que, en atención a su trayectoria profesional, he considerado conveniente solicitarle la orientación y evaluación que pueda llevar a cabo sobre el instrumento de recolección de información, que se anexa. El mismo se diseñó para ser aplicado a los docentes que imparten la asignatura de Matemática en el Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda" de la ciudad de Rubio, estado Táchira, durante la realización de mi investigación para el Trabajo de Grado, de la Maestría en Evaluación Educativa, con el Título de **LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS ORIENTADOS HACIA LA ENSEÑANZA Y LA EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL LICEO BOLIVARIANO "DR. LEONARDO RUIZ PINEDA" DE RUBIO, ESTADO TÁCHIRA.**

www.bdigital.ula.ve

A tal efecto, se anexan los objetivos, categorías de análisis y los ítems, con la finalidad de que se sirva cotejar dichos aspectos, mediante la tabla de Criterios, así como hacer aquellas observaciones que considere necesarias para la validación del cuestionario,

Agradeciendo altamente la colaboración que se sirva prestar, me suscribo de usted;

Muy atentamente,

Lcda. Beatriz Duque González

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NUCLEO UNIVERSITARIO
"DR. PEDRO RINCÓN GUTIÉRREZ"
COORDINACIÓN DE POST-GRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA

DATOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Nombres y Apellidos: ROBINSON VALENCIA RIVAS
Institución (es) donde trabaja: PEDAGÓGICO GERVASIO RUBIO UPEL
Profesión: DOCENTE.
Título (s) ESPECIALIZACIÓN EN TRIGONOMETRÍA / MAESTRÍA EN ENSEÑ. EDUC. FÍSICA

CRITERIOS DE VALIDEZ

Instrucciones: Coloque una marca en los criterios que usted considera que cumplen los diferentes ítemes a continuación. En cualquier otro caso, favor indicar la observación respectiva.

No. de ítem	CLARIDAD	REDACCIÓN	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIONES
1	✓	✓	✓	✓	
2	✓	✓	✓	✓	
3	✓	✓	✓	✓	
4	✓	✓	✓	✓	
5	✓	✓	✓	✓	
6	✓	✓	✓	✓	
7	✓	✓	✓	✓	
8	✓	✓	✓	✓	
9	✓	✓	✓	✓	
10	✓		✓	✓	REVISAR REDACCIÓN. RESPECTO AL ÁREA.
11	✓	✓	✓	✓	
12	✓	✓	✓	✓	
13	✓	✓	✓	✓	
14	✓	✓	✓	✓	
15	✓	✓	✓	✓	
16	✓	✓	✓	✓	
17	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	

FIRMA: _____ C.I No V-22635508

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

DATOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Nombres y Apellidos:	Doris L. Primera Barragán
Institución (es) donde trabaja:	U.J.A.-Tachira
Profesión:	Docente.
Título (s)	Lic. en Letras. Mención Matemática

CRITERIOS DE VALIDEZ

Instrucciones: Coloque una marca en los criterios que usted considera que cumplen los diferentes ítemes, a continuación. En cualquier otro caso, favor indicar la observación respectiva.

No. de Ítem	CLARIDAD	REDACCIÓN	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIONES
1	✓	✓	✓	✓	
2	✓	✓	✓	✓	
3	✓	✓	✓	✓	
4	✓	✓	✓	✓	
5	✓			✓	- Realizo pruebas diagnósticas antes de continuar con el contenido para determinar
6	✓	✓	✓	✓	
7	✓	✓	✓	✓	
8	✓	✓	✓	✓	
9	✓	✓	✓	✓	
10	✓	✓	✓	✓	
11	✓	✓	✓	✓	
12	✓	✓	✓	✓	
13	✓	✓	✓	✓	
14	✓	✓	✓	✓	
15	✓	✓	✓	✓	
16	✓	✓	✓	✓	
17	✓	✓	✓	✓	

FIRMA: Doris Primera Barragán C.I. No. 9332145

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

DATOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Nombres y Apellidos:	Kenny Molina
Institución (es) donde trabaja:	UPEL
Profesión:	Docente
Título (s)	Pedagogo. Msc Orientación de la Conducta

CRITERIOS DE VALIDEZ

Instrucciones: Coloque una marca en los criterios que usted considera que cumplen los diferentes ítemes, a continuación. En cualquier otro caso, favor indicar la observación respectiva.

No. de Ítem	CLARIDAD	REDACCIÓN	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIONES
1	✓	✓	✓	✓	
2	✓	✓	✓	✓	
3	✓	✓	✓	✓	
4	✓	✓	✓	✓	
5	✓	✓	✓	✓	
6	✓	✓	✓	✓	
7	✓	✓	✓	✓	
8	✓	✓	✓	✓	
9	✓	✓	✓	✓	
10	✓	✓	✓	✓	
11	✓	✓	✓	✓	
12	✓	✓	✓	✓	
13	✓	✓	✓	✓	
14	✓	✓	✓	✓	
15	✓	✓	✓	✓	
16	✓	✓	✓	✓	
17	✓	✓	✓	✓	

FIRMA: _____ C.I. No. 10.169.995

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

DATOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Nombres y Apellidos:
Institución (es) donde trabaja:
Profesión:
Título (s)

CRITERIOS DE VALIDEZ

Instrucciones: Coloque una marca en los criterios que usted considera que cumplen los diferentes ítemes, a continuación. En cualquier otro caso, favor indicar la observación respectiva.

No. de Ítem	CLARIDAD	REDACCIÓN	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

FIRMA: _____ C.I. No. _____

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CUESTIONARIO SOBRE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DE LA GEOMETRIA EN EDUCACION MEDIA GENERAL

5	4	3	2	1
Siempre (S)	**Casi Siempre(CS)**	**A Veces (AV)**	**Casi Nunca (CN)**	**Nunca (N)**

PREGUNTAS	Alternativas de respuesta				
	1 (N)	2(CN)	3(AV)	4(CS)	5(S)
1. ¿Manejo y domino los conceptos geométricos durante mis clases?					
2. ¿Se me facilita dar los contenidos relativos a la Geometría?					
3. ¿Incluyo contenidos relacionados a la enseñanza de la Geometría, en mi planificación?					
4. ¿Me intereso en enseñar de acuerdo al nivel de dificultad del año o grado en que estoy trabajando actualmente?					
5. ¿Reviso cómo es el nivel de preparación previa que traen mis estudiantes, antes de cada nuevo contenido geométrico?					
6. En relación a lo anterior: ¿Aplico estrategias para nivelar las fallas que descubro en mis estudiantes?					
7. ¿Con que frecuencia he encontrado fallas en la preparación previa de los estudiantes?					
8. ¿Realizo cursos, talleres de formación, o cualquier tipo de capacitación que me permita actualizar la práctica docente?					
9. ¿Motivo a mis estudiantes con mis estrategias didácticas para que comprendan y manejen la Geometría?					
10. ¿Cuento con apoyo logístico, en mi liceo, para poder desarrollar adecuadamente mi labor en el área de Geometría?					

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

11. ¿Cuenta mi institución con recursos pedagógicos, tecnológicos, bibliográficos; laboratorios y materiales para reforzar el aprendizaje de los estudiantes?					
12. ¿Aporto ideas innovadoras para mejorar la enseñanza de la Geometría?					
13. ¿Estoy consciente de la importancia que tiene el desarrollo de contenidos geométricos en bachillerato para la futura educación universitaria y para el desempeño profesional?					
14. ¿Evalúo en forma contínua para constatar el aprendizaje y/ o corregir las fallas encontradas?					
15. ¿He podido mejorar el rendimiento académico de los estudiantes a mi cargo mediante mi práctica evaluativa?					
16. ¿Aplico actividades de tipo remedial para consolidar las competencias no logradas por los estudiantes, en el área de Geometría?					
17. ¿Evalúo mi propio desempeño profesional, según los logros obtenidos con mis estudiantes?					

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

Objetivos de la Investigación

Objetivo General:

Proponer lineamientos pedagógicos acerca de la enseñanza y evaluación de la Geometría a los estudiantes de Educación Media General, del Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda" de Rubio, estado Táchira.

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar el nivel de conocimientos acerca de la enseñanza y evaluación de la Geometría que tienen los docentes de Matemática del Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda", de Rubio, estado Táchira.
- Determinar las estrategias que utilizan los docentes de Matemática para la enseñanza y evaluación de la Geometría.
- Diseñar lineamientos pedagógicos dirigidos a la enseñanza y la evaluación de la Geometría, en educación media general.

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

CATEGORÍAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Objetivo General:

Proponer lineamientos pedagógicos acerca de la enseñanza y evaluación de la Geometría a los estudiantes de Educación Media General, del Liceo Bolivariano "Dr. Leonardo Ruiz Pineda" de Rubio, estado Táchira.

CATEGORÍA	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMES
COGNICIÓN GEOMÉTRICA	Nivel de conocimiento de los docentes	Dominio y manejo de conceptos y nociones geométricas	1, 2, 3
	Proceso de enseñanza y evaluación de la Geometría	Uso de estrategias de enseñanza y evaluación de la Geometría	3, 4, 5, 6
	Importancia de la Geometría	Expresiones y actitudes ante el tema	12, 13
COGNICIÓN DIDÁCTICA	Estrategias innovadoras de enseñanza	Uso de ayudas tecnológicas, materiales, bibliográficas, etc.	9,10,11,12
	Formación profesional	Incorporación de nuevos enfoques teóricos y metodológicos.	7,8, 17
	Evaluación	Toma de decisiones para mejorar la calidad de la enseñanza.	14, 15, 16, 17

www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES - TACHIRA
NUCLEO UNIVERSITARIO
DR. PEDRO RINCÓN GUTIERRÉZ
COORDINACIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EVALUACIÓN EDUCATIVA

Estimado (a) Docente:

La finalidad del presente instrumento es recabar información relevante para la elaboración de la investigación titulada: **LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS ORIENTADOS HACIA LA ENSEÑANZA Y LA EVALUACIÓN DE LA GEOMETRÍA EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL LICEO BOLIVARIANO "DR. LEONARDO RUIZ PINEDA" DE RUBIO, ESTADO TÁCHIRA.**

El referido instrumento forma parte del proceso metodológico de investigación, como requisito académico para la elaboración del Trabajo especial de Grado, con el propósito de optar al Título de *Magíster Scientiae* en Evaluación Educativa, en la Universidad de Los Andes (U.L.A., Táchira).

La información que se proporciona es confidencial y sólo será utilizada como herramienta académica, para fines de la investigación mencionada; por lo tanto es completamente anónimo; es decir, no se dará a conocer el contenido individual ni de quien colaboró con el llenado del mismo.

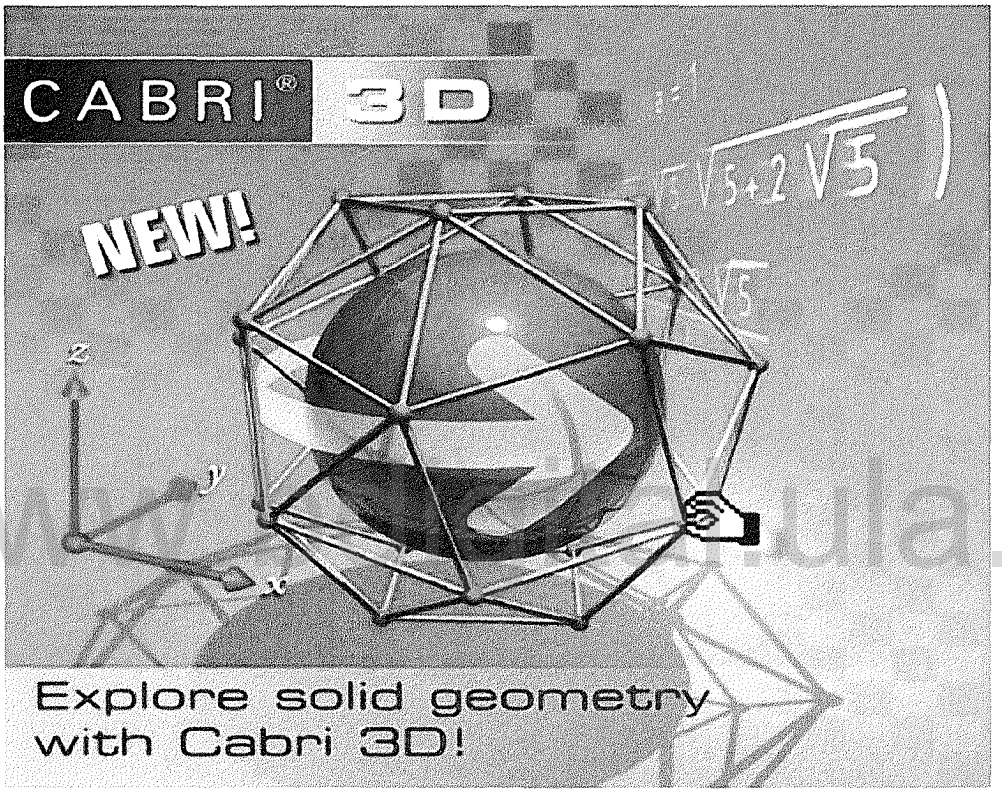
Atentamente,

Lcda. Carmen B. Duque G.
C.I. No. V-5.344.993

www.bdigital.ula.ve

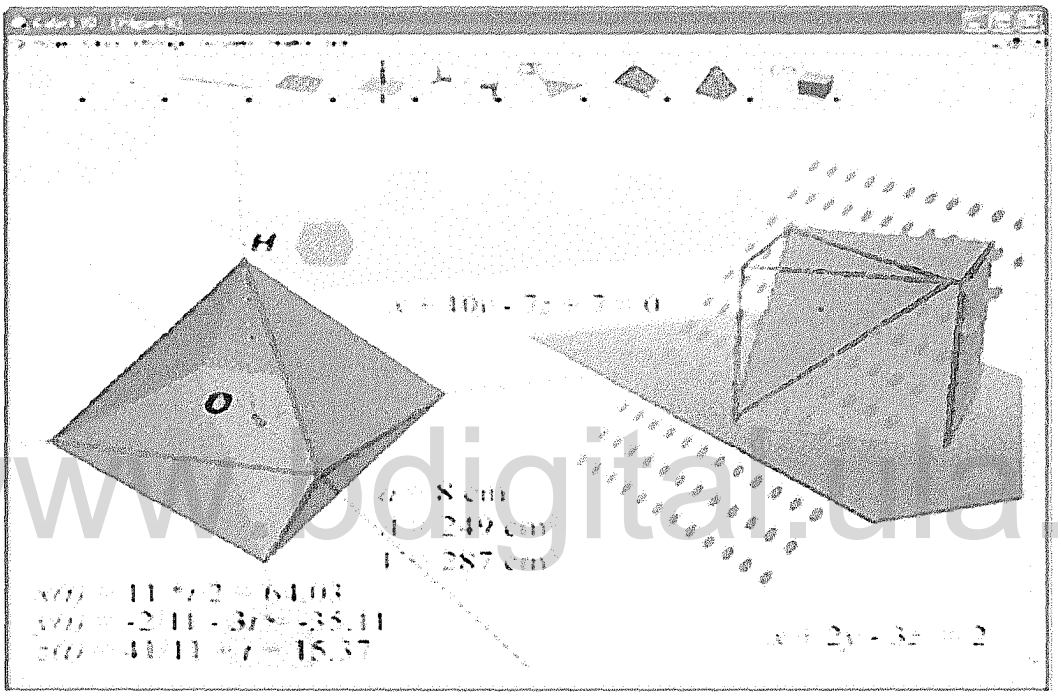
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)

A continuación, se muestran algunas reproducciones de la pantalla del ordenador con imágenes en tres dimensiones, proporcionadas por el programa Cabri 3D:



www.tesula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)



www.bdigital.ula.ve

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY - NC - SA 3.0 VE)