



Universidad de Ciencias Pedagógicas  
"Raúl Gómez García"  
Guantánamo



Tesis en Opción al Título Académico de Master en Ciencias de la Educación:  
Mención Educación Preuniversitaria

Sistema de técnicas participativas para contribuir al desarrollo de la  
independencia cognoscitiva desde la Geometría en el 12mo grado

Autor: Lic. Alexei Urgellés Domínguez

Tutor: M.Sc Esmanuel Tamayo Vera, Asistente

Consultante: M.Sc Norma Gómez Iribar, Profesora Auxiliar

Caimanera, Junio de 2009

"Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución"



Universidad de Ciencias Pedagógicas  
"Raúl Gómez García"  
Guantánamo



Tesis en Opción al Título Académico de Master en Ciencias de la Educación:  
Mención Educación Preuniversitaria

Sistema de técnicas participativas para contribuir al desarrollo de la  
independencia cognoscitiva desde la Geometría en el 12mo grado

Autor: Lic. Alexei Urgellés Domínguez

Tutor: M.Sc Esmanuel Tamayo Vera, Asistente

Consultante: M.Sc Norma Gómez Iribar, Profesora Auxiliar

Caimanera, Junio de 2009

"Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución"

Los profesores deben ser:

“Hombres dedicados a enseñar cómo se aprende, como se consulta, cómo se investiga; hombres que provoquen y ayuden el trabajo del estudiante; no hombres que den recetas y fórmulas al que quiere aprender en el menor tiempo de la menor cantidad de ciencia, con tal que sea la más aparatosa. Hoy un colegio, un instituto, una universidad deben ser talleres donde se trabaje, no teatros donde se declame”. (31, 161)

Enrique José Varona.

## Dedicatoria

A mis tesoros más preciados: José Antonio y Marcos Antonio de quienes espero hombres dignos.

A mi madre, por sus desvelos, sacrificios y amorosa educación para lograr de mí una persona de bien. Es sostén y guía de mi vida, ejemplo de amor, comprensión y ternura.

A Florinda, Modesta, Tony, que no escatimaron alientos, ni sacrificios, que exigieron siempre mucho más y confiaron en mí a pesar de las circunstancias.

A Esmanuel Tamayo Vera, mi tutor: Porque fue posible contar con su sabiduría, sus atenciones, sus reflexiones, sus consejos, me hizo estudiar, aprender, investigar.....

A mis estudiantes, que me estimularon a seguir adelante, que son siempre fuentes de inspiración, motivación, compromiso y alegría.

A la revolución, que me permite con su ejemplo no desmayar.

## Agradecimientos

Agradecer es un sentimiento sencillo y profundo, es honrar a todos aquellos que con su esfuerzo y dedicación hacen posible nuestros logros para llegar a la meta, no basta solo nuestro esfuerzo, sino es necesario que se conjugue nuestro sacrificio y las ideas para obtener el triunfo, es por eso que quiero agradecer:

A todos los profesores de la Maestría por brindarnos sus conocimientos, experiencias y por contribuir a la elevación de nuestro nivel científico y profesional.

A mi consultante Norma Gómez Iribar, por la ayuda y optimismo.

A mi oponente en la predefensa Alexis Vidal, por la crítica oportuna al trabajo.

A mis compañeros de Maestría por los valiosos intercambios de conocimientos efectuados.

A los profesores de Ciencias Exactas del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”, es mi deseo que este trabajo le sea útil y se convierta en una herramienta en su práctica profesional.

A todos aquellos que de alguna forma contribuyeron a la culminación de esta tesis.

A todos muchas gracias de corazón.

## Síntesis

La investigación realizada aborda una problemática fundamental y una necesidad de primer orden en la Educación Preuniversitaria, el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes.

Se precisan diez técnicas participativas a utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, con un enfoque sistémico, para a través de ellas potenciar el trabajo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes y se exponen además recomendaciones metodológicas de cómo aplicar la propuesta, constituyendo su novedad científica.

La propuesta asegurará la elevación de la independencia cognoscitiva de los estudiantes del 12mo grado del IPUEC “Vicente Chávez Fernández” del municipio de Caimanera y con ello su preparación para las Pruebas de Ingreso a la Educación Superior utilizando una vía flexible, capaz de ofrecer a los profesores variantes de como enfrentar los problemas que a diario se presentan en las aulas.

## Índice

|  | Página |
|--|--------|
| Introducción -----   | 1      |
| Capítulo 1: Marco teórico – contextual del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría en el preuniversitario. -----  | 8      |
| 1.1 Antecedentes históricos del desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría en el contexto de la Educación Preuniversitaria. -----   | 8      |
| 1.2 Referentes teóricos que sustentan el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría en el contexto de la Educación Preuniversitaria. -----  | 13     |
| 1.2.1- Caracterización de la independencia cognoscitiva en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Geometría. -----   | 20     |
| 1.3- Situación actual en que se encuentra el desarrollo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes del 12mo grado desde las técnicas participativas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría. ----- | 22     |
| Capítulo 2: Concepciones teórico - metodológicas del sistema de técnicas participativas para el desarrollo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes de 12mo grado. -----  | 26     |
| 2.1- Fundamentos teóricos del sistema de técnicas participativas. -----  | 26     |
| 2.1.2- Incorporación del sistema de técnicas participativas en la unidad #1 del Programa de Matemática del 12mo grado, para el desarrollo de la independencia cognoscitiva. -----  | 32     |
| 2.2- Valoración de la factibilidad del sistema de técnicas participativas para el desarrollo de independencia cognoscitiva. -  | 54     |
| 2.2.1- Valoración de la factibilidad del sistema de técnicas participativas por el método Criterio de usuarios. -----  | 54     |
| 2.2.2- Valoración de la factibilidad del sistema de técnicas participativas por el método de Entrevista en profundidad. -----  | 57     |
| Conclusiones. -----  | 60     |
| Recomendaciones. -----   | 61     |

|                     |    |
|---------------------|----|
| Bibliografía. ----- | 62 |
| Anexos. -----       | 68 |

## Introducción

En las condiciones actuales de la Revolución Científico-Técnica, cobra gran importancia el perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación a partir de que en todas las ramas de la economía, la ciencia y la técnica se desarrolla y se produce una constante renovación de los conocimientos. Este desarrollo determina, en gran medida, la proyección del proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la formación de sujetos capaces de enfrentar, en forma activa, el reto que significa asimilar y construir por sí mismos los nuevos conocimientos y aplicarlos a diferentes esferas del desarrollo de la sociedad.

Es uno de los objetivos de nuestro sistema educacional, lograr estudiantes que sepan, deseen enfrentar y resolver productiva e independientemente las tareas que se les plantean.

A partir del incremento acelerado de los conocimientos, el alto desarrollo de la tecnología y los cambios constantes de actividad, se plantean nuevas y mayores exigencias a la formación del estudiante y al trabajo de la escuela. Esto ha motivado que en los últimos años se perfeccionen las vías de trabajo docente, basada en la actividad del propio sujeto que aprende, para intensificar su actividad cognoscitiva independiente.

La escuela ha experimentado en los últimos años una gran transformación, que responden a la demanda de la vida, por lo que hay que imprimirle a la enseñanza un carácter activo. Por lo tanto la preparación que debe darse a los estudiantes en la actualidad debe permitirle aprender por sí mismo, debe desarrollarlos de manera tal que al insertarse en el contexto social, pueda solucionar con acierto los problemas que se presentan como resultado de los avances ocurridos.

La independencia cognoscitiva garantiza la posibilidad de que el estudiante sea capaz de dirigir su aprendizaje, asegurar su educación permanente y con ello, el logro de un alto nivel de independencia y eficiencia en el ejercicio de la actividad.

El desarrollo de la independencia cognoscitiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje permite la formación de los siguientes rasgos personales en los estudiantes: la

realización de tareas sin ayuda alguna; la superación independiente de las dificultades; el interés y las habilidades para organizar racionalmente el trabajo; el interés y el esfuerzo para aplicar métodos de autocontrol y corrección; el planteamiento constante de nuevos problemas.

A partir de la década de los años 80 del pasado siglo se ha venido trabajando en el desarrollo de la capacidad para que el estudiante aprenda por sí mismo. Por lo que se hace necesario enseñarles procedimientos para desarrollar la independencia cognoscitiva.

Autores como Duvrocq (1980), M. A. Danilov (1981), M. I. Majmutov (1983), P. Pidkasisti (1986), han realizado valiosos trabajos sobre el estudio de la independencia cognoscitiva y su relación con la enseñanza problémica. Ellos convergen en que ésta permite operar con los conocimientos y posibilita llegar a la solución de un problema con un mínimo de ayuda.

También en Cuba han sido numerosos los autores que abordan la independencia cognoscitiva: C. Rojas, (1982), J. López, (1989), P. Rico, (1990), C.A. de Zayas, (1998), F. Díaz-Barriga (1998), M. Silvestre (1999), entre otros. Sus trabajos permiten corroborar la efectividad del trabajo independiente como vía para el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Diversas investigaciones en función del desarrollo de la independencia cognoscitiva se han desarrollado en nuestra provincia: Ceila Matos Columbié (1998) aporta técnicas para la estimulación del desarrollo intelectual de los escolares de la enseñanza primaria; Norma Leonard (1999) acciones para lograr la independencia cognoscitiva de los escolares en la asignatura de Lengua Española; Maida Osoria Barcelay (2003) las variantes para la dirección del trabajo independiente y la actuación independiente en la clase; Madelaine Domínguez Vega (2003) estimulación de la independencia cognoscitiva; Maydelmis Castillo Pineda (2008) una alternativa didáctica para potenciar el desarrollo de la independencia cognoscitiva en los escolares del segundo ciclo a partir de las tareas docentes.

Los trabajos de los autores antes citados aportan indicaciones, orientaciones y precisiones de la forma de desarrollar la independencia cognoscitiva, a partir de tareas docentes en las clases y brindan sugerencias de cómo utilizar el trabajo independiente como un método acertado para lograrlo.

A partir de la experiencia de la autora de la tesis en la práctica profesional, del intercambio de criterios con profesionales de experiencia en la Educación Preuniversitaria, la consulta a las bibliografías disponibles, la revisión de comprobaciones provinciales y nacionales, la aplicación de instrumentos a estudiantes y profesores del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”, se pudo constatar que existen insuficiencias en la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, que atentan contra el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes del 12mo grado, dentro de las que se destacan:

1. El profesor toma el papel preponderante limitando el desarrollo intelectual del estudiante y por tanto es protagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. Los procedimientos empleados, presentan insuficiencias para dar respuestas a las necesidades de una enseñanza dinámica de la Geometría como parte de su formación integral y contribuir al protagonismo estudiantil.
3. Las orientaciones metodológicas no ofrecen a los profesores suficientes recomendaciones para la aplicación de las técnicas de participación grupal durante el desarrollo de los contenidos de Geometría.

Las insuficiencias señaladas denotan la necesidad de seguir investigando en esta temática, a partir de que está declarada como una de las problemáticas que enfrenta la enseñanza de la Matemática, y para lo cual se precisa tener en cuenta las técnicas participativas como el espacio fundamental, ya que su concepción en el IPUEC “Vicente Chávez Fernández”, no posibilita la consolidación y enriquecimiento de la aplicación de las propiedades de la Geometría y el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes.

Esto permite apreciar una contradicción fundamental, la cual está en la necesidad de lograr niveles superiores de desarrollo de la independencia cognoscitiva en situaciones

geométricas en los estudiantes del IPUEC “Vicente Chávez Fernández” y la no existencia de un sistema de técnicas para su desarrollo.

Atendiendo a la contradicción planteada, del estudio teórico de la independencia cognoscitiva y de las técnicas participativas, se formula el siguiente problema científico: ¿Cómo contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes de 12mo grado del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”, desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría?

Todo esto ayudó a abordar como objeto de estudio: el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría del espacio en el 12mo grado y el campo de acción: el desarrollo de la independencia cognoscitiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría del espacio en el 12mo grado.

El objetivo es: Elaborar un sistema de técnicas participativas para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes de 12mo grado del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”.

En la investigación se hace necesario formular las siguientes preguntas científicas.

Preguntas Científicas.

1. ¿Cuáles son los antecedentes históricos acerca del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el contexto de la Educación?
2. ¿Cuáles referentes teóricos se deben tener en cuenta para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el contexto de la Educación Preuniversitaria?
3. ¿Qué situación presenta la independencia cognoscitiva actualmente en la asignatura Matemática en el grado 12mo del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”?
4. ¿Qué sistema de técnicas participativas elaborar para la enseñanza-aprendizaje de la Geometría en los estudiantes del 12mo grado del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”, a través de la Unidad # 1 “Geometría del espacio”?
5. ¿Qué factibilidad presenta el sistema de técnicas participativas elaborado?

Tareas de investigación.

1. Establecimiento de los antecedentes históricos acerca del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el contexto de la Educación Preuniversitaria.
2. Sistematización de los referentes teóricos que sustentan el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el contexto de la Educación Preuniversitaria.
3. Diagnóstico de la situación que presenta la independencia cognoscitiva actualmente en la asignatura Matemática en el grado 12mo del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”.
4. Elaboración de un sistema de técnicas participativas para la enseñanza-aprendizaje de la Geometría en los estudiantes del 12mo grado del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”, a través de la Unidad # 1 “Geometría del espacio”.
5. Valoración de la factibilidad del sistema de técnicas participativas para el desarrollo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes del 12mo grado del IPUEC “Vicente Chávez Fernández” a través de la Unidad # 1 “Geometría del espacio”.

En el desarrollo de la investigación se utilizaron diferentes métodos: del nivel teórico, empírico y estadístico-matemático.

Métodos teóricos:

Histórico y Lógico: permitió buscar y recopilar información referida a las experiencias y resultados de la enseñanza de la Geometría, así como sobre las etapas por las que ha transitado en el preuniversitario y las posiciones actuales acerca de la misma en Cuba y en el mundo. También fueron útiles para establecer los criterios teóricos en los cuales se fundamenta el trabajo.

Enfoque sistémico estructural-funcional: se utilizó en la concepción sistémica de los elementos de la propuesta, así como en los pasos metodológicos seguidos para la confección del sistema de técnicas participativas y en la conformación del informe de la investigación.

Análisis y síntesis: permitió analizar los elementos constituyentes de la Geometría y de las técnicas participativas, los cuales a través de la síntesis permitieron obtener los elementos teóricos fundamentales para la elaboración de la propuesta.

Inducción-deducción: se utilizó para conocer las condiciones reales del actual proceso de enseñanza-aprendizaje en función de la enseñanza-aprendizaje de la Geometría y elaborar convenientemente la concepción sistémica de técnicas participativas para la optimización de este proceso.

Métodos empíricos:

Observación: a clases para determinar cómo los profesores aprovechan las mismas para darle salida a las propiedades de la Geometría, así como la aplicación de técnicas para la dinámica del grupo.

Entrevista: a profesores y Director del centro para conocer sus opiniones acerca de las potencialidades del contenido que contribuyen a la enseñanza de la Geometría, las opiniones de la utilización de una concepción sistémica de técnicas participativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en función de la enseñanza de la Geometría, así como su posible generalización a otros grupos docentes.

Encuesta: a estudiantes y a profesores para determinar el nivel de conocimientos sobre las propiedades de la Geometría y el trabajo que se realiza para su desarrollo a través del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Análisis documental: permitió el estudio de la bibliografía, planes de clases, actas de las actividades metodológicas departamentales y los documentos normativos relacionados con la enseñanza de la Geometría y las diferentes técnicas participativas, con el fin de sistematizar las principales normativas y concepciones que son referencias básicas a tener en cuenta.

Entrevista en profundidad: se aplicó a directivos para que emitieran criterios acerca de la viabilidad del sistema de técnicas participativas elaborado y los logros que se experimentaran en su aplicación.

Criterio de usuarios: para evaluar la factibilidad del sistema de técnicas participativas en la práctica pedagógica, a partir de los criterios de profesores de Ciencias Exactas que utilizaran la propuesta.

Triangulación metodológica: para contrastar los resultados obtenidos por los métodos entrevista en profundidad, criterio de usuarios, de manera que logre ver la correspondencia o no de los resultados de cada método por separado.

Métodos estadístico-matemáticos:

Tablas y gráficos: para la ilustración de la información obtenida en la investigación.

Técnica porcentual: Se utilizó en la cuantificación de los resultados obtenidos en la aplicación de los diferentes instrumentos en el diagnóstico y valoración de la propuesta.

La elaboración de un sistema de técnicas participativas para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva desde la enseñanza de la Geometría en la asignatura de Matemática del 12mo grado del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”, se considera de actualidad ya que la temática que se está trabajando constituye una de las problemáticas actuales que enfrenta la Educación, es un contenido esencial de la Matemática como asignatura priorizada del área de las Ciencias Exactas y está relacionada con una de las problemáticas del banco de problema del centro, por lo que responde al proyecto educativo del mismo.

La novedad está reflejada en la concepción sistémica de las técnicas participativas y la creación de tres técnicas por la autora, para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva a través del estudio de los contenidos de la Geometría del espacio, que permite realizar una práctica formativa más científica.

La significación práctica está en la utilidad del sistema de técnicas participativas para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva desde el aprendizaje de la Geometría, el cual permite la organización científica del contenido y en las recomendaciones metodológicas para la aplicación del sistema de técnicas

participativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para el conocimiento de la Geometría en las condiciones del centro.

El aporte está dado en un sistema de técnicas participativas para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes y la creación de tres técnicas por la autora.

La población se corresponde con los 168 estudiantes de la matrícula del 12mo grado y a 6 profesores del área de conocimiento de las Ciencias Exactas del IPUEC “Vicente Chávez Fernández” y la muestra a 30 estudiantes del 12mo grado para un 17,8 %. Para los profesores la población y la muestra coinciden para un 100%.

La muestra se seleccionó por la técnica de muestreo aleatorio simple, utilizando 5 estudiantes de cada grupo para que sea una muestra representativa de los estudiantes del 12mo grado.

Capítulo 1: Marco teórico-contextual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el preuniversitario.

1.1- Antecedentes históricos del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el contexto de la Educación Preuniversitaria.

La Geometría del espacio tiene su origen en las primeras civilizaciones. Se conoce que los egipcios y babilonios poseían conocimientos estereométricos, los griegos comienzan el estudio geométrico de los sólidos en la escuela de Pitágoras, y Euclides dedica tres libros de su obra “Los Elementos” a construir la geometría del espacio, pero se completa tal como la conocemos hoy, en los trabajos de Arquímedes.

La Geometría ha sido durante siglos uno de los pilares de la formación académica desde edades tempranas. Durante el siglo pasado, perdió paulatinamente presencia en los planes de estudio. Afortunadamente, los actuales currículos de matemáticas de todos los niveles educativos confieren a la Geometría la importancia que nunca debió perder.

Para analizar la evolución histórica de la enseñanza de la Geometría en el contexto del preuniversitario en Cuba, se realizó una periodización teniendo en cuenta tres etapas de desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en la Educación Preuniversitaria se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Concepciones de los documentos normativos para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.
- La preparación metodológica de los profesores para la enseñanza de la Geometría.

Primera etapa: 1959-1986.

Las reformas en la enseñanza de la Geometría estuvieron centradas en la década de los 60 del siglo XX en la conservación de la “Geometría de Euclides”. Estas reformas estaban dirigidas a modernizar las Matemáticas, apareciendo las denominadas “Matemáticas modernas”, las cuales tenían gran tendencia a llevar el estudio de la Geometría elemental a un segundo plano, provocando un pobre desarrollo de la Geometría y de la intuición espacial.

Es así que se iniciaron las mismas con la introducción del estilo francés en la primera mitad de la década de los 70, en la cual había una gran tendencia al empobrecimiento de la Geometría, ya que se tendía a algebrizarla.

En la segunda mitad de esta década, se implementan los planes de estudio de la República Democrática Alemana (RDA) y también se produce un cambio radical en la concepción del aprendizaje de la Geometría debido a que se introduce en esta década el concepto de línea directriz en los programas de Matemática y no se reconocía a la Geometría dentro de ellas.

Ya con el perfeccionamiento de la década del 80 se le imprime un sello más autóctono a las transformaciones con una mayor adecuación al contexto cubano y se concibe a la geometría dentro de las líneas directrices que se plantearon, la misma transita por los tres grados de la educación preuniversitaria de forma permanente ya que las ideas geométricas contribuyen a lograr una representación mental clara de los conceptos, los que serán elaborados cuidadosamente y con la participación activa de los estudiantes.

En esta etapa se intenta dar una visión general del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, en este sentido, la enseñanza es tradicional, partiendo de que la transmisión de conocimientos presenta como cualidad esencial la figura del profesor, centro del proceso de enseñanza, agente fundamental de la educación, cuyo rol es el de transmisor de información, él piensa y transmite de forma acabada los conocimientos.

Es por ello que los objetivos están elaborados de forma declarativa, descriptiva y se dirigen más a la tarea del profesor que a las acciones que el estudiante debe realizar; no establecen las habilidades que en el estudiante deben formarse, de hecho se aprecia más al profesor como sujeto del proceso de enseñanza que a los estudiantes. El contenido se transmite como verdades acabadas, las cuales muchas veces están alejadas de la experiencia del estudiante y de la realidad.

Al ser el profesor el principal transmisor de los conocimientos, los métodos de enseñanza que se utilizan generalmente son expositivos, y ofrecen gran cantidad de información que el estudiante tiene que recepcionar y memorizar; además el profesor siente el deber de darle todo al estudiante; esto tiene como consecuencia poca independencia cognoscitiva y una posición pasiva del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Segunda etapa: 1987-1999.

En el preuniversitario se concluye el estudio de la enseñanza general, al estudiar la unidad #1 Geometría del espacio, en la que se continúa desarrollando la visión espacial y se contribuye a lograr una mejor interpretación del mundo que nos rodea.

Se promueve la actividad independiente de los estudiantes a través de la ejercitación, se analiza la resolución más cómoda o racional, el trabajo es lo más independiente posible por parte de los estudiantes sin descartar la ayuda necesaria e individualizada del profesor.

La etapa constituye una profundización y sistematización de los conocimientos geométricos elementales, con la aplicación de métodos trigonométricos analíticos en el estudio de las figuras planas y cuerpos.

La profundización se logra en la escuela en tres direcciones fundamentales:

1. Se hace un estudio de las relaciones esenciales en el espacio de modo que los estudiantes adquieran conocimientos que por un lado consoliden las cuestiones fundamentales de la geometría básica ya estudiadas y por otro amplíen esos conocimientos geométricos, para que sean capaces de integrar durante la geometría del espacio.
2. Se sistematizan las propiedades geométricas estudiadas, propiciando un adecuado ordenamiento y reconocimiento de los conceptos, procedimientos de trabajo y proposiciones matemáticas estando presentes en esta sistematización el establecimiento de analogías y diferencias entre lo estudiado en geometría plana y los que abordan en la geometría del espacio.
3. Se introducen las nociones básicas de un sistema de axiomas para la construcción de la geometría plana y la del espacio, donde se comprenda implícitamente por parte del estudiante el papel fundamental de las demostraciones como única vía de aseguramiento cognoscitivo en Matemática y al mismo tiempo reconozcan la necesidad de admitir proposiciones sin demostraciones como en el caso de los axiomas.

En esta etapa existen condiciones para exigir un trabajo óptimo de los profesores, traducidos en calidad de los conocimientos de los estudiantes, sin embargo el nivel general del aprendizaje de los contenidos geométricos de los egresados del 12mo grado, aún no es el deseado.

Tercera etapa: desde el 2000 hasta la actualidad.

En el marco de la tercera Revolución Educativa la enseñanza-aprendizaje de la Geometría se encuentra en proceso de renovación en sus enfoques, que persigue que los estudiantes adquieran, una cultura integral, un pensamiento científico que los habitúe a estimar, extraer regularidades, procesar informaciones, buscar causas y vías de solución, y en consecuencia los prepare para la actividad laboral y mantener una actitud comprometida y responsable ante los problemas científicos y tecnológicos.

La solidez de los conocimientos vistos desde el ángulo de durabilidad para poder ser aplicados constituye hoy en día uno de los problemas esenciales de la enseñanza de la

Geometría, la situación en la resolución de ejercicios geométricos es un reflejo de las regularidades que existen en el aprendizaje de los estudiantes del nivel medio superior, los cuales presentan dificultades en: planteamiento y resolución de ejercicios, cálculo numérico, ecuaciones y funciones y geometría.

Esto es producto de regularidades que poseen los docentes como son: pobre dominio técnico metodológico del contenido, pobre sistematización, pobre utilización del diagnóstico, tareas reproductivas, uso de métodos y procedimientos que no garanticen la implicación del estudiante en la realización de las tareas docentes.

El profesor que hasta nuestros días es un elemento dominante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe ir dejando espacios donde el estudiante tenga actuación plena en su aprendizaje. El empleo de técnicas participativas aplicadas al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, da la posibilidad al papel orientador del profesor en la actividad docente, dándole una mayor participación a los estudiantes.

Se distingue esta etapa además por la utilización de diferentes medios de enseñanza como los componentes del proceso docente educativo que actúan como soporte material de los métodos (instructivos o educativos) con el propósito de lograr los objetivos planteados.<sup>1</sup>

El sistema de medios comprende las video clases, moderno medio audiovisual, vía fundamental mediante la cual se impartirán los contenidos del programa, el libro de texto y otros materiales que pueden servir de consulta, así como los softwares educativos.

La enseñanza de la Geometría, forma en los estudiantes ideas sobre el contenido respecto a los objetos geométricos del plano y del espacio, así como sobre las relaciones entre ellos. Con este fin se tratan una cantidad suficiente de contenido, de forma tal que los estudiantes sean capaces de describir y definir, desde el punto de vista del contenido los objetivos geométricos respectivos.

---

<sup>1</sup> González Castro, Vicente. Teoría y práctica de los medios de enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1986.p 48.

Preparar al estudiante para que comprenda que cada Geometría es una teoría matemática, implica explicar que entre los conceptos y teoremas geométricos existen múltiples relaciones lógicas.

Al analizar las diferentes etapas por las que ha transcurrido el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en la Educación Preuniversitaria se pueden determinar las siguientes regularidades.

- ✓ El estudio de los contenidos geométricos en el currículo del preuniversitario.
- ✓ En los documentos normativos de la asignatura se incluye la Geometría como línea directriz a partir de la década del 80 del pasado siglo.
- ✓ La preparación metodológica de los profesores para impartir estos contenidos siempre ha sido insuficiente, siendo los estudiantes un agente pasivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría no logrando su independencia cognoscitiva.

Si tenemos en cuenta que la Geometría se utiliza como método de investigación en numerosas ramas de la Matemática, entonces es evidente que la enseñanza de la Geometría en nuestra escuela es de suma importancia para la formación matemática, científico investigativa y para la vida de los estudiantes.

1.2- Referentes teóricos que sustentan el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el contexto de la Educación Preuniversitaria.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría para el trabajo de la independencia cognoscitiva que se desarrolla en el contexto escolar del Preuniversitario en Cuba, está sustentado por fundamentos teóricos desde el punto de vista filosófico, sociológico, psicológico, pedagógico y didáctico, por tal motivo la autora de la tesis considera necesario abordarlo en este epígrafe.

Desde el punto de vista filosófico se asume la teoría marxista-leninista del conocimiento, lo que posibilita penetrar en los diversos campos de la realidad. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría se fundamenta en esta teoría basada en la tesis de Lenin que define el conocimiento como un reflejo en el cerebro

humano, de los objetos y fenómenos del mundo material, de sus propiedades, nexos y relaciones, que tienen a la práctica como base y criterio de la verdad.

En relación con lo expresado, Lenin planteó que el conocimiento transcurre " de la contemplación viva, al pensamiento abstracto, y de este a la práctica tal es el camino dialéctico de la verdad, del conocimiento de la realidad objetiva"<sup>2</sup>. De esta forma constituye la base y el criterio de la verdad en relación con el conocimiento científico.

En este proceso se manifiestan múltiples contradicciones dialécticas, entre las que se destacan las existentes entre los conocimientos adquiridos por los estudiantes y los nuevos por adquirir; entre el nivel del contenido de la enseñanza y las posibilidades reales de los estudiantes para su asimilación; entre los conocimientos teóricos y la capacidad para aplicarlos en la práctica; entre la impartición de la materia de enseñanza por parte del profesor y la adquisición, preferentemente individual, por parte de los estudiantes.

De todas estas contradicciones la fundamental se produce entre las tareas encomendadas a los estudiantes y el nivel real de estos para la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

En el plano sociológico se precisa tener como punto de partida la necesidad social de la formación de la personalidad de los estudiantes con una cultura general integral, mediante la introducción en la práctica de una instrucción, una enseñanza y una educación, que potencie su formación geométrica con una concepción científica del mundo.

En el contexto histórico social actual en que la escuela, el profesor y la educación están enfrascados en el proceso de formación, se requiere de la reafirmación de una cultura general integral de los estudiantes, motivo por el cual el proceso de enseñanza de la Geometría adquiere día a día mayor importancia, pues es un proceso que trasciende el marco de las instituciones escolares para ganar espacios educativos como

---

<sup>2</sup> Lenin V.I. Cuadernos Filosóficos. La Habana, Política, 1979. 404 p

la familia y la comunidad.

La tarea central de la educación consiste en elevar progresivamente su calidad, así se entrega a la sociedad un hombre plenamente preparado, ello demanda una escuela que sea expresión del propio desarrollo de la sociedad y, al mismo tiempo, preparatoria del perfeccionamiento social. Se precisa entonces, un proceso de enseñanza-aprendizaje que desde la Geometría, colabore a la preparación del relevo, a los jóvenes de hoy, para la continuidad de la obra de la Revolución.

En el plano psicológico se toman los criterios de la teoría de Lev S. Vigotsky, donde el desarrollo de la personalidad y su educación general integral parte del contexto social en que se desarrolla, pues no puede haber una Educación en los estudiantes si no se tienen en cuenta las problemáticas sociales en que se desenvuelven, que le permiten la apropiación de conocimientos como parte de la actividad, de la realidad en que se desarrolla y se proyecten de forma crítica, activa y reflexiva hacia su transformación.

También se tiene en cuenta la zona de desarrollo próximo (ZDP), ya que la educación de la personalidad del individuo requiere del consenso de sus potencialidades y niveles de ayuda, los cuales son ofrecidos por los docentes y demás factores que intervienen en el proceso de educación.

La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) está determinada por la distancia o diferencia entre lo que el estudiante es capaz de hacer por sí mismo y aquello que solamente puede hacer con ayuda. Para lograr que la enseñanza provoque el desarrollo psíquico, es imprescindible, considerar no sólo lo que ya ha sido aprendido por él, lo que ya conoce, domina y puede enfrentar y aplicar por sí mismo, sino aquello que aún no es capaz de enfrentar sólo, pero que con una pequeña ayuda del adulto puede resolver.

Esto expresa las potencialidades de desarrollo futuro del estudiante, sus posibilidades de aprendizaje. Trabajar con la ZDP en la educación implica ser consciente de las etapas evolutivas y planificar cambios cualitativos en la enseñanza con objetivos desarrolladores del estudiante.

Se ha venido insistiendo desde la década de los años 80, en la necesidad del desarrollo

de la capacidad del estudiante para aprender por sí mismo. Para ello se hace necesario enseñar a los estudiantes los procedimientos para modelar la actividad cognoscitiva. Estos procedimientos se adquieren en el transcurso de su actividad, considerada ésta como el medio idóneo para desarrollar su independencia cognoscitiva.

Constituyen referentes teóricos desde el punto de vista pedagógico los principios expuestos por Fátima Addine (2004), ya que son el punto de partida para la proyección de acciones, actividades, estrategias tendentes al desarrollo de la independencia cognoscitiva desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría de los estudiantes. Entre los principios que se presentan de forma explícita en la propuesta están:

1. Principio de la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo, en el proceso de educación de la personalidad.
2. Principio de la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador en el proceso de la educación de la personalidad.
3. Principio de la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad.

El principio de la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo, se basa en la vinculación de la educación con la vida y el trabajo como actividad que forma al hombre. Es un principio marxista-leninista y martiano, llevado a la práctica por Fidel Castro y Ernesto Guevara.

En las actividades que se planifican debe quedar claro en los estudiantes el para qué, de lo contrario, la misma estará carente de significación y no implicará al estudiante en las tareas de aprendizaje. Además debe aprovecharse la vivencia de los estudiantes, apoyarse en elementos de su entorno para vincular la teoría con la práctica.

El principio de la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador plantea que la educación y la instrucción forman una unidad dialéctica. Martí dijo: "Instrucción no es lo mismo que educación; aquella se refiere al pensamiento y esta principalmente a los sentimientos. Sin embargo no hay buena educación sin instrucción".

Todos los conocimientos que transmita el profesor deben estar en correspondencia con

los intereses y las necesidades sociales, permitiendo que el estudiante sea activo, por lo que debe incrementarse el trabajo independiente para ir elevando el nivel de exigencias a los estudiantes, se debe favorecer la búsqueda creadora de los contenidos geométricos y demostrar su valor en la práctica social y personal del estudiante.

El principio de la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad, significa que la personalidad se forma y desarrolla en la actividad y en el proceso de comunicación. Por lo que entendemos que cada técnica participativa debe ser interesante para que facilite una mejor comunicación, donde se aprenda a decir, a escuchar, a respetarse a sí mismo y a lo demás.

Tomando como punto de partida los aspectos anteriores, al proyectar la presente investigación hacia la influencia del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes, determinó su carácter didáctico, ya que constituye el objeto de estudio de la didáctica el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se considera además la relación entre los componentes objetivo-contenido-método, del proceso de enseñanza-aprendizaje y dentro de éste, el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría se caracteriza, entre otros aspectos, por la relación dialéctica entre objetivos, contenidos y métodos.

El objetivo es el punto de partida y expresa la transformación planificada que se desea lograr, es lo que queremos lograr en el estudiante, son los propósitos y aspiraciones que pretendemos formar en ellos. Debe redactarse en términos de aprendizaje, es decir, que tanto para el docente, como para el estudiante, el objetivo es el mismo y está en función de este último.

El objetivo influye en la determinación del contenido y de la vía que conduce a su cumplimiento, es decir, al método. Contribuye al avance independiente ulterior del escolar en el proceso del conocimiento, en la asimilación de los nuevos contenidos, en la adquisición de experiencias y en la transformación de la actividad.

El contenido, es aquel componente del proceso de enseñanza-aprendizaje que determina lo que debe apropiarse el estudiante para lograr el objetivo. El contenido se selecciona de las ciencias, de las ramas del saber que existen de la cultura que la humanidad ha desarrollado, y que mejor se adecua al fin que nos proponemos.

El método se refiere a cómo se desarrolla el proceso para alcanzar el objetivo, es la vía que se debe escoger para lograr el objetivo del modo más eficiente, lo que equivale a alcanzar el objetivo pero empleando el mínimo de recursos humanos y materiales.

Para lograr esto es imprescindible cambiar de concepción, darle un vuelco a nuestras acciones como profesores. A fin de cuentas, método es precisamente dirección del proceso de aprendizaje y en dependencia de cómo se dirija éste, así será la calidad del proceso y producto que esperamos. Si queremos estudiantes creativos, independientes, capaces, no nos queda otra alternativa que enseñar creando en cada una de nuestras clases.

En la actualidad, debido a los objetivos que se persiguen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, se requiere utilizar métodos productivos, que logren el desarrollo de capacidades y que conducen a la independencia cognoscitiva, como reflejo de la asimilación consciente de la enseñanza.

El método de trabajo independiente propicia la realización por el estudiante de tareas de indagación, búsqueda e investigación. Requiere de la utilización de procedimientos que constituyen un momento de la secuencia general del método, de una acción que realiza el profesor o que indica realizar a sus estudiantes, de manera que le permita a éstos continuar desarrollando la vía general trazada durante la clase y por sí solo desarrollar el proceso en un mayor grado de participación y de independencia.

Como procedimiento, la realización de técnicas participativas supone la ejecución de una serie de tareas que implican acciones tanto del profesor como del estudiante, durante el proceso de solución de las tareas propuestas.

Las técnicas participativas contribuyen a desarrollar la interacción entre profesor-estudiantes, estudiante-estudiante a través de la discusión y la reflexión, colectivizan el

conocimiento individual, lo enriquecen y le dan fuerza, permiten desarrollar una experiencia educativa común y finalmente la creación colectiva del conocimiento, donde todos son partícipes en su elaboración, y por lo tanto también de sus implicaciones prácticas.

Las técnicas participativas, se utilizan, como instrumento para desarrollar el pensamiento teórico y práctico del estudiante. La interacción de los estudiantes con el contenido cognoscible de la técnica es mediatizada por la interacción de la personalidad con otros participantes lo cual es organizado por el profesor para preparar y adoptar soluciones conjuntas e individuales.

El adecuado manejo de las técnicas participativas garantiza la activación el proceso de análisis de un problema incentivando la participación ordenada del grupo de manera que le permiten llegar, luego de un proceso de reflexión de lo individual a lo colectivo, a conclusiones claras sobre el tema que se está estudiando.

Estas técnicas participativas en manos de los profesores son herramientas que favorecen el desarrollo y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría y estímulos que propician la participación.

Los medios de enseñanza son los componentes del proceso que establecen una relación de coordinación muy directa con el método. Permiten la facilitación del proceso, a través de objetos reales, sus representaciones e instrumentos que sirven de apoyo material para la apropiación del contenido. Los medios responden a las preguntas: ¿con qué enseñar y con qué aprender?

Si se desea alcanzar modificaciones sustanciales de la posición de los estudiantes en las clases de Geometría, que asuman un rol activo y protagónico con el uso de técnicas participativas, se deben planificar adecuadamente el empleo de los medios de enseñanza.

La evaluación es el componente que responde a la pregunta, ¿en qué medida se han cumplido los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría? Debe estar presente en todo momento de la aplicación de las técnicas, porque por medio de ella se conoce si la marcha del proceso es efectiva y con qué calidad se han logrado los

objetivos planteados para el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Las formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje constituyen el componente integrador del proceso, esto se evidencia en la manera en que se ponen en interrelación todos los componentes personales y no personales del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Permiten modelar las formas de conducción del proceso con el fin de que el estudiante sea el centro de la actividad, por lo que responde a las preguntas, ¿cómo organizar el proceso de enseñar y aprender?, ¿cómo lograr una relación desarrolladora entre el profesor y el estudiante? y ¿cómo evitar una tendencia tradicionalista en las formas de concebir la organización de la enseñanza de la Geometría?

Las formas de organización que respondan a un proceso de enseñanza-aprendizaje promotor del cambio educativo, deberá ser: flexible, significativas, atractivas y que garanticen la implicación del estudiante en su propio aprendizaje.

Caracterizar los componentes por separado, no significa que se desconozca el carácter sistémico del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino destacar que cada uno de estos componentes juega un papel esencial para el desarrollo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes desde una correcta optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

1.2.1- Caracterización de la independencia cognoscitiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

De la independencia cognoscitiva se han preocupado filósofos desde la antigüedad clásica. Ya Sócrates plantea la necesidad del razonamiento independiente, en interacción del que enseña y el que aprende, y fundamenta el papel de la razón como instrumento para conocer la realidad objetiva, la observación atenta de la naturaleza, la aceptación de leyes reguladoras del movimiento del cosmos, entre otros.

La independencia cognoscitiva garantiza la posibilidad de que el estudiante sea capaz de dirigir su aprendizaje, y con ello lograr un alto nivel de independencia y eficiencia en el ejercicio de su actividad.

La independencia cognoscitiva "... se manifiesta ante todo como aspiraciones al pensamiento independiente, como capacidad de pensamiento, como capacidad de orientarse en situaciones nuevas, como necesidad, de comprender no sólo el conocimiento asimilado, sino también de dominar las expresiones del logro de ese conocimiento; se manifiesta en la independencia del criterio personal".<sup>3</sup>

El psicólogo y pedagogo, Pidkasisti, elabora la siguiente tesis sobre la independencia cognoscitiva: "La independencia cognoscitiva se forma mediante una asimilación profunda e inteligente de los fundamentos de la ciencia mediante el dominio de hábitos y la aplicación de conocimientos en la práctica."<sup>4</sup>

Es importante en esta tesis la incorporación del término hábito, entendido como componente de la actividad que presenta un alto grado de automatización y que se forma y desarrolla en la actividad; pues la actividad cognoscitiva es imposible sin el desarrollo de hábitos que permitan trasladar la atención del hombre hacia fines determinados; son pues procedimientos de la realización de las acciones.

El hecho de que el estudiante tenga que enfrentar por sí mismo una tarea, desencadena conscientemente su actividad, lo estimula a poner en tensión todas sus fuerzas motivacionales y su voluntad, hasta resolverla.

La dirección acertada de la actividad cognoscitiva crea los motivos y desarrolla las posibilidades para el trabajo independiente. Es por ello que el trabajo independiente que el profesor utiliza gradualmente con sus estudiantes determina el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

No existe un criterio único en cuanto a los indicadores que pueden servir para medir los niveles de formación de la independencia que se van logrando. Sin embargo, la mayoría de los autores que estudian esta problemática consideran, entre ellos, la iniciativa, el criterio propio, la decisión, el deseo de saber, de profundizar en los

---

<sup>3</sup> M. A. Danilov. Didáctica de la Escuela Media. 1981. p. 233.

<sup>4</sup> Pidkasisti. P.I. La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos en la enseñanza. P.I Pidkasisti. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1986. 127 p.

conocimientos, de esforzarse para lograr los resultados, de vencer las dificultades, de seleccionar y utilizar las vías fundamentales, el nivel de pensamiento, el nivel de realización y otros.

Los indicadores mencionados están estrechamente relacionados con los componentes motivacionales intelectuales y volitivos de la personalidad. Conocer cuáles son los indicadores mas sobresalientes de la independencia cognoscitiva da una pauta o guía acerca del sentido en que debe dirigirse las influencias educativas capaces de incluir a los estudiantes en la actividad cognoscitiva independiente.

La aceptación de la significación que para varios psicólogos tiene la independencia cognoscitiva, vislumbra el papel de la educación que satisface las necesidades del conocimiento en la que debe tener implicación consciente el sujeto en la búsqueda de lo que no conoce y debe ser favorable para él.

En el plano pedagógico se han hecho reflexiones y aportes sobre como lograr la independencia en el proceso enseñanza-aprendizaje donde se deben tener presente los sistemas sensoriales. Se alude a algunos de ellos por su incidencia en el desarrollo de las habilidades lectoras y se plantea como operan estos procesos psíquicos en los estudiantes.

1.3- Situación actual en que se encuentra el desarrollo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes del 12mo grado desde las técnicas participativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

La población se corresponde con los 168 estudiantes de la matrícula del 12mo grado y a 6 profesores del área de conocimiento de las Ciencias Exactas del IPUEC "Vicente Chávez Fernández" y la muestra a 30 estudiantes del 12mo grado para un 17,8 %.

Para conocer la realidad actual que presenta el desarrollo de la independencia cognoscitiva, se realizó un proceso de operacionalización de la variable: tratamiento de la independencia cognoscitiva a través del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, la que se define como las vías didácticas-metodológicas que utiliza el

profesor de Matemática para desarrollar la independencia cognoscitiva en los estudiantes desde la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje y a partir de la cual se determinaron los siguientes indicadores, los cuales fueron llevados a los instrumentos utilizados en el diagnóstico:

Indicadores:

1. Conocimiento de los profesores de Matemática acerca de la independencia cognoscitiva.
2. Vías didáctico-metodológicas que utilizan los profesores de Matemática para el desarrollo de la independencia cognoscitiva.
3. Potencialidades del programa de Matemática para el desarrollo de independencia cognoscitiva.
4. Nivel de independencia de los estudiantes para la realización de las tareas.

Para la determinación de las principales dificultades que presentan los profesores para el tratamiento de la independencia cognoscitiva, se realizó inicialmente un diagnóstico con 6 profesores, de ellos 2 son docentes en formación, comprobándose que en la observación de 6 clases a profesores, siguiendo una guía de observación elaborada al efecto (anexo #1), no se alcanzan los niveles deseados en el tratamiento a la independencia cognoscitiva por los profesores.

Las clases observadas demostraron las insuficiencias que presentan los profesores desde la propia concepción de su plan de actividades, corroborándose con los resultados obtenidos en otros instrumentos.

Los aspectos más afectados son el 3, 5 y 7 (anexo #2), ya que la realización de las clases no permite la solución de tareas utilizando vías que dinamizan el proceso, capaces de interesar y promover la curiosidad de los estudiantes, no utilizan vías que motiven y dinamicen el trabajo de los estudiantes con la utilización de técnicas de participación grupal que permitan además revisar con calidad las tareas orientadas. Estos elementos ubican al profesor como protagonista de las clases.

En la entrevista a los profesores (anexo 3 y 4), se pudo constatar que es insuficiente el conocimiento que tienen para darle salida a través de las clases a la independencia

cognoscitiva. Además no se explotan las potencialidades que ofrecen los medios audiovisuales y la computación para el logro de este objetivo.

Los profesores noveles y los docentes en formación entrevistados no han tenido relación, de una manera u otra, con las indicaciones para el trabajo con la independencia cognoscitiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que demuestra la poca experiencia en el trabajo con la independencia cognoscitiva y la preparación en la formación de la independencia cognoscitiva en los estudiantes y no están en capacidad de darle tratamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

No todos los profesores utilizan las clases de la asignatura para darle tratamiento a la independencia cognoscitiva y no emplean de forma efectiva la tarea en el software educativo en sus clases con ese fin. Se pudo constatar la tendencia a trabajar la independencia cognoscitiva desde el trabajo con los problemas.

En las encuestas aplicadas a profesores (anexo 5 y 6), reconocen la importancia del desarrollo de actividades que contribuyan al desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes, pero refieren como una necesidad la preparación en los aspectos relacionados con esta problemática. Además plantean el poco interés de los estudiantes por resolver las tareas orientadas y su pobre participación en clases.

En las encuestas aplicadas a estudiantes (anexo 7 y 8) se comprobó el bajo nivel de conocimientos sobre las principales vías que utilizan para el desarrollo de la independencia cognoscitiva. Las ayudas recibidas la han propiciado desde los contenidos.

Plantean que no todos los profesores utilizan las potencialidades del contenido para desarrollar la comunicación, la reflexión y proponer vías para la realización de su trabajo independiente. Además refieren que las asignaturas que más influyen positivamente son la Biología y la Química del área de conocimiento de las Ciencias Naturales y que son orientadas pocas tareas con la utilización del software educativo y el libro de texto para el desarrollo de la actividad independiente.

Los contenidos de las asignaturas no se desarrollan mediante vías amenas que

permitan el intercambio entre los miembros del grupo donde cada cual pueda expresar sus resultados.

El diagnóstico deja reflejado el número de resultados negativos y el por qué de la investigación en aras de fortalecer conocimientos, la comprensión, actividades para facilitar a los profesores la búsqueda de soluciones para continuar revolucionando en los estudiantes un adecuado desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Entre los principales problemas se encuentran:

1. Los estudiantes demuestran poca independencia para resolver tareas de aprendizaje en los contenidos de Geometría del espacio.
2. Insuficiencias de los profesores al planificar en sus actividades, cómo dar tratamiento a la independencia cognoscitiva, teniendo en cuenta los componentes no personales del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.
3. No se aprovechan de forma sistémica las técnicas participativas en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Geometría para el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes.

La mayoría de los estudiantes muestra un bajo nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva que se evidencia entre otras causas en que no se aplican como un sistema las técnicas participativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, sino como una secuencia de actividades aisladas en correspondencia con las experiencias de los docentes, que no posibilita la consolidación y el enriquecimiento de conocimientos de los contenidos de la Geometría para potenciar los conocimientos y la independencia cognoscitiva en los estudiantes.

Pudiéramos señalar que el trabajo del profesor, en muchas ocasiones, se caracteriza por explicar todo el tiempo, preguntar ocasionalmente, completar respuestas a las preguntas, valorar la corrección de las tareas dejando poco o ningún tiempo para enseñar a los estudiantes a analizar, comparar, razonar, generalizar los contenidos de la clase.

Pocos son los momentos dedicados al trabajo independiente y cuando se hace, resulta improductivo por las características del trabajo asignado, por el deficiente desarrollo de las habilidades y conocimientos de los estudiantes y por la actitud de ayuda inmediata que ofrecen algunos profesores.

El diagnóstico demuestra la necesidad de estructurar el trabajo docente de forma tal que el estudiante participe activamente en el proceso de aprendizaje, y destacar la relación que debe existir entre la dirección de la actividad docente por parte del profesor y la independencia del estudiante, para poder lograr niveles de formación y desarrollo en él, de habilidades para trabajar en forma independiente, y consecuentemente, lograr la independencia cognoscitiva.

Permitió evaluar además el conocimiento de la problemática de la investigación y la posibilidad de utilizar las técnicas participativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría para potenciar desde el contenido el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Conclusiones del primer capítulo.

En el primer capítulo de la tesis, nos referimos a una breve reseña de los antecedentes históricos y a algunos referentes teóricos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el preuniversitario, haciendo énfasis en el desarrollo de la independencia hacia el aprendizaje escolar. Concluimos con algunas consideraciones acerca de las principales regularidades que caracterizaron las etapas de la evolución histórica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

Capítulo 2: Concepciones teórico-metodológicas del sistema de técnicas participativas para el desarrollo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes de 12mo grado.

Ante las limitaciones de los métodos y procedimientos de la enseñanza tradicional, sustentados en la actividad del docente y la pasividad del estudiante, han surgido variadas respuestas que, desde diferentes bases teóricas y metodológicas, tal como se vio antes, pretenden revolucionar la práctica de la enseñanza y el aprendizaje. Es así que se desarrollan diversas técnicas de trabajo en grupos, de dinámica grupal.

## 2.1- Fundamentos teóricos del sistema de técnicas participativas.

En la base de estas técnicas está la concepción del aprendizaje como un proceso activo, de creación y recreación del conocimiento por los estudiantes, mediante la solución colectiva de tareas, el intercambio y confrontación de ideas, opiniones y experiencias entre estudiantes y profesores.

La Dra. Nydia González Rodríguez (1996) define las técnicas participativas como "...los recursos y procedimientos que dentro de una metodología dialéctica permiten repensar las prácticas de los participantes para extraer de ellas y del acumulado teórico de la humanidad todo el conocimiento necesario e indispensable para transformar y crear nuevas prácticas, sirven como herramientas educativas abiertas, provocadoras de participación para reflexión y análisis sin cerrar un tema para siempre"<sup>5</sup>.

La autora de la tesis asume esta definición de técnicas participativas a partir de la correspondencia con la intención de la propuesta, ya que las técnicas elaboradas constituyen vías de organización y desarrollo de la actividad del grupo de estudiantes, sobre la base de concepciones no tradicionales de la enseñanza, con el fin de lograr el aprovechamiento óptimo de sus posibilidades cognoscitivas y afectivas.

En las investigaciones consultadas por la autora se puede observar que los investigadores al referirse al término de técnicas de participación, cuales quiera que sea su intención en el plano educativo, aparecen cuatro elementos comunes que la caracterizan para su utilización:

1. Son empleadas para que la dinámica de participación permita la construcción colectiva del conocimiento.
2. Se insertan en una metodología que desarrolla a los estudiantes como sujetos activos, capaces de buscar y construir nuevos conocimientos.
3. Se utilizan para que el estudiante participe, para integrarlos, para hacer más sencillo y comprensible el tema o el contenido que se quiere tratar.
4. Permiten organizar el trabajo en grupo y, por tanto, contribuyen a crear un ambiente favorable para aprender; hacen posible la organización del

---

<sup>5</sup> González Rodríguez, Nydia. Técnicas participativas de educadores cubanos. Tomo II. Centro de intercambio Educativo. Ciudad de la Habana. 1996. p. 5.

proceso de enseñanza-aprendizaje en forma colectiva e individual, permitiendo la introducción de mecanismos de autoevaluación, que la comunicación se multiplique y se desarrolle la independencia de los estudiantes.

Para tener los sustentos teóricos necesarios para el sistema de técnicas participativas que se propone, se considera necesario los siguientes referentes:

1. Desde el punto de vista psicológico a partir de la teoría histórico-cultural de Vigostki y su categoría de Zona de Desarrollo Próximo.
2. Desde el punto de vista pedagógico considerando los principios pedagógicos expuestos por Fátima Addine (2004).
3. Desde el punto de vista didáctico considerando los principios didácticos expuestos por Raquel Bermúdez Morris (2001).

Desde el punto de vista didáctico para fundamentar el sistema de técnicas participativas, se realiza un análisis de cómo se manifiestan los principios didácticos, para lo cual se tomaron en consideración los expresados por Raquel Bermúdez Morris (2001), teniendo en cuenta que el proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso de interacción entre el profesor y los estudiantes, mediante el cual el profesor dirige el aprendizaje por medio de una adecuada actividad y comunicación, facilitando la apropiación de la experiencia histórico-social de los estudiantes y del grupo, en un proceso de construcción personal y colectiva.

Principios didácticos:

1. Unidad entre el protagonismo del estudiante y la dirección del maestro.
2. Unidad de la actividad y la comunicación.
3. Unidad del aprendizaje individual y grupal.

A partir del principio de la unidad entre el protagonismo del estudiante y la dirección del profesor, se manifiesta la relación de complementariedad y de ayuda mutua teniendo en cuenta que el estudiante pretende alcanzar ciertas metas como persona y el profesor se compromete a ayudar a lograrlas, conduciéndolo hacia donde él necesita llegar en

correspondencia con la Educación preuniversitaria. Esto convierte al estudiante en sujeto de su propio aprendizaje, y sus resultados dependen esencialmente de sí mismo.

El principio de la unidad de la actividad y la comunicación permite considerar la unidad dialéctica que se establece entre la actividad y la comunicación. La actividad que el estudiante realiza es el resultado de una comunicación con el grupo y el profesor, en la que ha sido planificada y concebida, se realiza a partir de una orientación que se forma en la interacción con los demás y se controla en el intercambio grupal, con la participación del profesor.

El principio de la unidad del aprendizaje individual y grupal permite comprender que el estudiante aprende en y desde el grupo, siendo el grupo el sistema donde cada estudiante se relaciona con los demás.

Resulta una característica esencial y renovadora que distingue la propuesta de técnicas participativas que se presenta, la concepción sistémica, que dan lugar al cumplimiento de los objetivos propuestos para el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Autores como Pérez Rodríguez, Gastón (1996), Cerezal Mezquita, Julio (2006), han utilizado el modelo sistémico estructural en la investigación. Uno de los autores que más énfasis hace en la necesidad del uso del enfoque sistémico es Carlos Álvarez de Zayas (1995), que lo define por: “el conjunto de componentes de un objeto, que se encuentran separados del medio e interrelacionados fuertemente entre ellos, cuyo funcionamiento está dirigido al logro de determinados objetivos, que posibiliten resolver una situación problemática”<sup>6</sup>.

El Dr. Carlos Álvarez de Zayas puntualiza además en que el sistema como tal presenta cualidades generales que se diferencian de las características individuales de los componentes que lo integran. La interacción entre elementos del sistema es lo que le da su cualidad.

---

<sup>6</sup> Álvarez de Zayas, Carlos. Metodología de la Investigación Científica. Centro de Estudios de Educación Superior. Santiago de Cuba. 1995. p. 16.

Las características generales de los sistemas son los siguientes: componentes del sistema, estructura del sistema, relaciones funcionales y jerarquía del sistema.

Estas características constituyen elementos esenciales de la estructuración del sistema de técnicas participativas considerando a cada técnica como un componente esencial para el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

En la propuesta considerar las técnicas participativas como un sistema significa:

1. Que se interrelacionen entre ellas y con el sistema en su conjunto.
2. Que posean una finalidad, que es el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes.

La estructura del sistema de técnicas participativas la constituyen las interacciones y organización de los componentes que lo integran: clase, técnica, objetivo, materiales y sugerencias metodológicas.

La estructura está dada por el conjunto ordenado de relaciones entre los componentes del mismo, necesarios para asegurar que sus funciones conduzcan al logro de los objetivos de la investigación. La estructura del sistema está vinculada a los mecanismos que posibilitan su actividad y su desarrollo, vincula los componentes entre sí en una totalidad integral, estableciendo nexos estables de interacción entre ellos.

La estructura constituye la característica de mayor estabilidad del sistema, posibilitando que este mantenga su integridad, a pesar de los cambios cuantitativos que dentro de ciertos límites se pueden producir entre sus componentes. Por ello se hace necesaria la acumulación de cambios cuantitativos para que se produzca una transformación cualitativa en el sistema y se forme una nueva estructura.

La investigación debe revelar las relaciones funcionales que cumple todo sistema. Estas funciones se deben de analizar como resultante de las que realizan los componentes que integran el sistema. Por ello, se debe analizar las relaciones funcionales que existen entre sus componentes, y entre estas y el sistema en su totalidad, así como con el medio. El dominio del funcionamiento del sistema permite lograr los objetivos propuestos.

Un sistema puede formar parte de otro de orden mayor, convirtiéndose aquel en un

subsistema de éste. Denominaremos nivel de jerarquía a los distintos grados en que los sistemas se pueden ir integrando. La condición radica en que todos los nuevos sistemas que se van obteniendo tienen que cumplir los criterios anteriormente apuntados.

El principio de la jerarquización del sistema de técnicas participativas expresa el hecho de que cada subsistema de técnica presenta un nivel de complejidad por lo que tiene que ser ordenados de forma lógica, teniendo en cuenta su propia estructura, finalidad objetivo, o sea sus propias cualidades que les son inherentes y que distinguen un nivel de otro. De forma tal que la relación que existe entre estos, permitan que los sistemas inferiores sirven de base a los superiores, pero a su vez, los superiores subordinan y condicionan a los inferiores, sin los cuales no se pueden desarrollar la independencia cognoscitiva de los estudiantes.

El sistema de técnicas debe revelar las funciones que cumple todo sistema. Estas funciones se deben analizar como resultantes de las funciones que realizan los componentes que integran el sistema. Por ello, debemos de analizar las funciones que cumple el sistema en el ámbito de un sistema mayor, las relaciones funcionales que existen entre sus componentes, y entre estos y el sistema en su totalidad.

Las relaciones funcionales del sistema se establecen de subordinación, a partir de que los subsistemas tienen un orden de subordinación uno con respecto a los otros, actuando como elemento rector el primer subsistema, de igual manera se establece este orden de subordinación entre las técnicas participativas de cada uno de los subsistemas planteados y los cambios que ocurren en el elemento rector provoca cambios sustanciales en los demás.

El sistema de técnicas participativa diseñado tiene como otra característica su flexibilidad, a partir de que es susceptible de cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades, en dependencia del diagnóstico que se tenga.

Es contextualizado a partir de relacionar a los estudiantes con los problemas que se manifiestan en la escuela desde el contenido propio de la Geometría, además

responden a las transformaciones actuales en el Sistema de Educación que se aplican en el centro.

2.1.2- Incorporación del sistema de técnicas participativas en la unidad #1 del Programa de Matemática del 12mo grado, para el desarrollo de la independencia cognoscitiva.

Fue seleccionada la unidad #1 “Geometría del espacio”, para el desarrollo de la investigación, a partir de la necesidad de la transformación de los resultados de los conocimientos que necesitan los estudiantes para lograr su independencia cognoscitiva. La misma permite integrar los conocimientos antecedentes y contribuir a la concepción científica materialista del mundo en los estudiantes. Se considera no modificar los contenidos, ni las temáticas, ni los objetivos del programa, sin embargo las técnicas a emplear deben ser analizadas por el profesor a partir de las características de sus estudiantes para lograr mayor dinamismo en las clases a desarrollar.

Esta unidad corresponde a la primera etapa del curso del programa de estudio de Matemática 12mo grado. La misma comprende 3 subsistemas, 36 horas a clase y está estructurada de la siguiente forma.

Derivación gradual de los objetivos:

Objetivo de la Educación Preuniversitaria:

La formación comunista de bachilleres combatientes, constructores y defensores del Proyecto Socialista Cubano, con una amplia cultura general integral, que actúe de forma creadora, sea capaz de tomar decisiones en diferentes esferas de la vida, especialmente en la selección adecuada de una profesión y alcance una alta preparación para sus estudios especializados posteriores.

Objetivos generales de la asignatura Matemática en el nivel preuniversitario:

1. Desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de la informática y la comunicación, que le permita la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelve.

2. Exponer sus argumentaciones de forma precisa, coherente, racional y convincente, a partir del dominio de la simbología y terminología matemáticas, como base para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura.

Objetivos de la asignatura Matemática en el 12mo grado:

1. Utilizar técnicas para un aprendizaje individual y colectivo eficiente y para la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de la tecnología de la informática y la comunicación.
2. Exponer sus argumentaciones de forma coherente y convincente, a partir del dominio de la simbología y terminología matemáticas y de un adiestramiento lógico lingüístico, como premisa para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura.

Objetivos de la asignatura Matemática en la unidad:

1. Recordar las propiedades que caracterizan y determinan un plano y aplicarlas al reconocimiento de planos y demostraciones sencillas.
2. Reconocer las posiciones relativas de dos rectas en el espacio, así como determinarlas aplicando los criterios estudiados.
3. Identificar las posiciones relativas de una recta y un plano y aplicar los criterios para determinarlas en demostraciones sencillas y al cálculo.
4. Aplicar al cálculo y a demostraciones sencillas los conceptos de perpendicular, oblicua y proyección de una oblicua sobre un plano, así como la relación entre la perpendicular y las oblicuas.
5. Calcular el área lateral, total y volumen de un cuerpo, aplicando de forma integradora los elementos precedentes de Geometría plana y del espacio y la trigonometría.

Según la finalidad que persigue la autora de la tesis relacionada con el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes del 12mo grado a través de contenidos de geometría se asumen técnicas de los autores Nydia González Rodríguez, Raquel Bermúdez Morris y Sergio Ballester Pedroso; se crearon otras tres técnicas: tomados al azar, el arquitecto y el semáforo, todas teniendo en cuenta el siguiente criterio de selección o de elaboración:

1. Las técnicas deben permitir el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes.
2. Planificarse las clases donde predomine el método de trabajo independiente de forma que permitan la aplicación de las técnicas participativas para el desarrollo de independencia cognoscitiva.
3. Las técnicas deben propiciar los criterios valorativos de los estudiantes, así como su participación activa y protagónica durante el proceso de aprendizaje.

Se proponen las siguientes técnicas:

1. Causas y consecuencias.
2. Lo mismo puede ser diferente.
3. Tomados al azar.
4. La búsqueda.
5. Cierto ó falso.
6. El arquitecto.
7. Las cadenas.
8. ¿Qué sabemos?
9. ¡No! a la frustración.
10. El semáforo.

Además se tuvo en cuenta el siguiente criterio de clasificación:

1. Técnicas para la construcción de conocimientos (1-2-4-5).
2. Técnicas para la fijación de conocimientos (7-8).
3. Técnicas para la consolidación de conocimientos (3-6-9).
4. Técnicas para la evaluación de conocimientos (10).

De acuerdo al nivel preuniversitario y en correspondencia con la asignatura Matemática se le realizaron adecuaciones a las técnicas seleccionadas según los objetivos propuestos, Fueron seleccionadas diferentes técnicas participativas con tareas docentes, que deben incidir en el empleo de un análisis reflexivo, a través de acciones como: actividades de búsqueda, encontrar alternativas diferentes de solución, llegar a deducciones, a juicios por sí mismo y a la autoevaluación.

Se sugiere la siguiente dosificación teniendo en cuenta las técnicas que se proponen:

Subsistema 1(11 h/c).

El subsistema está formado por diez técnicas participativas, tomando como partida la técnica “Causas y consecuencias”, que se utiliza como entrada para la familiarización de los estudiantes con los demás compañeros de su grupo a través de la comunicación. Como técnica de salida se seleccionaron las técnicas “Tomados al azar” y “El semáforo”, que permitirían un mayor nivel de independencia de los estudiantes y la autoevaluación.

Con la aplicación de las diferentes técnicas participativas de este subsistema, se deben orientar tareas que de forma independiente sean resueltas por los estudiantes con pocos niveles de ayuda por parte del profesor. Para ello es necesario la orientación adecuada en todos los momentos iniciales de la aplicación de la técnica y cuando aún el estudiante no pueda realizar la tarea por sí mismo.

Clase 1: Geometría. Rectas y ángulos.

Técnica: “Causas y consecuencias.”

Objetivo: Promover manifestaciones expresadas en las relaciones de comunicación con los demás compañeros de su grupo.

Sugerencias metodológicas:

Se reparten tarjetas que ofrecen determinada consecuencia o causa relacionadas con propiedades de los siete diferentes pares de ángulos que se estudian, el facilitador hace un listado en una lámina de los siete pares de ángulos y para cada par un círculo para las causas y otro para las consecuencias.

Los estudiantes teniendo en cuenta la propiedad que escogió y que tiene en el lado opuesto de su tarjeta, pondrá en la lámina si es una causa o una consecuencia en uno de los círculos en función de su análisis. Cuando todos han terminado se analizan los errores, se comentan las causas, consecuencias, si hay alguna que pudo ser ubicada en dos círculos, por qué, etc, propiciar el análisis colectivo.

Recomendaciones:

Con la participación de todos se pueden analizar fenómenos de todo tipo. Los estudiantes pueden agregar sus causas o consecuencias que el profesor puede deliberadamente omitir para ser preguntadas. Puede complicarse analizando dos fenómenos mezclando las tarjetas si se quiere que ellos delimiten y diferencien uno de otro.

Clase 2: Triángulo.

Técnica: “Lo mismo puede ser diferente”.

Objetivo: Organizar lógicamente y psicológicamente el pensamiento para construir el conocimiento.

Materiales: Tiza, pizarra o láminas.

Sugerencias metodológicas:

La técnica consiste en escribir en la pizarra o llevar en diez tarjetas oraciones o un texto común donde el estudiante tenga que completar que propiedades de las estudiadas o conceptos le corresponden.

Para ello el aula será dividida en tres, compuestos cada grupo por diez estudiantes de la siguiente manera:

- a) Estudiantes con tarjetas que expondrán.
- b) Estudiantes que serán los jueces.
- c) Estudiantes que realizarán los resúmenes finales (registradores).

Se desarrollará la actividad en ese mismo orden y todos copiarán en su libreta.

Clase 3: Ejercitación variada.

Técnica: “Tomados al azar”.

Objetivo: Contribuir al desarrollo del trabajo independiente en los estudiantes.

Materiales: Cuartillas con los ejercicios que serán entregados con suficiente antelación, cajita, papel.

Sugerencias metodológicas:

Los ejercicios entregados con suficiente antelación. Se seleccionarán tres coordinadores, cada uno tendrá tres equipos a cargo, los mismos estarán compuestos

por tres integrantes y garantizarán que copien los ejercicios además de controlar la realización de los mismos.

Los equipos deben de traer todos los ejercicios resueltos porque desconocen cual de ellos se les asignará. El profesor pondrá en una cajita los números de los ejercicios que están en la cuartilla en diferentes papelitos, cada responsable de equipo escogerá uno y tendrá cinco minutos para exponer según el orden de la cuartilla.

Los jueces serán los coordinadores, que evaluarán los tríos que no atendieron.

Cada ejercicio tendrá cinco minutos para su discusión y análisis, incluyendo la intervención de otros estudiantes.

Tener en cuenta que cuando se vuelva a aplicar exponga otro estudiante del trío.

Las técnicas participativas “La búsqueda” y “El semáforo” constituyen la cuarta forma de dinamizar.

Clase 4: Cuadriláteros.

Técnica: “La búsqueda”.

Objetivo: Establecer nexos y relaciones entre los conocimientos adquiridos y las situaciones planteadas, contribuyendo a la flexibilidad del pensamiento.

Materiales: Láminas ó tiza y pizarra, esquemas u otros medios auxiliares según requiera la situación que se va a plantear.

Sugerencias metodológicas:

Se elaboran las tarjetas de búsqueda.

Se preparan frases, preguntas, gestos, sugerencias que puedan resultar útiles para estimular la búsqueda.

Se discute y analiza con el profesor la tarea de búsqueda y las “pistas” que puedan darse a los participantes, así como bajo qué condiciones, cuándo y cómo las “pistas” deben ser utilizadas.

Se nombra un coordinador y su auxiliar, encargados de organizar la tarea y organizar la búsqueda así como de valorar las intervenciones de los participantes.

Se discute con el grupo el modo en que se organizará la participación en la búsqueda éste puede ser preestablecido o determinarse una vez formulada la tarea de la búsqueda.

Si fuera necesario se nombra uno o dos miembros del grupo con el rol de organizar la participación en la búsqueda. El profesor plantea a los estudiantes : “Estoy buscando la ayuda de éste grupo para encontrar...” y planear la tarea de la búsqueda.

Los participantes teniendo un orden establecido exponen en alta voz los resultados de hallazgo y su fundamentación; los coordinadores solicitan el parecer del grupo y valoran la respuesta.

Si existen “hallazgos” pero los participantes no se percatan, el coordinador(o auxiliar) darán pistas para la búsqueda. Las pistas deben ser lo suficientemente amplias y generales como para orientar la búsqueda sin sugerir la respuesta.

Cuando se terminen los “hallazgos” se les propondrá otros ejercicios según planificación.

La duración de la búsqueda está en dependencia de la cantidad de conocimientos matemáticos que se puedan asociar a la situación planteada. En las primeras realizaciones de la búsqueda con un grupo, se recomienda utilizar diferentes tareas que permitan una cantidad no muy grande de “hallazgos” para incidir en el entrenamiento gradual de los participantes en las formas de proceder para realizar la búsqueda.

Es importante que el profesor evalúe, ello permite llevar, al final de la aplicación de la técnica, un control del nivel de independencia y la calidad de éstas.

Es posible utilizar una lámina donde se reflejen las condiciones de la figura, o una lámina con la figura elaborada o trabajar con tiza y pizarra (se dictan las condiciones de la figura, un participante o varios participan en la elaboración de la figura; y se inicia la labor de búsqueda.

Penetrar en la esencia de las situaciones, incentivando en el grupo la necesidad de buscar y descubrir se contribuye al desarrollo de la capacidad de análisis y de agudeza para el trabajo intelectual.

Técnica: “El semáforo”.

Objetivo: Evaluar el estado actual del estudiante y la autovaloración a partir de su evolución.

Materiales: Cartón o cartulina, lápices de colores (rojo, amarillo, azul y verde), hojas, regla.

Sugerencias metodológicas:

El profesor debe preparar una tabla con la siguiente estructura:

| # | Nombres y apellidos | Evaluación |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   |                     | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | n |
| 1 |                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| n |                     |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Se colocará en un lugar visible en el aula, su función es ir realizando comprobaciones a los estudiantes durante el transcurso de la unidad y colocar el resultado en la columna correspondiente a cada estudiante.

Para ello se utilizarán los colores con su significado:

Rojo: desaprobado.

Azul: desaprobado con mejor nota que la anterior.

Amarillo: aprobado.

Verde: aprobado con mejor nota que la anterior.

La primera columna sólo tendrá los colores rojo y amarillo. A la simbología se agregará una estrella que significa la mejor nota de la comprobación realizada.

Clase 5: Circunferencia y Círculo.

Técnica: "Cierto o falso".

Objetivo: Lograr la concentración de los estudiantes durante la realización de la actividad.

Materiales: Tarjetas escritas con los problemas a plantear.

Sugerencias metodológicas:

El profesor prepara una "charla" o material para ser leído. En el mismo hay cosas mal dichas, conceptos mal utilizados y otros correctos.

Se dice a los estudiantes que escuchen con atención y que si aparece algo falso, deben ponerse de pie. Cuando alguno lo hace se le pregunta por qué cree que es falso. Puede preguntarse a alguien que se ha quedado sentado el por qué cree que es cierto. Se discuten los conceptos y contenidos de esta forma. Sirve también como ejercicio de concentración de la atención.

En este momento se sugiere introducir la técnica participativa seis “El arquitecto” y “El semáforo”. Se puede utilizar la técnica participativa “El semáforo” en esta oportunidad para la autovaloración del estudiante a partir de su evolución y promover su estudio individual consciente.

Clase 6: Ejercitación variada.

Técnica: “El arquitecto”.

Objetivo: Contribuir a que el estudiante mediante una correcta vista e imaginación forme y desarrolle habilidades al realizar y resolver ejercicios donde construya la figura.

Materiales: Masilla, absorbentes o palitos chinos u otros palitos finos, letras hechas con cartón o placas, placas, cartón o papel en forma de círculo.

Sugerencias metodológicas:

El profesor al proponer el estudio independiente comienza motivando al estudiante de que entiende por la palabra “arquitecto”. A partir de la respuesta de los estudiantes informarles que podemos desarrollar dos variantes aplicadas a la Matemática:

1. Dado el texto en un ejercicio, que el estudiante construya la figura y resuelva el ejercicio.
2. Dada la figura que el estudiante construya el texto y traiga según su texto el ejercicio resuelto, si es posible por más de una vía.

Se motiva a los estudiantes para crear equipos de hasta cinco estudiantes con un coordinador.

La originalidad se estimulará entre los equipos despertando en ellos el espíritu emulativo, declarando que el equipo donde se formule diferentes enunciados, diferentes vías y expongan con seguridad será el ganador. La selección de los equipos estará predeterminada por el educador.

En la discusión se recogerán todas las propuestas que serán analizadas individualmente por el educador. En el aula se analizará y debatirá la propuesta que el equipo considere los demás equipos estarán atentos a cualquier tipo de error y aplaudirán las mejores propuestas.

El ejercicio desarrolla la expresión escrita y verbal, la creatividad al imaginar el enunciado y también estimula al trabajo grupal. Las figuras pueden ser alusivas a temas que específicamente quieran abordarse dentro del grupo porque tengan relación con contenidos del programa, pero en este caso debe cuidarse de que los enunciados no repitan cosas del texto, deben ser originales, aunque puedan utilizarse conocimiento adquiridos en clases.

Clase 7: Grupo de teoremas de Pitágoras.

Técnica: “Las cadenas”.

Objetivo: Contribuir al desarrollo del pensamiento lógico y flexible.

Aplicar estrategias heurísticas generales (de trabajo hacia delante y hacia atrás)

Materiales: Láminas ó tiza y pizarra, esquemas u otros medios auxiliares según requiera la situación que se va a plantear.

Sugerencias metodológicas:

Las situaciones de partida son elaboradas para la realización de las inferencias. El profesor analiza y discute las posibles inferencias que se realizarán con el jurado y, eventualmente, con los registradores, en dependencia de lo necesario que esto sea para un eficiente registro y organización de las inferencias planteadas por los participantes que favorezca el establecimiento de conclusiones, en caso requerido.

El profesor (encargado de garantizar que la actividad se realice de manera fluida, sin afectaciones al logro de los objetivos plateados), y dos registradores que organizan la participación y llevan el control escrito de las inferencias realizadas, para evitar que se produzcan repeticiones y eventualmente organizar estas, de modo que al finalizar puedan establecerse conclusiones interesantes.

Se acuerda con el grupo el modo en que se organizará la participación, éste puede ser preestablecido levantando la mano o mediante tickets numerados extraídos al azar. El

profesor explica que el juego consiste en extraer toda la información que se pueda inferir o derivar con certeza de la situación dada, con una fundamentación plausible, y luego expone la situación de partida y exhorta a participar en la formación de los razonamientos.

Cada participante por su turno debe emplear un tiempo breve para decir su inferencia. Si esto no se logra en un tiempo prudencial, se pasa al siguiente en un orden establecido.

Ningún participante puede repetir su propuesta de una nueva inferencia hasta tanto todos los demás hayan tenido la oportunidad de participar. Es conveniente decir el orden en forma ascendente en que quedaron los participantes, porque favorece el logro de los propósitos educativos.

Clase 8: Perímetro y área de figuras planas.

Técnica: “¿Qué sabemos?”

Objetivo: Obtener en un tiempo determinado las ideas de un grupo sobre una determinada tarea buscando la participación activa y reflexiva de cada uno de los estudiantes del grupo.

Materiales: Cartón con tamaño adecuado según la cantidad de participantes.

Tarjetas o papeles pequeños previamente preparados.

Se confecciona un tablero como el que se ilustra (Anexo 9).

Sugerencias metodológicas:

El profesor a partir del asunto objeto de estudio, procede al desarrollo de las tareas (preguntas y ejercicios contenidos en las tarjetas) que se deben poder resolver en un tiempo breve. Si ésta consideración no se tiene en cuenta, entonces puede peligrar el cumplimiento del objetivo planteado. Las tarjetas se clasifican en dos grupos:

- a) Las que se identifican con el signo “T” para contestar de forma individual.
- b) Las que se identifican con la frase “ Digan lo esencial ” para ser respondidas colectivamente.

El grupo que va a participar se divide en equipos de 6 estudiantes, cada grupo selecciona un estudiante que actuará como tribunal ó árbitro (preferiblemente los seleccionados deben ser los mejores estudiantes de cada equipo).

El profesor, con antelación, porque ya conoce la cantidad de equipos, presenta una cajita con papelitos doblados con un número que identifica la misma cantidad de equipos. Cada árbitro selecciona un papel para saber el orden que le corresponde responder a su equipo. Cada equipo coloca un objeto (botón, chapilla, etcétera) que lo identifique en la salida.

Los equipos avanzan tantas casillas como indica el dado, luego de su lanzamiento. Si llega a una casilla marcada por una "T" se toma una tarjeta del grupo "T" y cada vez un integrante diferente debe leer y dar una respuesta en alta voz. Si le corresponde una casilla "Digan lo esencial" procede de modo similar, solo que la pregunta está dirigida al colectivo y no de modo individual a alguien del equipo, en éste caso puede comenzar a responder un estudiante y continuar otros hasta dar la respuesta completa. Siempre si el colectivo está totalmente de acuerdo.

Las respuestas deben ser rápidas para el desarrollo de la agilidad mental de los estudiantes. El tribunal decide si el equipo puede o no avanzar a la casilla correspondiente. El avance depende de que la respuesta sea completa y correcta. Sólo cuando el tribunal lo ratifica, se avanza a la posición indicada por el dado.

De lo contrario no se produce el avance y pasa el turno al próximo equipo. Si el equipo no puede dar respuesta a la pregunta en un tiempo breve o renuncia a la respuesta, no se produce el avance y pasa el turno al próximo equipo. Las órdenes que aparecen en las casillas deben ser respetadas y si al cumplirlas se llega a una casilla "Digan lo esencial" o marcada con "T" se procede según lo explicado anteriormente.

El coordinador registra y evalúa individualmente las respuestas de todos los integrantes del grupo. El explicar, argumentar y fundamentar, como un elemento importante que contribuye al desarrollo de capacidades comunicativas, la facilidad reproductiva y la fluidez. La realización de operaciones mentales, tales como el análisis, la síntesis, la

comparación y generalización, como una vía de contribuir al desarrollo del pensamiento.

Las tarjetas deben permitir la participación del equipo y en lo posible admitir más de una solución correcta, de modo que den la mayor libertad posible a participar, pero las respuestas deben de estar de algún modo acotadas para limitar el tiempo necesario para su respuesta.

El tribunal deberá estar integrado por los estudiantes más aventajados y preferiblemente deben prepararse con anterioridad para ejercer su papel de manera competente.

Clase 9: Ejercitación variada.

Técnica: "El arquitecto".

Objetivo: Capacitar a los estudiantes para hallar el camino propio para la realización del análisis de los ejercicios mediante una correcta vista e imaginación espacial.

Es la misma técnica aplicada en la clase 6, pero con un nivel más creativo. Se sugiere que en su aplicación el profesor promueva desde el texto, la construcción de la figura y la resolución del ejercicio por varias vías y siguiendo el mismo procedimiento en su anterior aplicación.

Clase 10: Resolución de triángulos.

Técnica: "¡No! a la frustración".

Objetivo: Permitir esforzarse para lograr resultados de vencer las dificultades.

Materiales: Tiza y pizarra.

Sugerencias metodológicas:

Después de haber terminado el análisis de los ejercicios propuestos en la clase el profesor antes de iniciar la técnica, motiva al grupo reflexionando sobre las situaciones que provocaron frustración a la hora de resolver el ejercicio y por ello pide a los estudiantes que formen equipos de cinco personas.

Estas situaciones estarán basadas en conocimientos matemáticos que el estudiante debe conocer y propondrá teniendo en cuenta el libro de texto, software "Eureka",

enciclopedias o la clase donde se impartió el contenido donde profundizar en el contenido.

Existirá un registrador. Cada equipo mediante un esquema propondrá un algoritmo a tener en cuenta para resolver ejercicios de ese tipo.

Clase 11: Ejercitación variada.

Técnica: "Tomados al azar".

Objetivo: Contribuir al interés, al esfuerzo, aplicar métodos de autocontrol y corrección.

Materiales: Cuartillas con los ejercicios que serán entregados con suficiente antelación, cajita, papel.

Sugerencias metodológicas:

Se seleccionarán tres coordinadores, cada uno tendrá tres equipos a cargo, los mismos estarán compuestos por tres integrantes y garantizarán que copien los ejercicios además de controlar la realización de los mismos. Los equipos deben de traer todos los ejercicios resueltos porque desconocen cual de ellos se les asignará. El profesor pondrá en una cajita los números de los ejercicios que están en la cuartilla en diferentes papelitos, cada responsable de equipo escogerá uno y tendrá cinco minutos para exponer según el orden de la cuartilla.

Los jueces serán los coordinadores, que evaluarán los tríos que no atendieron. Cada ejercicio tendrá cinco minutos para su discusión y análisis, incluyendo la intervención de otros estudiantes. Tener en cuenta que cuando se vuelva a aplicar exponga otro estudiante del trío.

Subsistema 2 (14 h/c)

En este subsistema se tiene en cuenta la misma estructura general del sistema aplicado anteriormente y se corresponde además con la misma estructura interna de cada técnica en: clase, objetivo, materiales y sugerencias metodológicas. Pero debe ser distintivo en el mismo, el nivel de independencia que adquieren los estudiantes a partir de que el contenido de geometría que se trabaja permite la aplicación de lo ya conocido en el sistema anterior a nuevas situaciones, a nuevos conocimientos.

Las diferentes técnicas participativas de este subsistema, deben permitir durante su

utilización niveles más altos de independencia en la solución de las tareas por los estudiantes. Para ello los estudiantes deben enfrentar por sí mismo las tareas, permitiéndoles la motivación y la voluntad para resolverlas. Toda la actividad cognoscitiva debe ir dirigida a la búsqueda activa de los conocimientos y procedimientos y de capacidades requeridas para desarrollar la actividad.

Clase 12: Determinación de planos.

Técnica: "Causas y consecuencias".

Objetivo: Unificar ideas o conocimientos de cada uno de los participantes sobre las tareas propuestas.

Se sugiere una búsqueda bibliográfica de un nuevo contenido de los estudiantes relacionado con las características del plano, debe resolver interrogantes que le permitan determinar las causas y consecuencias en determinados objetivos relacionando para ellos el conocimiento de la vida diaria como son: ¿Por qué una mesa de cuatro patas cojea y una de tres no?, ¿Por qué los instrumentos de medición siempre son trípodes?

Clase 13: Rectas en el espacio.

Técnica: "Lo mismo puede ser diferente".

Objetivo: Reajustar los puntos de vista individuales por medio del conocimiento de diferentes criterios.

Partiendo de todo el conocimiento adquirido hasta el momento y el por qué de determinadas características del plano, se ubica al estudiante en nuevas situaciones en el espacio reflejadas en el aula para que el pueda llegar a conocimientos que provocan contradicciones y engendran nuevos conocimientos.

Clase 14: Ejercitación variada.

Técnica: "Tomados al azar".

Objetivo: Estimular la participación activa consciente de los estudiantes en su propio aprendizaje.

Técnica: "El semáforo"

Objetivo: Evaluar el estado actual del estudiante y la autovaloración a partir de su evolución.

A partir de las orientaciones previas a los ejercicios, la técnica permite en su concepción esforzarse para el logro de sus resultados. En éste caso la actividad se desarrollara de forma individual e intencionada de acuerdo al diagnóstico de los estudiantes.

El profesor pondrá en la cajita el número de los estudiantes que serán seleccionados y éstos resolverán de acuerdo al orden de los ejercicios propuestos. Esta técnica permitirá mayor preocupación en la solución de las tareas y evacuación de dudas; los demás estudiantes estarán atentos para intervenir en caso necesario y evaluarse.

Clase 15: Ejercitación variada.

Técnica: “Tomados al azar”.

Objetivo: Desarrollar un proceso colectivo de discusión y reflexión en el cual se enriquezca el conocimiento individual.

Con las mismas características de su aplicación anterior partiendo de tareas independientes y selección al azar de los estudiantes según el objetivo del profesor. En un primer momento sistematizar algoritmos, intercambiar ideas, arribar a soluciones creadoras, tanto grupal como individual y en un segundo momento con la utilización de la técnica El semáforo se realizará una comprobación escrita integradora donde va a reflejar los resultados obtenidos porque se autocorregirá los errores ya que se discutirán las diferentes variantes del mismo que se tuvieron en cuenta.

Clase 16: Rectas y planos.

Técnica: “La búsqueda”.

Objetivo: Utilizar el libro de texto u otras fuentes para profundizar en el contenido.

Se orientará con antelación a la video clase, tareas de búsqueda en los softwares educativos y en los libros de textos, en el momento posterior a la visualización se aplica la técnica que permita la reflexión entre lo buscado y lo que recibió.

Clase 17: Rectas y planos.

Técnica: “Cierto o falso”.

Objetivo: Conducir a los estudiantes a la profundización del conocimiento y ejercitar la toma de decisiones.

Se presentan nuevas situaciones al estudiante donde este debe asumir posiciones y establecer vínculos entre lo conocido teóricamente y su aplicación práctica la técnica se introduce ya que el estudiante debe determinar los elementos ciertos o falsos en las situaciones presentadas.

Clase 18: Ángulo de inclinación de una recta con respecto a un plano.

Técnica: "El arquitecto".

Objetivo: Desarrollar habilidades para las relaciones espaciales como la organización perceptual.

Esta técnica permitirá socializar el conocimiento individual enriqueciéndolo y potenciándolo con el conocimiento colectivo, contribuirá a la estimulación de la cooperación de los participantes y el desarrollo de las habilidades, a partir de un sistemas de ejercicios donde el estudiante dado los datos tenga que construir con los materiales dados, descubrir a partir del conocimiento los elementos dados, decir el algoritmo de solución y resolver el ejercicio. Ejemplo: (Anexo 9).

Clase19: Resolución de ejercicios.

Técnica: "Las cadenas".

Objetivo: Utilizar conocimientos precedentes como condiciones previas para el aprendizaje de nuevos conocimientos.

El estudiante tiene que inferir a partir del planteamiento de un problema todas las propiedades que le permitan luego aplicarlo a otro tipo de ejercicio que se vayan entrelazando como eslabones de una cadena y que le permitan luego utilizarlos.

Al aplicar la técnica sugerimos que el proceso tiene que ser dinámico debe existir un registrador, los estudiantes se paran alrededor de la pared a medida que planteen elementos verdaderos se van tomando de las manos el que conteste incorrectamente sale de la cadena y se pone al final, así sucesivamente hasta que forme parte del eslabón de la cadena.

Clase 20: Ejercitación variada.

Técnica: “¿Qué sabemos?”

Objetivo: Obtener en un tiempo determinado las ideas de un grupo sobre una determinada tarea buscando la participación activa y reflexiva de cada uno de los estudiantes del grupo y la calidad de la realización de las tareas.

Las tarjetas ahora van a ser confeccionadas para que el estudiante aplique los conceptos a las tareas orientadas, deben permitir también describir el concepto y aplicarlo y así comprender el conocimiento de forma integrada.

Clase 21: Ejercitación variada.

Técnica: “El arquitecto”.

Objetivo: Propiciar la construcción de ideas con la orientación de procedimientos.

Esta técnica se aplica para seleccionar y aplicar diferentes vías fundamentales de solución de un mayor nivel de pensamiento y de realización de la actividad. El estudiante debe lograr habilidades e interés para organizar la tarea que deben estar encaminadas a la consolidación de los conocimientos, y a partir de la orientación de las mismas deben proponerse diferentes vías de solución por parte de cada equipo de trabajo.

Técnica: “El semáforo”.

Objetivo: Evaluar el estado actual del estudiante; reflejar la autovaloración del estudiante a partir de su evolución; promover el estudio individual consciente en el estudiante.

Proponer ejercicios a desarrollar como el ejercicio 16 página 124 libro de texto Matemática 12 grado primera parte (permite resolver el ejercicio por tres vías teorema de las transversales, semejanza de triángulos y teoremas de Pitágoras).

Clase 22: El teorema de las tres perpendiculares.

Técnica: “¡No! a la frustración”.

Objetivo: Permitir que los estudiantes interioricen los problemas presentados en la orientación de las tareas.

Por el nivel de complejidad que se desarrolla en esta clase se le da situaciones al

estudiante que debe vencer superando individualmente las dificultades que se vayan enfrentando de forma tal que puedan explicar y escribir sus razonamientos y contribuir al desarrollo de la capacidad de la expresión oral a través del intercambio.

Se presentan situaciones “engañosas” que el estudiante debe ir aplicando el teorema de las tres perpendiculares, si se cumple o no el mismo.

Clase 23: Ejercitación variada.

Técnica: “Tomados al azar”.

Objetivo: Determinar su propio procedimiento para la solución efectiva de la tarea.

Se presenta un problema que atraiga la atención de los estudiantes y la técnica se aplicará en este momento sumando las diferentes ideas dadas por los equipos y después entre todos buscar la vía de solución. Ejemplo (ejercicio 22 página 125).

Clase 24: Ejercitación variada.

Técnica: “Tomados al azar”.

Objetivo: Exponer las ideas, juicios, opiniones, espontáneamente, relacionando los objetivos estudiados con su experiencia.

Se proponen ejercicios de diferentes problemáticas con antelación y se desarrollaran de acuerdo a la técnica ya explicada.

Clase 25: Ejercitación variada.

Técnica: “Tomados al azar”.

Objetivo: Comprobar de forma independiente las soluciones adoptadas.

Los ejercicios son más integradores de contenido por lo que la técnica debe permitir que el estudiante por sí mismo desarrolle el camino al descubrimiento y arribar a conclusiones. Cada tarea se lleva en tarjetas y se ubican boca abajo en la mesa del profesor, se determina el estudiante que va resolverla, este selecciona al azar una tarjeta y realiza el análisis en la pizarra.

Técnica: “El semáforo”.

Objetivo: Evaluar el estado actual del estudiante y la autovaloración a partir de su evolución.

El semáforo se utiliza como una técnica de apoyo a los criterios evaluativos de cada

estudiante; este sistema permitirá el desarrollo de acciones productivas a través de tareas de indagación, búsqueda e investigación.

### Subsistema 3 (11 h/c)

Los estudiantes se encuentran en condiciones de consolidar los conocimientos de la unidad, por lo que las tareas que se les orientan y los objetivos de las técnicas seleccionadas en el sistema, van a lograr en ellos mayores niveles de participación a partir de su propio conocimiento, convirtiéndolos en sujetos de su propio aprendizaje.

En los subsistemas anteriores los estudiantes necesitan un mayor nivel de orientación para la aplicación de las diferentes técnicas participativas. Sin embargo, en la medida que van apropiándose de las formas de trabajo y consecuentemente aprenden a aplicar y relacionar los conocimientos, la necesidad de la orientación detallada disminuirá gradualmente. Los estudiantes deben adquirir una posición más activa y reflexiva ante el conocimiento a partir de criterios propios.

Clase 26: Introducción al cálculo de cuerpo. Perspectiva caballera. Video clase.

Técnica: "Causas y consecuencias".

Objetivo: Permitir colectivamente llegar a síntesis, conclusiones y acuerdos comunes entre los estudiantes a partir de los resultados de la tarea a desarrollar.

Es propicia para promover las experiencias de los estudiantes sobre el contenido a tratar, partiendo de la realización de un resumen del contenido de la bibliografía orientada; a través de la técnica y llevarla a la práctica.

Se propone un ejercicio ante la proyección de la videoclase que mediante el dibujo y dadas las dimensiones del cuerpo tiene que representar en su libreta; se solicita el análisis de las diferentes posibilidades que tiene el estudiante y para cada una de las posibilidades se analizan las causas que produjeron el dibujo hecho, se proyecta la video clase y se analiza al final de esta las causas que produjeron su realización.

Clase 27: Ejercicios con prismas rectos. Video clase.

Técnica: "Lo mismo puede ser diferente".

Objetivo: Profundizar en los conocimientos a partir de situaciones que se presentan en la vida diaria que tienen sus repuestas en la geometría.

Se propondrán para esta técnica un sistema de ejercicios donde halla que aplicar la fórmula del volumen pero teniendo en cuenta para su selección que las bases sean diferentes. Permitirá al estudiante reconocer que se pueden aplicar una misma fórmula en situaciones diferentes.

Clase 28: Ejercitación variada.

Técnica: "Tomados al azar".

Objetivo: Planificar, controlar y evaluar la actividad de aprendizaje.

Mediante esta técnica se podrá sistematizar los elementos teóricos que el estudiante ha trabajado hasta el momento; permitirá además la búsqueda de vías de solución que posibilite fundamentar, explicar y describir sus razonamientos.

Clase 29: Ejercicios con cilindros circulares rectos.

Técnica: "La búsqueda".

Objetivo: Buscar de forma independiente el contenido y llegar a conclusiones generales.

La técnica permite la búsqueda de la verdad a través del trabajo de indagación y reflexión, brindando una mayor solidez de los conocimientos adquiridos. Se sugiere a partir de ejercicios dar vías de solución y el estudiante tenga que descubrir cuál es la correcta, contraponiendo criterios con otros estudiantes (ver anexo 9).

Clase 30: Ejercitación variada.

Técnica: "Cierto o falso".

Objetivo: Argumentar el por qué de la exclusión de las situaciones falsas.

A través de esta técnica el estudiante tomará posturas críticas, personales en la solución de una tarea. Se llevan tarjetas donde aparezca un ejercicio desarrollado de tres maneras diferentes pero sólo una es la correcta. El estudiante o equipo además de explicar por qué selecciona la correcta, debe argumentar la exclusión de las falsas.

Clase 31: Ejercicios con pirámides.

Técnica: "El arquitecto".

Objetivo: Propiciar la construcción de ideas y de figuras espaciales sin ayuda del profesor para la solución de la tarea.

A partir de la orientación de una tarea de volumen con pirámide, el estudiante podrá aplicar los conocimientos de la videoclase. Para ello se propone la construcción de la pirámide utilizando primero los materiales de la técnica para obtener una correcta vista e imaginación espacial y posteriormente realiza la tarea en la libreta.

Clase 32: Ejercicios con conos circulares rectos.

Técnica: “Las cadenas”.

Objetivo: Autorregular su actividad, anticipar las nuevas acciones a realizar.

Se recomienda desde la resolución de ejercicios propuestos (31, 32, 33, u otros) del software educativo Eureka, por la temática cuerpo y con selección secuencial del 100 al 177, la aplicación de la técnica de manera que posibilite que los estudiantes infieran en todos los elementos hasta su total construcción.

Clase 33: Ejercitación variada.

Técnica: “¿Qué sabemos?”

Objetivo: Obtener en un tiempo determinado las ideas de un grupo sobre una determinada tarea buscando la participación activa y reflexiva de cada uno de los estudiantes del grupo y la satisfacción de los resultados obtenidos en la valoración de la tarea resuelta.

Utilizando el tablero (ver anexo 9), solo se cambian las tarjetas T y las tarjetas “Digan lo esencial” por ejercicios o preguntas integradores de contenido que al mismo tiempo permita respuestas rápidas e ir preparando al estudiante para las situaciones que se puedan presentar en clases posteriores. El grupo perdedor deberá elaborar un reporte escrito sobre un tópico sugerido por los ganadores que serán los oponentes. Los perdedores presentarán este escrito en clase posterior.

Clase 34: Ejercitación variada.

Técnica: “El arquitecto”.

Objetivo: Buscar distintas alternativas de solución, controlar y evaluar el cumplimiento de los objetivos.

A partir de la clase anterior el estudiante crea algoritmos que les permiten con la aplicación de esta técnica ir construyendo paso a paso la solución de los ejercicios 64 al

70 como el que se propone en el software educativo Eureka, a partir de la temática cuerpo y con selección secuencial del 100 al 177.

Clase 35: Sistematización.

Técnica: “¡No! a la frustración”.

Objetivo: Permitir la mejor planificación para la ejecución de la tarea al ver con qué elementos se cuenta y qué dificultades resolverá.

Se recomienda una tarea que motive al estudiante al conocimiento utilizando las vías fundamentales para su solución con iniciativas propias y venciendo las dificultades. La técnica conducirá al estudiante a rediseñar el algoritmo utilizado a partir de sus propios errores.

Clase 36: Sistematización.

Técnica: “Tomados al azar”.

Objetivo: Adquirir niveles de generalización del procedimiento a emplear.

Con la orientación de los ejercicios 35 y 36 del libro de texto de la página 126, se introduce la técnica permitiéndoles, no sólo para la solución, sino además la explicación de los procedimientos utilizados en cada uno de ellos durante su selección.

2.2- Valoración de la factibilidad del sistema de técnicas participativas para el desarrollo de independencia cognoscitiva.

El proceso de valoración de la factibilidad del sistema de técnicas participativas, se siguió utilizando dos métodos cualitativos: el Criterio de usuarios y la entrevista en profundidad, cuyos resultados se ofrece íntegramente en el epígrafe siguiente.

2.2.1- Valoración de la factibilidad del sistema de técnicas participativas por el método Criterio de usuarios.

Con el propósito de valorar la factibilidad del sistema de técnicas participativas, se empleó el método Criterio de usuarios, el cual consistió en seleccionar a profesores que funcionarían como usuarios, después de una selección rigurosa teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

1. Que sean profesores del área de conocimiento de las Ciencias Exactas.
2. La efectividad de su labor profesional.
3. Años de experiencias en la Educación Preuniversitaria.
4. Tiempo de trabajo con el grado y la asignatura.
5. Que posean conocimientos sobre la independencia cognoscitiva y la aplicación de técnicas participativas.

Se tomó una muestra de 2 profesores del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”, un profesor de la Educación Técnica y Profesional, el jefe de enseñanza municipal y la responsable de los programas priorizados de la dirección municipal de Educación del municipio Caimanera, los cuales muestran características en correspondencia con los parámetros de selección, mediante un muestreo intencional (anexo #10).

El 100% de la muestra tienen más de 20 años de experiencias en el Ministerio de Educación, con buenos resultados en su labor profesional, con experiencias acumuladas en el duodécimo grado y en la Educación Preuniversitaria, por lo que se declararon competentes para evaluar el sistema de técnicas participativas para el desarrollo de la independencia cognoscitiva en su condición de usuarios.

En un primer momento, para familiarizar a los usuarios y demás profesores del departamento docente de Ciencias Exactas de dicho centro, se presentó el sistema de técnicas participativas en tres sesiones de trabajo metodológico del departamento, la primera actividad diseñada consistió en una reunión metodológica con el propósito de poner en conocimiento a los docentes acerca de la necesidad del trabajo con el sistema de técnicas participativas y las potencialidades que poseen las asignaturas del área de conocimiento, para potenciar este trabajo desde el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La segunda actividad fue una clase metodológica instructiva acerca de la concepción sistémica del sistema de técnicas participativas en la unidad # 1 del programa de Matemática 12mo grado.

La tercera actividad fue desarrollada en el marco de una superación municipal, donde participaron los responsables de asignaturas del área de las Ciencias Exactas y los usuarios seleccionados, donde se le permitió conocer, valorar y sugerir sobre los posibles

resultados de la propuesta en la práctica.

Para recoger sus valiosos criterios, después de haber participado en las actividades metodológicas desarrolladas, se le aplicó un cuestionario (anexo #11), para que ellos emitieran sus criterios sobre la propuesta, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Posibilidad que ofrece la Geometría para desarrollar la independencia cognoscitiva.
2. Posibilidad de aplicación del sistema de técnicas participativas en el IPUEC “Vicente Chávez Fernández”.
3. Evaluar el orden de selección de cada una de las técnicas a utilizar para el desarrollo de la independencia cognoscitiva a través del contenido de Geometría.

El resultado obtenido de la aplicación del método Criterio de usuarios (anexo # 12 ), mostró que la Geometría brinda a través de sus contenidos posibilidades para contribuir a una correcta independencia de los estudiantes, mediante la aplicación efectiva de estos espacios que permiten la dinamización de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, significa además un reto a la enseñanza tradicional basada en fórmulas y desprovistas de experiencias cotidianas y que no responden a las modificaciones de los programas actuales en la Educación Preuniversitaria.

Se les solicitó sus criterios acerca la posibilidad de utilización de la propuesta, consideraron que si es posible su utilización, lo que demuestra el consenso de la calidad de la propuesta teniendo en cuenta las condiciones óptimas que brinda el centro, de la disponibilidad técnica de los laboratorios de computación, de los videos y televisores.

Los docentes reflejan por unanimidad, que las técnicas permiten el desarrollo de hábitos y habilidades en los estudiantes, logra una mayor aplicación de los conocimientos adquiridos, el protagonismo de los estudiantes y desarrollar valores de responsabilidad y laboriosidad antes las tareas asignadas.

Para el trabajo con el sistema de técnicas participativas es necesario el conocimiento de los contenidos de la asignatura, de cada una de las técnicas y que éstas propician el estudio independiente mediante la búsqueda de diferentes fuentes de consulta que le permitan al estudiante ampliar sus conocimientos.

Todos coincidieron que en el programa no se le ofrecen sugerencias para el tratamiento de las técnicas participativas y existían carencias de bibliografías sobre el tema para la orientación de los profesores.

Consideran que el orden propuesto en las técnicas puede variar en dependencia de los objetivos que se persiguen en cada actividad y del diagnóstico de los estudiantes; demostrando su característica flexible.

La evaluación del sistema de técnicas participativas propuesta arrojó que los profesores usuarios estuvieran de acuerdo con la misma, porque permite obtener mayor efectividad en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el desarrollo de independencia cognoscitiva de los estudiantes y consideran necesario el trabajo en los departamentos que responda a la superación de los docentes desde el puesto de trabajo, en aras de un mejor tratamiento de la independencia en las clases.

En general se considera que los resultados obtenidos por el método de Criterio de usuarios son satisfactorios y se corresponden con las sugerencias que hicieron los mismos.

2.2.2- Valoración de la factibilidad del sistema de técnicas participativas por el método de Entrevista en profundidad.

Se valoró su factibilidad a través de la entrevista en profundidad aplicada a directivos, que se desempeñaron como informantes (anexo #13).

Consideran que es necesario el sistema de técnicas participativas y su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el 12mo grado, ya que constituye una manera de hacer sistemático y productivo el trabajo con los contenidos, que ha estado centrado más en el trabajo del docente que en la labor protagónica de los estudiantes.

En la pregunta referida a las condiciones del departamento para contribuir al desarrollo de independencia cognoscitiva de los estudiantes con la utilización de la propuesta, hacen referencia a las limitaciones de los profesores que trabajan con la asignatura y el poco conocimiento de cómo potenciar la independencia cognoscitiva a partir de

indicadores, debido a que está conformado por dos docentes en formación, dos recién graduados, con pocos años de trabajo con la asignatura de Matemática y en el grado.

Afirman que se realizan pocas actividades metodológicas que aporten vías o metodologías que motiven a los estudiantes hacia el conocimiento independiente, que les permita resolver tareas con pocos niveles de ayuda. Refieren a que aparecen planificadas las clases con softwares educativos para los grupos docentes, que está orientado además el trabajo con los libros de textos, pero existen limitaciones para crear o utilizar técnicas que permitan operar de forma activa con el conocimiento.

El trabajo metodológico del departamento, es criterio de los directivos que se desarrolla a partir de las experiencias de los profesores de más años de trabajo en la Educación, el nivel de preparación de algunos de los profesores por su condición de recién graduados y de docentes en formación es limitado para la planificación de tareas que propicien el desarrollo progresivo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes a partir del análisis del programa de la asignatura y utilizar en diferentes momentos de la dirección del aprendizaje técnicas novedosas.

Por la importancia que revisten sus criterios sobre la investigación se le solicitó que respondieran por escrito sus valoraciones del impacto que produce en la escuela, las que fueron positivas, tanto en la importancia de la misma, como en el impacto que produce en el desarrollo de independencia cognoscitiva de los estudiantes (anexo # 12).

Sugieren además que se desarrollen clases metodológicas y demostrativas sobre el tratamiento de la independencia cognoscitiva a través del métodos de trabajo independiente, teniendo en cuenta las transformaciones actuales de la Educación Preuniversitaria y que se lleve la experiencia a otros grupos y grados por su significación para dar respuestas a las exigencias de contribuir a la formación general e integral de los estudiantes.

Se utilizó la triangulación con la combinación de dos métodos para la obtención de datos, como un modo de confrontar y someter a control recíproco, criterios de diferentes informantes y para obtener una comprensión más profunda y clara de la efectividad del sistema de técnicas participativas. Se corroboró y complementaron los datos obtenidos

del método de Criterio de usuarios y la Entrevista en profundidad y los resultados coinciden en ambos métodos.

Para contrastar los resultados mediante la triangulación metodológica, se asumen en la investigación los siguientes indicadores:

1. Concepción teórica y estructural del sistema de técnicas participativas.
2. Funcionalidad del sistema de técnicas participativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.
3. La incorporación de la propuesta al trabajo metodológico del departamento de las Ciencias Exactas.

Los resultados de los métodos Criterio de usuarios y Entrevista en profundidad demuestran que habrá una transformación positiva con la implementación del sistema de técnicas participativas para desarrollar la independencia cognoscitiva de los estudiantes del 12mo grado del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”. Se pudo constatar la factibilidad para ser introducida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría porque sirve como vía de solución del problema planteado en la investigación, al contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes propiciando la búsqueda y descubrimiento de nuevos conocimientos, como su aplicación creadora en nuevas situaciones.

Los métodos empleados se desarrollaron en un ambiente favorable, con buena comunicación, con el objetivo de enriquecer el sistema de técnicas participativas a partir de la experiencia del director del centro, de los profesores usuarios en la asignatura y en la Educación Preuniversitaria, resultando positivos sus argumentos para la efectividad en la práctica escolar del sistema de técnicas participativas propuesto, por la posibilidad que brinda en la dinamización y la participación crítica e independiente de los estudiantes.

Los entrevistados coinciden que la concepción teórica de la propuesta es aceptable ya que orienta claramente a los docentes de cómo introducir en la práctica, procedimientos que activan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría y permiten además la preparación de los profesores más jóvenes en la dirección del proceso.

En cuanto a la estructuración del sistema de técnicas participativas, los entrevistados están de acuerdo en que ayuda a solucionar el problema objeto de estudio.

Al cruzar la información se recogen además la posibilidad que los profesores en sus clases emplean métodos y procedimientos que promueven la búsqueda, estrategias cognoscitivas y tareas variadas.

Los resultados de los métodos Criterio de usuarios y Entrevista en profundidad demuestran que la posibilidad de una transformación positiva con la concepción del sistema de técnicas participativas para desarrollar la independencia cognoscitiva de los estudiantes del 12mo grado del IPUEC “Vicente Chávez Fernández”.

Se pudo constatar la factibilidad de la propuesta para que sea incorporada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría porque sirve como vía de solución del problema planteado en la investigación, al contribuir a despertar en los estudiantes la solución independiente de las tareas con la utilización de procedimientos activos que constituyen espacios para el intercambio, la reflexión, la construcción, la autoevaluación y una posición reflexiva del estudiante ante su actividad de aprendizaje.

## Conclusiones del capítulo 2

En el segundo capítulo, se hace énfasis a los referentes teóricos y metodológicos del sistema de técnicas participativas y a los resultados de la valoración de la propuesta por medio de una entrevista en profundidad, del criterio de usuarios y de una triangulación metodológica.

Las técnicas participativas que se proponen constituyen una opción adoptada para perfeccionar la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, partiendo de la concepción sistémica que dan lugar al cumplimiento de los objetivos propuestos para el desarrollo de independencia cognoscitiva de los estudiantes.

## Conclusiones

Para que la actividad cognoscitiva del estudiante propicie el desarrollo gradual de su independencia cognoscitiva no sólo es importante prestarle atención a sus componentes intelectuales, sino también a su organización y dirección, tomando en cuenta el rol protagónico del estudiante en la construcción de su propio conocimiento y

las formas de actividad colectiva que contribuyen a la adquisición de conocimientos, procedimientos y estrategias de aprendizaje.

El desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes requiere un sistema de técnicas participativas que propicie la búsqueda y descubrimiento de nuevos conocimientos, como su aplicación creadora en nuevas situaciones, además la misma constituye un modo de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría y un recurso didáctico de extraordinario valor metodológico para desarrollar la independencia cognoscitiva de los estudiantes.

La propuesta asegurará la elevación de la independencia cognoscitiva de los estudiantes y con ello su preparación para las Pruebas de Ingreso a la Educación Superior a través de una vía flexible, capaz de ofrecer a los profesores variantes de como enfrentar los problemas que a diario se presentan en las aulas.

#### Recomendaciones

En virtud de los resultados obtenidos en el proceso de investigación desarrollado, se recomienda:

1. La divulgación del sistema de técnicas participativas en las preparaciones metodológicas del departamento de Ciencias Exactas que permita ser utilizada en las demás asignaturas del área de conocimiento con su debida adecuación.
2. Que el sistema de técnicas participativas sea tomado como muestra por los profesores noveles del área de conocimiento de las Ciencias Exactas, de manera que puedan elaborar propuestas similares en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.
3. La posibilidad de ser extendida a otros grupos del centro, teniendo en cuenta los resultados obtenidos y después de la actualización del diagnóstico de los estudiantes.

## Bibliografía

1. Addine Fernández, Fátima, compilación. Didáctica: teoría y práctica. La Habana, Pueblo y Educación, 2004. 320 p.
2. Addine Fernández, F. Los principios de la dirección del Proceso Pedagógico. Compendio de Pedagogía. La Habana, Pueblo y Educación, 2002. p
3. \_\_\_\_\_ Epistemología. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente. CEES "Manuel F. Gran" (en disco), (s/a).
4. Álvarez de Zayas Carlos. Metodología de la Investigación Científica. Santiago de Cuba, CEES "Manuel F. Gran", 1998.
5. Álvarez González, Aurora Margarita. Tareas para la estimulación de la independencia cognoscitiva con un enfoque motivador y de implicación cognoscitiva en los escolares primarios. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico " Félix Varela", Villa Clara, 1998. p.
6. Arteaga, E. El sistema de tareas para el trabajo independiente creativo en la enseñanza de la Matemática en el nivel medio superior. Tesis Doctoral para optar al título de Doctor en ciencias pedagógicas, Universidad: "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba, 2001.
7. Asencio, C. E.: " La dinamización del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias ", en Pedagogía a tu alcance, Colección Futuro (CD-Rom), ISP Félix Varela, Las Villas, 2005.
8. Babanski, Yo. K. Optimización del proceso de enseñanza. La Habana, Pueblo y Educación, 1982. 309 p.
9. Ballester Pedroso, Sergio. La sistematización de los conocimientos matemáticos. PROMET. La Habana, Academia, 1995. 32 p.
10. Ballester Pedroso, Sergio. El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza. La Habana, Pueblo y Educación, 2003. 73p.
11. Ballester Pedroso, Sergio. Enseñanza de la matemática y dinámica de grupo. PROMET. La Habana, Academia, 1995. 14p.
12. Ballester Pedroso, Sergio y coautores. Metodología de la Enseñanza de la Matemática Tomo I. Ciudad de La Habana, Pueblo y Educación, 1992. 459p.

13. Ballester Pedroso, Sergio y coautores. Metodología de la Enseñanza de la Matemática Tomo II. Ciudad de La Habana, Pueblo y Educación, 2000. 336p.
14. Báxter Pérez, Esther. Estudio individual o estudio colectivo. La Habana, Pueblo y Educación, 1980. 48p.
15. Bell Rodríguez, Félix. Cuando el colectivo pedagógico favorece la formación del adolescente. La Habana, Pueblo y Educación, 1990. 44p.
16. Bermúdez Sergueira, Rogelio y M. Rodríguez Robustillo. Teoría y Metodología del aprendizaje. La Habana, Pueblo y Educación, 1996. 138 p.
17. Bermúdez Morris, Raquel. Dinámica de grupo en Educación: su facilitación. La Habana, Pueblo y Educación, 2002. 245 p.
18. \_\_\_\_\_ y Lorenzo Miguel Pérez Martín. Aprendizaje formativo y crecimiento personal. La Habana, Pueblo y Educación, 2004. 417 p.
19. Betancourt, M. J y L. Sainz. La dinámica grupal para la solución creativa de problemas. La Habana, Academia de ciencias, 1992. p.
20. Blanco Pérez, Antonio. Filosofía de la Educación. Selección de lectura. La Habana, Pueblo y Educación, 2003. 135 p.
21. Bogoyavlénki, D.N y N. A. Menchinkala. "La psicología de la asimilación de los conocimientos en la escuela". La Habana, Pueblo y Educación, 1986. 114 p.
22. Brueckner. Leo y Goy L. Bond. Diagnóstico y tratamiento a las dificultades en el aprendizaje. La Habana, Pueblo y Educación, 1975, 463 p.
23. Campistrous Pérez, Luis. Matemática décimo grado. La Habana, Pueblo y Educación, 2006. 347 p.
24. \_\_\_\_\_ Matemática onceno grado. La Habana, Pueblo y Educación, 2005. 416 p.
25. \_\_\_\_\_ Matemática duodécimo grado Tomo1. La Habana, Pueblo y Educación, 2005. 226 p.
26. \_\_\_\_\_ y coautores. Orientaciones Metodológicas matemáticas duodécimo grado 1991.172p.
27. Castellanos D. y otros. Para promover un Aprendizaje Desarrollador. Ciudad de La Habana: Colección Proyectos, Instituto Superior Pedagógico E. J. Varona, 2001.
28. Castellanos D. y otros. Talento. Estrategias par su Desarrollo. La Habana. Academia., 2003.

29. Castellanos Simons, Doris. Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. Ciudad Habana, Pueblo y Educación, 2002. 141 pp.
30. Castellanos Simons, Doris. Material básico herramientas psicopedagógicas para la dirección del aprendizaje escolar. La Habana, Pueblo y Educación, 2007. 14p.
31. Castillo Pineda, Maydelmis. Una alternativa didáctica para potenciar el desarrollo de la independencia cognoscitiva en los escolares del 2do ciclo a partir de las tareas docentes en la asignatura de Historia de Cuba de la escuela primaria Julio Antonio Mella. Tesis en opción al Título Académico de Master en Ciencias de la Educación. Instituto Superior Pedagógico " Raúl Gómez García ", 2008. 82h.
32. Colectivo de autores. Metodología de la investigación. Tomo I. La Habana, Pueblo y Educación, 2002. 110p.
33. \_\_\_\_\_ Metodología de la investigación Educacional. Tomo II. La Habana, Pueblo y Educación, 2001. 116p.
34. \_\_\_\_\_ Material Base Módulo II, 1ra y 2da parte de la Maestría en Ciencias de la Educación: Mención en Educación Preuniversitaria. La Habana, Pueblo y Educación, 2006. 31 p.
35. \_\_\_\_\_ Material Base Módulo III, 1ra y 2da parte de la Maestría en Ciencias de la Educación: Mención en Educación Preuniversitaria. La Habana, Pueblo y Educación, 2006. 79 p.
36. \_\_\_\_\_ Selección de temas Psicológicos. La Habana, Pueblo y Educación, 2000. 154 p.
37. Colectivo de autores: Material Base: Didáctica de las Ciencias Exactas, CD-Rom, Módulo III, Maestría en Ciencias de la Educación, IPLAC, La Habana, 2006.
38. Collazo, Delgado, Basilia. La orientación de la actividad pedagógica. Basilia Collazo Delgado, Maira Puente Albas. La Habana, Pueblo y Educación, 1992. 248 p.
39. Cortijo, René. "La aplicación de los métodos de enseñanza". En Revista Educación. No. 7 Octubre-Diciembre. La Habana, 1988 p. 100-107.
40. \_\_\_\_\_ "El trabajo independiente su esencia y clasificación" (Revista Varona J) Ministerio de Educación. La Habana 1998. 148 p.
41. Cuba. Ministerio de Educación. Educación Preuniversitaria, Educación Técnica y Profesional: programas. La Habana, Pueblo y Educación, 2006. 369 p.

42. Cuba. Ministerio de Educación. Enseñar a los alumnos a trabajar independientemente: tarea de los Educadores. Empresa Impresora Gráfica (SI: SN.S.A) 56 p.
43. Cuba. Ministerio de Educación. V Seminario Nacional para Educadores. La Habana, Pueblo y Educación, 2004.
44. \_\_\_\_\_. VI Seminario Nacional para Educadores. La Habana, Pueblo y Educación, 2005.
45. \_\_\_\_\_. VII Seminario Nacional para Educadores. La Habana, Pueblo y Educación, 2006.
46. \_\_\_\_\_. VIII Seminario Nacional para Educadores. La Habana, Pueblo y Educación, 2007.
47. Domínguez Vega, Madelaine. Alternativas Didácticas para la estimulación de la independencia cognoscitiva en los escolares del 4to grado mediante la asignatura Lectura. Tesis en opción al Título Académico de Master en la Educación Especial. Instituto Superior Pedagógico " Enrique José Varona ", 2003. 83 h.
48. Dubrocq, J. de la T. Algunas consideraciones sobre el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los alumnos a través de las clases de Historia. Revista Educación, X, 37, 1980, 38-39p.
49. García Batista, Gilberto, compilación. Compendio de Pedagogía. La Habana, Pueblo y Educación, 2002. 354 p.
50. \_\_\_\_\_ y otros. El trabajo independiente. Sus formas de realización. Ciudad de La Habana, Pueblo y Educación, 2005. 144p.
51. Gil Unday, Zuleiqui. La enseñanza problémica en el desarrollo de la independencia cognoscitiva. [zuleiqui@suss.co.cu](mailto:zuleiqui@suss.co.cu).
52. González Cabanach, Ramón. Dificultades de aprendizaje escolar. España, Universidad de Coruña, 1991. 216 p.
53. González Castro, Vicente. Teoría y Práctica de los medios de enseñanza. La Habana, Pueblo y Educación, 1986. 36 p.
54. González Maure, Viviana. La personalidad, su educación y desarrollo. Fernando González Rey, Hirán Valdés Casal. La Habana, Pueblo y Educación, 1989. 267 p.
55. González Rodríguez, Nydia. Técnicas participativas de educadores cubanos. Tomo II. Centro de intercambio Educativo. Ciudad de La Habana, 1996. 158 p.

56. González Soca, Ana María y Carmen Reinoso Cápiro. Nociones de sociología, psicología y pedagogía. La Habana, Pueblo y Educación, 2002. 315 p.
57. Hernández Fernández, Herminia. Didáctica de la Matemática. Artículos para el debate. Quito, 1993. 16p.
58. Hurtado López, Josefina y otros. Fundamentos de la Educación. Pueblo y Educación, 2007. 21p.
59. Lenin V.I. Cuadernos Filosóficos. La Habana, Política, 1979. 404 p.
60. Leonard Carbonell, Norma. Modelo metodológico para el logro de la independencia cognoscitiva en el aprendizaje de la lectura. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, sede ISP Santiago de Cuba, 1999. 75 h.
61. López Hurtado, Josefina. Fundamentos de la Educación. La Habana, Pueblo y Educación, 2000. 135 p.
62. Martínez Llantada, Martha, Teresita Miranda Lena y Miriam Tejeda Álvarez. La Filosofía Marxista Leninista: Fundamento de nuestra obra pedagógica. 5p. En VI Seminario Nacional para educadores. Ministerio de Educación. Ed. su unidad teórico metodológica y la enseñanza problemática. Martha Martínez Llantada. En J.E Varona. La Habana. Noa, 1982. . La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2005, 3-27p.
63. Matos Columbié, Ceila. Alternativas Didácticas para la estimulación del desarrollo intelectual de los escolares del 6to grado mediante la asignatura Geometría de Cuba. Tesis en opción al Título Académico de Master en Investigación Educativa. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas Universidad Ciudad de la Habana, 1998. 71p.
64. Ministerio de Educación. Fundamento de la investigación educativa. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II. Segunda Parte. Tabloide. (S:I). Pueblo y Educación. 48p.
65. Montero Sánchez, Miriam. El uso de las técnicas participativas: Una alternativa que permite crear y recrear el conocimiento. La Habana, Pueblo y Educación, 2003. p.
66. M. A. Danilov y M. N. Skatkin. Didáctica de la Escuela Media. Editorial Pueblo y Educación 1980. 67p.
67. Navarro Fernández Boris. Propuesta para potenciar la independencia cognoscitiva en la Educación Superior. [navarro@ispcfg.rimed.cu](mailto:navarro@ispcfg.rimed.cu).

68. Nocedo León, Irma. Metodología de la investigación educacional. Segunda parte. La Habana, Pueblo y Educación, 2001. 192 p.
69. Osoria Barcelay, Maida. Variantes metodológicas para dirigir el trabajo independiente en la asignatura Pedagogía de la carrera Licenciatura en Educación Primaria. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Centro Universitario Guantánamo, 2003. 86h.
70. Pérez González, Francisco J. La actividad cognoscitiva en una de sus manifestaciones, la actividad docente con un enfoque cognitivo comunicativo. yperrez[arroba]ispss.rimed.cu. Sancti Spiritus, 2005. 16 h.
71. Pérez Rodríguez, Gastón. Metodología de la investigación educacional. Primera Parte. La Habana, Pueblo y Educación, 2002. 138 p.
72. Pidkasisti. P.I. La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos en la enseñanza. P.I Pidkasisti. La Habana, Pueblo y Educación, 1986. 127 p.
73. Rico Montero, Pilar. Proceso de enseñanza - aprendizaje desarrollador en la escuela primaria. La Habana, Pueblo y Educación, 2004. 243 p.
74. \_\_\_\_\_. Reflexión y aprendizaje en el aula. La Habana, Pueblo y Educación, 1996. 52 p.
75. Silvestre Oramas, Margarita. Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana, Pueblo y Educación, 2002. 118 p. (1- 19).
76. Vargas, L. Técnicas participativas para la Educación Popular Buenos Aires, Humanista, 1984. p.
77. Vigotski, L. V. Interacción entre enseñanza y desarrollo, en selección de lecturas de Psicología Pedagógica y de las Edades, Tomo III, La Habana, Editorial Universidad, 1998. 123 p.
78. Zilberstein Toruncha, José. Didáctica integradora de las ciencias. La Habana, Academia, 1999. 31 p.

## Anexo 1

Guía de observación de clase.

Objetivo: Diagnosticar el nivel de desarrollo de la independencia cognoscitiva en los estudiantes, comprobar la metodología que se utiliza para impartir el contenido de geometría y el tratamiento a los conocimientos para lograr el cumplimiento del objetivo.

Observador: \_\_\_\_\_

Profesor: \_\_\_\_\_

Se dirige el proceso a la observación del comportamiento de la independencia cognoscitiva de los escolares durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en el 12mo grado, teniendo en cuenta los siguientes aspectos a evaluar:

Debe leer cuidadosamente cada aspecto y anotar una cruz (X) en la columna que mejor corresponda a las características que está analizando.

| No. | Aspectos a observar  | Si | No |
|-----|--|----|----|
| 1   | Utiliza métodos y procedimientos que permiten el nivel de independencia de los estudiantes durante del desempeño de tareas docentes. |    |    |
| 2   | Orientó adecuadamente para la actividad de aprendizaje.  |    |    |
| 3   | Utiliza vías que permiten motivar por conocer lo nuevo y aprender lo conocido.   |    |    |
| 4   | Logra en los estudiantes la satisfacción por los logros obtenidos y comportamiento ante los fracasos.                                |    |    |
| 5   | Revisa con calidad las tareas.   |    |    |
| 6   | Tuvo en cuenta los conocimientos y habilidades antecedentes.   |    |    |
| 7   | Prefiere ser protagonista del proceso de aprendizaje durante el desarrollo de las clases.  |    |    |
| 8   | Logra durante la actividad la superación de las dificultades de los estudiantes.   |    |    |
| 9   | Propicia que el propio estudiante valore la ejecución del problema planteado.  |    |    |
| 10  | Mantiene relaciones de comunicación entre los estudiantes de su grupo.   |    |    |
| 11  | Distribuye el tiempo para cada actividad.  |    |    |

## Anexo 2

Resultado de la observación de clases.

| Actividad docente | Escala Evaluativa | Aspectos evaluados según indicadores |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|-------------------|-------------------|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
|                   |                   | 1                                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1                 | R                 | 1                                    | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1  | 1  |
| 2                 | R                 | 1                                    | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  |
| 3                 | R                 | 1                                    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  |
| 4                 | R                 | 1                                    | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 1  |
| 5                 | M                 | 0                                    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  |
| 6                 | M                 | 0                                    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  |

Indicadores:

0- si no utiliza parámetro.

1- si utiliza el parámetro.

Escala Evaluativa: M. No selecciona ningún parámetro; R. Algunos de los parámetros es seleccionado de forma correcta; B. Por la utilización de todos los parámetros correctos para el desarrollo de la actividad.

## Anexo 3

Entrevista de Profesores del IPUEC” Vicente Chávez Fernández”.

Objetivo: Valorar las dificultades que presentan los estudiantes en la realización independiente de las tareas de geometría y los métodos empleados por el profesor al impartir el contenido.

Co. Profesor se está realizando una investigación relacionada con el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes en los contenidos relacionados con la geometría. Por lo que solicitamos de usted la mayor sinceridad en sus respuestas.

Cuestionario.

1. De los siguientes métodos de enseñanza, señale con una (x) aquellos que usted más frecuentemente utiliza en este contenido. Argumente su selección.

\_\_\_\_\_ Conversación heurística.

\_\_\_\_\_ Búsqueda parcial.

\_\_\_\_\_ Trabajo independiente.

\_\_\_\_\_ Elaboración conjunta.

2. ¿Cuáles son las fuentes que usted utiliza en el orden didáctico para su preparación?
3. A su juicio personal, ¿Cuáles son las principales deficiencias que presentan los estudiantes al resolver ejercicios de geometría?
4. ¿Qué vías propone para que sea factible la solución de estas deficiencias?
5. ¿Cuáles procedimientos o acciones le son útiles en el tratamiento adecuado para la solución de los ejercicios relacionados con la geometría?
- 6- Consideras que para el desarrollo de este contenido es interesante la utilización de técnicas participativas.

\_\_\_\_\_ Si            No \_\_\_\_\_ ¿por qué?

#### Anexo 4

Resultados de la entrevista a profesores.

1. Cinco profesores utilizan en mayor medida la elaboración conjunta como método para un 83.3 % y uno la búsqueda parcial que representa el 16.6%. Argumentan que a través de ello el estudiante es más participativo.
2. Las fuentes que más utilizan en el orden didáctico para su preparación es el programa con sus orientaciones metodológicas.
3. Las principales deficiencias que presentan los estudiantes al resolver ejercicios de geometría están relacionadas con la aplicación de las propiedades de la figura geométrica a partir del poco dominio de las mismas y la interpretación de gráficos.
4. Proponen más tiempo frente a los estudiantes para que sea factible la solución de estas deficiencias.
5. Son adecuados los algoritmos de trabajo como procedimientos para la solución de los ejercicios relacionados con la Geometría.
6. Consideras que para el desarrollo de este contenido es interesante la utilización de técnicas participativas.

\_\_\_\_\_ Si            No \_\_x\_\_\_\_\_. Porqué ocupan tiempo de trabajo y preparación para su aplicación.

#### Anexo 5

Encuesta aplicada a profesores del IPUEC” Vicente Chávez Fernández”.

Con el objetivo de conocer que experiencia tienes con el tratamiento y desarrollo de la independencia cognoscitiva a través del proceso de enseñanza-investigación,

esperamos que sea honesto(a) para tener una mayor precisión de la información deseada.

Marque de acuerdo al valor que se corresponda con su criterio; en el que 5 es el máximo valor y 1 el mínimo.

1. En qué medida recibe orientación y preparación metodológica para desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje que potencie la independencia cognoscitiva de los estudiantes que refleje los aspectos siguientes:

|   | 5   | 4   | 3   | 2   | 1   |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| a) Elementos teóricos y prácticos sobre diagnóstico y caracterización del aprendizaje.  | --- | --- | --- | --- | --- |
| b) Desarrollo de habilidades en los estudiantes con la utilización del libro de texto y el software educativo en las clases.. | --- | --- | --- | --- | --- |
| c) Técnicas participativas y sus mecanismos de aplicación.  | --- | --- | --- | --- | --- |
| d) Adecuaciones de cada técnica a las características del proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura que imparte.      | --- | --- | --- | --- | --- |
| e) Formas y métodos para desarrollar la independencia en los estudiantes.   | --- | --- | --- | --- | --- |

2. En qué medida constituye una guía en la dirección del aprendizaje de sus estudiantes los aspectos siguientes:

|   |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| a) Desarrollo de la independencia cognoscitiva, habilidades intelectuales generales y específicas de la asignatura. | --- | --- | --- | --- | --- |
| b) Desarrollo de un pensamiento activo e independiente.   | --- | --- | --- | --- | --- |
| c) Los métodos y técnicas nuevas de la enseñanza.   | --- | --- | --- | --- | --- |
| d) Formas y métodos para desarrollar la independencia de los estudiantes.   | --- | --- | --- | --- | --- |
| e) La expresión de sentimientos y las vivencias significativas en la actividad de aprendizaje.                      | --- | --- | --- | --- | --- |
| f) Las necesidades, intereses y ritmos de aprendizaje   | --- | --- | --- | --- | --- |

de los estudiantes. --- --- --- --- ---

3. En el ejercicio de la dirección de las clases cómo valora en sus estudiantes los elementos siguientes:

a) Interés en el contenido y disposición para el aprendizaje --- --- --- --- ---

b) Grado en que interactúa con el profesor en el desarrollo de los conocimientos. --- --- --- --- ---

c) Reflexiones personales sobre el contenido que se aborda. --- --- --- --- ---

d) Creación y elaboración de tareas. --- --- --- --- ---

e) Dominio de los objetivos de la clase. --- --- --- --- ---

f) Búsqueda de analogías inferencias, comparaciones del contenido con la experiencia anterior. --- --- --- --- ---

g) Manifestaciones de satisfacción y alegría en la actividad --- --- --- --- ---

### Anexo 6

Resultados de la encuesta aplicada a los profesores.

| Pregunta # | inciso | 5 | %    | 4 | %    | 3 | %    | 2 | %    | 1 | %    |
|------------|--------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| 1          | a      |   |      | 2 | 33.3 | 3 | 50   | 1 | 16.6 |   |      |
|            | b      |   |      |   |      | 3 | 50   | 3 | 50   |   |      |
|            | c      |   |      |   |      |   |      |   |      | 6 | 100  |
|            | d      |   |      |   |      |   |      |   |      | 6 | 100  |
|            | e      |   |      |   |      | 2 | 33.3 | 4 | 66.6 |   |      |
| 2          | a      | 3 | 50   | 3 | 50   |   |      |   |      |   |      |
|            | b      | 4 | 66.6 | 2 | 33.3 |   |      |   |      |   |      |
|            | c      | 3 | 50   | 3 | 50   |   |      |   |      |   |      |
|            | d      | 5 | 83.3 | 1 | 16.6 |   |      |   |      |   |      |
|            | e      | 2 | 33.3 | 4 | 66.6 |   |      |   |      |   |      |
|            | f      | 3 | 50   | 3 | 50   |   |      |   |      |   |      |
| 3          | a      |   |      |   |      | 2 | 33.3 | 3 | 50   | 1 | 16.6 |
|            | b      |   |      |   |      | 3 | 50   | 2 | 33.3 | 1 | 16.6 |
|            | c      |   |      |   |      | 1 | 16.6 | 3 | 50   | 2 | 33.3 |
|            | d      |   |      |   |      |   |      | 3 | 50   | 3 | 50   |
|            | e      |   |      |   |      |   |      | 3 | 50   | 3 | 50   |
|            | f      |   |      |   |      |   |      | 1 | 16.6 | 5 | 83.3 |
|            | g      |   |      |   |      |   |      | 2 | 33.3 | 4 | 66.6 |

## Anexo 7

Encuesta aplicada a los estudiantes de preuniversitario del duodécimo grado.

Compañero estudiante:

Nos encontramos realizando una investigación con el objetivo de perfeccionar tu proceso de aprendizaje y para la cual nos resulta sumamente valiosa su colaboración.

Te solicitamos valore los aspectos que se relacionen a continuación:

Marque de acuerdo al valor que se corresponda con su criterio; en el que 5 es el máximo valor y 1 el mínimo.

1. ¿Cuál área de contenido te resulta más interesante o atractiva?

- a) ----Letras.
- b) ----Ciencias Naturales.
- c) ---- Ciencias Exactas.
- c) ----Todas.
- d) ----Ninguna.

2. ¿Cuáles asignaturas del área seleccionada te resultan mas atrayentes, te gustan mas? (marca con una x).

- |                          |                     |                |
|--------------------------|---------------------|----------------|
| a) ---- español.         | e) ----física.      | i) ----ingles. |
| b) ----historia.         | f) ----computación. |                |
| c) ----cultura política. | g) ----biología.    |                |
| d) ----matemática.       | h) ----química.     |                |

3. ¿Por qué? (Puedes marcar varias)

- a) ---Es comprensible y no tengo que estudiar mucho.
- b) ---Es muy interesante y me permite participar.
- c) ---No tengo que hacer ejercicios ni tareas complicadas.
- d) ---Me impulsa a pensar y descubrir cosas.
- e) ---Solo tengo que repetir lo que dice en el libro.
- f) ---Se hacen actividades y juegos interesantes que me gustan.
- g) ---El profesor lo sabe todo y solo tengo que oírlo.
- h) ---Tengo que ejercitarla y seleccionar tares que me gustan.
- i) --- El profesor no lo dice todo y yo tengo que descubrir cosas.

4. Durante el desarrollo de las clases como valoras los aspectos siguientes:

(Marque el valor que se corresponda con su criterio si 5 es el máximo y 1 el mínimo).

5    4    3    2    1

- a) Te dan oportunidad para interactuar con el profesor y otros estudiantes. -----
- b) Eres escuchado y se aceptan tus ideas, tienes poder de decisión. -----
- c) El profesor te anima a que pienses y busques soluciones creativas. -----
- d) Descubres el conocimiento. -----
- e) Inventas, creas, elaboras con libertad las tareas sugeridas por el profesor. -----
- f) Conoces los objetivos de la clase. -----
5. ¿Como son los profesores que te imparten clases?
- a) Me impulsan a participar con mis ideas y la escuchan atentamente. -----
- b) Cada clase es una aventura de descubrimiento. -----
- c) En las actividades a realizar todos pueden intervenir con opiniones a partir de la utilización de técnicas. -----
- d) Me comprende y acepta como soy para ayudarme a mejorar. -----
- e) Me regaña por todo, porque no hago nada bien. -----
- f) El ambiente de las clases es agradable. -----

Escala para la evaluación de cada indicador:

| 5   | 4  | 3  | 2  | 1  |
|---|--|--|--|--|
| Muy de acuerdo:                                     | De acuerdo:  | Ni de acuerdo ni en desacuerdo:  | En desacuerdo:   | Muy en desacuerdo:   |
| Si está totalmente conforme con lo que se le exige. | Si está conforme, pero considera que existen elementos que pueden ser mejorados. | Si considera que lo mismo puede aceptar que no aceptar los indicadores que se miden. | Si considera que no aprueba los indicadores o sus resultados | Si está totalmente inconforme con el indicador que está evaluando. |

## Anexo 8

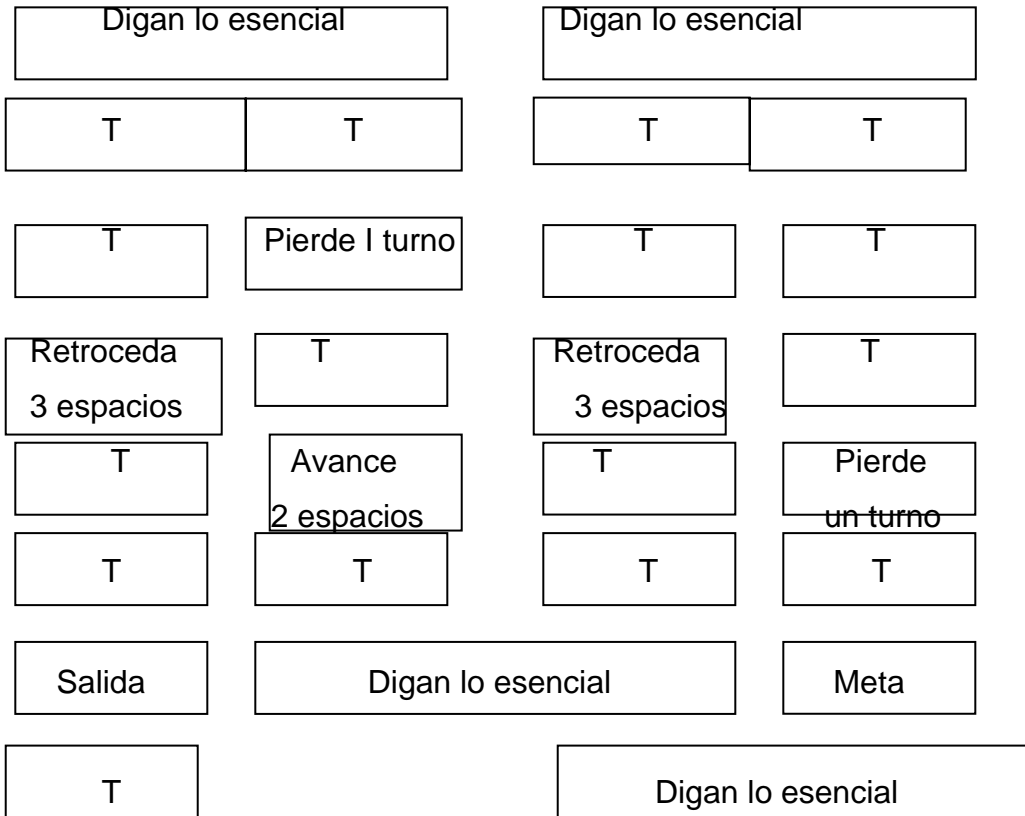
Resultados de la encuesta aplicadas a los estudiantes.

|                    |           |        |          |   |       |       |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|--------------------|-----------|--------|----------|---|-------|-------|-------|----|-------|---|----|-------|---|----|-------|---|
| Pregunta           |           | Inciso | cantidad |   |       | %     |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
| #<br>1             |           | a      | 6        |   |       | 20    |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | b      | 16       |   |       | 53.33 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | c      | 8        |   |       | 26.66 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | d      |          |   |       |       |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | e      |          |   |       |       |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
| Pregunta           |           | a      | 2        |   |       | 6.66  |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
| #<br>2             |           | b      | 3        |   |       | 10    |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | c      |          |   |       |       |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | d      | 3        |   |       | 10    |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | e      | 1        |   |       | 3.33  |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | f      | 4        |   |       | 13.33 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | g      | 9        |   |       | 30    |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | h      | 7        |   |       | 23.33 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | i      | 1        |   |       | 3.33  |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    | Pregunta  |        | a        | 5 |       |       | 16.66 |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
| #<br>3             |           | b      | 12       |   |       | 40    |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | c      | 19       |   |       | 63.33 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | d      | 8        |   |       | 26.66 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | e      | 16       |   |       | 53.33 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | f      | 7        |   |       | 23.33 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | g      | 19       |   |       | 63.33 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | h      | 11       |   |       | 36.66 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    |           | i      | 7        |   |       | 23.33 |       |    |       |   |    |       |   |    |       |   |
|                    | Preguntas | inciso | 5        | % |       | 4     | %     |    | 3     | % |    | 2     | % |    | 1     | % |
| Pregunta<br>#<br>4 | a         |        |          |   |       |       |       | 12 | 40    |   | 12 | 40    |   | 6  | 20    |   |
|                    | b         |        |          |   |       |       |       | 10 |       |   | 12 | 40    |   | 8  | 26.66 |   |
|                    | c         |        |          |   |       |       |       | 7  | 23.33 |   | 17 | 56.66 |   | 6  | 20    |   |
|                    | d         |        |          |   |       |       |       | 5  | 16.66 |   | 18 | 60    |   | 7  | 23.33 |   |
|                    | e         |        |          |   |       |       |       | 4  | 13.33 |   | 18 | 60    |   | 8  | 26.66 |   |
| f                  | 2         | 6.66   | 4        |   | 13.33 | 12    |       | 40 | 6     |   | 20 | 6     |   | 20 |       |   |
| Pregunta<br>#<br>5 | a         |        |          |   | 2     | 6.66  |       | 3  | 10    |   | 16 | 53.33 |   | 9  | 30    |   |
|                    | b         |        |          |   | 1     | 3.33  |       | 2  | 6.66  |   | 15 | 50    |   | 12 | 40    |   |
|                    | c         | 2      | 6.66     |   | 2     | 6.66  |       | 7  | 23.33 |   | 12 | 40    |   | 7  | 23.33 |   |
|                    | d         | 3      | 10       |   | 4     | 13.33 |       | 6  | 20    |   | 11 | 36.66 |   | 6  | 20    |   |
|                    | e         | 6      | 20       |   | 6     | 20    |       | 11 | 36.66 |   | 4  | 13.33 |   | 3  | 10    |   |
|                    | f         | 5      | 16.66    |   | 4     | 13.33 |       | 14 | 46.66 |   | 5  | 16.66 |   | 2  | 6.66  |   |

Anexo 9

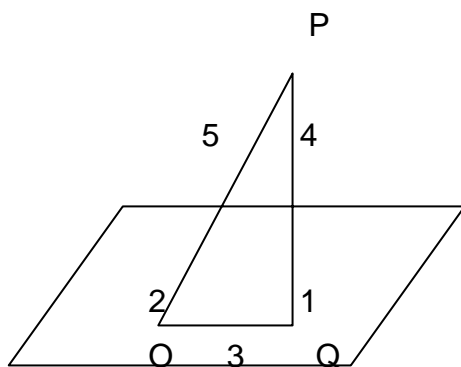
Ejercicios propuestos.

TABLERO



Clase 18

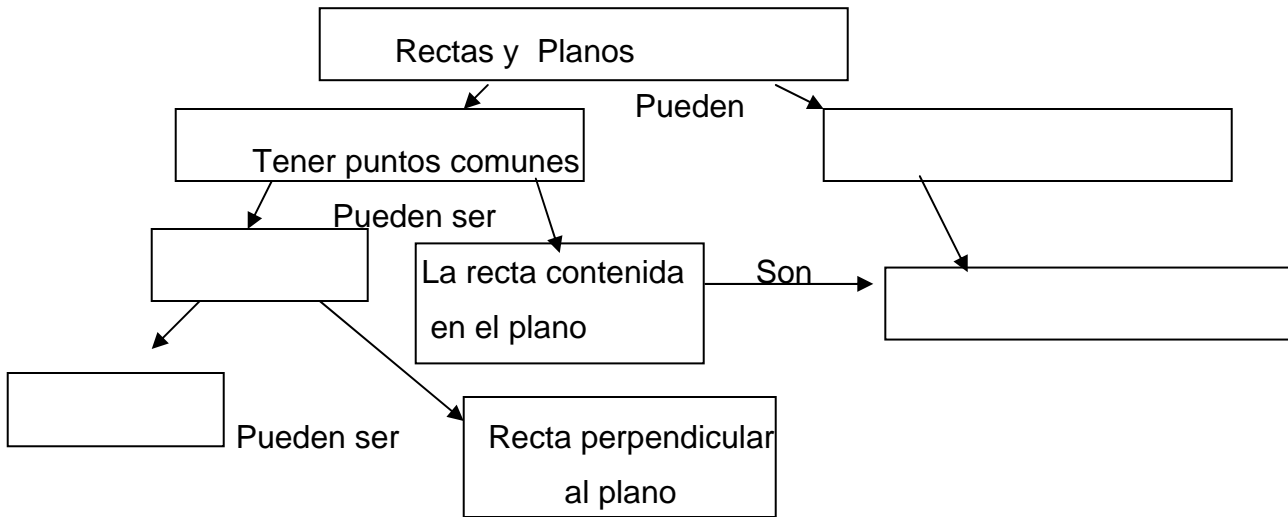
Enlaza los números que presenta la figura con los elementos que le corresponde en la columna derecha



- \_\_\_ Pie de la oblicua.
- \_\_\_ Perpendicular al plano.
- \_\_\_ Ángulo entre la oblicua y el plano.
- \_\_\_ Pié de la perpendicular.
- \_\_\_ Proyección de la oblicua.
- \_\_\_ Oblicua al plano.

Clase 20

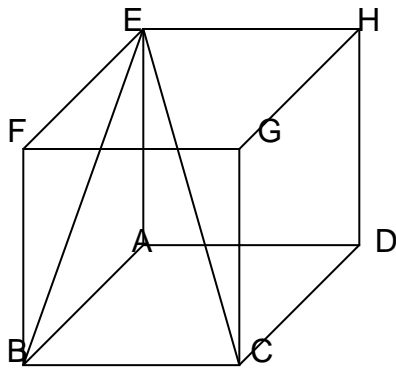
Dado el siguiente esquema, complétalo con la respuesta correcta en los espacios en blanco, de las que aparecen al final de la figura.



Cortarse en un punto\_\_\_No tener puntos comunes\_\_\_Paralelas\_\_\_Recta oblicua al plano.

Clase 22

En la figura se muestra un ortoedro y se ha trazado el triángulo BEC. Fundamenta por qué el triángulo BEC es rectángulo B. Marca con una x la respuesta correcta.



- Por el teorema de las tres perpendiculares.
- Porque se cumple el teorema de Pitágoras.
- Porque BE es diagonal del rectángulo BAEF.
- Porque BC es perpendicular a BE.

Anexo10

Caracterización de los usuarios.

| Nombre y Apellidos       | Edad | Años de Experiencias | Evaluación Profesoral | Experiencia con la asignatura | Experiencias en el grado | Conocimiento sobre aplicación de técnicas participativas |
|--------------------------|------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|--|
| Mario Rivera Ocampo      | 63   | 43                   | MB                    | X                             | X                        | X  |
| Manuel Bueno Cardona     | 53   | 32                   | B                     | X                             |                          | X  |
| Raúl Vaillant Jacinto    | 49   | 28                   | B                     | X                             | X                        | X  |
| Odalís Cuadrado Loureiro | 47   | 26                   | MB                    | X                             | X                        | X  |
| Lázaro J. Mendoza López  | 47   | 26                   | MB                    | X                             | X                        | X  |

## Anexo 11

Guía de cuestionario dirigida a usuarios que trabajan en el área de conocimiento de Ciencias Exactas en el 12mo grado:

Objetivo: Valorar el estado de factibilidad que les confieren los usuarios al sistema de técnicas participativas para contribuir al desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes del 12mo grado, en su condición de profesor del área de conocimiento de las Ciencias Exactas.

Estimado profesor se está desarrollando una investigación relacionada con el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes a partir de un sistema de técnicas participativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el 12mo grado, siendo necesario su cooperación al responder las siguientes preguntas a partir de su experiencia pedagógica:

Datos generales:

- Años de graduado: \_\_\_\_\_
- Cargo que desempeña: \_\_\_\_\_
- Disposición de llenar el instrumento: \_\_\_ Sí \_\_\_ No

1. ¿Cómo valora las potencialidades que ofrece el contenido de la Geometría, para el desarrollo de la independencia cognoscitiva?

Positivo \_\_\_\_\_ Negativo \_\_\_\_\_ Aceptable \_\_\_\_\_

2. Exprese su valoración sobre la posibilidad de insertar el sistema de técnicas participativas para el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes.

\_\_\_ De acuerdo \_\_\_ De acuerdo con recomendaciones \_\_\_ No recomendable

3. ¿Qué importancia le atribuyes a los medios de enseñanzas como apoyan a la propuesta? \_\_\_\_\_

4. La escuela posibilita la utilización del sistema de técnicas participativas para lograr un resultado positivo en los estudiantes:

\_\_\_ Sí \_\_\_ No \_\_\_ A veces

5. Desde el plan metodológico del departamento se pueden diseñar actividades para incluir la propuesta como experiencia para los profesores sin dificultad:

\_\_\_ Sí \_\_\_ No \_\_\_ A veces

6. Valore en una escala de bien, regular o mal cómo el sistema de técnicas participativas para el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes, permite concretar los siguientes aspectos:

|   | B   | R   | M   |
|---|-----|-----|-----|
| a) Utilización de las (TIC).                    | ___ | ___ | ___ |
| b) Intencionalidad formativa.                   | ___ | ___ | ___ |
| c) Protagonismo estudiantil.                    | ___ | ___ | ___ |
| e) Utilización de bibliografías variadas.       | ___ | ___ | ___ |
| f) Realizar las tareas sin ayuda                | ___ | ___ | ___ |
| g) Tratamiento a los problemas geométricos      | ___ | ___ | ___ |
| h) Permite la autoevaluación y corrección       | ___ | ___ | ___ |
| i) Superación independiente de las dificultades | ___ | ___ | ___ |

7. ¿Qué sugerencias o aportes me puedes brindar sobre el sistema de técnicas participativas elaborado con sus recomendaciones metodológicas? Escribe en un orden jerárquico tres sugerencias que consideres necesarias para perfeccionar el trabajo docente utilizando la propuesta.

---



---



---

## Anexo 12

Resultados del cuestionario aplicado a profesores usuarios.

Pregunta # 1 Positivo: 6 para un 100% Negativo: 0 Aceptable: 0

Pregunta # 2 De acuerdo: 5 para un 83,3 % De acuerdo con recomendaciones: 1 para un 16,7 % No recomendable: 0

Pregunta # 3 La importancia fundamental radica en la posibilidad que tienen estos medios como elemento integrador de otros medios como el libro de texto, software educativos, enciclopedias, lo que constituye una potente herramienta al servicio del Proceso Docente Educativo.

Pregunta # 4 Si: 4 para un 80 % No: 0 A veces: 1 para un 20%

Pregunta # 5 Sí: 5 para un 100 % No: 0 A veces: 0

Pregunta # 6 B: 5 en todos los aspectos relacionados para un 100% R: 0 M: 0

## Pregunta # 7

La sugerencia principal está dada en el orden propuesto de las técnicas en el sistema, en dependencia de los objetivos con que se utilice y la posibilidad de cada profesor para su empleo.

### Anexo13

Entrevista en profundidad.

Objetivo: Valorar la factibilidad del sistema de técnicas participativas para ser aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el IPUEC “Vicente Chávez Fernández”.

Se desarrolla una investigación sobre el perfeccionamiento de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, para el desarrollo exitoso de la misma, se requiere intercambiar con usted, acerca del desarrollo del trabajo metodológico del departamento de Ciencias Exactas.

1. ¿Qué criterio tienes acerca de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, con la implementación en la práctica del sistema de técnicas participativas para contribuir al desarrollo de independencia cognoscitiva de los estudiantes?
2. ¿En qué condiciones se encuentra el trabajo metodológico del departamento de las Ciencias Exactas para aplicar el sistema de técnicas participativas para contribuir al desarrollo de independencia cognoscitiva de los estudiantes del 12mo grado?
3. ¿Qué criterio tienes acerca del uso del método de trabajo independiente, el libro de texto y la clase con software educativo en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la geometría y el desarrollo de independencia cognoscitiva?
4. Refiérase a los principales logros y dificultades en el funcionamiento del trabajo metodológico del departamento de Ciencias Exactas del centro, sobre el trabajo de las técnicas participativas para contribuir al desarrollo de independencia cognoscitiva de los estudiantes.
5. Exprese sus valoraciones sobre la investigación que se desarrolla y el impacto que produce en la escuela.

Muchas gracias.