

Universidad Central "Marta Abreu de Las Villas"
Facultad de Matemática, Física y Computación



TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MASTER EN MATEMÁTICA APLICADA

La formación de conceptos y definiciones
matemáticas en el área de la Geometría Plana,
su tratamiento en la formación inicial del
profesional de la educación

AUTOR

Lic. Osvaldo Rodríguez Bueno

TUTOR

Dr.C Tomás P. Crespo Borges

Dr.C Victor Gutierrez Cabrera

CONSULTANTE

Dr.C Guillermo Soler Rodríguez

Curso 2009-2010

Resumen

Es una realidad, el tránsito hacia una Universidad cubana de excelencia, el logro de una formación integral en el futuro profesional que se forma en nuestro contexto, cualquiera que sea la modalidad de estudio. La importancia de formar un individuo preparado para trabajar en colectivos, en equipos multidisciplinarios, participando activamente en la construcción social del conocimiento; son cuestiones a las que se debe prestar la máxima atención.

El presente informe de investigación se circunscribe a la formación inicial del profesional que se forma en las Universidades de Ciencias Pedagógicas (UCP), en particular de Villa Clara. La temática trabajada, tuvo como centro de atención a estos estudiantes debido al carácter decisivo de su futura labor en la formación de las nuevas generaciones, además de contribuir a brindar una solución a las carencias que en materia de conceptos y definiciones matemáticas tienen los estudiantes que ingresan a la institución.

Se propuso un proyecto de mejoramiento del aprendizaje que coadyuve a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la Geometría Plana. El mismo fue sometido a la valoración del criterio de expertos cuya competitividad fue alta y los resultados de sus valoraciones, constataron la pertinencia y factibilidad del proyecto propuesto.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
Fundamentos históricos y teóricos relacionados con la formación de docentes y la situación típica de la enseñanza de la Matemática: "Conceptos y definiciones matemáticas	12
1.1 La formación de profesionales de la educación en el contexto actual	12
1.2 La formación de profesionales de la educación que imparten Matemática en la enseñanza	17
1.3 La lógica, un acercamiento a su historia	21
1.3.1 Los conceptos, categoría básica de la lógica	28
1.4. La Geometría en la carrera de PGISB	31
1.4.1 Situación típica: Construcciones Geométricas	32
1.4.2 Situación típica: conceptos y sus definiciones	33
1.4.3 Situación típica: Teoremas y sus demostraciones	37
CAPÍTULO 2	
Proyecto de mejoramiento del aprendizaje que coadyuve a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la Geometría Plana para la formación inicial del profesional de la educación	39
2.1 Los proyectos de aula	39
2.2 Proyecto de mejoramiento del aprendizaje que coadyuve a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la Geometría Plana para la formación inicial del profesional de la educación. Descripción de sus etapas	52
2.2.1 Diagnóstico de la situación actual	52
2.2.2 Diseño del proyecto de mejoramiento del aprendizaje. Ejecución, seguimiento y evaluación periódica del plan de actividades	59
2.3 Evaluación final del proyecto	71
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	76
BIBLIOGRAFÍA	77
ANEXOS	

Introducción.

La educación tiene el encargo de transmitir a las futuras generaciones las experiencias acumuladas en el proceso de desarrollo de la sociedad, es por ello que tiene un carácter social. La eficacia del sistema educacional se traduce en la preparación del hombre para la vida social y laboral, es entonces mediante los sistemas de enseñanza que se logra esa preparación integral de los individuos. En este sentido la formación de profesionales competentes acorde con las exigencias de una sociedad en creciente desarrollo constituye un reto para la universidad actual.

En el texto “La universidad cubana: el modelo de formación”, el Dr. C Pedro Horruitiner Silva, asume el objetivo supremo definido por la UNESCO “Educación para todos durante toda la vida” para caracterizar la nueva cualidad que debe estar presente en la educación en la época actual. Esta tesis es igualmente válida, cuando se profundiza en el verdadero papel correspondiente a las universidades de hoy. Resulta lamentable observar en algunos países, fruto de procesos de formación desvinculados de la realidad productiva y social y ajenos a la dinámica de la actual transformación los conocimientos, cómo jóvenes recién graduados de las universidades se quedan prácticamente sin profesión unos pocos años después de egresados. Ese es el precio, cuando la universidad no se adecua al ritmo de estos tiempos y renuncia a transformarse en su interior para dar respuesta a las demandas sociales y productivas de la sociedad donde ella se inserta.

Otra importante cualidad en las concepciones actuales de la universidad como institución social es la de formación integral. El término, por su carácter tan general, resulta necesario precisarlo para entender en cada caso qué se quiere decir cuando se emplea, pero en síntesis expresa la pretensión de centrar el quehacer de las universidades en la formación de valores en los profesionales de forma más plena, dotándolos de cualidades de alto significado humano, capaces de comprender la necesidad de poner sus conocimientos al servicio de la sociedad en lugar de utilizarlos sólo para su beneficio personal. Implica también la necesidad de lograr un profesional creativo, independiente, preparado para asumir su autoeducación durante toda la vida; que sea capaz de mantenerse constantemente actualizado, utilizando igualmente las oportunidades ofrecidas por las universidades de atender al profesional con una educación posgraduada que responda a las necesidades del desarrollo del país.

Con frecuencia, cuando se habla de este concepto, se trata además la importancia de estar preparado para trabajar en colectivos, en equipos multidisciplinarios, participando activamente en la construcción social del conocimiento. Más adelante, en varias oportunidades, se explica cómo la

educación superior cubana ha asumido esa idea de formación integral, elevándola al rango de idea rectora principal.

Una importante y nueva cualidad de la universidad de hoy la constituye el hecho de estar soportada sobre nuevos escenarios tecnológicos, donde la computación y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) introducen cambios significativos en el quehacer académico.

Más adelante el autor referido anteriormente, define las dimensiones de la formación del profesional, plantea una relacionada con la idea de que para preparar un profesional resulta necesario instruirlo. Sin instrucción no hay formación posible. Ello supone dotarlo de los conocimientos y las habilidades esenciales de su profesión, prepararlo para emplearlas al desempeñarse como tal, en un determinado puesto de trabajo. La dimensión instructiva es, por tanto, una de las dimensiones del concepto de formación. Por ello, además de instruir al estudiante durante su formación, resulta igualmente necesario ponerlo en contacto con el objeto de su profesión, desde los primeros años de la carrera, y así lograr el imprescindible nexo con los modos de actuación de esa profesión; desde sus aspectos más simples y elementales, hasta aquellos más complejos y que demandan mayor nivel de preparación.

En particular la formación de docentes reviste una trascendental importancia por la función social que estos realizan en las instituciones educativas de los diversos niveles de enseñanza. Sin embargo la formación docente en América Latina, según la Dra.C Rita Marina Alvarez de Zayas, del Centro Iberoamericano de Formación Pedagógica y Orientación Educacional (CIFPOE) del Universidad de Ciencias Pedagógicas (UCP) Enrique José Varona, contiene dentro de sus rasgos esenciales:

- ✓ ha estado dirigida, casi exclusivamente, al maestro de nivel primario, en las Escuelas Normales, siendo la preparación del profesor de nivel medio mucho más reciente, e incluso no ha aparecido aún en algunos de los países del continente. Actualmente, como tendencia, la formación docente se efectúa en las universidades.
- ✓ ha habido un predominio de formación academicista, científicista, tanto tratándose de los contenidos que se van a enseñar, como de las disciplinas pedagógicas; con una casi total ausencia de formación práctica que capacite para la profesión; aun en modelos actuales en que figura la práctica docente en el curriculum, se observa que esta no responde a una real articulación teoría práctica.

- ✓ en general, al maestro se le ha preparado para la reproducción de las ciencias y del modelo social imperante, a través de un curriculum en que no tiene participación, abriéndose cada vez más el abismo entre el maestro del aula y el especialista, entre el docente y el investigador.
- ✓ como tendencia, el curriculum de la formación de docentes no ha sido objeto de trabajo científico y recoge las decisiones, que producto de la espontaneidad y el voluntarismo, cambian más el acomodo de las disciplinas que las concepciones o criterios de algún rigor.

En nuestro país la formación docente, también ha transcurrido por etapas que según la Dra. C Mirta del Llano Meléndez y la Dra. C Victoria Arencibia Sosa de la UCP Enrique José Varona han contribuido a su perfeccionamiento continuo.

En 1976 la Ley de Reforma General de la Educación Superior dejó establecida la red de Centros de Educación Superior (CES) formados por Universidades, Centros Universitarios e Institutos Superiores. Se crearon los Institutos Superiores Pedagógicos (ISP) adscriptos al Ministerio de Educación (MINED). En correspondencia con lo anterior, en el año 1976 se integraron en un solo subsistema todos los centros pedagógicos del país: el subsistema de Dirección de Formación y Perfeccionamiento del Personal Pedagógico (DFPPP), distinguiéndose los siguientes momentos de formación de docentes:

1977: Creación de los planes de estudio A de cuatro años de duración.

1982: Creación de los planes de estudio B, con los cuales se incrementó a 5 años, la duración de la carrera.

1990: Se asumieron nuevas concepciones curriculares en toda la Educación Superior con la aplicación de los planes de estudios C.

El autor del presente trabajo considera incorporar un cuarto momento en la formación de docentes en nuestro país, este lo constituye el nuevo modelo, surgido a raíz de la Universalización de la Educación Superior, en particular la Universalización de la Educación Superior Pedagógica en el curso escolar 2002 – 2003. En estos años surgen nuevas carreras pedagógicas, consecuencia de las transformaciones en el Sistema Nacional de Educación, desapareciendo las especialidades y surgiendo las carreras por las distintas áreas del conocimiento para las Enseñanzas Media Superior, Técnica Profesional y Secundaria Básica. Surge un curso anterior (2001-2002) la carrera de Profesor General Integral para la Enseñanza Secundaria Básica (PGI S/B) en un curso experimental con 100 jóvenes, y en el siguiente curso (2002-2003) se generalizó la experiencia en todas las hoy llamadas Universidades de Ciencias Pedagógicas (UCP), creándose las facultades de Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica (PGI S/B) en los mismos.

Toda esta transformación, unida al modelo de formación del docente en formación, el cual hasta el curso 2008-2009, permanecía sólo un año en la UCP y el resto de la carrera, vinculado a la práctica laboral en un centro docente denominado microuniversidad atendido por un profesor tutor y otros implicados de la Sede Universitaria Pedagógica Municipal y la Dirección Municipal de Educación, rectorados por la UCP y la Dirección Provincial de Educación conllevó a la creación de nuevos planes de estudios, nuevos modelos del perfil del profesional, en correspondencia con las enseñanzas, sus modelos, planes de estudios y función social. Paulatinamente en el curso escolar 2009-2010 la dirección del MINED, del MES y del país, y con consulta a los claustros de experiencias de las actuales UCP, se ha venido transformado el modelo de formación de docentes hasta el futuro inicio de los planes de estudios D, con el inicio de nuevas carreras que responden a las especialidades, en el curso escolar 2010 – 2011.

Al particularizar en la asignatura Matemática, teniendo en cuenta su tarea principal, coincidimos con un colectivo de autores del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP), cuando plantearon que se trata de *“transmitir a las nuevas generaciones los conceptos, proposiciones y procedimientos básicos de esta ciencia, de modo que los alumnos aprecien el valor y la utilidad de esta información, puedan comunicar sus razonamientos matemáticos al acometer tareas en colectivo y adquieran capacidades que les permitan aplicar la Matemática en la identificación, planteo y resolución de problemas de diversa naturaleza, relacionados con su entorno y otras disciplinas del currículo. La enseñanza de la Matemática con esta concepción científica y desarrolladora, tiene que promover un aprendizaje interactivo, reflexivo y cooperativo en todos los alumnos, sin el cual pierde su sentido.”*

Por otro lado, al referirnos a la construcción de conceptos, parafraseamos a José L Henostroza, cuando mencionaba seis condiciones necesarias para la construcción de conceptos: una organización de los contenidos matemáticos que responda a una concepción de la matemática como unidad; un proceso sistemático cuyo gestor principal es el docente y cuyo actor es el alumno; un alumno motivado hacia el aprendizaje; las experiencias previas, el tiempo necesario para trabajar un determinado contenido que garantice una verdadera asimilación e integración y por último los recursos didácticos apropiados.

En diversos modelos del profesional de carreras que responden a que en el ejercicio de la profesión, el futuro docente debe impartir Matemática se ha planteado que se aspira a que el docente:

- ✓ dirija el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje (PEA) con un enfoque interdisciplinario y desarrollador.
- ✓ integre en su labor educativa los medios y las TIC que se disponen en la escuela.

En tal sentido se plantea en el Modelo, para darle cumplimiento a las exigencias, una serie de objetivos formativos a los que se le dará cumplimiento a lo largo de la carrera:

- ✓ Dominar los fundamentos de las ciencias de la educación y de la investigación educativa que le permitan solucionar problemas del ejercicio de la profesión con vistas a dirigir de forma creativa el proceso de educación de la personalidad tanto a nivel individual como grupal en los diferentes contextos de actuación.
- ✓ Dominar estrategias de aprendizaje que le posibilite enseñar a aprender y realizar el control y seguimiento al proceso de aprendizaje de sus alumnos
- ✓ Dominar el fin y los objetivos del nivel medio básico y utilizar de forma óptima las potencialidades de la televisión, el vídeo, la computación y otros medios de enseñanza, para dirigir eficientemente el PEA con un enfoque interdisciplinario y educativo.

En la disciplina “Matemática para la S/B y su Metodología”, el programa ha sido modificado en varias ocasiones por las exigencias de la S/B y las necesidades en la formación del profesional. En el programa actual se aborda que la impartición de la disciplina debe contribuir a la formación de un profesional que esté preparado para desarrollar la asignatura con un enfoque que preste atención a las diferencias individuales, que promueva intereses y motivaciones, comprensión profunda de significados y que sea a la vez participativo, cooperativo y creador. Además se plantea que esta disciplina debe responder a los objetivos formativos y por años del Modelo del Profesional, específicamente a los que se refieren a la necesidad de que los estudiantes demuestren dominio de

los contenidos, los conceptos básicos y la Metodología de la Enseñanza de la Matemática (MEM) en la S/B, los que han sido planteados anteriormente.

La docencia que recibe este futuro profesional, tal y como se plantea en el programa de la disciplina debe contemplar:

- ✓ Un enfoque profesional pedagógico
- ✓ El cumplimiento de relaciones interdisciplinarias
- ✓ El estudio sistemático y el desarrollo de habilidades para el trabajo independiente
- ✓ El aprendizaje desarrollador y ético – humanista
- ✓ La integración de las videoclases, los softwares educativos, los videos metodológicos y otros medios didácticos elaborados para la S/B

Centrando nuestra atención en la formación inicial del docente, y teniendo en cuenta todos los objetivos que se deben lograr, planteados tanto en el modelo como en el programa de la disciplina, consideramos que existen deficiencias por parte de los estudiantes en la disciplina “Matemática para la S/B y su Metodología”.

En la primera medición de la calidad del aprendizaje, en el curso 2007-2008, de una muestra de 58 estudiantes, se obtuvo que el dominio cognitivo con mayor dificultad fue la Geometría Escolar, donde aproximadamente el 3.5% (2) fueron capaces de responder correctamente la pregunta asociada a este dominio cognitivo, tal y como se plantea en el informe del Grupo de Calidad de la UCP.

En las siguientes mediciones, de acuerdo a los análisis realizados en el colectivo de disciplina, los resultados no son favorables y los dominios cognitivos de mayores incidencias son:

- ✓ Geometría
- ✓ Trabajo con variables
- ✓ Magnitudes
- ✓ Cálculo

En una encuesta realizada a 25 estudiantes de 1er año del grupo donde se desarrolló la docencia en el curso 2007-2008 se constató que en cuanto al dominio de conceptos y definiciones matemáticas, el 77.6% (19) se sienten con menor preparación en los relacionados con la geometría escolar,

además se constató que el 67.2% (17) no considera una necesidad el empleo de las TIC y la heurística en la sistematización de conceptos y definiciones matemáticas, especialmente de Geometría.

El 100 % planteó que no está preparado para utilizar las TIC como medio de enseñanza en el PEA de la Matemática de la S/B.

En los elementos metodológicos se observan disímiles deficiencias en la preparación de los estudiantes, constatado en los diferentes operativos de calidad, en el desempeño de los estudiantes en la práctica y en los talleres de clases realizados.

El autor de la presente investigación impartió la disciplina en un grupo del 1^{er} año de la carrera de PGI S/B y ha constatado en las evaluaciones sistemáticas, parciales y en la dirección del PEA que los estudiantes poseen dificultades en el dominio de la elaboración de conceptos y contenidos relacionados con la Geometría Escolar.

En cursos subsiguientes (curso 2009-2010), I semestre, el autor desarrolló la docencia en 2do año de la carrera, y los resultados docentes, del área de la Geometría aplicada al Álgebra, a través del cálculo de áreas y perímetros de figuras planas, fueron deficientes, entre otras causas por las carencias en el aprendizaje de los contenidos precedentes, por las deficiencias en cuanto al dominio de conceptos y definiciones en esta área. Además los estudiantes no manifiestan creatividad en cuanto al dominio del tratamiento metodológico de los conceptos área y perímetro en la enseñanza media. Además en controles realizados al proceso docente se aprecia deficiencias en cuanto a las exigencias lógico – formales, del tratamiento de los conceptos y definiciones.

Estas deficiencias impiden el eficiente desenvolvimiento de los estudiantes en su práctica preprofesional.

Por otro lado asumimos la deficiencia que arrojó el estudio que presentara en su tesis para la obtención del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, la aspirante María C González Lasanta, al plantear que los estudiantes egresan con insuficiencias en el desarrollo de un pensamiento lógico. Múltiples han sido los análisis y las posibles soluciones realizadas, desde la inclusión en los planes de estudio de la carrera de formación profesoral de una asignatura que “enseñe a pensar”, en particular Lógica Formal, hasta su exclusión de los propios planes por considerar que no solucionaba el problema. Ello también afecta el nivel de desempeño de los estudiantes en el trabajo con conceptos y definiciones matemáticas.

Asumimos lo planteado por el colectivo de investigadores del Seminario de Matemática Educativa de la Universidad Central Marta Abreu, que además fue asumido en la tesis doctoral del profesor José

Enrique Martínez Serrá, al plantear que: los alumnos no son conducidos a la determinación de los rasgos esenciales y consecuentemente no sienten la necesidad de realizar y no realizan, el proceso de abstracción de rasgos no esenciales; no tienen conciencia del proceso de síntesis de los rasgos esenciales y de su consideración en un determinado conjunto; no existe un conocimiento acabado sobre aspectos esenciales relativos al trabajo con conceptos como son: en qué consisten los procesos en que se subdivide el tratamiento conceptual, cuáles son las características lógicas del concepto, cuáles son las operaciones lógicas que se pueden realizar con conceptos (definición, clasificación, generalización)

Estos temas, en alguna medida han sido tratados por numerosos autores tanto nacionales como internacionales, entre ellos: Crespo T (2005), Crespo E (2007), González B (2001), Ruiz, A (2007), Feria, F (2003), Garcés W (2003), Ramírez I (2007), González J (1996), Alvarez A (2005), De Morais L (2007), Martínez J (2005), Díaz A (2003), Martín N (2003) los cuales con diferentes estudios han aportado valiosas propuestas sobre la teoría conceptual en Matemática destinados no solo a la formación de profesores, sino también a la formación de profesionales de otros perfiles.

Del bosquejo realizado acerca de las necesidades existentes, así como del estudio de los antecedentes definimos el siguiente problema científico:

¿Cómo contribuir a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la geometría plana en la formación inicial del profesional de la educación?

Objeto: Los conceptos y definiciones matemáticas en el área de la Geometría Plana.

Campo: La apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la geometría plana en el contexto de la formación de docentes.

Se presenta como **objetivo general** de la investigación:

Proponer un proyecto de mejoramiento del aprendizaje que coadyuve a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la geometría plana para la formación inicial del profesional de la educación

Para dar cumplimiento a este objetivo se formularon las siguientes **preguntas científicas**:

- ✓ ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan un efectivo tratamiento de la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas, relacionados con la Geometría Plana?
- ✓ ¿Qué debilidades y fortalezas se evidencian en la formación inicial del profesional de la educación en cuanto al tratamiento y dominio de conceptos y definiciones matemáticas relacionados con la Geometría Plana?
- ✓ ¿Qué proyecto de mejoramiento del aprendizaje coadyuva a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la geometría plana para la formación inicial del profesional de la educación?
- ✓ ¿Cómo valoran los expertos la factibilidad y pertinencia del proyecto propuesto en función de mejorar el aprendizaje de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones en Geometría Plana?

Para dar cumplimiento a las anteriores preguntas científicas se desarrollaron las siguientes tareas científicas:

- ✓ Determinación de los fundamentos teóricos necesarios que sustenten un efectivo tratamiento de la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas, específicamente de la Geometría Plana en la disciplina “Matemática para la S/B y su Metodología”
- ✓ Elaboración y aplicación a los estudiantes de un diagnóstico inicial para constatar las necesidades que en el campo de los conceptos y definiciones matemáticas, específicamente de la Geometría Plana existen.
- ✓ Elaboración de un proyecto de mejoramiento del aprendizaje para el tratamiento de la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas de Geometría plana en la formación inicial del profesional de la educación.
- ✓ Constatación de la factibilidad del proyecto propuesto, mediante la aplicación del criterio de expertos

Proponemos como idea a defender la siguiente:

Un proyecto de mejoramiento del aprendizaje que coadyuve a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la geometría plana para la formación inicial del profesional de la educación contribuirá a elevar el nivel de preparación en la Metodología de la Enseñanza de la Enseñanza de la Matemática, en particular con la situación típica “Conceptos y definiciones matemáticas”

Materiales y métodos:

Del nivel teórico utilizamos los métodos:

- ✓ **Análítico-sintético:** para el estudio de las principales tendencias sobre el uso de las TIC en la enseñanza en general y en especial, en la Matemática, así como el trabajo con las operaciones a realizar con conceptos.
- ✓ **Análisis histórico-lógico:** para analizar el comportamiento del problema de la investigación en las diferentes posiciones estudiadas y la evolución de las soluciones propuestas.
- ✓ **Hipotético-deductivo:** para deducir de las diferentes teorías pedagógicas, tendencias actuales y otros trabajos de investigación, los fundamentos para la estructuración del proyecto y su papel en el perfeccionamiento de la formación del profesional.

Del nivel empírico, empleamos:

- ✓ **Análisis de documentos:** para recopilar información sobre el tema a investigar, valorar las orientaciones expresadas en los diferentes documentos, analizando la relación del estado real del problema con el estado ideal del mismo, así como el estudio de los fundamentos teóricos de la investigación.
- ✓ **La observación:** para constatar en la práctica el desempeño de los estudiantes en el área de la Geometría y la metodología de la enseñanza
- ✓ **Encuesta:** Para determinar el nivel de conocimientos que tienen los alumnos sobre los conceptos y definiciones en geometría.
- ✓ **Criterio de Expertos:** Para constatar la factibilidad de la propuesta elaborada.

Del nivel matemático-estadístico utilizamos:

- ✓ **Estadística descriptiva:** para procesar y arribar a conclusiones sobre la validación del proyecto elaborado, a partir de la tabulación de los datos empíricos.

Población y Muestra:

En el curso 2007 – 2008 de un total de 58 estudiantes, fueron seleccionados 25 de ellos de manera intencional para la determinación de necesidades.

Debido a las particularidades de la formación, se continuó el trabajo con un grupo de 2do año en el curso 2009-2010 donde de un total de 69, fueron seleccionados 33 de ellos, de manera intencional.

En este grupo también se constató deficiencias en el aprendizaje en torno a la Geometría Plana.

El criterio de intencionalidad seleccionado, está dado por la influencia que el autor desarrolla en los grupos (impartición de docencia)

Novedad Científica:

Proyecto de mejoramiento del aprendizaje que coadyuve a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la geometría plana para la formación inicial del profesional de la educación, donde además se emplea el asistente Geómetra para el vínculo con las TIC, acercándolo a la realidad educativa de los centros donde desempeñarán su labor profesional. Un componente que caracteriza la propuesta lo constituye el enfoque profesional pedagógico

Contribuciones a la práctica

- ✓ El proyecto de mejoramiento del aprendizaje
- ✓ El tratamiento de contenidos geométricos empleando el asistente Geómetra a través de los talleres
- ✓ El enfoque profesional pedagógico de la propuesta

Capítulo 1

“Fundamentos históricos y teóricos relacionados con la formación de docentes y la situación típica de la enseñanza de la Matemática: “Conceptos y definiciones matemáticas”

1.1 La formación de profesionales de la educación en el contexto actual.

En el texto “Preparación pedagógica integral para profesores integrales” de un colectivo de autores del Centro Universitario “José A Echevarría” (CUJAE) se plantea respecto a la formación de profesionales: *“los albores del tercer milenio se caracterizan por la dinámica de los cambios en las más diversas direcciones. El profesional del siglo XXI vive lo que se ha denominado la “cultura del aprendizaje”, ya no son los “titanes del Renacimiento” capaces de incursionar en varias ramas del saber los hijos de esta época, lo titánico es estar preparados para “navegar” en un mundo de altos niveles de información y conocimientos, orientarse en ellos con pensamiento propio y capacidad de asimilación e innovación. Ser partícipes de una formación permanente. Asumir una posición digna en el contexto social contradictorio y complejo que existe.”*

Es por ello que en la formación de profesionales para cualquier rama se avizora y se pone en práctica un cambio o transición (ver Anexo 1)

En particular, la formación de profesionales para la educación no ha estado exenta de estas tendencias. A escala internacional, y además en nuestro contexto cubano, dicha formación se atiende en las siguientes direcciones: la formación inicial o de pregrado y la formación permanente o de postgrado. Numerosas son las instituciones en nuestro país que se concentran en el perfeccionamiento de estas direcciones con el objetivo de que la calidad lograda en los procesos se revierta en el logro de una educación de calidad y en una formación integral de los docentes tanto en formación como egresados.

Al citar algunas de ellas encontramos el MINED, el Ministerio de Educación Superior (MES), el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP), el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC), los Institutos Superiores Pedagógicos, hoy llamados Universidades de Ciencias Pedagógicas (UCP).

Tales instituciones han dedicado múltiples esfuerzos para perfeccionar la formación de pre y postgrado. Teniendo en cuenta el contenido de nuestra investigación profundizaremos en la formación inicial o de pregrado.

En Cuba ha existido plena conciencia del papel que juega la formación de profesores en la lucha por elevar la calidad de la educación, lo que se ha traducido en la adopción de medidas tales como:

- ✓ La creación, desde hace más de dos décadas, de un sistema único de formación de profesores, bajo una misma dirección: La Dirección de Formación y Perfeccionamiento del Personal Pedagógico del Ministerio de Educación la cual tiene como misión garantizar: a) la coherencia y la articulación entre la formación inicial y la formación permanente b) definir los objetivos generales, de la formación de profesores en correspondencia con la política educacional del país c) establecer un sistema de control que permita mantener cierta uniformidad en la red única de centros formadores.
- ✓ Definir un proceso de perfeccionamiento continuo a partir de un profundo diagnóstico, lo que permitió que en el curso 1992–1993 se implementaran nuevos currículos, reforzando el concepto de que los maestros y profesores deben formarse desde la escuela y para la escuela.
- ✓ Se definieron los principios que sustentan la formación de profesores, los que se resumen en:
 - a) Sólida formación patriótica y ciudadana.
 - b) El reforzamiento de la motivación profesional.
 - c) La solución de insuficiencias culturales y dominio del contenido de los programas escolares y de las características de los alumnos del nivel para el cual se forma.
 - d) La formación en el trabajo y para el trabajo.
 - e) El reforzamiento de la preparación pedagógica, psicológica y sociológica.
 - f) Formar esencialmente un pedagogo que se diferencie de otros perfiles universitarios.

Todas estas medidas, unidas al proceso de integración de los entonces Institutos Superiores Pedagógicos con las estructuras territoriales del Ministerio de Educación produjeron reformas sustanciales en el proceso de formación del profesorado en el país.

A partir del curso 2002-2003 nuestras carreras forman parte del Proceso de Universalización de la Educación Superior donde la formación ocurría de la siguiente manera: De los 5 años de duración: 1 en la sede central y los restantes 4 años en las sedes pedagógicas creadas en cada municipio, declarándose y diseñándose los componentes básicos del plan de formación de profesores:

- a) el componente académico. Este componente está representado fundamentalmente por el sistema de conocimientos y habilidades que el profesor en formación debe adquirir a través de las disciplinas de la carrera.

- b) el componente laboral: ha sido denominado como la columna vertebral de la formación pedagógica, cuyo objetivo es desarrollar las habilidades profesionales a través del sistema de actividades que tienen lugar tanto en la escuela como a través de las disciplinas docentes.
- c) el componente investigativo: Su propósito es que el profesor en formación se apropie de los métodos específicos de la actividad investigativa, con su aplicación práctica en la solución de problemas educacionales relacionados con sus estudios y con su labor profesional.
- d) El componente ideopolítico: Según el sistema de trabajo político ideológico de la UCP está dirigido a fortalecer la educación en valores, partiendo de la ejemplaridad del personal docente, para elevar la calidad de la educación y la estimulación de la adecuada conducta de los educandos, en el contexto de la UCP y la comunidad.

Sobre la formación de profesores planteó el Secretario General de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) en el informe al Encuentro Internacional sobre formación de profesores de Educación Básica:

“una de las problemáticas, pero sólo una de ellas, es la formación. Las críticas recurrentes a los programas actuales de formación pasan porque al futuro educador se le prepara para enseñar a una población uniforme que no existe, por lo cual se enfrenta a múltiples problemas para vincularse al alumno y a la comunidad. Por ello este programa parte de considerar que un componente fundamental para el cambio profesional consiste en proporcionar al docente elementos teóricos y prácticos ubicados históricamente, que le permitan entender su sociedad y dar a sus alumnos herramientas conceptuales para que asuman también su destino en forma racional crítica y autónoma” (Torreblanca, 1998).

Sobre este planteamiento, al circunscribirnos a nuestra formación y realizar una valoración crítica podemos plantear que unido a las necesidades en la formación, encontramos además la inestabilidad en los planes de estudios ocasionada por un proceso de perfeccionamiento y cambio de concepciones en la formación. La formación de este tipo de profesionales debe propiciar la búsqueda del desarrollo universal a partir de lo nacional, e incluso a partir de lo local y ocupar un lugar rector en un proceso de aprendizaje social, que propicie como resultado una capacidad nacional de ciencia y tecnología. Es así posible, junto a la generación de nuevos conocimientos en áreas específicas, potenciar adecuadamente la asimilación y la innovación; desarrollar una mentalidad propia, creativa, que permita hurgar caminos, buscar alternativas para la institución, comunidad, región o la sociedad en su conjunto.

Hoy comienza a predominar la idea que la universidad cubana viene defendiendo y perfeccionando el perfil amplio en la formación de los profesionales, que permita una mayor movilidad del hombre ante las exigencias de la ciencia y de la vida laboral. Nos encontramos hoy, las llamadas Universidades de Ciencias Pedagógicas en un proceso de perfeccionamiento y rediseño de nuestras funciones como instituciones del MES, con la atención del MINED, es por ello que nuestra relación con dicho organismo va a continuar, pero cumpliendo nuestro objeto social: la formación de docentes.

Como parte del perfeccionamiento, en cuanto al currículo se tiene en cuenta:

- ✓ La relación entre la teoría y la práctica.
- ✓ El equilibrio entre conocimientos fundamentales de la educación y formación de habilidades profesionales.
- ✓ La construcción del saber pedagógico.
- ✓ El dominio de estructuras que sean eficaces para la dirección del proceso de enseñanza–aprendizaje.
- ✓ El empleo de modelos para la formación de profesores.
- ✓ El uso de las TIC

Consideramos que en este sentido debe estar siempre presente en el currículo el adecuado enfoque profesional pedagógico en todas las actividades a desarrollar con los futuros docentes, tendencia que se analiza en el capítulo 2.

La formación inicial del profesorado, a nivel mundial, ha estado caracterizada por tendencias y limitaciones tales como:

- ✓ Pobre motivación por la carrera, lo que ha dificultado la selección de los mejores estudiantes.
- ✓ Poco reconocimiento social a la actividad del profesor por parte del estado y otros organismos y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.
- ✓ Diversidad de instituciones encargadas de la formación del profesorado, lo que trae como consecuencia que no exista uniformidad en la preparación ni en el nivel de los profesores que se forman.
- ✓ Las matrículas, en los centros encargados de la formación de profesores, no satisfacen las necesidades presentes ni futuras de profesores con el nivel requerido.

- ✓ Es creciente el interés por transformar la concepción existente en los programas de formación del profesorado como una importante vía para elevar la calidad de la educación.
- ✓ La concepción de formar un profesor investigador cobra mayor fuerza entre las instituciones encargadas de la formación de profesores. De esta manera algunos países del área iberoamericana han declarado el componente investigativo como el núcleo fuerte de los programas de formación.
- ✓ La idea de formar un profesor desde la escuela, en la escuela y para la escuela se ha erigido como paradigma de este proceso.

La formación inicial de profesores para el nivel medio, básico y superior en Cuba no ha estado exenta de muchas de las tendencias y limitaciones enumeradas anteriormente, sin embargo, la experiencia acumulada a lo largo de más de tres décadas ha permitido perfeccionar este proceso hasta llegar a los niveles actuales, donde se perfilan cambios trascendentales dados por la necesidad de formar un profesor general integral para el nivel de secundaria básica y un profesor por área del conocimiento para el nivel de preuniversitario, formación que se perfecciona, como parte de las transformaciones que en la Educación Superior se realizan a partir del curso 2008-2009 para como dijera nuestro Fidel: *“perfeccionar el proceso de universalización de la educación superior y lograr que todas las universidades del país transiten, a partir de esa idea, hacia la excelencia académica y revolucionaria que el país demanda de sus estudiantes y profesores universitarios...”*

Muy en correspondencia con este planteamiento asumimos que la formación debe vincular al desarrollo profesional y personal, esto está relacionado con la “cultura del aprendizaje”, expresada en los “pilares de la educación”, expuestos en el Informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI: “La educación encierra un tesoro” donde se enfatiza en la necesidad de:

Aprender a conocer, como un proceso infinito que requiere sobre todo de estrategias de aprendizaje, de búsqueda de información a través de los recursos analógicos o digitalizados; el desarrollo de habilidades de lectura que ayuden en la selección y rapidez de la comprensión de lo leído, a la distinción de lo esencial, al poder de la síntesis, a la asimilación crítica de lo leído y a su uso en la solución de problemas con un pensamiento creativo, humanista y el estímulo a la curiosidad permanente.

Aprender a hacer, que estimule la capacidad emprendedora, la iniciativa, la innovación. El vínculo teoría-práctica da sentido al quehacer didáctico que no debe confundirse con la rutina o la resistencia al cambio.

Aprender a ser, debe existir en correspondencia con los principios fundamentales de una ética humana, aplicados a cada profesión y a todos los ámbitos de la actividad humana. El respeto al desarrollo humano sustentable, la preservación de la identidad cultural, es un criterio que conjuga autonomía y responsabilidad.

Aprender a vivir juntos, aprender a vivir con los demás, emana no solo del carácter social del hombre sino de las peculiaridades del trabajo profesional actual, en grupos multidisciplinarios e interdisciplinarios, plantea una tarea especial: la habilidad de comunicarse con las personas, ajustándose al medio que se usa de modo que el desarrollo pleno de la individualidad coincida con la participación en la vida en sociedad. Se debe aprender a ocupar diferentes puestos en el colectivo.

Después de realizar este bosquejo sobre las particularidades de la formación, así como su tránsito por diferentes etapas, particularizaremos en los docentes que se forman, en los cuales en su radio de acción está el impartir Matemática en cualquier nivel de enseñanza.

1.2 La formación de profesionales de la educación que imparten Matemática en la enseñanza.

En las UCP existen varias carreras donde se forman profesionales para la educación que en alguna medida deben impartir la asignatura de Matemática en la enseñanza, entre ellas: Educación Preescolar, Educación Especial, Educación Primaria, PGI S/B y Ciencias Exactas (CE), las cuales a raíz de las transformaciones se perfeccionan a partir del curso 2009 – 2010, como parte de este perfeccionamiento, se ha planteado la apertura de nuevas carreras y el cierre de otras, entre ellas PGI S/B y Ciencias Exactas que respondan a una mayor especialización.

Es una realidad, que se trabaja en un continuo perfeccionamiento del modelo de formación de las carreras de ciencias pedagógicas, sobretodo para el próximo curso 2010 – 2011, con la apertura de nuevas carreras y la versión D de los planes de estudio.

Los planes de estudios de enseñanza superior son propuestas institucionales para formar profesionales, que den respuestas a las demandas sociales, no son solamente abstracciones teóricas y técnicas, sino que encierran concepciones de aprendizaje, conocimiento, hombre, ciencia, relación universidad- sociedad, etc., las cuales orientan tanto el modelo curricular que se adopte, como las condiciones y características de su instrumentación.

Considerando la complejidad y magnitud que entraña la tarea de fundamentar, diseñar e instrumentar un plan de estudios, creemos que es un requisito indispensable la conjugación de esfuerzos y voluntades que conduzcan a una auténtica participación de todos los grupos de personas involucrados en la problemática, a saber: autoridades, equipos de diseño y asesores, profesores y alumnos.

En los trabajos realizados por Garcés, W. (1997) y Fera, F. (2003) se hace un análisis sobre las características y tendencias que han dominado la formación de profesores de Matemática en Cuba después del triunfo de la Revolución en el año 1959.

En el año 1964, surgen por primera vez en Cuba facultades asociadas a las Universidades de La Habana, Las Villas y Oriente que tenían como misión formar profesores para trabajar en secundarias básicas (profesoral básico) y para preuniversitarios (profesoral superior).

Dentro de las carreras antes citadas, se comenzó a estudiar, para el caso de profesores de secundaria, la especialidad de Matemática, pero asociada a otras especialidades con cierta afinidad: Matemática-Física y Matemática-Educación Laboral. En el caso de los profesores de preuniversitario se estudiaba la especialidad de Matemática.

En este plan se concibió la formación laboral a través de períodos de práctica docente en años alternos (segundo y cuarto) y en el quinto año se compartía la formación académica y la laboral.

La creación, en muchas ciudades del país, de filiales pedagógicas junto a otras medidas como la formación de profesores emergentes (a partir del año 1969), permitieron elevar la cantidad de estudiantes que se estaban formando como profesores de Matemática.

En el año 1972 surgió la idea de crear el Destacamento Pedagógico Manuel Ascunce Domenech, en el que se formarían profesores en las diferentes especialidades, pero con especial atención en las carreras de Matemática, Física y Química, pues en ellas se presentaba el mayor déficit de profesores en el país.

Este plan se caracterizó por una profunda concepción en los componentes académico y laboral, no así en el componente investigativo. No se contemplaban formas de culminación de estudios.

En el curso 1977-1978 se inició la carrera de la Licenciatura en Educación con estudiantes egresados de preuniversitario, se pone en vigor el plan de estudio A. Este plan, específicamente para la licenciatura en Educación en la especialidad de Matemática, se caracterizó por ser más exigente en la formación académica que los planes anteriores; en él se introduce el trabajo científico estudiantil como parte del proceso de formación del futuro profesor, además se mantuvo la vinculación con la escuela desde el primer año, lo que le confiere al componente laboral una vital importancia en el propósito de elevar la calidad del egresado.

En el curso 1982-1983 se introduce el plan de estudio B, con una duración de cinco años y con profundas transformaciones en su concepción, entre sus principales características se destacaban:

- ✓ Se amplía considerablemente el nivel de información científica, fundamentalmente en las disciplinas correspondientes a la formación matemática del estudiante.
- ✓ Se transforma la concepción del sistema práctico-docente, de forma tal que no permite atender la formación de habilidades profesionales con todo el nivel que se requiere.
- ✓ Se introduce, por primera vez, el estudio de la disciplina Computación, la cual tiene en sus inicios un carácter eminentemente teórico.
- ✓ Se establece la forma de culminación de estudios mediante la realización de un Examen Estatal.

Como se puede apreciar en el plan de estudios B se prestó especial atención al componente académico, pero ello fue en detrimento de los componentes laboral e investigativo.

En el curso 1990-1991 se inicia la formación de profesores con un doble perfil: Matemática–Computación. Esta decisión provocó un cambio sustancial en el diseño curricular de la carrera, pues para lograr el doble perfil se hacía necesario reducir los contenidos que se impartían en las disciplinas correspondientes a la formación matemática e introducir o ampliar los relativos a la formación computacional.

Con la introducción de este nuevo plan de estudio, se producen asimismo cambios en otros aspectos de la formación del futuro profesor de Matemática–Computación, entre ellos se tienen:

- ✓ El profesor es quien elabora el programa de la asignatura sobre la base de los objetivos de la disciplina y del año.
- ✓ Se introducen las disciplinas Metodología de la Enseñanza de la Computación, Lenguajes y Técnicas de Programación y Sistemas de Aplicación.
- ✓ El componente laboral se erige como columna vertebral del nuevo plan el cual debe propiciar un adecuado vínculo entre las actividades docentes, las prácticas pedagógicas y el trabajo científico estudiantil.
- ✓ Se produce un notable incremento del componente investigativo en el que se establece como forma de culminación de estudio la defensa de un Trabajo de Diploma.

Transcurrido el primer año de aplicación de este plan, y como resultado del continuo perfeccionamiento sobre la base del proceso de validación de los programas de las disciplinas, se introdujeron algunas modificaciones dirigidas, fundamentalmente, al componente académico. Estos cambios provocaron una disminución considerable en el nivel del contenido matemático que se brindaba, y con ello se produjo un mayor acercamiento a la Matemática Escolar y su metodología.

Esta tendencia se ha convertido en el centro de las transformaciones que, en los últimos cinco años, se han venido experimentando en el proceso de formación del profesor de Matemática. Es de destacar que esta carrera se convirtió en la primera que modificó el sistema de formación laboral, instituyendo el concepto de formar un profesor con permanencia en la escuela, desde el primer año, y desde el propio escenario escolar prepararlo para enfrentar los retos que le impone e impondrá la educación de las presentes y futuras generaciones y donde el ámbito de la institución escolar tiene especial relevancia.

En estos momentos se dan pasos encaminados a resolver los problemas más acuciantes en la formación y desarrollo de profesores capaces de enfrentar los retos que imponen los avances de la Ciencia, la Técnica y la Pedagogía; sin embargo, todavía es largo el camino que hay que recorrer, pues no es generalizada aún, la receptividad necesaria para comprender la necesidad de formar un profesional de la educación con un alto nivel de independencia cognoscitiva que le permita elevar constantemente su cultura matemática, pedagógica, psicológica, política y general, además de ser capaz de fomentarla en sus estudiantes.

Sobre la importancia de la enseñanza de la Matemática, así como de la formación de docentes para impartir Matemática en las diferentes enseñanzas, las académicas Torres A y Martínez D (2004) en su monografía "Enfoques y Metodologías de la investigación en didáctica de la Matemática, plantearon que "las matemáticas proveen a las personas de conceptos, procedimientos y formas de razonamiento, que les ayudan a entender lo que ocurre en su entorno, les permiten comprender otras disciplinas y el papel que juegan la información y la tecnología en el mundo actual. Por esto su enseñanza no puede reducirse a la simple memorización de hechos y definiciones, ni a la práctica rutinaria de procedimientos. Es necesario que sus contenidos se presenten a partir de situaciones y actividades con sentido, tales que les permitan a los estudiantes generar conjeturas, analizarlas con sus compañeros y poner en juego, de manera consciente, los conocimientos adquiridos con anterioridad. Sería importante que el estudiante, al abordar y resolver un problema, experimentara una satisfacción personal que recompensara el esfuerzo realizado."

Se reconocen tres tipos de diseños de actividades didácticas que responden al enfoque anteriormente descrito:

- ✓ Los problemas de exploración y búsqueda, necesarios en la formación de conceptos para el desarrollo de la capacidad personal del estudiante, así como desarrollar aptitudes para la investigación, la comunicación y justificación de sus afirmaciones.

- ✓ Los problemas de aplicaciones, que sirven para relacionar ciertos conceptos con su uso en la vida cotidiana, en las diversas disciplinas o en otras partes de la matemática misma, contribuyendo a una visión general de la misma.
- ✓ Los ejercicios, cuyo objetivo es favorecer la apropiación de conocimientos básicos y que los estudiantes adquieran seguridad y destreza en el uso de ciertas técnicas y procedimientos.

Con el objetivo de favorecer el aprendizaje, es responsabilidad del profesor, organizar las actividades de su curso en la forma que considere más conveniente, sobre la base de su experiencia, las sugerencias del programa, así como de los textos y medios de que disponga.

Limitan este grado de creatividad, sólo las limitaciones siguientes:

- ✓ Que las actividades propuestas se adapten al grado de madurez y a los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes.
- ✓ Que no se pierdan de vista los contenidos y objetivos básicos, ya que preparan a los estudiantes para acceder al siguiente nivel educativo.
- ✓ Que se retomen los conocimientos de los estudiantes para profundizar en ellos, producir nuevos y aproximarse a su expresión simbólica.

Se pretende con estas consideraciones puestas en práctica en un currículo flexible de matemática, orientar al estudiante por su propia ruta de aprendizaje, en cierta medida, construida por él mismo y que no le ha sido dada de antemano, ya que parte del criterio de que la resolución de problemas es el punto de arranque por medio del cual se consolida el conocimiento matemático que le permite generar muchos más, ya que puede poner en juego estrategias, habilidades, destrezas y los conocimientos que traía de cursos anteriores. Concebido de esta forma el aprendizaje matemático, el alumno puede hacer análisis, inducciones, generalizaciones, describir conjeturas y proponer problemas que puedan ser entendidos en contextos diferentes y resueltos mediante estrategias variadas, así como desarrollar actividades que le lleven a la reflexión sobre conceptos y al análisis de procedimientos, lo que pudiera contribuir a asumir posturas positivas ante el área y su utilidad ante la vida.

Entre estos elementos de los que están necesitados los estudiantes de esta carrera, encontramos las cuestiones de lógica, por ello consideramos que por la relación con nuestra investigación, abordaremos al respecto.

1.3 La lógica, un acercamiento a su historia

El estudio de la historia de la humanidad revela en su decursar, no solo las conquistas del hombre, que le han permitido someter a su dominio a la naturaleza, sino también ha puesto de relieve que

ello es posible por poseer la cualidad que distingue al hombre del resto de los animales y lo cualifica como ser superior: la capacidad de pensar.

En el largo proceso de desarrollo humano, como punto de partida, y como resultado ha estado el pensamiento. La construcción de las Pirámides de Egipto, el Teorema de Pitágoras, las Líneas Nazca, la invención de la bomba atómica, Guernica, el primer vuelo al Cosmos, etc, son resultados de la actividad humana y por tanto expresión del conocimiento, de la cultura en el sentido más amplio, de la capacidad de pensar.

La concepción dialéctico - materialista de la actividad humana enfatiza en el papel de la práctica, particularmente del trabajo, en la transformación de la realidad circundante, lo cual posibilita no solo el cambio físico del objeto o fenómeno en cuestión, sino además su conocimiento, práctica humana que según Lenin, V "... se repite miles de millones de veces, se consolida en la conciencia del hombre por medio de figuras de la lógica...". Como resultado de la actividad práctica se logra el conocimiento que es, a su vez, punto de partida en la transformación nuevamente de la realidad, se inicia el proceso de asimilación práctico - espiritual de la realidad por el sujeto, que se plasma en los sistemas conceptuales, las ideas, los puntos de vista, las reflexiones que son transmitidos de generación en generación y permiten la continuidad del género humano en su camino hacia niveles superiores del desarrollo.

La respuesta para la comprensión de ese complejo proceso de acercamiento y asunción de la realidad la señala Lenin, V., "El hombre está frente a una red de fenómenos naturales. El hombre instintivo, el salvaje, no se distingue de ella; las categorías son etapas de ese distinguirse, es decir, del conocer el mundo, puntos focales de la red, que ayudan a conocerla y dominarla."(Lenin, V. 1986)

El pensar es ante todo el reflejo en la mente del hombre de los objetos, fenómenos y procesos del mundo material y espiritual, de sus propiedades, relaciones y nexos. Como resultado de ese proceso de reflejo, el hombre capta, reproduce, recrea la realidad, la "aprehende" y ello se concreta no solo en las imágenes mentales, sino en el aparato teórico - conceptual que de ello se deriva y que permite la comprensión de la realidad y de las bases para su transformación. Es de hecho la vía para el establecimiento de un sistema lógico del pensamiento común para todos los sujetos, con independencia del idioma en que se expresan y de los niveles de profundidad alcanzados.

Por lo antes señalado, el estudio del pensamiento en sí mismo ha sido objeto de atención en los diferentes períodos históricos, asociado al desarrollo de la actividad humana. Las aristas para este estudio han estado determinadas por los límites impuestos al conocimiento por la época.

No siempre se ha colocado al pensar en el centro de la investigación, pero el tratamiento de otras problemáticas afines condujeron necesariamente a su estudio o son muestras de los niveles alcanzados como resultado de la actividad humana.

El estudio del pensamiento es objeto de numerosas ciencias y, por tanto, de diversos autores, de hecho todos los resultados de la actividad humana son, en última instancia, materialización del pensamiento. Se destacan al respecto las concepciones aportadas por Rubinstein, S., que centró la atención en el proceso del pensamiento como "... el estudio del curso y de la composición de la actividad pensante del hombre en calidad de sujeto de la misma".

(Rubinstein, S, 1966) Para este investigador el proceso del pensar es ante todo un análisis y una síntesis de lo que él proporciona en el decurso de su actividad y una abstracción y una generalización derivadas de ellas.

En su tesis de doctorado, González M (2008) asume la idea planteada de que el pensamiento no puede reducirse ni concebirse sólo como el desarrollo de operaciones mentales "a priori", ya que ello conduciría a eliminar el propio pensamiento. No obstante, resulta importante la comprensión de que si bien el pensamiento no puede reducirse a meras operaciones mentales tampoco puede obviarse que dichas operaciones se dan en el proceso del pensar. De lo que se trata es de "pensar", no solo de memorizar reglas, operaciones y leyes. Así, "... el pensamiento no puede reducirse a la simple aplicación de lo que ya se sabe, sino que ha de ser visto, ante todo, como proceso productivo capaz de llevar a nuevos conocimientos". (Rubinstein, S., 1966), idea además que ausumimos en esta investigación.

Las raíces sobre el estudio del pensamiento y el surgimiento de la Lógica como ciencia que se encarga de este, se ubican en la Grecia Antigua. En Grecia eran habituales los torneos de oradores: "Si llegaba uno y comenzaba a predicar ideas absolutamente desconocidas, no lo rehuían ni lo perseguían sin juicio. Por el contrario, se les reconocía de buena gana si el predicador respondía a todas las objeciones y refutaba las teorías pretéritas. Se instalaba una arena, se elegía a los árbitros y asistían a la disputa reyes, altos dignatarios y el pueblo en general. Si discutían dos personas, el vencido debía a veces, quitarse la vida, arrojarse al río o saltar de una roca, o bien convertirse en un esclavo del vencedor o tomar su religión. Si se trataba de una persona que gozaba de respeto, por ejemplo un profesor del soberano, y poseía una gran fortuna, sus bienes a menudo se entregaba al pobre que lo hubiera vencido en la disputa. La más de las veces en las disputas participaban no solo individuos sino conventos enteros." (Guetmánova, A., 1991) Lo importante no era llegar a la verdad, sino convencer al auditorio.

Este aspecto permite comprender que el nacimiento de la Lógica como ciencia está asociado al arte del buen decir, de no ser contradictorio en el curso del razonamiento que se exponga, de ser coherente en el uso de la palabra.

Si bien los historiadores de la Lógica inician el análisis de la conformación de la misma en Grecia con Demócrito (460 - 370 a.n.e) y Platón (428 _ 347 a.n.e), resulta necesario tener en cuenta a los llamados primeros filósofos. En los albores del desarrollo del pensamiento filosófico, con la “Escuela Jónica” o “Escuela de Mileto” se inicia el camino en la búsqueda de la relación entre lo uno y lo múltiple, entre la unidad y la diversidad según sus integrantes.

Tales (625 - 546 a.n.e) con el agua, Anaximandro (610 – 547 a.n.e) con el apeiron, Anaxímenes (584 – 524 a.n.e) con el aire y Heráclito (540 -475 a.n.e) con el fuego, evidenciaron los pasos dados en la respuesta a la problemática cosmológica, lo cual permite comprender la ascensión en los niveles de abstracción del pensar.

Si bien, desde los primeros filósofos hasta Platón, se reconocen aportes en el acercamiento al pensamiento como proceso y la revelación de su mecanismo de desarrollo, es solo con Aristóteles (384 – 322 a.n.e.) que se puede hablar de una ciencia que estudia el pensar de manera sistemática: con él aparece la primera exposición sistemática de la Lógica.

La Lógica Aristotélica es entendida como ciencia sobre el razonamiento correcto, sobre los medios de demostración de la verdad, verdad que resulta de la adecuación de la idea a la realidad y de las formas del pensar necesarias para el conocimiento. Como el Estagirita ya había señalado, la Lógica no es una ciencia particular, sino el instrumento de toda ciencia.

Devino en la única ciencia que al abordar el pensamiento cubrió en lo fundamental las demandas del desarrollo del saber científico y en tal sentido los resultados aportados por el filósofo griego son reconocidos como instrumentos, como “Órganon”. Las obras aristotélicas, específicamente los tratados sobre Lógica, fueron ordenadas por Andrónico de Rodas (aproximadamente en el año 70 a.n.e) y posteriormente en el período bizantino reciben el nombre de “Organón”, en esencia, instrumento para el pensamiento, al brindar las herramientas necesarias para garantizar la corrección de este.

“Lo que en la actualidad denominamos “Lógica Formal”(LF) es, en suma, la consideración abstracta de la forma silogística empleada por Aristóteles en sus *primeros analíticos*, que no se encuentran en los *segundos analíticos*, y que de acuerdo con la consideración de Aristóteles sobre la demostración científica, se relaciona con las ciencias de aquel tiempo, especialmente con las matemáticas”. (Kapp, E., 1945)

La conformación de la Lógica como ciencia que estudia el pensamiento está asociada necesariamente a los avances que en el campo de las ciencias naturales se produce en ese momento. De ahí entre otros elementos, la clasificación de los animales. Como apunta Rosental "... la naturaleza fue el primer "manual de lógica", del pensar lógico del hombre". (Rosental, M., 1964)

La Lógica aparece como ciencia que ayudaría a la razón humana a entrar en conocimiento de la naturaleza y por consiguiente permitiría subordinarla a los intereses del hombre, de ahí la investigación de las formas y leyes del pensar como reflejo de las relaciones objetivas reales de los objetos y fenómenos. En la Lógica Aristotélica se plasma la lógica del trabajo en la lógica del pensamiento. (Torres, T., 2005)

El propio Aristóteles, en los Tópicos, Libro Primero del Organón refiere: "Luego de lo que precede hemos de decir para cuántos fines y cuáles son estos, es útil ese tratado. Estos son tres: el ejercicio o formación del intelecto, las conversaciones o disputas casuales y para las ciencias filosóficas." (Aristóteles, 1975). El fundador de la Lógica como ciencia investigó las leyes y formas del pensar dirigido a favorecer una mejor comunicación entre las personas con lo cual se incidía en el desarrollo de la capacidad del pensar y de la propia filosofía.

En el siglo XVII el francés, Renato Descartes (1596 -1650) reconocía como valor de la vieja Lógica la demostración y explicación de lo ya conocido pero no válido para el descubrimiento de lo nuevo. Sus bases: el método matemático deductivo.

La Filosofía Clásica Alemana tiene en Kant, E., (1724 - 1804) y en Hegel, G. F., (1770 - 1831) dos filósofos con aportes sustanciales a la Lógica como ciencia. Con su Lógica Trascendental, Kant, E., plantea la nueva ciencia que, en las condiciones de su época rebasaría a la Formal, de horizontes más estrechos aunque con un papel propedéutico respecto a la ciencia, que permitirá adentrarse en la especificidad del conocimiento científico. Su aporte fundamental radica en haber fijado los límites de la LF con lo cual se determina el lugar de esta en el conocimiento científico y la posibilidad de desarrollo y enriquecimiento, aún cuando no captó en toda su magnitud dichas posibilidades, lo cual debe tener su adecuada expresión en la enseñanza.

Por su parte, la contribución de Hegel, G. F., al desarrollo de la Lógica es sustancial. Al respecto Lenin, V., plantea: "Hegel demostró realmente que las formas y leyes lógicas no son una cáscara vacía, sino el reflejo del mundo objetivo. Dicho en forma más correcta, no demostró, sino que adivinó genialmente". (Lenin, V., 1980:160) Su Lógica especulativa se dirige a sentar las bases de una ciencia que reproduzca el movimiento del pensar y permita adentrarse en el estudio de las nuevas

verdades. Para el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje significa enseñar a pensar, aprender a pensar y aprender a aprender.

A Hegel, G.F., se le atribuye la “paternidad” de la identificación entre la Lógica Formal y el método metafísico y la oposición excluyente entre la vieja y la nueva Lógica y por consiguiente se cataloga como el responsable del dilema LF- LD. Hegel, G.F., estableció que toda ciencia es Lógica aplicada (Rodríguez, Z., 1989; Andréiev, 1984), pero al propio tiempo en su Lógica existe una fusión entre los problemas ontológicos y los lógicos a partir de su posición idealista objetiva. De ahí su limitación como modelo lógico.

En esencia, una valoración de la concepción hegeliana sobre la Lógica Formal y la nueva Lógica precisa tener en cuenta que si bien el filósofo determinó el campo de actuación de la primera, su error consiste en no prever las reales perspectivas de desarrollo de esta como ciencia particular para el estudio y garantía de un pensar correcto, aún cuando exista absoluta claridad en relación con que la misma no puede cumplir una función filosófica metodológica como ciencia, ello rebasaría su campo de actuación no sólo desde el momento de su surgimiento hasta la actualidad, lo cual no excluye el cumplimiento de la tarea antes señalada.

Los clásicos del Marxismo Leninismo superan las concepciones anteriores sobre la Lógica al ubicar en el centro del debate el problema real de la crisis del método metafísico del pensar, al haberse tratado de aplicar los métodos y principios de la Lógica Formal a la solución de cuestiones de orden gnoseológico y metodológico sin tener en cuenta el alcance real de esta ciencia. Con este criterio coinciden autores tan importantes como Rodríguez, Z., (1984) Andréiev, I., (1984) y Guetmánova, A., (1989), entre otros.

Un salto cualitativo en lo referido a la Lógica como ciencia lo aporta la concepción dialéctico - materialista. El punto de partida para ello descansa en la solución dada al problema fundamental de la filosofía, al decir de Engels, F., qué correspondencia existe entre nuestro pensamiento y la realidad, en esencia cómo se produce este proceso y qué características tiene que poseer para ello el pensamiento abstracto como forma más elevada del reflejo de la realidad.

Es con el surgimiento de la concepción dialéctico - materialista que puede comprenderse en toda su dimensión la relación dialéctica entre la realidad y su movimiento con el reflejo a nivel de pensamiento y ello tiene su máxima expresión en la solución a la unidad entre dialéctica objetiva y dialéctica subjetiva asumidas como identidad en la diferencia; de ello se concluye no solo el carácter subjetivo del pensamiento, sino su carácter objetivo, en tanto su contenido resulta del reflejo de la realidad circundante. Al propio tiempo se enfatiza en la idea del carácter subjetivo del pensar, ese

“...modo peculiar en que el sistema de las formas del pensar asimila la dialéctica objetiva... asimilación que no es inmediata, sino que representa un proceso largo y difícil en el que intervienen de manera activa las formas del pensamiento y cuyo resultado se ve coronado por la coincidencia... entre el ser y el contenido del pensar”. (Rodríguez, Z., 1989) De esta manera se comprende la solución magistral que se aporta al problema de la unidad entre la Dialéctica, la Lógica y la Teoría del Conocimiento.

Estos elementos fueron apuntados y demostrados por los clásicos del Marxismo Leninismo al fundamentar la necesidad de una nueva Lógica y de una nueva concepción del pensamiento.

Es indudable que estas nuevas concepciones sobre Lógica y pensamiento solo pudieron encontrar terreno propicio para su desarrollo desde la concepción dialéctico- materialista sobre la base de haberse sustentado en la práctica social y sobre esa base entender la complejidad y dialéctica del pensar como su reflejo.

Uno de los elementos apuntados por los defensores y detractores de la nueva Lógica Dialéctica(LD) es el hecho de que los clásicos no llegaron nunca a redactar una obra sobre Lógica, aún cuando cada uno de los escritos que resultaron de su quehacer teórico y práctico son, por excelencia, escritos sobre Lógica, ello incluye desde “El Capital”, la obra cumbre del Marxismo, hasta los “Cuadernos Filosóficos” de Lenin, V. Aún cuando no existe una obra única de los clásicos del Marxismo Leninismo donde se recojan las concepciones teóricas sobre la Dialéctica como Lógica, no obstante, el uso y la aplicación de la Lógica al análisis y solución de los problemas de la teoría y la práctica está presente en cada una de ellas. En obras como “Anti Dühring” y “Dialéctica de la Naturaleza”, Engels, F., aborda la problemática referida al pensamiento y a las ciencias que versan sobre él.

De manera particular resalta sus consideraciones en relación con la Lógica Aristotélica y la nueva Lógica tomando como punto de partida el desarrollo de los conocimientos científicos y la demanda de un método para la transformación de la realidad. Ello no podía ser resuelto desde la LF, pero no excluía su utilización acorde con su objeto de estudio.

Los criterios expuestos por Engels, F., en la obra citada han sido tergiversados según intereses de los detractores de la Lógica Formal como ciencia para argumentar la invalidez de la misma en la época actual en lo que al estudio del pensamiento le concierne y cómo la aparición de la LD asume, a juicio de dichos autores, aquellos contenidos que la LF tenía en cuenta. En última instancia señalan que esa vieja Lógica es sustituida por la Lógica Matemática.

Los estudios actuales revelan que si bien en algunos temas no se ha avanzado más de lo que fue aportado por el Estagirita, tal es el caso de la teoría axiomática del silogismo, de las reconocidas como formas tradicionales del pensar: conceptos, juicios y razonamientos y sus características o de las leyes del pensar, en aras de garantizar con su observancia la corrección del pensar, en otros aspectos existen nuevos elementos que enriquecen la teoría lógica sobre el estudio del pensamiento.

1.3.1 Los conceptos, categoría básica de la lógica.

Según Rosental la lógica es la ciencia que trata de las formas y leyes del pensar. La lógica como ciencia es una doctrina acerca del pensamiento y sus leyes. El pensamiento, sus formas constituyen el objeto de la lógica.

La LD surgió después de la lógica formal en los siglos XVIII y XIX. El movimiento de las leyes del pensar y de sus formas: conceptos, juicios y razonamientos, se subordina a las leyes de la dialéctica:

- ✓ La ley de la unidad y lucha de contrarios
- ✓ Ley de la transformación de los cambios cuantitativos en cambios cualitativos
- ✓ Ley de la negación de la negación

El concepto según la concepción marxista del mundo, es una suma, un resultado de la generalización de fenómenos, de las propiedades, los caracteres y las conexiones, sujetos a ley, de los mismos.

Al afirmar que el sujeto constituye la célula básica inicial del proceso cognoscitivo, nos basamos en el hecho de que los conceptos se nos ofrecen como los puntos nodales del conocimiento, (...) y sólo apoyándonos en esos puntos nodales podemos construir juicios y razonamientos. El concepto es el reflejo de lo esencial en las cosas, pero la esencia de las cosas sólo puede ser definida certeramente viendo estas en su desarrollo. De ahí que el principio del desarrollo constituya uno de los aspectos cardinales en la teoría del concepto en la lógica dialéctica.

Para el análisis de los conceptos desde el punto de vista de lo lógico se trata de dos aspectos:

- ✓ Aspecto lógico formal
- ✓ Aspecto dialéctico (el concepto como reflejo de la esencia, de los nexos esenciales sujetos a ley, de los objetos)

Según Chupajín el concepto es una forma de pensamiento estrechamente relacionada con otras formas del pensamiento lógico como el juicio y el razonamiento.

El hombre en la práctica nunca opera con conceptos aislados fuera de los juicios y razonamientos.

Al examinar el concepto debemos partir ante todo de la indicación de los clásicos del marxismo – leninismo, según la cual aquel es el reflejo de la conciencia del hombre, de los fenómenos del mundo objetivo, con sus propiedades generales y esenciales.

En diferentes manuales de lógica se define al concepto como una forma de pensamiento que refleja los objetos en sus caracteres generales esenciales, de donde se infiere que un concepto no puede reflejar en su contenido las propiedades inherentes sólo a un objeto singular tomado en su individualidad. (Aristóteles y Hegel)

A continuación mostraremos las diferencias entre el concepto singular y universal.

El concepto singular se refiere sólo a un fenómeno cualquiera, mientras que el universal abarca todos los de un mismo género en número indeterminado.

El concepto singular contiene más caracteres del objeto que el universal. En él se reflejan todos los rasgos propios del objeto que no se incluyen en este último.

Según la Dra. Rosina Hing Cortón en su artículo “El concepto como forma del pensamiento” “*el concepto es la forma del pensamiento que refleja los indicios sustanciales de un objeto o clase de objetos homogéneos*”.

Más adelante apunta sobre la formación de los conceptos en Matemática:

La formación de conceptos tiene por procedimientos lógicos básicos *el análisis, la síntesis, la comparación, la abstracción y la generalización*.

- ✓ El análisis es la desintegración mental de un objeto, la separación mental de sus indicios.
- ✓ La comparación es el establecimiento mental de las semejanzas o diferencias de objetos según sus indicios sustanciales o insustanciales.
- ✓ La abstracción es la separación mental de unos indicios del objeto y la eliminación de los demás. La tarea a menudo consiste en separar los indicios sustanciales de los objetos y abstraerse de los insustanciales y secundarios.
- ✓ La síntesis es la composición mental de un todo por la reunión de sus partes o de sus indicios obtenidos en el proceso de análisis.
- ✓ La generalización es la reunión mental de objetos en un concepto.

Para estudiar un concepto se requiere comparar diferentes objetos en los que se realiza dicho concepto, lo que requiere hacer un análisis de cada uno de ellos, es decir desmembrarlos mentalmente para destacar los indicios, compararlos para determinar los indicios comunes y no comunes, abstraerse de los secundarios y seleccionar los sustanciales y sintetizarlos en un todo

único. Por último se forma el concepto mediante un procedimiento de generalización, incluyendo dentro del mismo a todos los objetos del mundo real que posean estos indicios sustanciales.

En el proceso de asimilación de los conceptos el maestro debe mostrar a los estudiantes todos los pasos aquí indicados, y siempre que sea posible tratar de que los estudiantes los ejecuten de manera independiente, aunque bajo la dirección del maestro.

Todo *concepto* tiene *contenido* y *volumen*. Se llama *contenido del concepto* al conjunto de los *indicios sustanciales* de un objeto o clase de objetos homogéneos reflejados por el mismo. Se llama *volumen del concepto* al conjunto de los *objetos generalizados* en él, se denomina también *extensión del concepto*. Como vemos el volumen del concepto es un conjunto, por tanto podemos realizar sobre ellos todas las operaciones definidas para estos.

El volumen de un concepto puede formar parte del volumen de otro. Por ejemplo, el volumen del concepto “cuadrado” está contenido en el del concepto “paralelogramo”, pues además de tener los lados paralelos dos a dos, sus lados y los ángulos comprendidos son iguales.

En general se verifica la siguiente ley: *“Cuanto más amplio sea el volumen de un concepto tanto más estrecho será su contenido y viceversa”*. Esta ley se denomina *ley de la razón inversa entre el volumen y el contenido del concepto*.

Según el autor de la presente investigación esto está relacionado con lo planteado en los textos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática, cuando distinguen en un concepto el contenido y la extensión, así como la llamada ley de reciprocidad entre estos aspectos que lo integran.

Por la relación con nuestra investigación asumimos lo planteado por la doctora al referirse a la definición de conceptos al plantear que *“la definición es una operación lógica que revela el contenido de un concepto o establece la significación de un término. Mediante la definición de conceptos señalamos en forma clara la esencia de los objetos reflejados por ellos, aclaramos su contenido y distinguimos así el conjunto de los objetos incluidos en su extensión, respecto de otros objetos”*.

Por ejemplo, al definir el concepto “trapecio”. “El trapecio es un cuadrilátero que tiene dos lados paralelos y dos no paralelos”, lo distinguimos de los demás cuadriláteros, digamos el rectángulo o el rombo. En este ejemplo se definen conceptos.

Además de los requerimientos lógicos formales, en la definición de un concepto deben tenerse en cuenta los requisitos metodológicos de una definición.

- ✓ La definición de un concepto puede formularse después de un estudio del objeto en todos sus aspectos y aún cuando no lo logremos en forma íntegra.
- ✓ El objeto no debe examinarse en su forma estática, sino en su dinámica, en su desarrollo.

- ✓ Deben tenerse en consideración el criterio de la práctica y el carácter concreto de la verdad.
- ✓ Precisar los conceptos, definir correctamente su contenido y su volumen importa tanto para crear la terminología científica como para especificar el sentido de las palabras en un raciocinio corriente.
- ✓ Las definiciones de conceptos en la ciencia, al expresar nuestros conocimientos de los objetos del mundo, son importantes para conocerlo. En cada ciencia se dan definiciones de todos los conceptos fundamentales. (en el próximo epígrafe se abordan más elementos de esta categoría).

1.4. La Geometría en la carrera de PGISB

En la carrera de PGISB, el programa de la disciplina Matemática para la SB y su metodología plantea que el estudiante debe demostrar dominio de los contenidos, los conceptos básicos y la metodología de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en la SB, en uno de sus objetivos se plantea que se debe profundizar y sistematizar en los conocimientos y habilidades matemáticas, es por ello que asumimos lo planteado por González J (1996) en sus tesis de maestría cuando planteó que el profesor que se forma para impartir Matemática debe ser portador de una amplia información, en este caso matemática y didáctica, pero también de un desarrollo de habilidades inherentes al trabajo con la matemática, pues solo así podrá transmitírselas a sus alumnos. Desde este punto de vista se puede inferir con absoluta exactitud que su encuentro con los contenidos geométricos en particular y matemáticos en general, durante su formación, deben responder a formas que garanticen la formación y desarrollo de habilidades y precisamente, el tratamiento de las situaciones típicas, que se repiten en diferentes momentos de la disciplina, atendiendo a su formulación didáctica.

He ahí la importancia del tratamiento de un enfoque profesional pedagógico en nuestra docencia, acercarlo a través de ella al tratamiento metodológico de los contenidos escolares, su ubicación en los programas de la enseñanza, el tratamiento de la bibliografía, el desarrollo de habilidades en la solución de ejercicios y problemas relacionados con el contenido que se imparte en el programa universitario, la orientación de un estudio independiente que cumpla con las exigencias de este enfoque donde se vincule lo académico, con lo laboral e investigativo, las posibilidades que brinda el contenido para el desarrollo del trabajo político e ideológico, en síntesis este enfoque nutre al estudiante en formación de herramientas para su posterior desempeño en al práctica preprofesional.

En particular el programa actual contiene tres unidades que responden a contenidos geométricos: Las figuras planas. Igualdad y cálculo; proporcionalidad geométrica. Semejanza de figuras y

circunferencia y círculo. Cálculo de Cuerpos, las cuales abordan todos los contenidos de Geometría que se imparten en la SB, consideramos que de lo que se trata es de profundizar, sistematizar y tratar toda la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Matemática asociado a estos contenidos, estando presente el enfoque profesional pedagógico. Estas unidades de geometría se imparten en 1er año. Su tránsito llega hasta 4to año de la carrera, donde se van incorporando la metodología de la enseñanza y la preparación de los estudiantes para los diferentes grados de la enseñanza S/B.

Por su relación con nuestra investigación sólo trabajamos en este estudio con la unidad llamada “las figuras planas. Igualdad y cálculo.” Nos referiremos a algunas situaciones típicas de la enseñanza de la matemática, que más se relacionan con estos contenidos.

1.4.1 Situación típica: Construcciones Geométricas.

Esta situación típica está presente en el programa de la disciplina y tiene un valor formativo general en cuanto al desarrollo de la imaginación espacial, del sentido estético y del desarrollo de hábitos de limpieza, exactitud, etc. Pero también constituyen una fuente inapreciable de desarrollo del pensamiento creador y de habilidades necesarias para la aplicación e integración de los conocimientos.

Para el estudio de las construcciones González J (1996), las diferenció de acuerdo con el tipo de procedimiento utilizado en la solución de los diferentes problemas de construcción, en construcciones algorítmicas y construcciones heurísticas. Dentro de las primeras se incluyen las llamadas construcciones geométricas fundamentales con regla y compás y con regla y cartabón, las construcciones de triángulos que responden a los criterios de igualdad y a sus propiedades, la construcción de imágenes por movimientos, la construcción de diferentes tipos de segmentos proporcionales, de polígonos regulares, de elementos relacionados con la circunferencia, etc. Como construcciones heurísticas, este autor considera todas las demás que no responden a las consideradas del tipo algorítmico, por ejemplo las construcciones de triángulos en general, cuadriláteros, diferentes lugares geométricos, etc., es decir, son los problemas donde dados elementos de una figura (lados, ángulos, etc.) se pide construir la figura (buscar los demás elementos, que se reduce a determinar los vértices). Para este tipo de construcción se sugiere seguir lo planteado por el Programa Heurístico General, tratando de enseñar a los estudiantes a aplicar el programa, y enseñando a operar con sus elementos.

Los problemas de construcción son una fuente inapreciable de desarrollo del pensamiento creador, cada ejercicio es único, a cada ejercicio hay que aplicarle el máximo de esfuerzo, en

cada ejercicio hay que integrar diferentes contenidos, es decir, las construcciones geométricas son insustituibles si de sistematizar y profundizar los conocimientos se trata.

1.4.2 Situación típica: conceptos y sus definiciones.

Al hacer referencia a esta situación típica es oportuno realizar algunas consideraciones previas, teniendo en cuenta que el conjunto de conceptos y sus definiciones que son tratados en la disciplina, son conocidos casi completamente por los estudiantes, puesto que en su mayoría son los correspondientes a la geometría escolar, de lo que se trata en general desde el punto de vista académico es de reactivar estos conocimientos y realizar su ordenamiento, cuestión esta última de importancia fundamental en el ejercicio de la profesión y que aparece como un aspecto a considerar en la cuarta fase del programa heurístico general.

Enfocada desde la formación como docente debe promover el desarrollo de la habilidad para definir en primer lugar, pues sin ella el profesor jamás logrará enseñar a sus alumnos a definir y en segundo lugar debe crear un modelo de actuación que el futuro profesor pueda incorporar a su caudal de didáctica, solo así podrá esta situación típica aportar elementos importantes a la formación profesional del estudiante.

Dadas las características del contenido geométrico tanto de la SB como de la carrera de PGISB, esta disciplina y en particular las unidades de Geometría son las de mayores potencialidades que tienen para lograr un desarrollo considerable en el trabajo con conceptos y definiciones.

El tratamiento de las ideas esenciales sobre conceptos y definiciones, su significado, su estructura, su proceso de elaboración, la comprensión de los conceptos, deben servir como premisa para el entendimiento de las relaciones matemáticas y del desarrollo de la capacidad de aplicar los conocimientos de forma segura y creadora, así como también su papel esencial en el adiestramiento lógico-verbal, expresado en términos del dominio del lenguaje matemático con precisión, claridad y sencillez de acuerdo con el desarrollo del pensamiento matemático, tal y como planteara González J (1996) en su estudio.

Para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas, se reconocen en los textos de MEM, las siguientes fases:

- ✓ Consideraciones y ejercicios preparatorios
- ✓ Formación del concepto
- ✓ Elaboración de la definición del concepto
- ✓ Asimilación del concepto

La primera fase del tratamiento de conceptos y definiciones puede ser abreviada sólo cuando los alumnos ingresan a nuestra universidad con una preparación que teóricamente dominen la mayoría de los conceptos y definiciones tratadas en la enseñanza media, pero en los últimos años, esto no se ha comportado así, por lo que sí se debe trabajar con esta etapa, por ejemplo esta primera etapa debe ser aprovechada, cuando sea posible, para la motivación de los estudiantes a través de algún problema práctico, algún material de corte histórico o con la discusión de las diferentes variantes de definición del concepto que puedan dar los alumnos.

En la segunda fase llamada en este caso formación del concepto, se deben emplear con el futuro profesor diferentes variantes metodológicas de introducción de un concepto, propiciar la utilización de diferentes medios de enseñanza que apoyen el proceso y establecer un modelo de registro de las características comunes, no comunes y esenciales de forma que le pueda quedar como modelo para el trabajo profesional. Es de destacar que este tipo de actividad propuesta debe ocupar solo un breve espacio de tiempo y dar paso directamente a la tercera fase donde se elabora finalmente la definición del concepto, aspecto este que debe estar a cargo, de manera general, de los propios estudiantes; en esta etapa se deben oír las diferentes definiciones que puedan aportar los alumnos e introducir explícitamente las ideas sobre definición de un concepto, explicación de un concepto, subconceptos, concepto superior, etc con los que tendrá que trabajar en el desempeño de su profesión.

En la cuarta fase del programa, la asimilación del concepto, resultan fundamentales actividades del tipo de las que se describen a continuación:

- ✓ Diferenciar entre supuestas definiciones del mismo objeto matemático, las correctas de las incorrectas.
- ✓ Ampliar o reducir las características esenciales del concepto y analizar la extensión correspondiente del concepto.
- ✓ Ordenar los conceptos por inclusión.
- ✓ Discutir las definiciones que ocasionalmente dieron los estudiantes en la fase primera y establecer las correcciones necesarias.

Veamos algunas tendencias psicológicas de J. Piaget y la Psicología Genética referente a la asimilación de conceptos, que consta en el proceso de elaboración de los mismos.

Con el transcurrir de la historia se reconoce que la tendencia dada a la enseñanza de la matemática, como proceso de transmisión y recepción de contenidos de manera estructural, fue un poco

exagerada y trajo consecuencias negativas al proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que se dio nuevamente espacio al valor de lo empírico y lo intuitivo en los procesos de construcción del conocimiento dentro del contexto escolar, generando ambientes bajo la directriz de los modelos constructivistas y permitiendo una yuxtaposición entre la psicología y la epistemología piagetiana (o epistemología genética), la cual surgió como oposición a dicha concepción conductista “a partir del estudio empírico de la estructura y funcionamiento del sistema cognitivo”, presentándose ante todo una psicología del conocimiento pero que a la vez cumplía con los requerimientos de una epistemología o teoría del conocimiento.

Entonces, la adquisición de conocimiento no solo depende de la existencia aislada del sujeto o el objeto, sino que “surge de la interacción del sujeto y el objeto, en la cual cada uno influye sobre el otro.” En tanto que el sujeto como el objeto se transforman como resultado de dicha interacción y cada vez que se establezca un nuevo encuentro entre ellos, ninguno de estos será el mismo, pues el sujeto posee nuevas estructuras cognitivas con respecto a dicho objeto y éste deja de ser el mismo desde la propia visión del sujeto; adquiriendo el conocimiento un estado permanente de “re-elaboración”, es decir, “las conquistas cognitivas del sujeto se van transformando continuamente dentro de aquella interacción. Piaget lo ha expresado así:

“La actividad intelectual comienza por la confusión entre la experiencia y la conciencia de sí, por la indiferenciación entre la asimilación y la acomodación... el conocimiento del mundo exterior comienza por una utilización inmediata de las cosas... la inteligencia no comienza así ni por el conocimiento del yo ni por las cosas en cuanto tales sino por su interacción y orientándose simultáneamente hacia los dos polos de esa interacción, la inteligencia organiza al mundo organizándose así misma”.

Bajo estas interpretaciones de las perspectivas genéticas, se atiende a los procesos de *asimilación* y *acomodación* de lo que Piaget llama *esquemas*, definidos como *núcleos de acción transferible*.

Así, el objeto a conocer (concepto) no llega de manera directa al sistema cognitivo, sino que se producen una serie de interpretaciones del objeto basadas en las estructuras cognitivas anteriores. La construcción de un concepto se da sobre las nociones que se tenga del mismo, pasando reiteradas veces y cuantas sean necesarias, por los procesos de acomodación y asimilación.

“Si la interpretación permite la acción del sujeto sin mayores conflictos, diremos que se ha producido una asimilación conservadora. Este tipo de asimilaciones fija el esquema en cuestión dentro de la estructura cognitiva. Puede ocurrir, empero, que la asimilación al esquema no genere el resultado esperado. En ese caso, ocurre una desequilibración del esquema cognitivo. El esquema (o

estructura cognitiva) responde entonces a la perturbación, acomodándose a su contenido. Esta interacción es un proceso de conceptualización del entorno y en ese sentido, podemos afirmar que el entorno adquiere así, su dimensión histórica. La objetivación del conocimiento depende entonces del aumento de actividad cognitiva por parte del sujeto, dando como resultado estructuras más equilibradas.

Es decir, Piaget y García afirman:

En sus comienzos, la asimilación es esencialmente la utilización del medio externo por el sujeto con el fin de alimentar sus esquemas hereditarios o adquiridos. Es evidente que tales esquemas visión, succión, prensión, tienen necesidad de acomodarse continuamente a las cosas.

A medida que los esquemas se multiplican la asimilación deja pues de incorporar simplemente las cosas a la propia actividad para establecer una red de relaciones cada vez más estructurada de coordinaciones entre los esquemas que definen a ésta y en consecuencia entre las cosas a las que dichos esquemas se aplican.

La asimilación y la acomodación constituye un proceso formador análogo al que representan en el plano de la inteligencia verbal y reflexiva, las relaciones del pensamiento individual y la socialización : del mismo modo que la acomodación al punto de vista de los otros permite al pensamiento individual situarse en un conjunto de perspectivas que asegura su objetividad y reduce su egocentrismo, igualmente, la coordinación de la asimilación y la acomodación sensoriomotrices, conduce al sujeto a salirse de sí mismo para (...) objetivar su universo.

En estas citas se encuentra ya la clave para explicar la objetividad desde un enfoque epistemológico constructivista”.

En síntesis, estos argumentos sustentan la existencia en los alumnos de una interpretación con respecto a los objetos matemáticos (conceptos, definiciones, representaciones, relaciones), la cual evidencia una acción y/o argumentación que en muchos casos no es válida desde el punto de vista del conocimiento socialmente aceptado, por lo que debe generarse un acercamiento a dichos objetos para que se produzca una nueva interpretación y la corrección de los errores, con la respectiva acomodación de los esquemas o estructuras cognitivas, por lo que “la transformación de las estructuras cognitivas del sujeto no es un proceso de maduración, en el que aquél se sienta a esperar la llegada de las estructuras cognitivas. La construcción cognitiva implica un proceso activo” de la experiencia, el mismo ejercicio del individuo frente al proceso de conocimiento.

1.4.3 Situación típica: Teoremas y sus demostraciones.

Antes de demostrar cualquier teorema cuando se forma un docente que impartirá Matemática se debe definir primeramente proposición y demostración, esta última como el proceso para determinar el carácter de verdadero de una proposición; estableciendo que bajo el nombre de lema, teorema y corolario aparecen proposiciones verdaderas que constituyen, en general, los teoremas pero que se diferencian por la relación entre ellos; los lemas son proposiciones auxiliares que generalmente se utilizan en la demostración de otras proposiciones que ocupan un lugar central en la teoría y que son las que en los libros se denominan teoremas y los corolarios. Teniendo presente estos elementos los estudiantes podrán actuar con más libertad en el marco de la disciplina y captarán con mayor precisión la esencia de la teoría que estudien.

Otro aspecto que se debe propiciar es la estructuración lógica de los teoremas, discriminando en cada caso la hipótesis y la tesis y ejercitando la conversión de cualquier teorema a la forma: hipótesis implica tesis, o en términos más formales, "si ... entonces ...", este debe constituirse en un ejercicio obligado pues he observado que uno de los problemas en el trabajo con las demostraciones es la no diferenciación exacta entre hipótesis y tesis.

Teniendo en cuenta que los estudiantes han trabajado en enseñanzas precedentes con muchos de los teoremas que serán objeto de estudio de la disciplina, luego de lo que se trata prioritariamente es de fundamentar los conocimientos geométricos y crear habilidades, en este caso, referentes a la demostración. Respecto a la búsqueda de los teoremas es necesario introducir motivaciones que realmente despierten intereses y sirvan de patrones y determinar vías metodológicas adecuadas para su introducción, esto es lo que debe caracterizar el PEA respecto al tratamiento de la situación típica, según lo planteado por González J (1996) en su estudio.

Considera el autor de la presente investigación que también debe caracterizar el trabajo con esta situación típica el trabajo, familiarización, ejercitación y determinación de recíprocos, los contrarrecíprocos y contrarios, como formas de constatar el dominio de los estudiantes de los contenidos que encierran los teoremas y su estructuración lógica.

En el trabajo con teoremas y demostraciones se diferencian dos formas fundamentales en su tratamiento: la deductiva y la reductiva, la primera es utilizada cuando, en la propia búsqueda del teorema se utilizan reglas de inferencia lógica y se obtiene a partir de proposiciones verdaderas un nuevo teorema cuya veracidad está asegurada, el propio proceso seguido constituye la demostración. Por ejemplo si se ha estudiado el paralelogramo como el cuadrilátero con los lados opuestos paralelos y se quiere estudiar la relación entre las longitudes de los lados opuestos, se

trabaja con una diagonal y se prueba la igualdad de los triángulos formados y de la igualdad de los lados homólogos se concluye la igualdad de los lados opuestos del paralelogramo, se ha llegado a esta proposición por vía deductiva. Esta forma es muy utilizada en la exposición de estudios teóricos y debe ser del dominio de los profesores, así como los impulsos necesarios para lograr éxito en la actividad de los estudiantes.

Para la vía reductiva, que parte de la búsqueda de una suposición a partir de analogías, inducción, comparaciones, construcción de recíprocos, mediciones seriadas, utilización de modelos prácticos u otra forma y requiere la demostración o refutación de la proposición encontrada, se recomienda emplear el Programa Heurístico General (PHG) prestando atención a la búsqueda de la idea de la demostración, así como el método a emplear

Por las características descritas unido a todo el trabajo pedagógico que se debe realizar para lograr enseñar a demostrar a los futuros profesores, debe realizarse una labor de preparación constante que propicie el enfrentamiento exitoso a la fase de búsqueda de la idea de demostración, el cual desde el punto de vista de la información debe consistir en ir compendiando los resultados que se van obteniendo en un orden y una relación que permitan su aplicación racional y oportuna.

Capítulo 2

“Proyecto de mejoramiento del aprendizaje que coadyuve a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la Geometría Plana para la formación inicial del profesional de la educación.”

2.1 Los proyectos de aula

Planear es dejar de improvisar. Es prever. Es proyectar hacia el futuro. Es pensar antes cuál es el mejor camino para llegar. Mientras más claro se tenga a dónde se quiera llegar y qué se quiere alcanzar, más motivado se está para planear. Planeación es un proceso de toma de decisiones. (Brighenti 1994)

En el texto ¿Cómo planificar y evaluar en el aula? La autora Bixio plantea que “los proyectos de aula seleccionan objetivos, contenidos, prevén recursos técnicos y, generalmente apuntan a ampliar o contemplar algún objetivo institucional o de la planificación del docente, prestando apoyo en un momento dado y a su vez tienen la virtud de poder modificarse rápida y ágilmente. Dan la posibilidad de implementar metodologías y estrategias didácticas metodológicas.”

A continuación brindamos una clasificación que brinda este autor:

- ✓ Proyectos de implementación directa: Se elaboran con el objetivo de cubrir una demanda concreta y a su vez ofrecen una solución específica para un problema concreto.
- ✓ Proyectos de Innovación: Implica una estrategia de indagación previa, aportando ideas innovadoras para la transformación.

Sobre la selección del problema que se va a resolver con el proyecto:

- ✓ Significación Psicológica del problema: La temática ha de resultar significativa para los estudiantes desde el punto de vista cognoscitivo y afectivo.
- ✓ Significación Institucional: La temática ha de ser de interés de la Institución.
- ✓ Significación Social: La temática ha de tener valor social e implicación en los diferentes contextos donde se desarrollan los estudiantes.
- ✓ Actualidad y Repercusión: El enfoque actual debe estar presente para contribuir a la formación de los estudiantes acorde con las exigencias actuales.

Aspectos a tener en cuenta en el diseño del proyecto.

- ✓ El problema:
 - Antecedentes
 - Amplitud

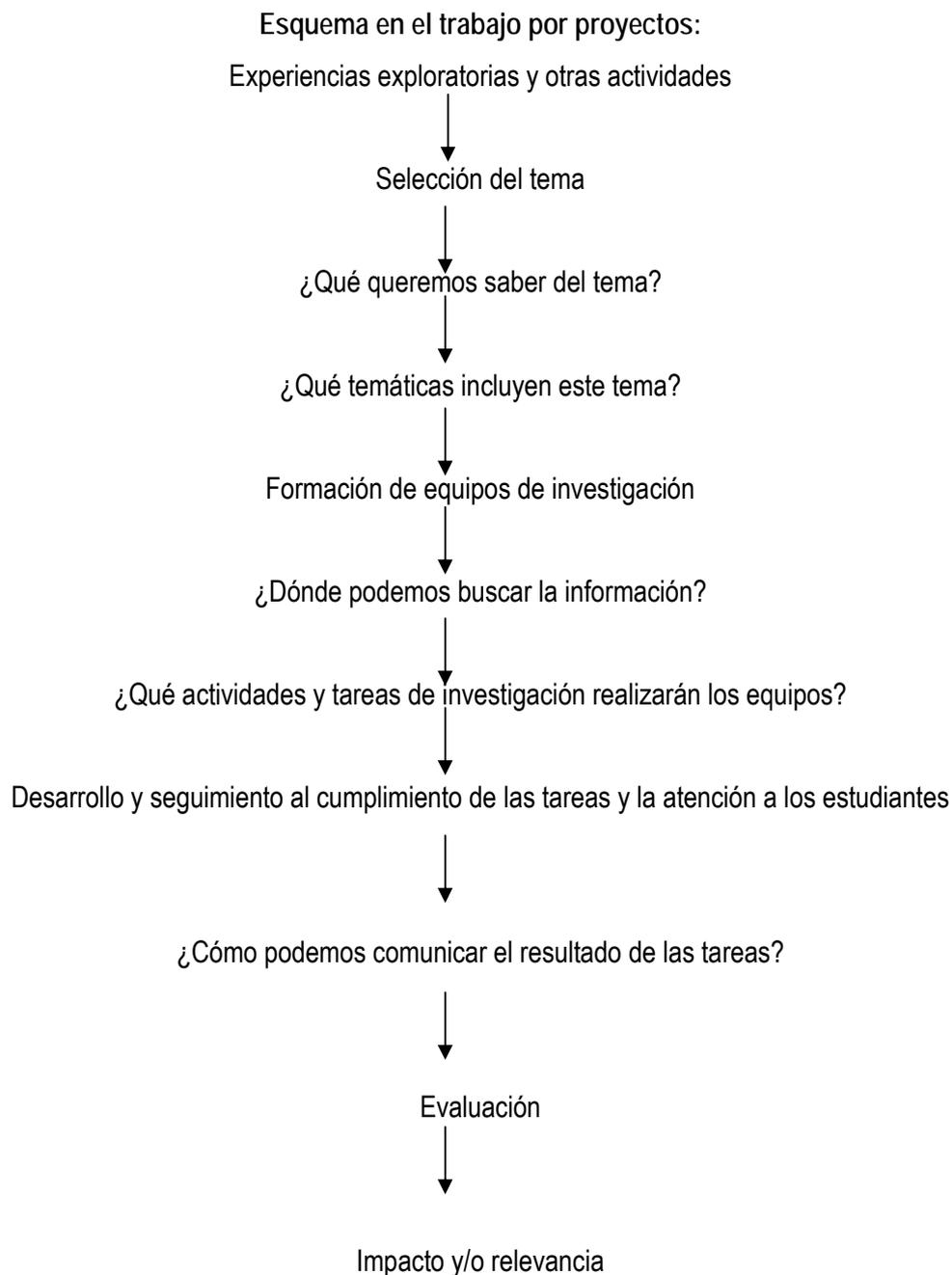
- Relevancia
- Pertinencia
- ✓ Objetivos
- ✓ Contenidos
- ✓ Bibliografía de consulta
- ✓ Tiempo de desarrollo
- ✓ Estrategia a partir de las cuales el docente logrará el objetivo propuesto
- ✓ Distribución de tareas
- ✓ Criterios y modalidades de evaluación
- ✓ Participación
- ✓ Impacto esperado

La autora Aurora La Cueva de Venezuela considera que el trabajo por proyectos de investigación en la escuela es una opción potente y rica en aprendizaje pero no deja de ser también una opción exigente y más compleja que la rutina.

Desarrollar una mejor enseñanza no ha de depender solamente de la intuición, ni tampoco de la teorización más abstracta, ni mucho menos de una tradición poco propicia al avance cultural de todos.

Creemos que la función investigadora en el PEA, es la alternativa viable hacia una educación de calidad para todos. Se trata de una enseñanza alrededor del trabajo por proyecto de indagación estudiantil, adecuadamente complementado con otras actividades formativas, y desarrolladas en un contexto rico en estímulos y aprendizaje.

A continuación mostramos una alternativa del esquema de trabajo por proyectos.



Al esquema anteriormente presentado el autor consideró añadirle algunas etapas que a nuestro juicio son importantes para la orientación metodológica a los docentes y para garantizar un mayor éxito en la planificación, desarrollo, ejecución y evaluación del proyecto, entre ellas están: ¿Qué temáticas incluyen el tema?, evaluación e impacto y/o relevancia.

Según las autoras Rodríguez Palacios y Guelmes Valdés del Centro de Estudios de Ciencias e Investigación Pedagógica (CECIP) de la UCP "Félix Varela", una propuesta de trabajo curricular

integrado que causó gran impacto fue la formulada en septiembre de 1918 por William H Kilpatrick en una de las más prestigiosas revistas americanas de educación de la época, *Teachers College Record*, a lo que él denominó el método de proyectos.

Se trata de una filosofía curricular que tiene importantes coincidencias con la de los centros de interés, solo que ahora se resaltan más las dimensiones utilitaristas del conocimiento a ser manejado en las instituciones escolares; son tocadas las dimensiones prácticas del conocimiento.

Es una forma de integración curricular que se preocupa por las características de interés que debe acompañar la realización del trabajo en las aulas, por la propuesta de problemas novedosos que los alumnos deben resolver en equipo.

En un primer momento se consideró que esta propuesta de acción era la que mejor servía para traducir el pensamiento de John Dewey en la práctica cotidiana del aula.

Según Kilpatrick, un proyecto es «una propuesta entusiasta de acción a ser desarrollada en un ambiente social» y debe servir para mejorar la calidad de vida de las personas. En la medida en que estas se sienten comprometidas con su aprendizaje, prestando más atención, esforzándose más en aquello que tienen que hacer, desarrollarán destrezas y adquirirán conocimientos que les permitan vivir mejor. «Cada experiencia de aprendizaje significa rehacer de alguna forma la experiencia subsiguiente, y da en alguna medida una perspectiva más amplia en cuanto a las posibilidades de la vida y una visión más profunda de sus procesos; también da actitudes y apreciaciones diferenciadas con relación a las nuevas cosas vistas de manera diferente; da también una técnica, un mayor poder de control sobre el proceso de experiencia para colocarlo sobre una dirección consciente».

Una de las prioridades de las instituciones escolares es ayudar a los niños a obtener mejor inserción en su medio ambiente y a actuar de manera autónoma. La realización de cada uno de ellos presupone la existencia de cuatro pasos:

1. Decidir el propósito del proyecto.
2. Realizar un plan de trabajo para su resolución.
3. Ejecutar el plan proyectado.
4. Evaluar el trabajo realizado.

La defensa del método de proyectos se basa en que la educación tradicional estaba desconsiderando la dimensión socializadora de las propuestas curriculares. En aquella escuela, en primer lugar, se daba a los alumnos los conceptos científicos, leyes, definiciones, métodos de investigación, etc., en vez de inducirlos a la acción en equipo. Con esa metodología tradicional, los

alumnos memorizaban conocimientos, desconociendo su utilidad y cómo habían sido contruidos; así los conocimientos sólo eran válidos para «permanecer» en los centros de enseñanza, pero no para proporcionarles una mejor inserción y participación en su propio ambiente. El principal punto de partida del método de proyectos deriva de la siguiente filosofía: ¿Por qué no hacer dentro del aula lo que se hace continuamente en la calle, en el ambiente natural verdadero?

Consecuentemente, el método de proyectos posee la finalidad de resolver los problemas de los estudiantes en sus vidas cotidianas, cómo construir una cabaña, preparar una fiesta local, construir un pequeño huerto, proteger y ayudar un animal herido, etc. Con esta metodología se trata de hacer realidad la relación que debe existir entre las diferentes disciplinas, dándoles una unidad, para que los estudiantes puedan comprobar de que manera esos problemas interesantes para su grupo pueden ser resueltos con los conocimientos adquiridos en los centros escolares. El saber tratado en las clases pasa a ser utilizado en la vida real, solo que ahí adquiere importancia especial la reflexión y la ordenación de esa realidad, para hacerla accesible al conjunto de estudiantes.

Para realizar un planeamiento adecuado de los proyectos es indispensable reflexionar en tres cuestiones:

- 1) cómo se realiza el aprendizaje;
- 2) cómo interviene el aprendizaje en la vida para mejorarla;
- 3) qué tipo de vida es mejor.

Esta modalidad de integración presenta problemas importantes derivados de sus presupuestos básicos, especialmente los que se refieren al hecho de que el cuerpo docente no debe planear, estimular y evaluar de forma pertinente los necesarios conocimientos, destrezas, habilidades y valores que los alumnos precisan construir; que no se preocupe con el hecho de proponer otros proyectos diferentes de los hechos por los propios estudiantes; ni por otros planes, cuestiones, preguntas, que los lleven a otros conocimientos, destrezas, habilidades, valores básicos para su integración crítica y productiva en su medio social y cultural específico, pues en principio los estudiantes solos no perciben.

A partir de los primeros modelos, las propuestas prácticas de integración serán numerosas y variadas.

Con relativa frecuencia son ofrecidas, ampliadas y matizadas nuevas formas de trabajo en las aulas basadas en filosofías que asumen la necesidad de no fragmentar artificialmente las experiencias de enseñanza y aprendizaje de las cuales los estudiantes participan. En la medida en que se realizan

experiencias con sus resultados, surgen nuevas propuestas para la elaboración de proyectos curriculares integrados.

Sin embargo, aunque todas las personas comprometidas con la educación coinciden en la necesidad de emprender transformaciones en aras de mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y formar la personalidad integral y autodeterminada de las nuevas generaciones, una de las preguntas que con mayor frecuencia se plantean hoy en el ámbito pedagógico, se relaciona con las vías para el cambio.

Y una de estas vías es el trabajo con proyectos. Desde esta perspectiva, es necesario considerar en primer lugar, que durante las últimas décadas, el trabajo con proyectos se ha extendido progresivamente a todas las esferas de la vida social y económica –incluyendo el campo de la educación-, como instrumento eficiente y eficaz para materializar las políticas, los planes y los programas de desarrollo, por cuanto introduce la racionalidad con el propósito de solucionar inteligentemente los problemas y avanzar hacia el mejoramiento de diversas situaciones existentes en el ámbito comunitario, local, regional o nacional.

El CECIP de la UCP “Félix Varela” define un proyecto de modo general como

«Un plan de acción de carácter prospectivo e integrador, donde se anticipan y articulan tareas, recursos y tiempos en función del logro de resultados y objetivos específicos que producen determinados beneficios y contribuyen a la solución de problemas del desarrollo en diferentes esferas»

Además tienen un carácter prospectivo

Anticipan: ¿Por qué? ¿Dónde? ¿Para qué? ¿Cuándo? ¿Qué? ¿Quiénes? ¿Cómo?
¿Con qué?

Y a la vez tienen un carácter integrador porque articulan esas mismas interrogantes por lo que hace que el proyecto sea un instrumento de *transformación y desarrollo*.

Deben tener un carácter participativo flexible y operativo para adecuarse a las características y necesidades de a quien vaya dirigido y a las posibilidades reales de alcanzar las metas propuestas. Además deben ser viables para garantizar la sostenibilidad de las transformaciones.

¿Qué son los proyectos educativos?

Los proyectos educativos pueden ser conceptualizados desde muy diversos enfoques, aunque como examinaremos a continuación, los especialistas coinciden en identificar algunas de sus

características y componentes esenciales. Así, predomina el consenso de que el proyecto es un plan de acción o propuesta que se elabora en función de lograr determinados objetivos y finalidades, mediante el empleo de recursos materiales y humanos, todo ello enmarcado en un período de tiempo. Se considera igualmente que los proyectos deben tener un carácter participativo, involucrando a todos los actores del contexto educativo escolar, y en semejante medida, han de ser flexibles y operativos, con vistas a adecuarse permanentemente a las características y necesidades de cada escuela y a las posibilidades reales de alcanzar las metas propuestas.

Al mismo tiempo, un elemento fundamental en la concepción y puesta en práctica de los proyectos educativos radica en su intencionalidad última, la cual, dado el carácter clasista que siempre tiene el fenómeno educativo, nos conduce a la cuestión del modelo del ser humano a formar, y por supuesto, del modelo de la educación y del tipo de escuela que se requiere para ello.

Una definición de proyecto educativo, que es consecuente con los principios y fines de la política educacional cubana, en cuyo contexto se desarrollan actualmente procesos de transformación dirigidos a elevar la calidad educativa con vistas a alcanzar los objetivos formativos generales de cada grado y de los distintos niveles del sistema.

El proyecto educativo es una propuesta educativa, innovadora construida e implementada con la participación de la comunidad educativa donde se anticipan e integran determinadas tareas, recursos y tiempos, con vista a alcanzar resultados y objetivos que contribuyan a los procesos de cambios educativos, potenciando una educación desarrolladora contextualizada según las necesidades de cada escuela y en correspondencia con el encargo de la sociedad cubana a la educación

Características de los proyectos educativos

A partir de la conceptualización antes presentada, pueden comprenderse las características esenciales de los proyectos educativos, cuya singularidad está dada en el hecho de que su campo de acción lo constituye precisamente, la educación, como fenómeno complejo de la vida de la sociedad, de carácter interactivo y relacional, donde intervienen múltiples agentes e influencias, implicando de forma especial a seres humanos, lo que apunta a la relevancia que aquí adquieren los factores vinculados con la subjetividad individual y social.

Consecuentemente, se considera que los proyectos educativos tienen una finalidad desarrolladora, para lo cual deben comprometer a todas las personas que interactúan en el escenario de la vida escolar, desde posiciones abiertas a la diversidad, planeando de forma sistémica y flexible determinados objetivos, resultados y tareas que sean viables.

Finalidad desarrolladora

En primer lugar, el proyecto constituye una propuesta de acción educativa que se concibe y ejecuta con el propósito de desencadenar procesos de cambio en las concepciones, actitudes y prácticas, de modo que la escuela y su comunidad educativa se acerquen cada vez más a una educación desarrolladora, entendiendo que: «la educación desarrolladora es aquella que conduce al desarrollo, que va delante del mismo – guiando, orientando, estimulando -, que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial, y por lo tanto, los progresivos niveles de desarrollo del sujeto».

Desde esta óptica, todo proyecto educativo se inspira en el reto de promover transformaciones y desarrollo. Para lograrlo, debe partir del nivel actual que tienen las escuelas, los estudiantes, así como los demás actores de la comunidad educativa del centro, y sobre estos fundamentos, se planificarán los sucesivos tránsitos hacia escalones superiores, que superen las metas ya alcanzadas y posibiliten el despliegue de las potencialidades de todas las personas involucradas en las transformaciones.

Según se profundizará con posterioridad, resulta esencial al implementar proyectos desarrolladores, conocer la diversidad de necesidades, demandas, situaciones y contextos que gravitan sobre los fenómenos educativos en cada escuela, a partir del diagnóstico de los niveles de desarrollo actual y potencial de la institución como organismo vivo y de sus miembros como individualidades y como grupo, lo que posibilita a su vez el planteamiento de objetivos, resultados y acciones educativas que sean alcanzables – viables - en determinados períodos de tiempo y con los recursos humanos y materiales disponibles.

Proceso sistémico y flexible

El proyecto educativo no es un simple documento donde se planean de forma inteligente las transformaciones esperadas, sino que constituye un proceso dialéctico y dinámico, que se extiende a lo largo de los diferentes momentos de su ciclo de vida, que se inicia en la fase de exploración de la realidad educativa, a partir de la cual se diseñan las acciones para el cambio, que han de ser ejecutadas y evaluadas de forma sistemática.

Una de las características más importantes en la concepción e implementación del proyecto es su carácter sistémico e integrador, que implica examinar desde una perspectiva global los problemas afrontados en el contexto de cada escuela, las diversas estrategias disponibles para solucionarlos, los recursos reales materiales y humanos disponibles para emprender las transformaciones, los

plazos temporales en que éstas pueden irse alcanzando progresivamente, las responsabilidades y tareas que deberán afrontar las personas participantes, entre otros.

Como proceso sistémico abierto y en permanente desarrollo, el proyecto constituye una propuesta orientadora general, pero flexible, ya que contempla la posibilidad de ir replaneando las acciones educativas y reconduciendo los procesos de modo sucesivo, en correspondencia con diversos factores como son por ejemplo: situaciones imprevisibles o no previstas inicialmente, nuevas necesidades y demandas que pueden emerger al fragor de la ejecución, cambios que se producen en los escenarios de la educación, etc.

Participación de la comunidad educativa escolar

Las potencialidades de un proyecto educativo para promover cambios, descansan en la participación activa y comprometida de toda la comunidad educativa escolar en el proceso de diseño, ejecución y evaluación de las transformaciones.

Se debe ver como un proceso creador permanente en el que los integrantes del grupo participan como protagonistas, produciendo conocimientos para la transformación de sí mismos y de su propia realidad.

Apertura a la diversidad

El proyecto educativo es siempre una propuesta creativa muy singular que permite materializar el sueño de una escuela de puertas abiertas a la diversidad.

En efecto, la unidad del sistema educativo cubano implica el establecimiento de objetivos formativos comunes para todos los alumnos y alumnas de la misma edad y grado, así como de contenidos esenciales de los planes de estudio y programas, incluyendo los relacionados con los programas directores. Al mismo tiempo, nuestra política educacional posibilita abrir los espacios para la atención a la diversidad, considerando la heterogeneidad de nuestra población escolar, así como del profesorado, las familias y las comunidades.

El reconocimiento de la diversidad humana y educativa implica considerar que todas las personas que integran la comunidad educativa escolar, y en especial los estudiantes y las estudiantes, difieren entre sí como resultado de la interacción dialéctica de diversas condiciones y determinantes,

El trabajo con proyectos ofrece la posibilidad de atender a esta multitud de diferencias interindividuales y contextuales, constituyendo una respuesta oportuna frente a uno de los más

importantes desafíos actuales de la educación cubana: el de conjugar dialécticamente la unidad y la diversidad.

Viabilidad de objetivos, resultados y tareas

Un proyecto es viable cuando su implementación resulta factible, ya que los objetivos y resultados propuestos, así como las tareas previstas para lograrlos, pueden ser implementados a partir de los recursos materiales y humanos disponibles y en los tiempos establecidos.

Por tanto, al concebir el proyecto, la comunidad educativa debe partir de una exploración del marco institucional, las políticas vigentes, el contexto en que se inserta la escuela, los recursos con que se cuenta, entre otros elementos básicos, que además de la información suministrada por el diagnóstico, coadyuvará al establecimiento de objetivos, resultados y tareas viables.

Sostenibilidad de las transformaciones educativas

Las características que hasta aquí se han analizado, constituyen condiciones determinantes para garantizar que los procesos de mejoramiento de la educación escolar que han de promover los proyectos, se conviertan en un eje del trabajo cotidiano de todas las personas involucradas. Ciertamente, un proyecto no puede potenciar transformaciones educativas profundas y permanentes en la participación comprometida de la comunidad educativa.

A continuación brindamos una clasificación de proyectos:

1. *El proyecto de investigación* representa un elemento esencial para lograr la planificación efectiva de la gestión científica en correspondencia con los recursos materiales y el potencial científico disponible, con la finalidad de alcanzar resultados que permitan solucionar los problemas priorizados en el campo de la educación bajo una tendencia globalizadora e integrativa, lo que determina que los proyectos de investigación tengan un carácter disciplinario y transdisciplinario.
2. *El proyecto de intervención* propio de los diseños no experimentales, específicamente para el estudio de casos, es decir para la atención a la diversidad.
3. *Proyecto educativo*, denominado también proyecto educativo de centro, proyecto educativo institucional o proyecto de la unidad educativa, constituye:

Una propuesta global que abarca las diferentes facetas de la vida de la escuela, estableciendo los fundamentos y principios que identifican a la institución y orientan la práctica de la comunidad educativa en aras de promover procesos de cambio educativo para alcanzar determinados objetivos de carácter estratégico en función de una educación desarrolladora.

El proyecto que realizamos, se corresponde con esta definición, por lo que la asumimos, sólo circunscribiéndola a su empleo en la educación superior, particularmente en la formación de docentes, sin desechar los elementos anteriores que reflejan los demás autores.

A su vez, los proyectos educativos pueden ser:

- I. Proyecto curricular
- II. Proyecto de mejoramiento educativo.
- III. Proyecto de mejoramiento del aprendizaje escolar.

Por su relación con nuestra investigación profundizaremos en el proyecto de mejoramiento del aprendizaje escolar:

Consideraciones preliminares

El proyecto de mejoramiento representa una propuesta educativa innovadora de naturaleza particular, centrada en la solución de determinados problemas que afectan de modo sensible a la institución, a un año o grupo escolar. Puede estar inclusive dirigida a una población beneficiaria que presenta necesidades y demandas muy específicas, como la situación de los y las estudiantes con dificultades en el aprendizaje de determinada asignatura, o de aquellos escolares que forman parte de grupos de riesgo social, dado el contexto familiar y comunitario en que viven.

Etapas del proyecto de mejoramiento del aprendizaje (ver anexo 5)

Un *proyecto de mejoramiento del aprendizaje escolar* comienza a gestarse generalmente a partir del *reconocimiento* por parte de los y las protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje de una situación que se desea cambiar, porque resulta insatisfactoria y se pretende avanzar hacia nuevas metas de calidad educativa.

Primera etapa: Diagnóstico del aprendizaje

El diagnóstico de la situación del aprendizaje de los y las estudiantes es el resultado fundamental de la primera fase del proyecto, y constituye el referente básico para el desarrollo de las etapas sucesivas de elaboración del diseño, ejecución, seguimiento y evaluación periódica del plan de acción, así como para la evaluación final del cumplimiento de los objetivos esperados.

ETAPA DE DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE	
RESULTADO	TAREAS
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LOS Y LAS ESTUDIANTES	(1) Determinación, conceptualización y operacionalización de la(s) variable(s) objeto del diagnóstico
	(2) Elaboración de los instrumentos a partir de los indicadores diagnósticos
	(3) Aplicación de los instrumentos a los/las estudiantes
	(4) Evaluación de la información: Análisis cuantitativo y cualitativo Conclusiones Recomendaciones

Segunda etapa: Diseño del proyecto de mejoramiento

Según se ha explicado previamente, una propuesta educativa innovadora se sustenta siempre en el diagnóstico de la realidad, de modo que la información obtenida en la fase inicial representa el fundamento para la elaboración del documento del proyecto. Esta debe realizarse con la participación de la comunidad educativa, por lo que se sugiere organizar sesiones o talleres de trabajo en las escuelas donde se analicen los resultados del diagnóstico atendiendo a las conclusiones pronósticas y a las proyecciones trazadas, con vistas a determinar los objetivos y resultados, las tareas, sus fechas de cumplimiento y las personas responsables.

El documento del proyecto contempla los siguientes aspectos esenciales:

DOCUMENTO DEL PROYECTO

1. **TÍTULO**
2. **IDENTIFICACIÓN DE LA ESCUELA**
3. **COORDINADOR(A) Y PARTICIPANTES**
4. **FECHA DE INICIO Y DE CULMINACIÓN**
5. **ANTECEDENTES**
6. **OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO**
7. **PLAN DE ACCIÓN**

Tercera etapa: Ejecución, seguimiento y evaluación periódica del plan de acción

Como hemos explicado en la sección precedente, el plan de acción incluye los resultados y tareas que deben emprenderse para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador y lograr la elevación de la calidad de los aprendizajes de los y las estudiantes, en esta etapa lo esencial está dado en la puesta en práctica del plan y la observación sistemática de su funcionamiento.

Hay que tener en cuenta la flexibilidad de todo proyecto de mejoramiento, ya que al planearlo resulta imposible considerar todas las circunstancias que surgen en la práctica, los factores imprevistos y sorpresivos, que obligan a una replaneación durante la ejecución.

Al mismo tiempo, es indispensable supervisar la ejecución a través de las tareas de seguimiento y evaluación. Resultan muy útiles los registros de las actividades desarrolladas, así como comentarios, ideas, impresiones, sugerencias, diarios, etc. Los datos se deben ir recogiendo y organizando sistemáticamente, ya que el informe narrativo de lo ocurrido permite la discusión y socialización, ofrece un retrato de las transformaciones en su proceso.

Cuarta etapa: Evaluación final del proyecto

Esta es la fase final del proyecto, donde deben ser valorados los resultados logrados en cuanto a la elevación del aprendizaje de los estudiantes, así como del proyecto en su conjunto, incluyendo los aspectos propiamente operativos y administrativos. Es necesario aquí obtener información a través de diferentes técnicas, para lo cual es importante retomar las sugerencias que se ofrecen en la sección referida al diagnóstico. En efecto, todo el proceso de definición y operacionalización de variables, elaboración de instrumentos y procesamiento de datos sigue la misma lógica y los requerimientos previamente analizados.

La reflexión y el análisis de la información evaluativa permiten arribar a conclusiones y sistematizar las *lecciones aprendidas* acerca de cómo se produjeron las transformaciones, los logros y limitaciones del proceso, los efectos imprevistos, los reajustes en la planificación, etc.

A continuación presentamos nuestra propuesta de proyecto.

2.2 Proyecto de mejoramiento del aprendizaje que coadyuve a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la Geometría Plana para la formación inicial del profesional de la educación. Descripción de sus etapas.

2.2.1 Diagnóstico de la situación actual

- ✓ Determinación, conceptualización y operacionalización de las variables objeto del diagnóstico

Las variables que se medirán para la realización del diagnóstico serán las siguientes:

1. Resultados obtenidos en los operativos de calidad efectuados en cuanto al dominio cognitivo Geometría
 - ✓ Habilidades desarrolladas en cuanto al análisis de distractores.
 - ✓ Toma de decisiones.
 - ✓ Lógica en la respuesta obtenida.
 2. Resultados docentes obtenidos en este dominio como resultado de la evaluación sistemática y parcial
 - ✓ Desarrollo de habilidades en la solución de ejercicios y problemas.
 - ✓ Capacidad de aplicar los contenidos estudiados en la unidad.
 - ✓ Identificación de figuras, conceptos, así como conocimientos de sus propiedades para operar con ellas y/o ellos.
 3. Desempeño de los estudiantes en evaluaciones orales relacionadas con este dominio
 - ✓ Expresión oral de los estudiantes en cuanto al nivel de argumentación que poseen al explicar un ejercicio
 4. Evaluación por parte del docente a través de la observación sistemática en clases.
 - ✓ Observación a los estudiantes en el trabajo independiente en clase.
 5. Resultado de los criterios de los estudiantes y profesores en una encuesta aplicada.
 6. Revisión de literatura científica (artículos, textos y tesis) respecto a la problemática que se estudia
- ✓ Análisis de los resultados del diagnóstico realizado, así como de los antecedentes del tema de investigación.

Se diseñaron y aplicaron diferentes instrumentos con el objetivo de constatar la situación actual del aprendizaje en cuanto al dominio de conceptos y definiciones, así como de los elementos metodológicos para su elaboración.

- Encuesta a docentes (Anexo 6)
- Encuesta a estudiantes (Anexo 7)
- Análisis de documentos
- Observación del desempeño de los estudiantes en evaluaciones orales
- Análisis de los resultados en operativos, evaluaciones frecuentes y parciales

En la primera medición de la calidad del aprendizaje, en el curso escolar 2007-2008, de una muestra de 58 estudiantes, se obtuvo que el dominio cognitivo con mayor dificultad fue la Geometría Escolar, donde aproximadamente el 3.5% (2) fueron capaces de responder correctamente la pregunta asociada a este dominio cognitivo, tal y como se plantea en el informe del Grupo de Calidad de la UCP.

En las siguientes mediciones, de acuerdo a los análisis realizados en el colectivo de disciplina, los resultados no son favorables y los dominios cognitivos de mayores incidencias son:

- ✓ Geometría
- ✓ Trabajo con variables
- ✓ Magnitudes
- ✓ Cálculo

En una encuesta realizada a 25 estudiantes, se constató que en cuanto al dominio de conceptos y definiciones matemáticas, el 77.6% (19) se sienten con menor preparación en los relacionados con la geometría escolar, además se constató que el 67.2% (17) no considera una necesidad el empleo de las TIC y la heurística en la sistematización de conceptos y definiciones matemáticas, especialmente de Geometría.

El 100 % planteó que no está preparado para utilizar las TIC como medio de enseñanza en el PEA de la Matemática de la S/B.

El autor de la presente investigación impartió la disciplina en un grupo del 1^{er} año de la carrera de PGI S/B durante el curso 2007-2008, donde constatamos en las evaluaciones sistemáticas, parciales y en la dirección del PEA que los estudiantes poseen dificultades en el dominio de conceptos y contenidos relacionados con la Geometría Escolar, pues en las pruebas parciales de las unidades relacionadas con la Geometría, de un total de 15 estudiantes como matrícula, se presentaron en una prueba 11 estudiantes y los resultados son los siguientes:

- ✓ El 63.6 % (7) de los estudiantes, obtuvieron una calificación de 2 puntos

Los elementos del conocimiento que se evaluaron, fueron los siguientes:

- ✓ Propiedades de las figuras planas.
- ✓ Conceptos básicos de la geometría plana
- ✓ Igualdad de triángulos.
- ✓ Movimientos en el plano.
- ✓ Cálculo de áreas y perímetros de figuras planas.

En otra prueba se presentaron 14 estudiantes y los resultados fueron los siguientes:

- ✓ El 71.4 % (10) de los estudiantes, obtuvieron una calificación de 2 puntos.

Los elementos del conocimiento que se evaluaron, fueron los siguientes:

- ✓ Aplicación del Teorema de las Transversales.
- ✓ Circunferencia y círculo. Cálculo y propiedades.
- ✓ Cálculo de cuerpos.

En otro grupo de la facultad se observan similares resultados:

- ✓ En ejercicios de aplicación de los conceptos de ángulos, así como sus clasificaciones, de un total de 18 evaluados, el 61.1 % (11) resultaron desaprobados,

- ✓ En ejercicios de aplicación del concepto polígono, en particular el triángulo y sus propiedades, de 12 evaluados, el 58.3 % (7) resultaron desaprobados.
- ✓ En ejercicios de aplicación del concepto polígono, en particular los cuadriláteros y sus propiedades, de 17 evaluados, no aprobó ningún estudiante.

Estas deficiencias motivaron al autor para gestar un proyecto de mejoramiento del aprendizaje en estos aspectos, donde se continúa la docencia en el curso 2009 – 2010 con 2 grupos de 2do año, los que están actualmente insertados en la práctica docente, y mantienen estas deficiencias a pesar de haber pasado por el 1er año. Este antecedente, expresado en que los estudiantes cursan el 2do año, nos pone en mejores condiciones para aplicar el proyecto que se propone más adelante, pues los estudiantes cuentan con más tiempo y herramientas pedagógicas para la solución de problemas profesionales.

En una encuesta (Anexo 6) realizada a docentes que imparten Matemática en las facultades de PGISB y Enseñanza Media Superior para constatar las causas de los errores conceptuales en el campo de la Geometría y conocer los criterios de los docentes sobre las posibles soluciones se arrojaron los siguientes resultados: fueron encuestados 15 docentes, entre noveles y de experiencia profesional. Las causas señaladas la resumen la siguiente tabla:

Causa	Docentes consideran	% respecto al total
A	12	80
B	5	33.3
C	6	40
D	10	66.7
E	9	60
F	9	60
G	14	93.3

H	13	86.7
I	3	20
J	4	26.7
K	5	33.3
L	1	6.7
M	8	53.3
N	6	40
O	10	66.7
P	15	100
Q	13	86.7
R	14	93.3
S	14	93.3

Las posibles soluciones que brindaron los docentes son resumidas también en la siguiente tabla:

Solución	Docentes consideran	% respecto al total
A	10	66.7
B	15	100
C	14	93.3
D	12	80

E	12	80
F	8	53.3
G	10	66.7
H	15	100
I	5	33.3

Un docente añadió como una posible solución el uso de la aritmética para resolver problemas, lo que representa un 6.7 %.

La descripción anterior denota las carencias de aprendizaje en este dominio cognitivo, las limitaciones de los estudiantes para aplicar y generalizar conceptos en ejercicios variados, lo que constituye una necesidad en la formación de conceptos desde niveles de enseñanza anteriores, reflejado además en los diferentes informes de la Comisión Provincial de Matemática, como asignatura priorizada, en los cursos desde el 2003 – 2004 hasta el actual en los que se plantea que en la enseñanza general (primaria, media básica y media superior), se observan que existen insuficiencias al utilizar los software educativos y asistentes matemáticos en la clase de Matemática, como herramientas para la sistematización y tratamiento de conceptos y definiciones matemáticas, particularmente de geometría y se atribuyen estas deficiencias a tres causas fundamentales:

- ✓ La falta de preparación de los profesores para utilizar los softwares educativos y asistentes matemáticos.
- ✓ La falta de orientaciones metodológicas precisas para el uso de estas herramientas informáticas y de materiales que apoyen el trabajo de los profesores.
- ✓ La falta de un trabajo metodológico en los departamentos encaminado al uso de los softwares de la colección El navegante y los asistentes matemáticos.

En su tesis para la obtención del grado científico, Eric Crespo Hurtado, al realizar un diagnóstico a los docentes del territorio para constatar sus conocimientos sobre el empleo de asistentes de Geometría dinámica para la obtención, profundización o sistematización de propiedades, conceptos, obtuvo que el desconocimiento estuvo presente en un rango superior al 90 % de los encuestados (Ver anexo 8)

En el Seminario Nacional para Educadores, realizado en noviembre de 2001, se declaran los principales problemas en el PEA que son comunes a las diferentes asignaturas y niveles de enseñanza, declarándose:

- ✓ La acumulación de insuficiencias es el resultado del aprendizaje, que se incrementan de grado en grado y que se manifiestan en el limitado desempeño de los alumnos en la asimilación y uso de conocimientos, que en general son débiles y no rebasan el plano reproductivo.
- ✓ La estimulación al desarrollo intelectual y la formación de habilidades para aprender a aprender se trabaja de forma limitada, en ocasiones de manera espontánea.

Además en este seminario se identifican dificultades en el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento asociados a la formación de conceptos, juicios y razonamientos en los alumnos, las cuales fueron arrojadas a través de la realización del quinto operativo nacional.

Tales deficiencias de la enseñanza media, son revertidas en la situación de aprendizaje de los estudiantes, los que pasado un tiempo ingresan a nuestra universidad, para en un período no largo de tiempo, realizar práctica pre profesional.

De la formación inicial recibirán dos años en la sede central de nuestra universidad y a partir del tercer año la formación transcurrirá en el llamado Centro Universitario Municipal (CUM) con un componente laboral, académico, e investigativo, todo ello además con un alto componente ideopolítico.

Teniendo en cuenta tales deficiencias y considerando la importancia de la formación de docentes para la sociedad, en particular para la asignatura de Matemática, proponemos un proyecto educativo, del tipo mejoramiento del aprendizaje para la apropiación del proceso de elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en la formación inicial de docentes.

2.2.2 Diseño del proyecto de mejoramiento del aprendizaje. Ejecución, seguimiento y evaluación periódica del plan de actividades.

Después de haber analizado en los diferentes espacios tales como colectivos de disciplina, de grupos, reuniones de departamento, actividades metodológicas, consejos de dirección de las facultades donde se han analizado los resultados docentes en los diferentes cortes evaluativos, proponemos contribuir a darle solución al problema por la vía de la ciencia a través de este proyecto.

Antes de presentar el proyecto, consideramos prudente realizar la siguiente aclaración: la bibliografía utilizada anteriormente emplea el término plan de acciones, pero en nuestro contexto asumimos plan de actividades, pues el contenido de lo que proponemos es más complejo que una acción, o sea, que proponemos diferentes actividades que contienen múltiples acciones, teniendo en cuenta que se trata de una docencia que transcurre en la educación superior y que el contenido que se propone abarca tanto, el conocimiento matemático, así como su didáctica.

Título: Proyecto de mejoramiento del aprendizaje que coadyuve a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la geometría plana para la formación inicial del profesional de la educación

Centro: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela”

Coordinadores y participantes: Lic. Osvaldo Rodríguez Bueno, estudiantes de primer año en los cursos 2007-2008 y de 2do año del curso 2009-2010 de la carrera PGI S/B, tutores (Dr. C Tomás P Crespo Borges y Dr. C Víctor Gutiérrez) y consultante (Dr. C. Guillermo Soler Rodríguez)

Fecha de inicio: Septiembre de 2007 hasta junio de 2008, además se reanudó en el curso 2009-2010

Antecedentes:

Al citar una síntesis de los antecedentes de las dificultades presentes en este campo, retomamos y asumimos una deficiencia que arrojó el estudio que presentara en su tesis para la obtención del grado científico: Doctor en Ciencias Pedagógicas” de Mariá C González Lasanta, al plantear que los PGISB en formación inicial egresan con insuficiencias en el desarrollo de un pensamiento lógico. Múltiples han sido los análisis y las posibles soluciones realizadas, desde la inclusión en los planes

de estudio de la carrera de formación profesoral de una asignatura que “enseñe a pensar”, en particular Lógica Formal, hasta su exclusión de los propios planes por considerar que no solucionaba el problema. Ello afecta el nivel de desempeño de los estudiantes en el trabajo con conceptos y definiciones matemáticas. Lo planteado por el colectivo de investigadores del Seminario de Matemática Educativa de la Universidad Central Marta Abreu, que además fue asumido en la tesis doctoral del profesor José Enrique Martínez Serrá, al plantear que: los alumnos no son conducidos a la determinación de los rasgos esenciales y consecuentemente no sienten la necesidad de realizar y no realizan, el proceso de abstracción de rasgos no esenciales; no tienen conciencia del proceso de síntesis de los rasgos esenciales y de su consideración en un determinado conjunto; no existe un conocimiento acabado sobre aspectos esenciales relativos al trabajo con conceptos como son: en qué consisten los procesos en que se subdivide el tratamiento conceptual, cuáles son las características lógicas del concepto, cuáles son las operaciones lógicas que se pueden realizar con conceptos (definición, clasificación, generalización)

Estos temas, en alguna medida han sido tratados por numerosos autores tanto nacionales como internacionales, entre ellos: Crespo T (2005), Crespo E (2007), González B (2001), Ruiz, A (2007), Fera, F (2003), Garcés W (2003), Ramírez I (2007), González J (1996), Alvarez A (2005), De Morais L (2007), Martínez J (2005), Díaz A (2003), Martín N (2003) los cuales con diferentes estudios han aportado valiosas propuestas sobre la teoría conceptual en Matemática destinados no solo a la formación de profesores, sino también a la formación de profesionales de otros perfiles.

Sin embargo, consideramos existen deficiencias, por parte de los estudiantes en cuanto a la apropiación de los conceptos, su capacidad para aplicarlos en la solución de ejercicios y problemas, así como en su elaboración teniendo en cuenta sus fundamentos metodológicos, dificultades éstas que fueron analizadas en la primera etapa del proyecto: el diagnóstico.

Objetivo General: Contribuir al mejoramiento del aprendizaje de conceptos y definiciones, así como de la apropiación de vías y métodos para la elaboración de los mismos en el área de la geometría plana.

Indicaciones generales.

Teniendo en cuenta el enfoque profesional pedagógico que debe caracterizar la docencia en nuestras UCP, planteamos a los estudiantes cual es la tarea principal de la enseñanza de la Matemática, según el colectivo de autores que realizaron materiales para la Maestría en Ciencias de la Educación:

“La tarea principal de la enseñanza de la Matemática consiste en transmitir a las nuevas generaciones los conceptos, proposiciones y procedimientos básicos de esta ciencia, de modo que los alumnos aprecien el valor y la utilidad de esta información, puedan comunicar sus razonamientos matemáticos al acometer tareas en colectivo y adquieran capacidades que les permitan aplicar la Matemática en la identificación, planteo y resolución de problemas de diversa naturaleza, relacionados con su entorno y otras disciplinas del currículo. La enseñanza de la Matemática con esta concepción científica y desarrolladora, tiene que promover un aprendizaje interactivo, reflexivo y cooperativo en todos los alumnos, sin el cual pierde su sentido.”

La ejecución de este proyecto, permite el abordar el denominado “enfoque profesional pedagógico”, el cual debe primar en la docencia de las UCP, del cual tratamos anteriormente, no obstante, a continuación asumimos lo que planteara el profesor Horacio Díaz Pendás, sobre este enfoque, para lo que se le deberá prestar atención en el logro de este enfoque decisivo a:

- ✓ La dirección del aprendizaje y el control de los contenidos homólogos en la escuela, lo que significa que dentro de lo que se enseñe en la formación se debe prestar atención a los sistemas de conocimientos y habilidades, que son del ejercicio de la profesión, sin obviar, por supuesto las exigencias del programa universitario.
- ✓ La orientación bibliográfica y de otras fuentes, deben dar respuesta a los requerimientos de la autopreparación del educador para enfrentar con éxito el desarrollo de los programas escolares
- ✓ El abordaje cotidiano de elementos metodológicos, para prepararlos en la dirección del PEA

En resumen podemos plantear que este enfoque reclama de los docentes universitarios de las UCP una permanente actualización y vivencias de la marcha de su asignatura homóloga en la escuela, así como hacer de su docencia una contribución sistemática para que sus alumnos tengan dominio de los contenidos que son objetos de la dirección del aprendizaje en la escuela. Este tipo de

docencia aporta modos de actuación profesional, no solo enseña, sino que por su propia esencia enseña a enseñar, a dirigir el aprendizaje y la educación.

Estructura del plan de actividades que contiene el proyecto:

No. Actividad: Enumera en orden creciente las actividades propuestas

Actividad: Es el núcleo del proyecto pues contiene las actividades a realizar por parte de los estudiantes.

Rol del docente: Contiene lo que debe hacer el docente para que el alumno realice eficazmente la actividad propuesta.

Rol del alumno: Contiene una explicación de lo que debe realizar el alumno en función de la actividad orientada por el profesor.

Resultados esperados: Constituye la meta de la acción

Vías de evaluación: Se sugieren vías para constatar la preparación del estudiante en las diferentes actividades.

Indicaciones metodológicas

Teniendo en cuenta el esquema brindado en el presente capítulo para el trabajo por proyectos se le sugiere a los estudiantes, realizar uno de Geometría Plana en el marco de la unidad 4 del programa de la asignatura Matemática para la SB y su metodología titulada “Las figuras planas. Igualdad y cálculo.”

El momento de ejecución del proyecto podrá ser seleccionado por el docente, el autor sugiere que en la medida que se van tratando los diferentes contenidos, se podrá orientar a los diferentes equipos como trabajo extraclase. En el caso de las actividades de temáticas generales, podrán orientarse al inicio de la unidad de estudio.

Temáticas de esta unidad:

- ✓ Entes geométricos básicos de la Geometría Plana (1)
- ✓ Polígonos. Triángulo. Igualdad. Cálculo (2)
- ✓ Polígonos. Cuadriláteros. Cálculo (3)

✓ Los movimientos del plano (4)

Para seleccionar las temáticas podemos aplicar una estrategia de las llamadas por Cooper, Díaz Barriga, Mayer y otros “estrategias para organizar la información nueva por aprender llamada Cuadro C- Q- A, el cual permite realizar todo un seguimiento dentro del PEA, al estar compuestos por tres columnas que nos da la oportunidad de visualizar tres momentos de aprendizaje: la primera columna señalada con la letra “C” registra lo que el alumno conoce sobre el tema, la segunda columna, marcada con la letra “Q” nos habla de lo que el estudiante quiere conocer acerca del tema y, por último, la tercera columna a la que se le asigna la letra A, registra lo que el alumno ha aprendido.

A continuación mostramos cómo queda el cuadro:

Lo que se conoce “C”	Lo que se quiere conocer “Q”	Lo que se ha aprendido “A”

Para conformar los equipos de trabajo, lo haremos a través de una técnica participativa titulada “numerándonos” cuyo objetivo es conformar los equipos y seleccionar la temática, las cuales están numeradas. Luego de recibir la numeración consecutiva del 1 al 4, se agrupan los números 1, números 2, números 3 y números 4 quedando conformado los equipos y seleccionada la temática.

Sobre la naturaleza de las actividades del plan:

Las actividades de la 1 a la 10 permiten al estudiante adentrarse en la Metodología de la Enseñanza de la Matemática, por lo que su solución la deberán realizar todos los estudiantes, teniendo en cuenta la conformación de los equipos que previamente se realizó, así por ejemplo para el desarrollo de un actividad un equipo puede dividir la actividad en partes y entre todos los miembros de dicho equipo realizar la actividad en su totalidad.

A partir de la actividad 11, la solución de las actividades se realizará, atendiendo a la distribución por equipos que se realizó teniendo en cuenta las temáticas que incluye la unidad de estudio.

La actividad 11 se realizará por equipo atendiendo a las temáticas en que se divide el proyecto, pues su solución requiere de una amplia revisión bibliográfica, así como consultas a profesores. Aplicarán elementos teóricos estudiados en actividades anteriores.

Las actividades 12 y 13 constituyen un apoyo y antecedente a la actividad 14, pues su realización brindará sugerencias metodológicas de cómo proceder en la práctica.

La actividad 14 requiere de la elaboración de conceptos particulares, para lo cual el estudiante aplicará lo estudiado anteriormente.

La actividad 15 es una selección de ejercicios variados que responden al trabajo con conceptos estudiados.

La actividad 16 supone el tratamiento de la Geometría empleando un asistente llamado "Geómetra" cuyo objetivo será: Brindar ejemplos concretos de cómo emplear el asistente Geómetra en el tratamiento de los criterios de igualdad de triángulos, logrando una adecuada vinculación de las TIC en los contextos de la escuela cubana actual y desarrollar habilidades en los estudiantes en la utilización del asistente Geómetra para su posterior aplicación en el PEA. En esta actividad que se compone de dos partes se utilizará la técnica de taller y se realizará en el laboratorio de computación donde como requerimiento debe estar instalado el software "Geómetra".

La actividad 17 constituye el cierre del proyecto, se sugiere realizar un taller donde se organizará la participación de los estudiantes, para ello al finalizar la actividad 16 se podrá, asignar a los diferentes equipos las interrogantes. Esta actividad permite que el estudiante se apropie de las preguntas fundamentales de la Didáctica, como rama de la pedagogía, y pueda establecer relaciones entre la Didáctica General y la Didáctica de la Matemática, haciéndole ver a los estudiantes, a través del EPP, que el PEA debe estudiarse e investigarse desde su dimensión proyectiva, que incluye su diseño, ejecución, evaluación, partiendo del diagnóstico, reconociendo la multilateralidad de las interrelaciones, así como la heterogeneidad de los participantes. Esta actividad permitirá dar a conocer las dos interrelaciones fundamentales en la Didáctica: lo humano, constituido por el maestro, sus estudiantes, el grupo en interacción constante y fecunda y lo cultural, formado por los objetivos, contenidos, métodos, formas de organización, evaluación.

En las vías de evaluación para las diferentes actividades, se tendrán en cuenta los siguientes indicadores:

Exposición oral:

- ✓ Desempeño de los estudiantes en las intervenciones que realice (uso del lenguaje matemático, nivel de argumentación que posee, capacidad de responder a preguntas que se deriven de la discusión).
- ✓ Registro sistemático de su participación.

Habilidades en la obtención de la información:

- ✓ Revisión bibliográfica.
- ✓ Toma de posición con respecto a un tema tratado de diferentes formas en la bibliografía.

Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita (si el equipo aborda con profundidad, si demuestran conocimientos sobre la temática, esta vía de evaluación es opcional, en caso de ser necesaria, será un informe por equipo:

- ✓ Empleo de la bibliografía en la solución propuesta.
- ✓ Nivel de profundidad en las respuestas.
- ✓ Además se tendrán en cuenta los elementos de la lengua materna que en todo informe escrito se evalúa.

Nivel de desempeño de los estudiantes:

- ✓ De forma general, no se le dará un número al nivel alcanzado por los estudiantes, pero sí se evaluará el desarrollo de habilidades en la solución de los ejercicios al utilizar operaciones de carácter instrumental, relaciones entre conceptos, y percatarse de nuevas vías de solución desarrollando la capacidad de analizar ventajas y desventajas de las mismas. Se podrá introducir por el docente, la aplicación de técnicas participativas que propicien una retroalimentación estudiante – estudiante y estudiante – profesor. Se sugiere revisar los talleres que se desarrollan en la actividad 16, relacionada con el uso del Geómetra, donde se emplean técnicas participativas.
- ✓ Debido a que la esencia del aprender, no consiste en repetir mecánicamente textos, ni en escuchar pasivamente las explicaciones de un profesor, sino en la actividad mental intensiva a la que los estudiantes se dedican en el manejo de de la materia, consideramos que el docente observará y constatará el nivel de aprendizaje cuando los estudiantes:
 - Hacen valoraciones directas sobre hechos, procesos, películas y demostraciones que se les presentan en cualquier medio correspondiente a las TIC
 - Hacen planes y realizan experiencias, comprueban hipótesis y anotan resultados
 - Consultan libros, revistas, diccionarios en busca de hechos y aclaraciones, toman apuntes y organizan ficheros y cuadros comparativos

- Escuchan, leen, anotan, pasan en limpio sus apuntes y los complementan con extractos de otros autores y fuentes
- Formulan dudas, piden aclaraciones, suscitan objeciones, discuten entre sí, comparan y verifican
- Colaboran con el profesor y se auxilian mutuamente en la ejecución de trabajos, en la aclaración de dudas y en la solución de problemas
- Efectúan cálculos y usan tablas, dibujan e ilustran; copian mapas, o los reducen o amplían a escala.
- Buscan, coleccionan, identifican, comparan y clasifican muestras, modelos, sellos, grabados, plantas, objetos, fotografías
- Responden a interrogatorios y tesis, procuran resolver problemas, identifican errores, corrigen los suyos o los de sus colegas.

Se podrán aplicar evaluaciones escritas a los estudiantes en determinados momentos del proyecto, de manera que integre los contenidos tratados en el proyecto.

Particularidades de las actividades:

En las actividades de la 1 a la 4, el enfoque de las actividades está enmarcado hacia la preparación en lo teórico, el docente debe demostrar la importancia de la realización de estas acciones para el futuro desempeño profesional.

Las actividades 5 y 6 familiarizan a los estudiantes con los programas de Matemática para el nivel medio y permiten aplicar los conocimientos obtenidos en las acciones anteriores

Las actividades 7 y 8 persiguen que los estudiantes se apropien del transcurso de dos líneas directrices, las que son afines con el contenido del proyecto. Es importante no sólo circunscribirse en su transcurso hasta la SB, sino de analizar todo en su conjunto.

Las actividades 9 y 10 persiguen que los estudiantes se apropien de conceptos básicos, así como de la metodología para su elaboración, prestando atención a las vías, fases y el empleo del programa heurístico general (PHG) para el trabajo con conceptos.

La actividad 11 es de gran importancia pues el alumno deberá identificar todos los conceptos que abarca su temática. Es importante que el estudiante cuente con toda la bibliografía sugerida en cada actividad. Además se sugiere realizar una consulta para constatar cuáles fueron los conceptos que identificaron, garantizando que no obvien ninguno y evaluando sus habilidades de identificación.

Las actividades 12 y 13 persiguen brindar a los estudiantes materiales de apoyo a la docencia en los cuales se trabaja con conceptos, y observar cuál es el modo de actuación de los docentes para ello. Se sugiere realizarla de manera presencial con el docente o un alumno ayudante.

La actividad 14 persigue que los estudiantes apliquen la metodología estudiada para la elaboración de conceptos, deberá prestar atención a la vía utilizada y sus exigencias. En la consulta realizada, una vez que los estudiantes realizaron la actividad 11, se sugiere intencionar qué concepto seleccionarán para su elaboración, para así, brindar sugerencias a los estudiantes.

La actividad 15 permite que los estudiantes sistematicen los conceptos estudiados a través de la solución de ejercicios procedentes de los textos de la enseñanza primaria, SB para que se familiaricen con tales contenidos y niveles de desempeño, así como ejercicios de los textos utilizados en la docencia universitaria de la disciplina Matemática para la SB y su metodología.

La acción 16 plantea la realización de dos talleres. (el contenido de los talleres aparece en el anexo 4). A continuación plantearemos la sinopsis de los mismos:

Taller 1 “Familiarización con el asistente Geómetra”.

Es un taller atípico pues por ser de familiarización contiene un diagnóstico inicial (ver anexo 7) y una amplia introducción al tema. Contiene un ejercicio integrador de las posibles construcciones elementales, tales como puntos, rectas, círculos, notación, cálculo de áreas, perímetros y de amplitudes de ángulos; una actividad dirigida a ¿Cómo guardar el dibujo realizado? Se orienta un estudio independiente, que pretende que el alumno interactúe con el asistente, pero en esta ocasión de manera individual. Para la evaluación del taller se propone una técnica participativa llamada “Razón suficiente”.

Taller 2 “Tratamiento de la igualdad de triángulos utilizando el Geómetra” Contiene ejemplos concretos de cómo tratar la igualdad de triángulos empleando el asistente. Como estudio independiente se plantea un ejercicio de construcción, para sistematizar lo tratado en el taller anterior, pero en el que el alumno va a sistematizar los criterios abordados, pues debe mostrar que en la figura construida se cumple que dos triángulos son iguales por los tres criterios abordados. La técnica que se utiliza para la evaluación lleva por nombre ¿Cómo me siento ahora?

Precisiones Metodológicas para el desarrollo de los talleres

Precisiones Generales

Se precisa que el docente debe tener la bibliografía que se plantea a continuación en soporte digital o impreso o en ambas formas:

- ✓ Manual para la utilización del auxiliar Geómetra, del MSc. Jorge González Concepción.
- ✓ Manual de Geometer's Sketchpad, de un colectivo de autores del ISP "José de la Luz y Caballero de Holguín
- ✓ Programa de Matemática para el 8vo grado
- ✓ Software Geómetra o Geometer's Sketchpad, según sea la versión en español o inglés.

Además como elementos esenciales el docente debe garantizar que los estudiantes mantengan a un alto nivel la habilidad de escuchar y al mismo tiempo debe tener en cuenta la atención a las diferencias individuales en función del diagnóstico que se aplicó en el primer taller.

Los estudiantes deben poseer todos los medios necesarios para garantizar una óptima calidad en el desarrollo de los talleres

A continuación se puntualizará en aquellos aspectos que el docente deberá tener en cuenta en el desarrollo de cada taller en particular:

Precisiones Metodológicas para el taller 1 "Familiarización con el asistente Geómetra"

Se realizará como primera actividad el diagnóstico inicial, que tendrá como objetivo diagnosticar el dominio que se tiene en el trabajo con el asistente Geómetra, para garantizar su posible inserción en el PEA de la Geometría escolar. Observe que sólo hay una pregunta de desarrollo y las demás de selección múltiple, para su solución el estudiante tiene 15 minutos.

Una vez aplicado el diagnóstico el docente mostrará una amplia introducción al tema, en los elementos más trascendentales en los que el profesor debe puntualizar están:

- ✓ Importancia de la computadora en el PEA de las ciencias
- ✓ Características esenciales del asistente
- ✓ Aspectos esenciales que debemos conocer antes de trabajar con el asistente

En el ejercicio que se recomienda para la sistematización de lo tratado debemos puntualizar en lo siguiente:

- ✓ En la actividad 2 se orienta estudiar el manual básico por el significado que tendrá en cuanto a las futuras consultas que harán los estudiantes para la solución de las actividades

- ✓ En la actividad 10 al indicarle al estudiante que arribe a conclusiones, debemos, a través de la conversación heurística y el resultado de las actividades anteriores inferir que estamos en presencia del teorema de Tales
- ✓ En la actividad 12 el alumno debe utilizar la opción “Calcular” del menú “Medir” para calcular el área del círculo sabiendo además que el valor aproximado de π es 3.14

En la orientación del estudio independiente (OTI) el docente debe precisar que existen preguntas que no son puramente constructivas, sino que se requiere del análisis del estudiante, tales como la actividad 3 y 8. Las demás actividades son de sistematización en el Geómetra, pero consideramos prudente llamar la atención en la actividad 6, la cual tiene diferentes vías de solución (se mostrarán a continuación), pero en términos de emplear el asistente la más factible es la 1

- ✓ Construcción de una recta paralela por un punto que pertenece a una de las rectas
- ✓ Calculando las pendientes de las rectas que pasan por los puntos R y M y además por los puntos B y C y observar que son iguales, por lo que son paralelas
- ✓ Calculando las amplitudes de dos ángulos cuyas posiciones sean de alternos o correspondientes y si estos son iguales entonces las rectas que pasan por dichos puntos son paralelas.

Por último se plantea una técnica de participativa, para la cual se sugiere observar las orientaciones que se realizan en el taller al respecto.

Precisiones Metodológicas para el taller 2 “Tratamiento de la igualdad de triángulos utilizando el Geómetra”

El docente iniciará con la etapa de control, donde se preguntará sobre el contenido del taller inicial y luego se revisa el estudio independiente.

Para revisar el estudio independiente se utiliza una técnica que le permite al docente obtener con claridad la situación individualizada de cada alumno.

En cuanto al desarrollo del taller el docente debe percatarse que este taller se trata de la igualdad de triángulos, se han elaborado diferentes ejemplos con el objetivo de mostrar los diferentes criterios.

En el ejemplo 1 se muestra el criterio general de la igualdad de triángulos (dos triángulos son iguales si tienen sus lados ángulos y lados respectivamente iguales). Debemos llamar la atención en lo siguiente:

- ✓ En la actividad 3 los estudiantes deben inferir por la solución a la actividad 2 que en ambos triángulos se tiene que los lados y ángulos son respectivamente iguales
- ✓ La actividad 4 deben responderla a partir de la respuesta a la actividad 3

En los ejemplos que se siguen se particulariza en los criterios de igualdad partir de condiciones inicialmente dadas:

Ejemplo 2 (criterio l.a.l)

- ✓ La actividad 3 presupone que el estudiante mida el lado que construyó y los otros dos ángulos en ambos triángulos, para que pueda arribar a conclusiones empleando el teorema general al que se arribó en el ejemplo 1

Ejemplo 3 (criterio a.l.a)

- ✓ En la actividad 2 el alumno debe construir paralelas coincidentes a las semirrectas y luego de hallar el punto de intersección, debe construir los segmentos que determinan el punto de intersección y cada vértice inicialmente dado y ocultar las rectas. De esta manera quedan sólo los triángulos
- ✓ La actividad 3 presupone que el estudiante mida los lados construidos y el ángulo principal, para que pueda arribar a conclusiones empleando el teorema general al que se arribó en el ejemplo 1

Ejemplo 4 (l.l.l)

- ✓ En la actividad 2 el alumno debe formar dos triángulos empleando la vía que se le sugiere en el taller
- ✓ La actividad 3 presupone que el estudiante mida las amplitudes de los ángulos, tal y como se orienta en el taller, para que pueda arribar a conclusiones empleando el teorema general al que se arribó en el ejemplo 1

Observe que se orienta un ejercicio, en el que el docente debe precisar que existen preguntas que no son puramente constructivas, sino que se requiere de análisis por parte del estudiante, tales como la actividad 8. Las demás actividades son de sistematización en el Geómetra. Además al obtener la figura final y comenzar a realizar la última actividad el estudiante sistematizará los criterios estudiados. El docente podrá evaluar el desempeño de los estudiantes con el asistente.

Para el desarrollo de las actividades que contiene el proyecto, el docente puede convocar a diferentes consultas, con el objetivo de darle respuesta a inquietudes de los estudiantes acerca de las diferentes acciones.

La actividad 17, constituye la actividad de cierre, tiene una estrecha relación con la Didáctica General, la conducción por el docente es primordial para el logro de la apropiación de las preguntas fundamentales a que responde la Didáctica.

El plan de actividades lo constituye el anexo 2

2.3 Evaluación final del proyecto.

Para la evaluación del proyecto, brindaremos el resultado del criterio de expertos consultado, para constatar la factibilidad de la propuesta elaborada.

Al caracterizar el panel de expertos, podemos afirmar que fueron consultados 12 docentes, 10 laboran en la UCP "Félix Varela" y 2 en la UCLV "Marta Abreu". En cuanto al grado científico, 6 son máster, (4 en Ciencias Pedagógicas y 2 en Matemática Aplicada) y 6 son doctores, (4 en Ciencias Pedagógicas y 2 en Ciencias Matemáticas). Sus categorías docentes, se comportan como sigue: 1 asistente, 8 auxiliares y 3 titulares.

Para determinar la competitividad de los expertos, se tuvieron en cuenta 8 fuentes de argumentación:

- ✓ Experiencia en su actividad docente como profesor de Matemática computación.
- ✓ Conocimiento del estado actual de la Educación Superior en el mundo, en cuanto a la formación de profesores.
- ✓ Conocimiento del estado actual de la Educación Superior en Cuba en cuanto a la formación de profesores.
- ✓ Conocimiento de la Didáctica de la Matemática, en cuanto a conceptos y definiciones
- ✓ Su participación en actividades investigativas o experiencias pedagógicas de avanzada.
- ✓ Investigaciones o trabajos metodológicos realizados en la Didáctica de la Matemática.
- ✓ Estudio de la literatura especializada y publicaciones de autores nacionales relacionadas con la Didáctica de la Matemática.

- ✓ Estudio de la literatura especializada y publicaciones de autores extranjeros relacionadas con la Didáctica de la Matemática.

Para observar la distribución de los valores en por ciento estas fuentes, puede ir al anexo 14

El análisis realizado arrojó que el 100 % de los expertos son de competitividad alta, según la autoevaluación que realizaron los expertos. (ver anexo 15)

Los indicadores que fueron sometidos al criterio de los expertos fueron los siguientes:

1. La pertinencia de la temática seleccionada para la elaboración del proyecto.
2. La selección de estudiantes en formación para la implementación del proyecto
3. Las Orientaciones metodológicas diseñadas
4. La presencia del enfoque profesional pedagógico
5. La estructura del plan de actividades elaborado
6. El empleo de la bibliografía a utilizar para la solución de las actividades
7. El tratamiento de elementos metodológicos
8. La evaluación que se aplicará para constatar la preparación de los estudiantes
9. El impacto en la práctica pre profesional de los estudiantes donde aplicarán los contenidos estudiados
10. La pertinencia de las indicaciones metodológicas elaboradas
11. El empleo del asistente matemático geométra, como vía de utilizar las TIC en el tratamiento de contenidos geométricos, así como el empleo del programa audiovisual.
12. Los contenidos generales que se abordan previos a la elaboración de conceptos
13. Las tareas dirigidas a la elaboración de conceptos y definiciones y su posterior aplicación por los estudiantes
14. Las exigencias que reclaman de los estudiantes la solución de las diferentes acciones del proyecto
15. La variedad de los ejercicios propuestos como vía de sistematizar los conceptos y definiciones tratadas
16. La factibilidad de la propuesta para contribuir a la solución del problema identificado

Análisis descriptivo.

Los expertos no valoran ningún indicador como inadecuado, ni como poco adecuado. La mayoría de los expertos (el 75 % o más de ellos), los consideraron como bastante adecuado o muy adecuado. Los indicadores considerados como muy adecuados por más del 50 % los expertos son:

- ✓ La pertinencia de la temática seleccionada para la elaboración del proyecto.
- ✓ La selección de estudiantes en formación para la implementación del proyecto
- ✓ El empleo de la bibliografía a utilizar para la solución de las actividades
- ✓ El impacto en la práctica pre profesional de los estudiantes donde aplicarán los contenidos estudiados

No obstante, el indicador "Orientaciones metodológicas diseñadas", no obtuvo evaluación de muy adecuado, por parte de los expertos. (Ver anexo 11). Es por ello que en la versión final de la propuesta se tuvieron en cuenta las sugerencias de los expertos en aras de realizar reajustes a dichas orientaciones, logrando una transformación en cuanto a la especificidad de cada actividad y cada taller.

El análisis, a partir de las características numéricas calculadas, arroja resultados positivos, pues como se puede observar en el anexo 16, el valor mínimo es de 3 (adecuado) y el máximo 5 (muy adecuado). Los valores modales oscilan entre 4 (bastante adecuado) y 5 (muy adecuado), lo cual ratifica la aseveración realizada de que la mayoría de los expertos (el 75 % o más de ellos), consideraron todos los indicadores como bastante adecuado o muy adecuado.

Lo anterior permite concluir que los expertos evaluaron positivamente cada uno de los aspectos y conjeturar que sus valoraciones fueron bastantes coincidentes.

Para demostrar dicha conjetura, se aplicó el coeficiente de concordancia de rangos de Kendall y se obtuvo el valor 0,440767974, efectuándose la prueba de hipótesis correspondiente, lo cual arrojó que se rechaza la hipótesis de nulidad, existiendo un 99 % de confiabilidad. (Ver anexo 17)

Fue evaluada la relevancia y viabilidad de la propuesta, a partir del análisis de los siguientes aspectos:

- ✓ El contenido tratado en el proyecto
- ✓ La utilización del trabajo metodológico en la disciplina en función de aplicar esta propuesta
- ✓ El empleo del enfoque profesional pedagógico en la formación de docentes
- ✓ La utilización de las TIC y la bibliografía para la solución de las diferentes acciones

✓ Asequibilidad de la propuesta

El resultado arrojó que todos los expertos asignaron evaluación superior a 7 en la escala de 1 a 10, donde 1 es el mínimo y 10 es el máximo.

Luego podemos afirmar que los expertos valoran positivamente la factibilidad y pertinencia del proyecto elaborado.

Conclusiones.

Una vez concluido el presente informe de investigación, arribamos a las siguientes conclusiones:

1. La docencia universitaria en la formación de los profesionales de la educación, debe caracterizarse por la presencia de un enfoque profesional pedagógico, traducido en la dirección del aprendizaje y el control de los contenidos homólogos en la escuela, lo que significa que dentro de lo que se enseña en la formación se debe prestar atención a los sistemas de conocimientos y habilidades, que son del ejercicio de la profesión, sin obviar, por supuesto las exigencias del programa universitario.
2. El estudio realizado reflejó que los estudiantes ingresan a nuestra universidad con marcadas deficiencias en cuanto al dominio de conceptos y definiciones en el área de la Geometría, lo que afecta su posterior tratamiento en la enseñanza, por parte de los estudiantes, así como su aplicación en la impartición de la Metodología de la Enseñanza de la Matemática.
3. El proyecto que se propone es una alternativa de solución al problema planteado relativo a contribuir a la apropiación de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas en el área de la geometría plana en la formación inicial del profesional de la educación, por lo que abarca las temáticas fundamentales de la geometría plana, vincula las TIC, en particular el asistente Geómetra y lo caracteriza el enfoque profesional pedagógico. Además, abarca la situación típica "Conceptos y definiciones matemáticas" en torno a la Geometría plana" como parte de la Metodología de la Enseñanza de la Matemática
4. Los expertos consultados coincidieron en sus valoraciones positivas (con un 99 % de confiabilidad) sobre la factibilidad y pertinencia del proyecto en el mejoramiento del aprendizaje de vías y métodos para la elaboración de conceptos y definiciones en Geometría Plana.

Recomendaciones

Para continuar enriqueciendo y sistematizando el proyecto propuesto se recomienda:

1. Validar el proyecto mediante la aplicación a la práctica educativa.
2. Implementar proyectos similares aplicados a otras situaciones típicas de la enseñanza de la Matemática.
3. Propiciar la participación de los estudiantes en proyectos de investigaciones que tributen a la didáctica de la Matemática, en particular en el trabajo con conceptos y definiciones, su enseñanza en los diferentes niveles de educación, así como la identificación de los errores más frecuentes que comenten estos adolescentes y jóvenes en torno a esta situación típica.

Bibliografía

1. Addine Fernández, Fátima. 2004: Didáctica: Teoría y práctica. "El PEA: Un reto para el cambio educativo. Editorial pueblo y educación. Ciudad de La Habana.
2. Álvarez Alfonso, Ingrith Y. 2005: Alternativa metodológica para la acomodación de las estructuras cognitivas acerca de los polígonos. Tesis en opción al título de Master en Ciencias de la Educación. UCP "Félix Varela". Villa Clara. Convenio IPLAC – Colombia.
3. Ballester Pedroso, Sergio y otros. 1992: Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I. MINED. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
4. Ballester Pedroso, Sergio y otros. 1992: Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo II. MINED. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
5. Bixio, Cecilia. 2006: ¿Cómo planificar y evaluar en el aula? Propuestas y ejemplos. Universidad nacional de Rosario. Homosapiens Ediciones. Argentina.
6. Brighenti, Agenor. 1994: Metodología para un proceso de planeación participativa. Editorial Santa Fe de Bogotá. Colombia.
7. Colectivo de Autores. 2008: Cursos Precongresos. Evento Internacional Universidad 2008. Ministerio de Educación Superior. Editorial Universitaria. Ciudad de la Habana.
8. _____. 2006: Preparación pedagógica integral para profesores integrales. Editorial Félix Varela. Ciudad de la Habana.
9. _____. 2005: Cuaderno Complementario de Matemática 8vo grado. MINED. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
10. _____. 2005: Cuaderno Complementario de Matemática 7mo grado. MINED. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
11. _____. 2004: Programas SB 7mo grado. MINED. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
12. _____. 2004: Programas SB 8vo grado. MINED. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
13. _____. 2003: El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza. Material docente. MINED. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
14. _____. 1989: Libro de texto Matemática 5to grado. MINED. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
15. _____. 1991: Libro de texto Matemática 6to grado. MINED. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.

16. _____. 1989: Libro de texto Matemática 7mo grado. MINED. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
17. _____. 2001: Metodología de la investigación educacional. Tomo 1 y 2. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
18. Crespo Borges, Tomás P. 2009: Métodos de la prospectiva en la investigación pedagógica. Editorial pueblo y educación. Ciudad de la Habana.
19. Crespo Hurtado, Eric. 2007: Modelo didáctico sustentado en la heurística para el PEA asistido por computadora. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "Félix Varela". Villa Clara.
20. Chupajín, Ivan I. 1964: Problemas de la teoría del concepto. Editora política. Ciudad de la Habana.
21. De Morais Nogueira y Rocha, Luzía María. 2007: Sistema de superación profesional en el conocimiento y uso del lenguaje en las TIC y su aplicación al PEA en los grados iniciales de la enseñanza fundamental. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "Félix Varela". Villa Clara. Cuba – Brasil.
22. Del Llano Menéndez, Mirta. S/A. 2004: Formación inicial y permanente de los profesores en los institutos superiores pedagógicos. UCP "Enrique José Varona". Ciudad de La Habana. (en soporte digital).
23. Díaz Gómez, Arnaldo de la C. 2003: Modelo teórico con enfoque interdisciplinario para la formación de los conceptos del cálculo infinitesimal en la preparación de profesores de Física y Ciencias Exactas. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "Félix Varela". Villa Clara. Cuba.
24. Egaña Morales, Esteban. 2003: La estadística, herramienta fundamental en la investigación pedagógica. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
25. Feria Velásquez, Francisco F. 2003: El perfeccionamiento de la dinámica del proceso docente educativo en la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero". Huguín.
26. González Basanta, María C. 2008: Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico de los PGISB en formación inicial. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "Enrique José Varona". Ciudad de la Habana.
27. González Concepción, Jorge F. 1996: El rol de la geometría en la formación del profesor de Matemática – Computación. Tesis en opción al grado científico de máster en matemática aplicada. UCLV marta Abreu. Villa Clara.

28. Henostroza Gamboa, José L. 1996: Condiciones necesarias para la construcción de conceptos matemáticos. En <http://macareo.pucp.edu.pe/~jhenost/articulos/conmat.htm> . 15 de mayo de 2009. Peru.
29. Hernández Sampier, Roberto. 2003: Metodología de la investigación. Tomo 1 y 2. Editorial Félix Varela. Ciudad Habana.
30. Hing Cortón, Rosina. ____: El concepto como forma de pensamiento. Editorial Samuel Feijó. UCLV Marta Abreu. Villa Clara. (en soporte digital)
31. Horruitiner Silva, Pedro. 2008: La universidad cubana, el modelo de formación. Ministerio de Educación Superior. Editorial Universitaria. Ciudad de la Habana.
32. <http://revistas.mes.edu.cu> 28 de julio de 2009.
33. Jon Peña, Martín y otros. 2007: Programa de la disciplina “Matemática para la S/B y su Metodología”. UCP “Enrique José Varona”. Ciudad de La Habana.
34. La Cueva, Aurora. 2004: Actividades y recursos para el trabajo por proyectos en la escuela. Ministerio de Educación y Deportes: Aristóbulo Istúriz. Ediciones CENAMEC. Venezuela.
35. Manual del participante. 2006: Diplomado en Práctica docente. Módulo II. Universidad Cristóbal Colón. México. En impresión ligera.
36. Martín Campillo, Nelly de la C. 2003: Propuesta de una estrategia que facilite el trabajo con los cuerpos geométricos y sus magnitudes a través de un sistema de tareas docentes. Tesis en opción al título de Master en Ciencias Pedagógicas. UCP “Félix Varela”. Villa Clara.
37. Martínez Serra, José E. 2005: Estrategia didáctica para el estudio de conceptos con un proceso de formación inductivo en la carrera de Licenciatura en Matemática. Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP “Félix Varela”. Villa Clara.
38. Ministerio de Educación. 2001: II Seminario nacional para el personal docente. En impresión ligera. Editorial pueblo y educación. Ciudad de La Habana.
39. _____. 2004: V Seminario nacional para el personal docente. En impresión ligera. Editorial pueblo y educación. Ciudad de La Habana.
40. _____. 2004: Modelo del profesional, carrera PGISB. Ciudad de la Habana. En soporte digital.
41. _____. 2008: Programa ramal 8 “La formación inicial y permanente de los profesionales de la educación”. Dirección de Ciencia y técnica. Ciudad de la Habana. En soporte digital.
42. _____. 2009: Modificación del plan del proceso docente del plan de estudio, carrera PGISB. DFPPP. Ciudad de la Habana. En soporte digital.

43. _____. 2007: Periolibro de la Maestría en Ciencias de la Educación. Mención SB. Módulo III. Segunda Parte. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
44. _____. 2007: Periolibro de la Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Preuniversitario. Módulo III. Segunda Parte. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
45. M M, Rosental. S/A: Principios de la lógica dialéctica. Ediciones Pueblos Unidos. Montevideo.
46. Muller, Horst. 1977: Conceptos básicos de la Geometría Plana. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
47. Pogorelov, A. V. 1974: Geometría Elemental. Editorial MIR. Moscú.
48. Ramírez Suárez, Idelfonso. 2007: Propuesta didáctica para la enseñanza de la Geometría Analítica en la licenciatura en Matemática con el uso de asistentes matemáticos. Tesis en opción al grado científico de Máster en Matemática Aplicada. UCLV Marta Abreu. Villa Clara.
49. Rodríguez Bueno, Osvaldo. 2006: El asistente Geómetra, una alternativa para perfeccionar el PEA de la Geometría escolar. Trabajo de diploma. UCP "Félix Varela". Villa Clara.
50. Rodríguez Palacios, Alvarina y Luci Guelmes. S/A : Algunas reflexiones sobre el proyecto como resultado científico. CECIP. UCP "Félix Varela" En soporte digital.
51. Ruíz Perez, Aldo Medardo. 2007: La integración de conceptos matemáticos a partir de las relaciones conceptuales clásicas en la educación preuniversitaria. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "Félix Varela". Villa Clara. Cuba
52. Torres Alfonso, Aida M y Dámasa Martínez. 2004: Enfoques y metodologías de la investigación en Didáctica de la Matemáticas. Monografía. Editorial Samuel Feijó. UCLV Marta Abreu. Villa Clara. (en soporte digital)
53. Villanueva Armenteros, Yanet: Tendencias actuales en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y la utilización de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación. Universidad de Ciencias Informáticas. Ciudad de La Habana. (<http://www.ilustrados.com/publicaciones>). 17 de marzo del 2005.

Anexo 1 “Esquema resumen del cambio en la formación de profesionales”



Potencial de asimilación de información nueva	Capacidad de innovación	Condición de formación
<ul style="list-style-type: none"> • Sólida formación básica • Formación integral • Visión globalizada • Hábito de ubicar y procesar información (incluye la gestión en ambientes digitales) 	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad • Hábitos de investigación • Formación sociohumanista que combine independencia y responsabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Hábitos de autoformación • Educación permanente • Formación permanente • Formación continua • Formación y habilidades en uso de las TICs

Tomado del texto “Preparación pedagógica integral para profesores integrales” pág 7

Anexo 2 "Plan de actividades"

No	Actividad	Rol docente	Rol alumno	Resultados esperados	Vías de evaluación
1	<p>Consulte el texto "El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza", el prefacio y el epígrafe "Consideraciones histórico lógicas sobre el tratamiento de las líneas directrices en los programas de matemática del nivel medio general" y responda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué se entiende por línea directriz en matemática? ✓ ¿Qué importancia reviste la existencia de las líneas directrices para la orientación y labor del profesor? ✓ ¿Cuáles son consideradas las actuales líneas directrices en la enseñanza SB? 	<p>Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear, así como la importancia de la enseñanza de la Matemática y su organización por líneas directrices</p>	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional.</p>	<p>Familiarizar a los estudiantes con las líneas directrices, elevando su preparación en el orden metodológico.</p>	<p>Exposición oral Habilidades en la obtención de la información Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>

2	<p>Consulte el texto Metodología de la Enseñanza de la Matemática, tomo I, en el epígrafe 1.5.2 "El ordenamiento del contenido según las líneas directrices" y responda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enumere las líneas directrices planteadas ✓ Teniendo en cuenta el posible agrupamiento de estas líneas para su estudio y profundización. ¿Cómo se pueden agrupar? ✓ Relacione las actuales líneas que se declaran en el texto consultado en la primera actividad con las enumeradas en el texto de Metodología y diga a cual se puede asociar. Establezca una comparación. 	<p>Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear, haciendo referencia a que las líneas identificadas son generales para toda la enseñanza de la Matemática</p>	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional.</p>	<p>Familiarizar a los estudiantes con las líneas directrices, elevando su preparación en el orden metodológico.</p>	<p>Exposición oral Habilidades en la obtención de la información Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>
3	<p>Consulte el periolibro de la Maestría en Ciencias de la Educación, mención SB, módulo III, segunda parte, epígrafe "Tratamiento metodológico de las situaciones típicas en la enseñanza de la Matemática" y responda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué se entiende por situaciones típicas en la enseñanza de la Matemática? ✓ ¿Cuáles son las situaciones típicas que se tratan en la en- 	<p>Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear, haciendo referencia a la importancia de las situaciones típicas en la enseñanza de la Matemática</p>	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional.</p>	<p>Familiarizar a los estudiantes con las situaciones típicas en la enseñanza de la Matemática elevando su preparación en el orden metodológico</p>	<p>Exposición oral Habilidades en la obtención de la información Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>

	señanza de la Matemática?				
4	<p>Consulte el texto Metodología de la Enseñanza de la Matemática, tomo I, epígrafe 1.4 "Métodos de trabajo con el programa de enseñanza de la Matemática" y responda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuáles son los métodos para la familiarización con los programas de Matemática? ✓ Realice un resumen donde exponga: <ul style="list-style-type: none"> - la importancia del empleo de cada uno - ¿En qué consiste cada uno? - ¿Qué condiciones son necesarias para realizar su análisis? 	<p>Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear, haciendo referencia a la importancia de consulta y análisis de programas brindando métodos para ello.</p>	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional</p> <p>Aplicar lo aprendido a través del análisis realizado</p>	<p>Familiarizar a los estudiantes con los métodos de análisis de programas elevando su preparación en el orden metodológico</p>	<p>Exposición oral</p> <p>Habilidades en la obtención de la información</p> <p>Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>
5	<p>Teniendo en cuenta la distribución de las temáticas, analice empleando los programas de Matemática de 7mo y 8vo la unidad que corresponda a su temática, realizando un resumen de su análisis de acuerdo a lo estudiado anteriormente (realización del corte horizontal y vertical)</p>	<p>Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear.</p>	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional</p> <p>Aplicar lo aprendido a través del análisis</p>	<p>Familiarizar a los estudiantes en el trabajo con los programas</p>	<p>Exposición oral</p> <p>Habilidades en la obtención de la información</p> <p>Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>

			realizado		
6	<p>Consulte los programas de Matemática de 7mo y 8vo, analice el plan temático de cada grado (según corresponda) y responda:</p> <p>¿Qué líneas directrices penetran en los contenidos de la unidad?</p> <p>¿Qué situaciones típicas están presentes en los contenidos de cada unidad?</p>	Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear.	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional</p>	Aplicar lo estudiado sobre líneas directrices y situaciones típicas	<p>Exposición oral</p> <p>Habilidades en la obtención de la información</p> <p>Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>
7	<p>Consulte el texto "El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza", el capítulo "El transcurso de la línea directriz Geometría", así como el texto Metodología de la Enseñanza de la Matemática, tomo II, epígrafe 11.1</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resuma la importancia del estudio de la Geometría ✓ Realice un resumen sobre la historia de la Geometría, puede auxiliarse además de los LT de SB, la enciclopedia encarta y el software Elementos Matemáticos y del texto Metodología de la Enseñanza de la Matemática, tomo II, capítulo 11 ✓ Las generalidades de la línea 	Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear.	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional</p> <p>Aplicar lo aprendido a través del análisis realizado</p>	Familiarizar a los estudiantes con el transcurso de la línea directriz "Geometría"	<p>Exposición oral</p> <p>Habilidades en la obtención de la información</p> <p>Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Haga referencia al trabajo con magnitudes de longitud, superficie, volumen, masa y tiempo ✓ Aspectos en lo que se sustenta la línea, según el texto "El transcurso de las líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza" ✓ Objetivos de la línea directriz y contenidos que abarca <p>Para estas dos últimas tareas puede consultar además en los programas de matemática de 7mo y 8vo en los objetivos de la unidad y en los contenidos correspondientes.</p>				
8	<p>Consulte el texto Metodología de la enseñanza de la Matemática, tomo I, epígrafe 4.5 "realización metodológica de la línea directriz definir, y realice un resumen de la misma, prestando atención a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las exigencias para el desarrollo de la línea - El transcurso de la línea en la enseñanza general 	<p>Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear.</p>	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional</p> <p>Aplicar lo aprendido a través del análisis realizado</p>	<p>Familiarizar a los estudiantes con el transcurso de la línea directriz "Definir"</p>	<p>Exposición oral</p> <p>Habilidades en la obtención de la información</p> <p>Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>

9	<p>Consulte el texto Metodología de la Enseñanza de la Matemática, tomo I, Capítulo 4 "tratamiento metodológico de los conceptos matemáticos y sus definiciones", epígrafe 4.1 "Fundamentos científicos esenciales y responda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué se entiende por concepto? ¿Qué ciencia estudia esta categoría? <p>En el artículo "Condiciones necesarias para la construcción de conceptos matemáticos, de José Henostroza Gamboa se hace referencia a concepto. ¿Cómo lo define este autor?</p> <p>En el periolibro de la Maestría en Ciencias de la Educación, mención SB, módulo III, segunda parte, al analizar la situación típica de la enseñanza de la Matemática "Trabajo con conceptos y definiciones" se hace referencia al concepto. ¿Qué se asume como concepto en ese material?</p> <p>Retome el texto de metodología y responda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué se entiende por definición? ¿Qué partes la integran? Explique y ejemplifique ✓ Establezca la relación entre 	<p>Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear.</p>	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional</p> <p>Aplicar lo aprendido a través del análisis realizado</p>	<p>Dotar a los estudiantes sobre la teoría de la elaboración de conceptos, así como del análisis de las diferentes definiciones asumidas por disímiles autores.</p>	<p>Exposición oral</p> <p>Habilidades en la obtención de la información</p> <p>Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>
---	--	---	---	---	---

	<p>concepto y definición. Ejemplifique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Qué aspectos integran todo concepto? Explique y ejemplifique. ¿Qué plantea la ley de reciprocidad? ✓ ¿Cuáles son los tipos de conceptos? Vea el cuadro 4.1 del texto. ✓ Mencione cuáles son los errores que se comenten al definir en la S/B. 				
10	<p>Consulte el texto Metodología de la Enseñanza de la Matemática, tomo I, Capítulo 4 "tratamiento metodológico de los conceptos matemáticos y sus definiciones", epígrafe 4.2, 4.3 y 4.4 "Estructura del proceso total de la elaboración de conceptos y definiciones":</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Establezca la diferencia entre definir un concepto e introducir un concepto ✓ Realice un resumen de las fases para la elaboración de conceptos de la siguiente manera: Fase, características, estructuración metodológica 	<p>Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear.</p>	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional</p> <p>Aplicar lo aprendido a través del análisis realizado</p>	<p>Dotar a los estudiantes sobre la teoría de la elaboración de conceptos</p>	<p>Exposición oral</p> <p>Habilidades en la obtención de la información</p> <p>Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>
11	<p>Utilizando los programas de Matemá-</p>	<p>Orientar la presente tarea</p>	<p>Recibir las orienta-</p>	<p>Constatar el desarro-</p>	<p>Exposición oral</p>

	<p>tica de 7mo y 8vo grado, los LT de 5to, 6to, 7mo y 8vo, los Cuadernos complementarios de 7mo y 8vo, LT Geometría Elemental, de A. V Pogorélov y Conceptos básicos de la Geometría Plana, de Horst Muller:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifique todos los conceptos relacionados con su temática ✓ Realice un estudio de las definiciones que se presentan en los diferentes textos, realizando un diccionario especializado con las mismas e identificando condiciones necesarias y suficientes de los conceptos. ✓ Establezca analogías entre los diferentes conceptos analizados teniendo en cuenta el contenido y la extensión ✓ Realice mapas conceptuales con los conceptos afines ✓ ¿En qué grado de la SB se estudian estos conceptos, realice un resume de ello. ✓ Clasifique todos los conceptos fichados 	<p>y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear</p>	<p>ciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional</p> <p>Aplicar lo aprendido a través del análisis realizado</p>	<p>llo de habilidades de los estudiantes al identificar los conceptos básicos a estudiar</p>	<p>Habilidades en la obtención de la información</p> <p>Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita</p>
12	<p>Realice una visualización del video de apoyo a la preparación metodológica en la SB, número 10 donde se hace una sistematización de los conceptos</p>	<p>Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la guía de observación elaborada</p>	<p>Visualizar el video teniendo en cuenta la guía de observación.</p>	<p>Elevar la preparación de los estudiantes en el orden metodológico</p>	<p>Evaluación de la atención de los estudiantes, de la toma de notas, de la actitud asumida</p>

	fundamentales y propiedades de la geometría y realice un resumen de los contenidos tratados, así como de las sugerencias para su tratamiento. Guía de Observación (Anexo 3)	para la visualización.			
13	Realice una visualización de las video-clases afines empleando la guía de observación para ella, apropiándose de las vías y métodos empleados en el tratamiento de conceptos y definiciones.	Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la guía de observación elaborada para la visualización.	Visualizar el video teniendo en cuenta la guía de observación.	Elevar la preparación de los estudiantes en el orden metodológico. Familiarizar a los estudiantes con la principal forma de organización de la docencia en la SB	Evaluación de la atención de los estudiantes, de la toma de notas, de la actitud asumida
14	Seleccionar dos conceptos (relacionado con su temática) y realizar el proceso total de elaboración teniendo en cuenta la metodología estudiada y adecuada al nivel de SB. Explique y fundamente que vía utilizó. Emplee las Indicaciones Metodológicas de los programas de SB. Puede auxiliarse en los ejemplos brindados en el texto Metodología de la Enseñanza de la Matemática, tomo II, capítulo 11 "Tratamiento metodológico de la Geometría y la Trigonometría", epígrafe 11.2 "Formación y asimilación de los conceptos de congruencia y movimiento"	Orientar la presente tarea y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear.	Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional. Aplicar lo aprendido a través del análisis realizado	Constatar el nivel de desempeño de los estudiantes referente a la apropiación de la metodología para la elaboración de conceptos	Exposición oral Habilidades en la obtención de la información Nivel de profundización en la información presentada en la memoria escrita
15	Realice los siguientes ejercicios. Iden-	Orientar la presente tarea	Recibir las orienta-	Constatar el nivel de	Nivel de desempeño de

<p>tifique a qué fase del proceso de elaboración se pueden asociar de acuerdo al trabajo con conceptos y definiciones. ¿Qué conceptos trata cada uno? ¿En qué grado de la SB se pueden tratar de acuerdo con el programa?:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ LT 6to g Ej 8, 9, 10, 11 páginas 114 ✓ LT 6to g Ej 10 página 197 ✓ LT 6to g Ej del 7 al 15, 17 y 18 páginas 184- 186 ✓ CC 7mo g Ej 1 página 122, Ej 1 página 129 ✓ CC 7mo g Ej 21, 22 página 134, Ej 25 página 145 ✓ CC 7mo g Ej 1 pág 149, Ej 13 pág 152, Ej 22 pág 155 ✓ CC 8vo g Ej 2, 5 y 6 páginas 102 – 104 ✓ Navegue en el software educativo “Elementos Matemáticos” de la colección “El Navegante” módulo 4 “Las figuras y los cuerpos” y observe el video sobre Artes Plásticas y Matemática. Complete los crucigramas sobre elementos de las figuras planas, triángulos y cuadriláteros. Resuelva 	<p>y brindar la información necesaria sobre la bibliografía a emplear, así como los conceptos que se sistematizarán</p>	<p>ciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional. Aplicar lo aprendido a través del análisis realizado</p>	<p>desempeño de los estudiantes referente a la sistematización de conceptos y definiciones</p>	<p>los estudiantes Desarrollo de habilidades en la solución de los ejercicios Evaluación de las vías de solución presentadas en la memoria escrita. Se debe propiciar la coevaluación partiendo del análisis grupal con los estudiantes, a partir de la selección de determinados ejercicios al azar y su exposición en el grupo</p>
--	---	--	--	--

	<p>los ejercicios 1, 3,7, 11, 75 al 78 del epígrafe 4.11 y ej del 17 al 25 epígrafe 4.12</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ LT Geometría Elemental, de A. V. Pogorélov. Ej 1 al 14 pág 25 y 26, Ej 17 y 18, 24 al 26, 35, 37, 38 pág 26 ✓ LT Metodología de la Enseñanza de la Matemática, tomo II, Ej 2. I y III, inciso c, pág 215 				
16	<p>Para el tratamiento de los criterios de igualdad de triángulos, una vía de obtención de los mismos, la constituye el empleo del asistente matemático "Geómetra".</p> <p>Para contribuir a la familiarización con el asistente y su utilización en el PEA realizaremos dos talleres que permitirán:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Brindar ejemplos concretos de cómo emplear el asistente Geómetra en el tratamiento de los criterios de igualdad de triángulos, logrando una adecuada vinculación de las TIC en los contextos de la escuela cubana actual. ✓ Desarrollar habilidades en los 	<p>Realizar los talleres con sus referidas indicaciones metodológicas. Resaltar la importancia del empleo del asistente Geómetra en su labor profesional.</p>	<p>Recibir las orientaciones asumiendo una actitud crítica hacia el aprendizaje apropiándose de la información y adquiriendo modos de actuación profesional.</p> <p>Aplicar lo aprendido a través del análisis realizado</p>	<p>Familiarizar a los estudiantes con el asistente Geómetra y su empleo en el PEA de la SB y la disciplina.</p>	<p>Nivel de desempeño de los estudiantes</p> <p>Habilidades en el trabajo con el asistente</p> <p>Actitud ante el empleo de las TIC en el PEA</p>

	estudiantes en la utilización del asistente Geómetra para su posterior aplicación en el PEA.				
17	<p>Dada las siguientes preguntas, a las cuales responde la Didáctica, según la Dra. C Fátima Addine Fernández, reflexione y responda teniendo en cuenta su relación con lo estudiado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿A quién se enseña? ✓ ¿Quién enseña? ✓ ¿Para qué se enseña? ✓ ¿Qué se enseña? ✓ ¿Cómo se enseña? ✓ ¿Quién aprende? ✓ ¿Con quién aprende el estudiante? ✓ ¿Para qué aprende el estudiante? ✓ ¿Qué aprende el estudiante? ✓ ¿Cómo aprende el estudiante? 	Brindar al estudiante, la fuente bibliográfica necesaria "Didáctica, teoría y práctica" para propiciar un análisis profundo de los interrogantes, se sugiere realizar un taller donde se integre lo tratado en las actividades anteriores con la Didáctica General.	Asumir un rol activo en las respuestas a los interrogantes, donde utilizando los contenidos matemáticos se le da respuesta a las interrogantes de la Didáctica General.	Establecer la necesaria relación entre la Didáctica General y la Didáctica de la Matemática. Constituye el cierre del proyecto.	Se podrá en la actividad anterior, asignar preguntas a los equipos, para garantizar mayor profundidad en los análisis, primará la evaluación oral, aunque se evaluará la participación de los estudiantes en otros interrogantes.

Anexo 3 "Guía de Observación a Video Metodológico"

Cro estudiante, durante la observación del video, deberá prestar atención a los siguientes aspectos:

- ✓ Tema que se aborda
- ✓ Temáticas que incluye
- ✓ Conceptos a los que se hace referencia
- ✓ Proceder metodológico. Vías de tratamiento
- ✓ Grado(s) en que se pueden trabajar los conceptos que se tratan
- ✓ Sistematización de los conceptos. Ejercicios que se proponen
- ✓ Orientaciones metodológicas que se brindan para un óptimo tratamiento
- ✓ Orientaciones para el estudio independiente

Anexo 4 "Talleres acerca de la utilización del asistente Geómetra" en la enseñanza de la Matemática"

Taller 1:

Familiarización con el asistente Geómetra:

En su artículo "Tendencias actuales de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y la utilización de las TIC en la educación, Yanet Villanueva, profesora de la UCI, planteó que: El desarrollo de la Inteligencia Artificial, la tecnología multimedia entre otros abren un mundo nuevo de posibilidades que permiten poder realizar una enseñanza personalizada y a la medida del estudiante. Por ello es posible hablar en la actualidad del tránsito hacia un modelo de enseñanza aprendizaje en el cual la Informática va ocupando un lugar cada vez más preponderante. Se va generalizando la idea de que la computadora significa algo más que un auxiliar de cálculo, es un instrumento que coadyuva al desarrollo del pensamiento de los alumnos. Su uso es altamente deseable en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y de la Matemática en particular y cuando el alumno la utiliza se logra un ambiente que lo estimula hacia el descubrimiento y facilita la construcción de conceptos, se logra interactividad del estudiante con la computadora y éste puede buscar el conocimiento en ella, propiciando un ambiente de investigación favorable. La computadora, a su vez, puede fungir como modificadora de las relaciones sociales en el aula. Como objeto evocativo que es, promueve la discusión y el trabajo en grupo, favorece el entendimiento y comprensión de la Matemática y transforma la relación profesor-alumno en profesor-computadora-alumno, permitiendo que el profesor de Matemática modifique su papel de simple transmisor de hechos matemáticos al de promotor de los avances tecnológicos y orientador del aprendizaje de la Matemática en función de las TIC.

La misión de la enseñanza de la Matemática en la escuela cubana actual es la de formar el pensamiento matemático, y éste según lo planteado por un grupo de investigación del ICCP es:

- ✓ Interpretar datos de la vida diaria y tomar decisiones en función de esa interpretación. Usar la Matemática en forma práctica desde simples sumas algorítmicas hasta análisis complejos (incluyendo estadísticos) y usar la modelación.
- ✓ Poseer un pensamiento flexible y un repertorio de técnicas para enfrentarse a situaciones y problemas nuevos.
- ✓ Poseer un pensamiento crítico y analítico tanto al razonar como al considerar razonamientos de otros.

Lograr esto, según el mismo grupo de investigación, requiere:

- ✓ Buscar soluciones, no memorizar procedimientos.
- ✓ Explorar patrones no memorizar fórmulas.
- ✓ Formular conjeturas, no sólo hacer ejercicios.

Es aquí donde consideramos que puede insertarse la computadora como una herramienta que contribuya a la formación de un pensamiento matemático y además como una vía para 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 las tecnologías de la informática y la comunicación, que le permitan la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelve, tal y como se plantea en el objetivo general número cuatro de la Matemática en el nivel medio superior, se recomienda entonces que una vía para utilizar la computadora en la enseñanza de la matemática es a través del uso de estos asistentes matemáticos, los que contribuyen, entre otros aspectos al perfeccionamiento del proceso.

Con el uso de estos recursos informáticos, el profesor podría elaborar ejercicios de nuevo tipo, de los cuales carecen los libros de texto y los planes de clase; no hay por que seguir seleccionando ejercicios con resultados cómodos; podrían y deberían plantearse problemas reales a los estudiantes, lo cual coadyuvaría a reforzar la motivación y a cambiar sus creencias sobre el estudio de las Matemáticas, entre otras ventajas.

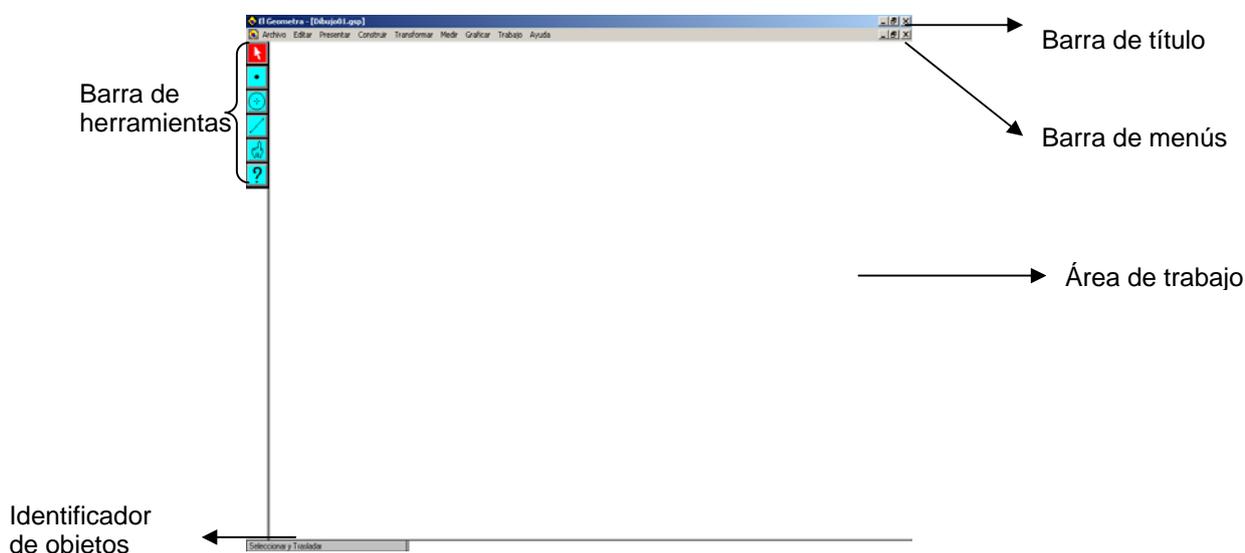
El asistente que estudiaremos en estos talleres es el Geómetra y su utilización en el tratamiento de contenidos de la geometría escolar del 10mo grado, pero como antecedente o conocimientos previos que se deben tener se precisa, tanto para profesores como por estudiantes del nivel medio superior, un dominio de los elementos básicos para el trabajo con el asistente, constituyendo al mismo tiempo una vía eficaz de superación.

¿Cuáles son estos aspectos esenciales debemos conocer antes de trabajar con el asistente?:

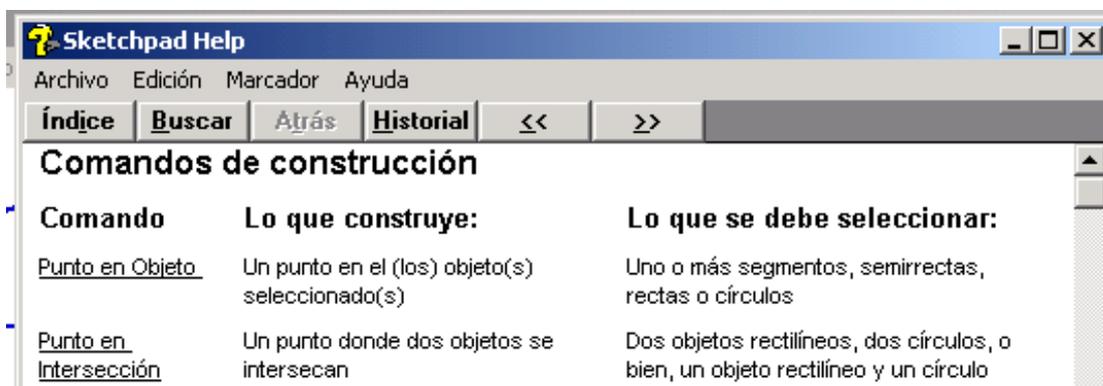
Según un estudioso del asistente, el MsC. Jorge González Concepción en su artículo **“La utilización del software Geómetra en la enseñanza de la Geometría”** el Geómetra es un software de geometría dinámica, el cual se caracteriza por poseer una pantalla gráfica sobre la que el usuario puede dibujar objetos geométricos elementales, tales como puntos, rectas, segmentos, circunferencias, etc. y construir otras rectas y segmentos con ciertas relaciones geométricas entre ellos, como pueden ser

perpendicularidad, paralelismo, etc. o circunferencias con ciertos centros y radios dados, también se pueden realizar mediciones de la mayoría de las magnitudes geométricas y cálculos a partir de ellas. A través de estas construcciones se pueden realizar otras construcciones más complejas, en las cuales se pueden seleccionar con el puntero del ratón algunos entes geométricos y arrastrarlos por la pantalla, de manera tal que cambian las medidas al variar el tamaño, pero se mantienen invariantes tanto las relaciones geométricas establecidas mediante construcción, como las relaciones entre las medidas obtenidas a través del cálculo con la calculadora que tiene el propio software.

Veamos entonces qué elementos posee el Geómetra en su interfaz gráfica. Ejecutemos el asistente que está en su escritorio



Además otro elemento importante en el trabajo con el asistente es la ayuda que brinda para las construcciones elementales en el menú **Construir**, la opción **Ayuda para la Construcción**



Los elementos anteriores vistos y la existencia de un manual que contienen las colecciones El Navegante y la Colección Futuro en sus software Elementos Matemáticos para secundaria y Eureka para preuniversitario respectivamente propicia una orientación acerca de cómo utilizar las posibilidades de construcciones y análisis geométrico para abordar la elaboración y solución de ejercicios y problemas de la geometría elemental, o como comúnmente le llamamos geometría escolar realizado por el profesor de la UCP" Félix Varela", MSc. Jorge González Concepción.

Acerquémonos entonces al trabajo con el asistente Geómetra para lograr una mayor interacción y con ello sistematizar lo escuchado en el día de hoy, además realizar algunas construcciones sencillas y básicas.

Actividades a realizar				
No. Tarea	Medios	Rol del docente	Rol del alumno	Descripción de las actividades
1	Computadora y materiales en soporte digital	Orientar a los estudiantes en cuanto a la localización de lo requerido(durante la explicación el profesor debe tener en cuenta las diferencias individuales)	Escuchar y realizar lo orientado	Ejecuten el Geómetra y el manual que aparece en el escritorio
2	Computadora y materiales en soporte digital	Orientar sobre los elementos que se quiere puntualizar en el manual, especificar que trabajen por tríos o según la cantidad que hayan por Computadora	Escuchar y realizar lo orientado	Maximicen el manual y analicemos lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fin ✓ ¿Qué contiene? ✓ ¿Cómo estudiar el manual? ✓ Interfaz Gráfica del asistente

3	Computadora y materiales en soporte digital	Orientar que maximicen el asistente y orientar las actividades que se relacionan	Escuchar y realizar lo orientado según orientaciones	<p>Construcciones elementales: Construya:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un punto, denótelo con la letra A y luego con la letra B. ✓ Otro punto y denótelo con la letra C. ✓ El segmento \overline{BC} y mídalo ✓ Un círculo con centro en B y radio \overline{BC} ✓ Una recta exterior a la circunferencia, denótela con la letra r ✓ Construir una recta q secante a la circunferencia y que corte a la recta r en un punto. Determinar el punto de intersección entre las dos rectas, denótelo por Q ✓ El diámetro \overline{AD} ✓ Un punto E en el círculo. ✓ Segmento \overline{EA}, \overline{ED} ✓ Medir el $\angle AED$ y arrije a conclusiones ✓ Calcule el área del círculo ✓ Compruebe utilizando la calculadora ¿Por qué los valores son diferentes? ¿Cuál es más exacto? ✓ Calcule el perímetro del triángulo.
4	Computadora	Orientar como guardar ficheros del Geómetra	Escuchar y realizar el procedimiento, además de fijarlo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ir al menú archivo, la opción Guardar como ✓ Escribir el nombre del archivo ✓ Seleccionar dónde voy a guardarlo(en que directorio) ✓ Clic en Ok

Orientemos ahora el estudio independiente que no será más que otro ejercicio en el que ustedes podrán interactuar con el Geómetra pero de forma individual.

Utilizando el asistente Geómetra:

Construya:

- ✓ Tres puntos y denótelos por A, B y C
- ✓ Los segmentos \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CA}
- ✓ Seleccione la o las respuestas correctas. Se ha formado un:
___ cuadrilátero ___ polígono ___ triángulo
- ✓ Los puntos medios de los segmentos y denótelos por M, N y R de modo que M sea el punto medio de \overline{AB} y así sucesivamente con N y R
- ✓ El segmento \overline{MR}
- ✓ Muestre que las rectas que pasan por M y R y por B y C son paralelas.
- ✓ Circunferencia de centro en N y radio \overline{NC}
- ✓ ¿Por qué cree que la circunferencia construida pasa por el punto B?
- ✓ Determine la longitud del diámetro
- ✓ Clasifique el cuadrilátero RCBM, y determina su perímetro.

Realizaremos ahora la siguiente técnica participativa que permitirá evaluar el trabajo realizado.

La técnica lleva por nombre "Razón suficiente" y el objetivo es que se brinden argumentos referentes a lo tratado en este primer taller. Para ello registraremos en la pizarra adjetivos y argumentos, hasta que coincida con el número de personas presentes aquí. Una vez confeccionado los datos, todos evaluaremos críticamente las fundamentaciones y seleccionaremos aquellas más convincentes y suficientes. Los datos los registraremos de la siguiente forma:

El taller fue (Citar un adjetivo que califique al taller) porque o pues

Taller 2

Tratamiento de la igualdad de triángulos utilizando el Geómetra.

Actividades de Control

De lo tratado en el primer taller:

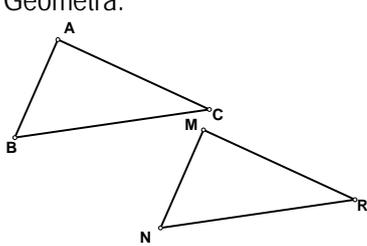
- ✓ Diga una síntesis
- ✓ ¿Cuál fue el estudio independiente que les planteó?

Para chequearlo lo haremos completando la siguiente tabla, que los evaluará en cada acción que debieron realizar, marcando con una cruz cómo les fue en su solución.

Control de la realización del estudio independiente					
Acción	Muy fácil	Fácil	Difícil	Muy difícil	Imposible
Tres puntos y denótelos por A, B y C					
Los segmentos \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CA}					
Se ha formado un cuadrilátero, un polígono o un triángulo					
Los puntos medios de los segmentos y denótelos por M, N y R de modo que M sea el punto medio de \overline{AB} y así sucesivamente con N y R					
El segmento \overline{MR}					
Muestre que las rectas que pasan por M y R y por B y C son paralelas					
Circunferencia de centro en N y radio \overline{NC}					
¿Por qué cree que la circunferencia construida para por el punto B?					
Determine la longitud del diámetro					
Clasifique el cuadrilátero RCBM, y determina su perímetro.					

En este segundo taller continuaremos la construcción de figuras, refiriéndonos a la igualdad de triángulos utilizando el asistente.

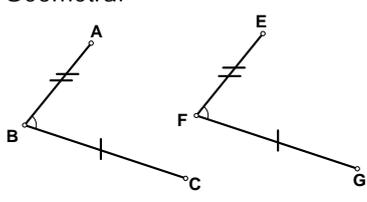
Veamos el ejemplo 1

Actividades a realizar				
No. Tarea	Medios	Rol del docente	Rol del alumno	Descripción de las actividades
1	Computadora y manual	Orientar al alumno a la observación y análisis de la descripción dada materializada en la figura propuesta	Ejecutar la figura que observarán y constatar que coincide con la descripción dada	<p>Observen lo siguiente en el Geómetra:</p>  <p>Los triángulos ABC y MNR son uno la copia del otro.</p>
2	Computadora y manual	Orientar la acción y atender las diferencias individuales durante la ejecución	Ejecutar la acción	Mida las longitudes de los lados de cada triángulo, así como las amplitudes de sus ángulos.
3	Computadora	Invitar a la reflexión y al análisis	Analizar y responder la pregunta	¿Qué tienen en común dichos triángulos?
4		Realizar la pregunta descrita	Analizar y responder la pregunta	¿Cuáles son las condiciones que deben cumplir dos triángulos para que sean iguales?
5		Plantear a los estudiantes, a partir del análisis anterior la acción	A partir de la respuesta anterior responderán	Enuncie el criterio general de la igualdad de triángulos

A continuación veamos que no es condición necesaria mostrar que los tres ángulos y los tres lados de dos triángulos sean iguales para inferir que los triángulos son iguales. Con sólo mostrar la igualdad de algunos elementos se puede llegar a la conclusión de que los triángulos son iguales, esto se sustenta en el criterio de igualdad que esté presente.

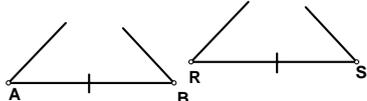
Veamos el siguiente ejemplo

Ejemplo 2:

Actividades a realizar				
No. Tarea	Medios	Rol del docente	Rol del alumno	Descripción de las actividades
1	Computadora y el manual	Orientar al alumno a la observación y análisis de la descripción dada materializada en la figura propuesta	Ejecutar la figura que observarán y constatar que coincide con la descripción dada	<p>Observen lo siguiente en el Geómetra:</p>  <p>Los segmentos respectivos y el formado son iguales.</p>
2	Computadora y manual	Orientar la acción y al mismo tiempo atender las diferencias individuales	Ejecutar la acción	Construya el lado que falta para formar los dos triángulos.
3		Realizar la pregunta invitando a la reflexión y al análisis	Responder la pregunta	¿Son iguales dichos triángulos?
4		Realizar la pregunta invitando a la reflexión y al análisis	Responder la pregunta analizando la descripción inicial y la respuesta obtenida en la acción anterior.	¿Será suficiente que se muestre que los triángulos tengan dos lados e igual el ángulo comprendido, para inferir que sean iguales?
5		Realizar la pregunta	Enunciar el criterio a partir de la acción anterior	Enuncie el criterio de igualdad de triángulos correspondiente a este ejemplo

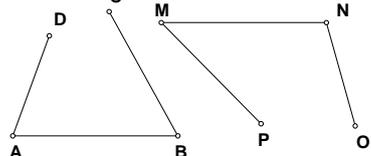
Veamos a continuación otro ejemplo en el que se observa otro criterio

Ejemplo 3:

Actividades a realizar				
No. Tarea	Medios	Rol del docente	Rol del alumno	Descripción de las actividades
1	Computadora y manual	Orientar al alumno a la observación y análisis de la descripción dada materializada en la figura propuesta	Ejecutar la figura que observarán y constatar que coincide con la descripción dada	<p>Observen lo siguiente en el Geómetra:</p>  <p>Los segmentos AB y RS son iguales y los ángulos determinados por las semirrectas y los segmentos tienen la misma amplitud</p>
2	Computadora y manual	Orientar la acción y al mismo tiempo atender las diferencias individuales	Ejecutar la acción	<p>Construye paralelas coincidentes a las semirrectas, denote los puntos de intersección con la letra D y oculte todos los elementos de modo que solo esté visible los dos triángulos</p>
3		Realizar la pregunta invitando a la reflexión y al análisis	Responder la pregunta	<p>¿Son iguales dichos triángulos?</p>
4		Realizar la pregunta invitando a la reflexión y al análisis	Responder la pregunta analizando la descripción inicial y la respuesta obtenida en la acción anterior	<p>De acuerdo a las condiciones dadas inicialmente y al resultado obtenido en la acción anterior, ¿Será necesario mostrar que todos los elementos de dos triángulos sean iguales para inferir que dichos triángulos son iguales?</p>
5		Realizar la pregunta	Enunciar el criterio a partir de la acción anterior	<p>Enuncie el criterio de igualdad de triángulos correspondiente a este ejemplo</p>

Por último veamos otro ejemplo.

Ejemplo 4

Actividades a realizar				
No. Tarea	Medios	Rol del docente	Rol del alumno	Descripción de las actividades
1	Computadora	Orientar al alumno a la observación y análisis de la descripción dada materializada en la figura propuesta	Ejecutar la figura que observarán y constatar que coincide con la descripción dada	<p>Observen lo siguiente en el Geómetra:</p>  <p>Los puntos A, B, C, M, N, O, P están distribuidos en el plano. A, B, C forman un triángulo. M, N, O, P forman un cuadrilátero. Los lados AB y MN parecen tener la misma longitud, como también los lados BC y NO.</p> <p>Dos líneas poligonales abiertas en las cuales los lados que la forman tienen la misma longitud.</p>
2	Computadora y manual	Orientar la acción y al mismo tiempo atender las diferencias individuales	Ejecutar la acción	Cierre las líneas poligonales abiertas utilizando el arrastre haciendo coincidir C con D y P con O. Luego oculte uno de esos puntos en cada triángulo ¿Qué se ha formado?
3	Computadora y manual	Realizar la pregunta invitando a la reflexión y al análisis	Responder la pregunta	Mida la amplitud de los ángulos. ¿Qué relación cumplen? ¿Serán iguales los triángulos?
4		Realizar la pregunta invitando a la reflexión y al análisis	Responder la pregunta analizando la descripción inicial y la respuesta obtenida en la acción anterior	¿Será suficiente mostrar la igualdad de los lados de dos triángulos cualesquiera para inferir que los triángulos son iguales?
5		Realizar la pregunta	Enunciar el criterio a partir de la acción anterior	Enuncie el criterio de igualdad de triángulos correspondiente a este ejemplo

De esta forma hemos estudiado los tres criterios de igualdad de triángulos utilizando el asistente.

¿Qué ventajas posee el tratamiento de estos contenidos utilizando el Geómetra?

Para sistematizar este contenido, realicemos el siguiente ejercicio:

Utilizando el asistente Geómetra:

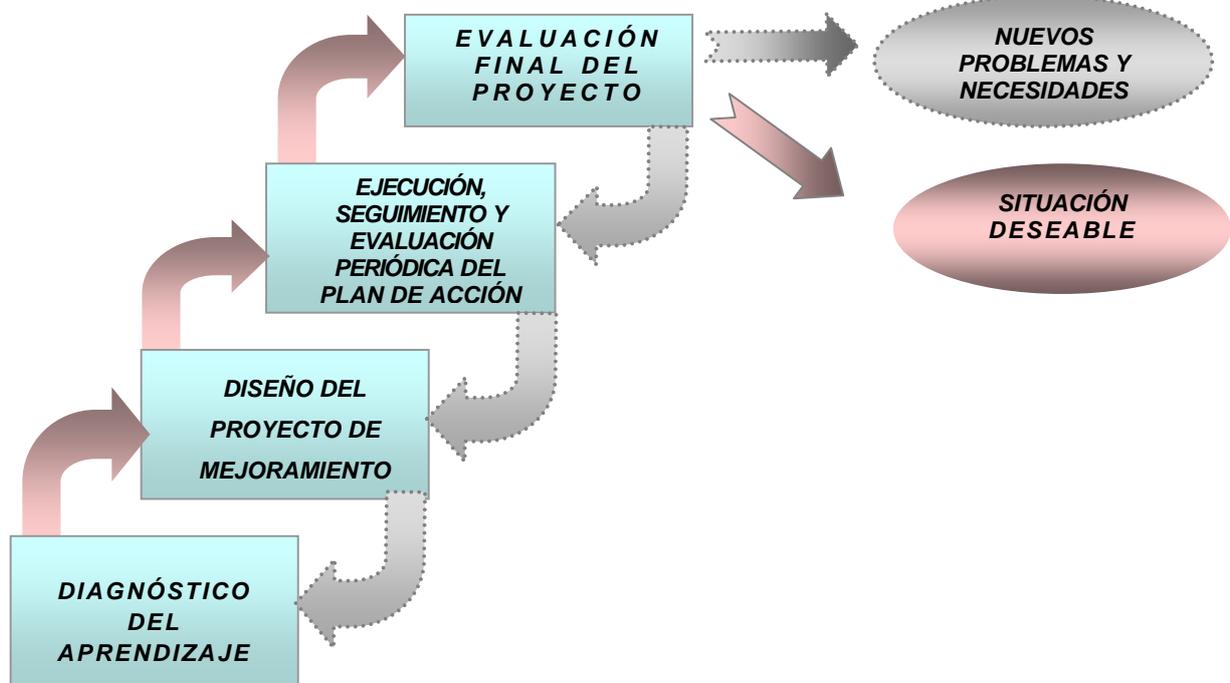
Construya:

- ✓ Un círculo de centro O utilizando la opción de la barra de herramientas
- ✓ El radio utilizando el punto que construye el asistente junto al círculo, denótelo \overline{OA}
- ✓ Una recta r perpendicular al radio y que pase por el centro
- ✓ Una recta q paralela coincidente al radio
- ✓ Los puntos de intersección entre las rectas y la circunferencia, denótelos con las letras A, B, C y D
- ✓ Los segmentos determinados por los puntos de intersección
- ✓ Mida los segmentos obtenidos
- ✓ ¿Qué figura hemos obtenido? Marque las respuestas correctas
____cuadrilátero ____cuadrado ____rombo ____polígono
- ✓ Oculte las dos rectas, el radio y el centro O del círculo
- ✓ El punto medio del segmento \overline{BC} , denótelo por G, obteniéndose que $\overline{AG} = \overline{DG}$ y $\angle CDG = \angle BAG$

a) Muestre utilizando el asistente que los triángulos CDG y BAG son iguales por los tres criterios estudiados.

Para evaluar este taller apliquemos como en el taller pasado una técnica donde. Esta técnica se llama ¿Cómo me siento ahora?
Encima de la mesa tenemos un grupo de tarjetas, las cuales expresan estados de ánimo y sentimientos, además existen tarjetas en blanco para por si no aparece el estado de ánimo o el sentimiento que se corresponda con el de ustedes, puedan escribirlo. Cada uno de ustedes cogerá una tarjeta de acuerdo a cómo se sienten de acuerdo a lo que están recibiendo, así determinaremos en forma colectiva las emociones positivas o negativas que existen.

Fases del proyecto de mejoramiento del aprendizaje



Anexo 6 "Encuesta a docentes de Matemática"

Cro profesor, ponemos en sus manos una encuesta, cuyo resultado será útil para el desarrollo del estudio que realizamos

Nombre y Apellidos: _____

Centro: _____

Categ Científ: _____

Categ docente: _____

Años de experiencia en la educ. Superior: _____

Circule aquellas causas que considere que contribuyen a los errores conceptuales que comenten los estudiantes en formación en Matemática.

- A. No identifican las figuras geométricas elementales cuando se presentan en posiciones "no estándar".
- B. Suponen que la altura de un triángulo siempre es un segmento interior a la figura.
- C. Brindan respuestas que prescinden de las unidades de medida en problemas que involucran magnitudes.
- D. No reconocen las rectas notables en un triángulo.
- E. Errores debidos a inferencias o asociaciones incorrectas, generados por la aplicación de reglas y propiedades justificadas en esquemas similares, o por inferirse que son válidas en contextos parecidos o relacionados.
- F. Errores debidos a dificultades para obtener información espacial, atribuidos a deficiencias en la capacidad para pensar mediante imágenes espaciales o visuales, que llevan a interpretaciones incorrectas de información o hechos matemáticos.
- G. Errores debidos a la ausencia de conocimientos previos, causados por la carencia de aprendizajes relativos a hechos, destrezas y conceptos, que inhiben totalmente el procesamiento de la información e impiden dar una respuesta a la situación.
- H. Errores eventuales debidos a deficiencias en la construcción de conocimientos previos, causados por aprendizajes incorrectos o inadecuados de hechos, destrezas y conceptos que interfieren en un adecuado procesamiento de la información.
- I. Errores debidos a la recuperación de un esquema previo, causados por la persistencia de algunos aspectos del contenido o del proceso de solución de una situación, aún cuando las condiciones fundamentales de la tarea matemática en cuestión se había modificado.
- J. Uso exacerbado de técnicas algorítmicas o rutinas sin fundamentos teóricos
- K. Desarrollos muy apegados a lo algebraico y escasamente relacionados con la resolución de problemas

- L. Abordaje de contenidos completamente descontextualizados y poco articulados con los restantes
- M. Escasa importancia otorgada al desarrollo de competencias relacionadas con la lectura crítica de datos y análisis de gráficas,
- N. Abuso de prototipos visuales que inhiben la formación de imágenes conceptuales
- O. Los alumnos no están acostumbrados a leer consignas, volver a realizar la lectura de un problema, reflexionar sobre lo realizado, buscar datos relevantes, preguntas o una estrategia de resolución, entre otras acciones
- P. Los alumnos no toman conciencia del error, pues no cuestionan lo que les parece obvio y no consideran el significado de los conceptos, reglas o símbolos con que trabajan.
- Q. Los alumnos leen un enunciado casi siempre en forma incompleta y quieren tener la respuesta en forma instantánea. Si no la obtienen en pocos segundos, recurren de manera inmediata al docente o a un compañero que sabe resolver la situación.
- R. Los alumnos desean saber simplemente el algoritmo que permite resolver un ejercicio, sin preocuparse por los conceptos subyacentes o las ideas involucradas en el tema.
- S. Los errores que los estudiantes cometen en Matemática, no se deben específicamente al tema que se está desarrollando, sino a carencias de conocimientos previos que se trasladan a los nuevos contenidos que se abordan.

Para ofrecer algunas vías de solución a estos errores conceptuales que comenten los estudiantes, circule las que considere que se pueden utilizar para el trabajo con la fijación de conceptos matemáticos.

- A. Empleo de mapas conceptuales
- B. Empleo de las TIC
- C. Empleo de la heurística
- D. Empleo del aprendizaje colaborativo
- E. Empleo de trabajos por proyectos
- F. Empleo del enfoque profesional pedagógico
- G. Empleo de softareas
- H. Empleo de medios de enseñanza
- I. Empleo de técnicas participativas

En espera de su colaboración

Anexo 7 "Diagnóstico Inicial para los talleres del Geómetra"

Compañero estudiante

Por la importancia que posee la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), en particular de la computadora como medio de enseñanza, le pedimos la mayor sinceridad en las respuestas a las preguntas que a continuación le hacemos sobre el uso del asistente Geómetra.

Objetivo: Diagnosticar el dominio que se tiene en el trabajo con el asistente Geómetra

Cuestionario:

1. La colección de software educativos de la enseñanza secundaria básica lleva por nombre _____
 - a) Algunos de los software de esa colección son:

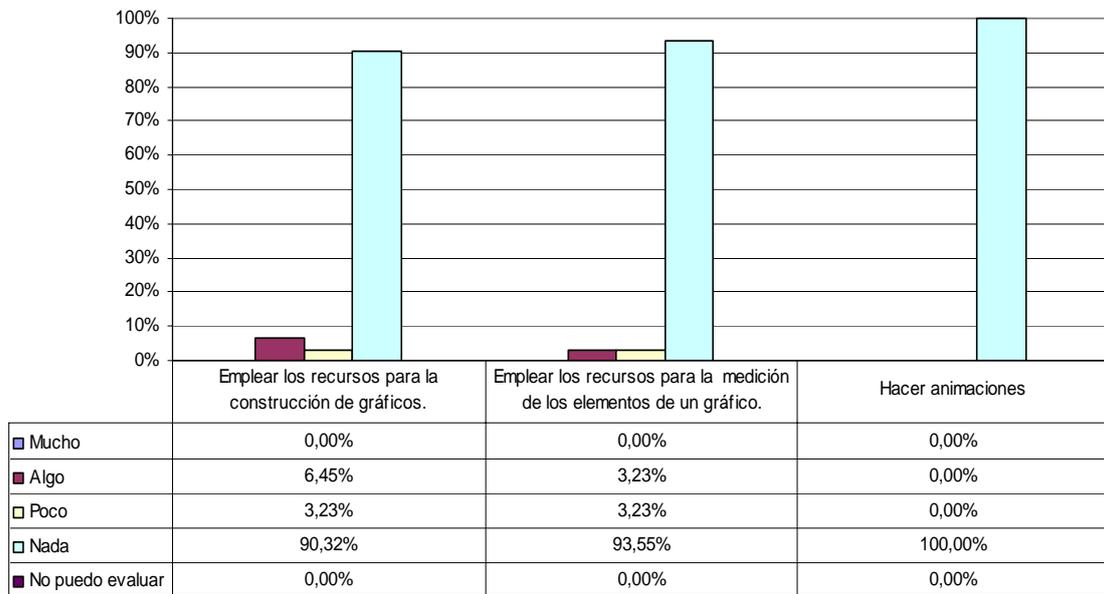
 - b) En particular el software para la asignatura de Matemática lleva el nombre de _____. Entre sus accesorios cuenta el asistente _____.
2. Marca con una cruz la frecuencia con que usted utiliza el asistente Geómetra:
 - a) ___ nunca lo he utilizado
 - b) ___ sólo una vez
 - c) ___ sólo en los tiempos de máquinas
 - d) ___ cada vez que uso el software de matemáticas
 - e) ___ de dos a diez ocasiones
 - f) ___ en más de diez ocasiones
3. Marque las características que a su juicio le pertenecen al Geómetra. En caso de que no sepa, escriba N/S
 - a) ___ entorno informático que actúa como cuaderno de trabajo interactivo para el aprendizaje y enseñanza de la geometría.
 - b) ___ se puede definir como regla y compás informático
 - c) ___ permite la creación de elementos geométricos básicos y la edición de construcciones geométricas a partir de los elementos básicos.

- d) ____ da la posibilidad de desplazar con ayuda del ratón, elementos de la construcción, de manera que se transforma el dibujo pero se mantienen las propiedades de las figuras establecidas en la construcción.
- e) ____ es un software de geometría dinámica
4. Enumere con no menos de tres razones las ventajas de la aplicación del asistente matemático Geómetra como herramienta informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina matemática
5. ¿Estoy preparado para emplear el asistente Geómetra en las siguientes direcciones? (Para estudiantes en formación)
- a) Para utilizarlo como herramienta de superación
Sí ____ No ____ . Argumenta
- b) Para utilizarlo como medio de enseñanza en el PEA de la Matemática en la S/B
Sí ____ No ____ . Argumenta

Las respuestas a este cuestionario servirán para diagnosticar sus conocimientos sobre el tema.

Gracias

Anexo 8
Dominio que tienen los docentes sobre Software de Geometría Dinámica

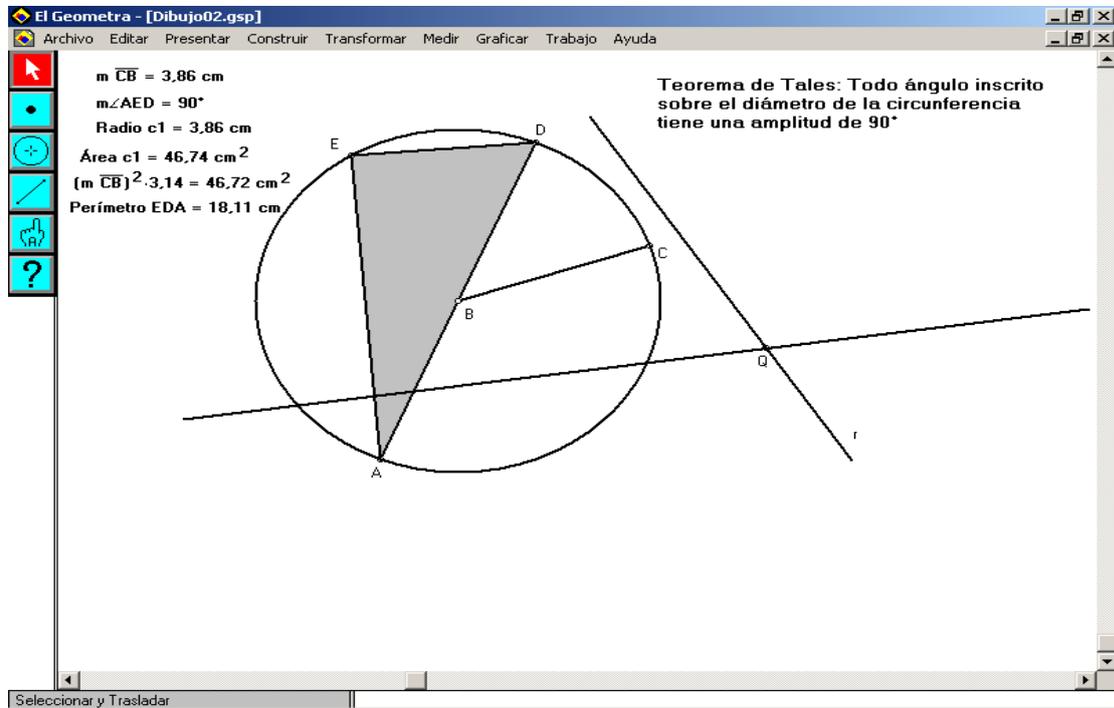


Tomado de la tesis de doctorado del autor Eric Crespo Hurtado

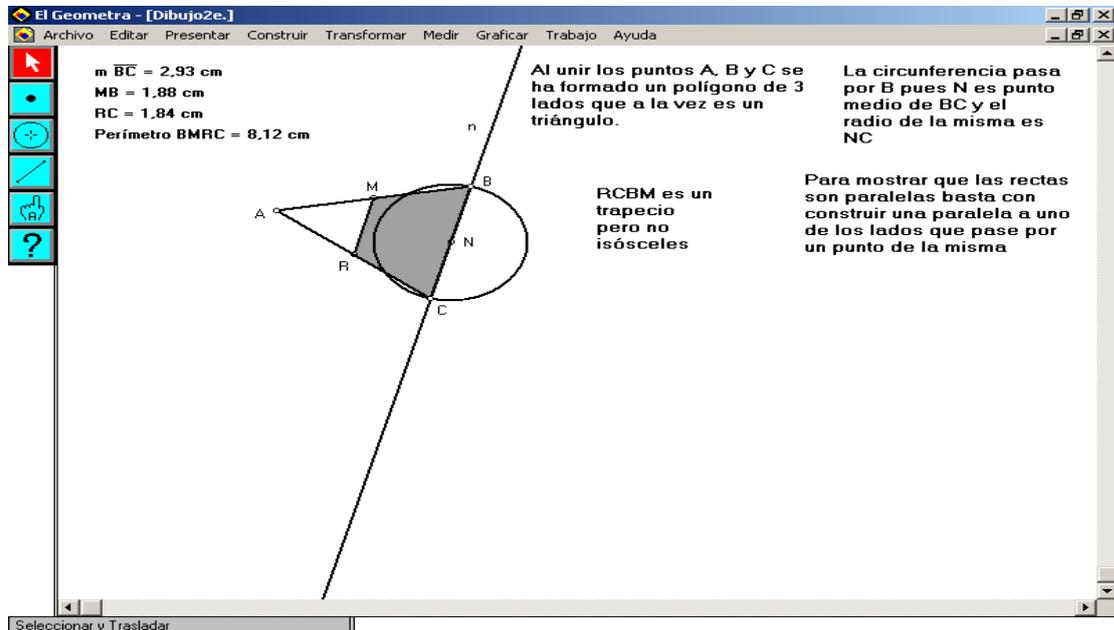
Anexo 9 "Figuras de los talleres"

Taller 1

Ejemplo 1



Estudio independiente



Taller 2

Ejemplo 1

El Geometra - [Dibujo~1.gsp]

Archivo Editar Presentar Construir Transformar Medir Graficar Trabajo Ayuda

$m\angle ABC = 58^\circ$
 $m\angle BAC = 89^\circ$
 $m\angle ACB = 33^\circ$
 $m\overline{AC} = 4,52 \text{ cm}$
 $m\overline{BC} = 5,32 \text{ cm}$
 $m\overline{AB} = 2,91 \text{ cm}$

$m\angle MNR = 58^\circ$
 $m\angle NMR = 89^\circ$
 $m\angle MRN = 33^\circ$
 $m\overline{MR} = 4,52 \text{ cm}$
 $m\overline{NR} = 5,32 \text{ cm}$
 $m\overline{MN} = 2,91 \text{ cm}$

Los triángulos ABC y MNR son iguales, pues tienen sus tres ángulos y sus tres lados iguales

Seleccionar Anotación

Ejemplo 2

Figura inicial

El Geometra - [Dibujo2t.gsp]

Archivo Editar Presentar Construir Transformar Medir Graficar Trabajo Ayuda

$m\overline{AB} = 2,62 \text{ cm}$
 $m\overline{BC} = 4,18 \text{ cm}$
 $m\angle ABC = 70^\circ$

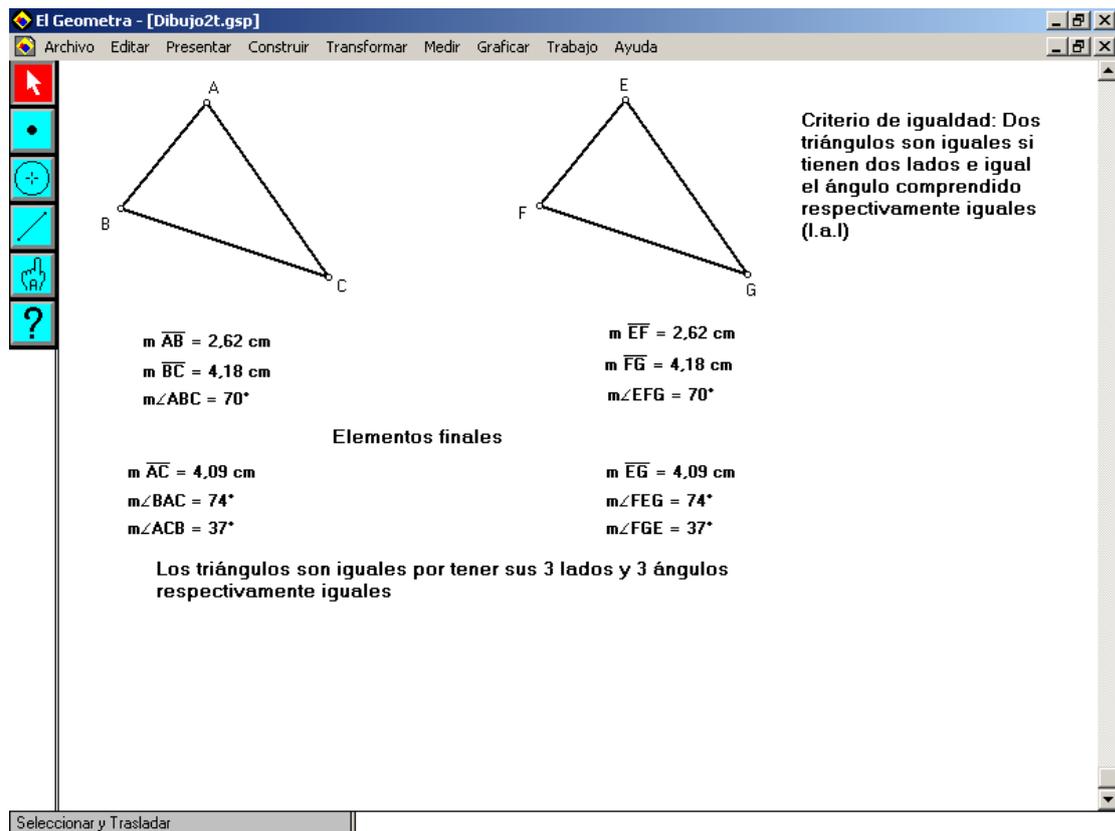
$m\overline{EF} = 2,62 \text{ cm}$
 $m\overline{FG} = 4,18 \text{ cm}$
 $m\angle EFG = 70^\circ$

Seleccionar y Trasladar

Figura final

El Geometra - [Dibujo2t.gsp]

Archivo Editar Presentar Construir Transformar Medir Graficar Trabajo Ayuda



Triángulo ABC:

- $m \overline{AB} = 2,62 \text{ cm}$
- $m \overline{BC} = 4,18 \text{ cm}$
- $m \angle ABC = 70^\circ$

Triángulo EFG:

- $m \overline{EF} = 2,62 \text{ cm}$
- $m \overline{FG} = 4,18 \text{ cm}$
- $m \angle EFG = 70^\circ$

Elementos finales

Triángulo ABC:

- $m \overline{AC} = 4,09 \text{ cm}$
- $m \angle BAC = 74^\circ$
- $m \angle ACB = 37^\circ$

Triángulo EFG:

- $m \overline{EG} = 4,09 \text{ cm}$
- $m \angle FEG = 74^\circ$
- $m \angle FGE = 37^\circ$

Criterio de igualdad: Dos triángulos son iguales si tienen dos lados e igual el ángulo comprendido respectivamente iguales (l.a.l)

Los triángulos son iguales por tener sus 3 lados y 3 ángulos respectivamente iguales

Seleccionar y Trasladar

Ejemplo 3

Figura inicial

El Geometra - [Dibujo3.gsp]

Archivo Editar Presentar Construir Transformar Medir Graficar Trabajo Ayuda

$m\angle CAB = 47^\circ$
 $m\angle CBA = 47^\circ$
 $m\overline{AB} = 4.13 \text{ cm}$

$m\angle TRS = 47^\circ$
 $m\angle TSR = 47^\circ$
 $m\overline{RS} = 4.13 \text{ cm}$

Figura final

El Geometra - [Dibujo3.gsp]

Archivo Editar Presentar Construir Transformar Medir Graficar Trabajo Ayuda

$m\angle CAB = 47^\circ$
 $m\angle CBA = 47^\circ$
 $m\overline{AB} = 4.13 \text{ cm}$

$m\angle TRS = 47^\circ$
 $m\angle TSR = 47^\circ$
 $m\overline{RS} = 4.13 \text{ cm}$

Elementos finales

$m\angle ADB = 86^\circ$
 $m\overline{DB} = 3.00 \text{ cm}$
 $m\overline{DA} = 3.04 \text{ cm}$

$m\angle RDS = 86^\circ$
 $m\overline{DS} = 3.00 \text{ cm}$
 $m\overline{DR} = 3.04 \text{ cm}$

Dos triángulos son iguales si tienen un lado y los ángulos adyacentes a él respectivamente iguales

Los triángulos son iguales por tener sus 3 ángulos y 3 lados iguales

Seleccionar y Trasladar

Ejemplo 4

Figura inicial

El Geometra - [Dibujo02.gsp]

Archivo Editar Presentar Construir Transformar Medir Graficar Trabajo Ayuda

$m \overline{AB} = 3,94 \text{ cm}$
 $m \overline{DA} = 2,57 \text{ cm}$
 $m \overline{BC} = 3,41 \text{ cm}$

$m \overline{MN} = 3,94 \text{ cm}$
 $m \overline{PM} = 3,41 \text{ cm}$
 $m \overline{NO} = 2,57 \text{ cm}$

Seleccionar y Trasladar

Figura final

El Geometra - [Dibujo02.gsp]

Archivo Editar Presentar Construir Transformar Medir Graficar Trabajo Ayuda

$m \overline{AB} = 3,94 \text{ cm}$
 $m \overline{DA} = 2,57 \text{ cm}$
 $m \overline{BC} = 3,41 \text{ cm}$

$m \overline{MN} = 3,94 \text{ cm}$
 $m \overline{PM} = 3,41 \text{ cm}$
 $m \overline{NO} = 2,57 \text{ cm}$

Elementos finales

$m \angle CAB = 59^\circ$
 $m \angle ACB = 81^\circ$
 $m \angle CBA = 40^\circ$

$m \angle PNM = 59^\circ$
 $m \angle MPN = 81^\circ$
 $m \angle PMN = 40^\circ$

Los triángulos son iguales por tener sus 3 ángulos y 3 lados iguales

Dos triángulos son iguales si tienen sus 3 lados respectivamente iguales

Seleccionar y Trasladar

Ejercicio final

El Geometra - [Dibujo22.gsp]

Archivo Editar Presentar Construir Transformar Medir Graficar Trabajo Ayuda

m \overline{CD} = 2,74 cm
m \overline{BC} = 2,74 cm
AB = 2,74 cm
m \overline{DB} = 2,74 cm

ABCD es un polígono de 4 lados por lo que es un cuadrilátero, que como tiene características especiales es un cuadrado.

Una posible vía del criterio l.a.l:

AB = 2,74 cm
m \overline{CD} = 2,74 cm
AB=CD
m \overline{CG} = 1,37 cm
m \overline{GB} = 1,37 cm
CG=GB
m \angle DCG = 90°
 \angle B = 90°
 \angle DCG = \angle B

Los triángulos son iguales por tener dos lados e igual el ángulo comprendido respectivamente iguales

Una posible vía del criterio a.l.a

m \overline{CG} = 1,37 cm
m \overline{GB} = 1,37 cm
CG=GB
 \angle CDG = \angle BAG
m \angle DCG = 90°
 \angle B = 90°
 \angle DCG = \angle B

Los triángulos son iguales por tener un lado y sus ángulos adyacentes respectivamente iguales

Una posible vía del l.l.l

m \overline{CD} = 2,74 cm
AB = 2,74 cm
CD=AB
m \overline{DG} = 3,06 cm
m \overline{AG} = 3,06 cm
DG=AG
m \overline{GB} = 1,37 cm
m \overline{CG} = 1,37 cm
GB=CG

Los triángulos son iguales por tener sus 3 lados respectivamente iguales

Seleccionar y Trasladar

Anexo 10 "Encuesta para la valoración de expertos"

Apreciado(a) docente:

Usted ha sido seleccionado(a), por su calificación científico-técnica, sus años de experiencia y los resultados alcanzados en su labor profesional, como posible experto(a) para valorar el presente proyecto de mejoramiento del aprendizaje y su posible incidencia en la práctica.

El objetivo de la presente encuesta es valorar un proyecto de mejoramiento del aprendizaje en torno a la elaboración de conceptos y definiciones matemáticas.

Información sobre el posible experto.

Nombre:

Cargo que desempeña:

País:

Ciudad:

Institución donde labora:

Años de experiencia:

Categoría docente:

Grado científico:

Marque una cruz (X) en la tabla siguiente, la casilla que refleja su nivel de conocimiento acerca del problema que se aborda en la propuesta.

1. Considere que la escala que se le presenta es ascendente, es decir, el número 10 corresponde al mayor nivel y el número 0 corresponde al menor nivel de conocimiento.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Realice una autoevaluación del grado de influencia que cada una de las fuentes que se presentan a continuación, ha tenido en su conocimiento y criterios que le permitan evaluar **la propuesta**. Para ello marque con una cruz (X), según corresponda, en A (alto), M (medio) o B (bajo).

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN		ALTO	MEDIO	BAJO
1	Experiencia en su actividad docente como profesor de Matemática o Computación.			
2	Conocimiento del estado actual de la educación superior en el mundo, en torno a la formación de profesores			
3	Conocimiento del estado actual de la educación superior en Cuba, en torno a la formación de profesores			
4	Conocimiento de la didáctica de la Matemática, en torno a la elaboración de conceptos y definiciones			
5	Su participación en actividades investigativas o experiencias pedagógicas de avanzada (no necesariamente relacionadas con la enseñanza asistida por computadoras).			
6	Investigaciones o trabajo metodológicos realizado por usted sobre la didáctica de la Matemática			
7	Estudio de literatura especializada y publicaciones de autores nacionales relacionadas con la didáctica de la Matemática			
8	Estudio de literatura especializada y publicaciones de autores extranjeros relacionadas con la didáctica de la Matemática			

A. Valoración de la propuesta de un proyecto de mejoramiento del aprendizaje.

A continuación se presenta una lista de indicadores con las respectivas unidades de medición, con el propósito de que marque con una cruz (X) la celda que corresponda con la evaluación que usted le otorga a cada ítem.

Unidades de medición: Muy adecuado (MA), Bastante adecuado (BA), Adecuado (A), Poco adecuado (PA), Inadecuado (I).

Nº	INDICADORES	VALORACIÓN				
		MA	BA	A	PA	IN
SOBRE LOS ASPECTOS GENERALES						
1.	La pertinencia de la temática seleccionada para la elaboración del proyecto					
2.	La selección de estudiantes en formación para la implementación del proyecto					
3.	Las Orientaciones metodológicas diseñadas					
4.	La presencia del enfoque profesional pedagógico					

5.	La estructura del plan de actividades elaborado					
VALORACIONES PROSPECTIVAS DE LAS CONSECUENCIAS QUE TENDRÍA LA APLICACIÓN DEL PROYECTO PROPUESTO.						
	Para la comprensión de los conceptos, propiedades y relaciones que se estudian y el dominio de la base conceptual que subyace a los algoritmos y procedimientos de trabajo que se emplean en la formación de docentes					
6.	El empleo de la bibliografía a utilizar para la solución de las actividades					
7.	El tratamiento de elementos metodológicos					
8.	La evaluación que se aplicará para constatar la preparación de los estudiantes					
9.	El impacto en la práctica pre profesional de los estudiantes donde aplicarán los contenidos estudiados					
SOBRE EL PLAN DE ACTIVIDADES EN SU CONJUNTO						
10.	La pertinencia de las indicaciones metodológicas elaboradas					
11.	El empleo del asistente matemático geométra, como vía de utilizar las TIC en el tratamiento de contenidos geométricos, así como el empleo del programa audiovisual.					
12.	Los contenidos generales que se abordan previos a la elaboración de conceptos					
13.	Las tareas dirigidas a la elaboración de conceptos y definiciones y su posterior aplicación por los estudiantes					
14.	Las exigencias que reclaman de los estudiantes la solución de las diferentes acciones del proyecto					
15.	La variedad de los ejercicios propuestos como vía de sistematizar los conceptos y definiciones tratadas					
16.	La factibilidad de la propuesta para contribuir a la solución del problema identificado					

B. Valoración del proyecto a partir de la relación relevancia-viabilidad.

En una escala de 1 a 10 donde 1 es el menor valor y 10 el mayor, establezca una valoración general para cada uno de los aspectos señalados en la tabla tomando como indicadores:

Relevancia: Entendida esta como el grado de importancia del aspecto a evaluar en la propuesta, así como su novedad

Viabilidad: Es la posibilidad de implementar en la práctica docente el aspecto de la propuesta evaluado

ASPECTOS A EVALUAR	RELEVANCIA	VIABILIDAD
El contenido tratado en el proyecto		
La utilización del trabajo metodológico en la disciplina en función de aplicar esta propuesta		
El empleo del enfoque profesional pedagógico en la formación de docentes		
La utilización de las TIC y la bibliografía para la solución de las diferentes acciones		
Asequibilidad de la propuesta		

C. Recomendaciones generales

Ofrezca sus ideas y criterios sobre las bondades, deficiencias e insuficiencias que presenta la propuesta en su concepción y que pudiera presentar al ser aplicada en la práctica escolar, con el fin de poder generar un perfeccionamiento de la misma. Para sus recomendaciones, tenga en cuenta los indicadores que valoró como: Adecuados (A), Poco adecuados (PA), Inadecuados (I).

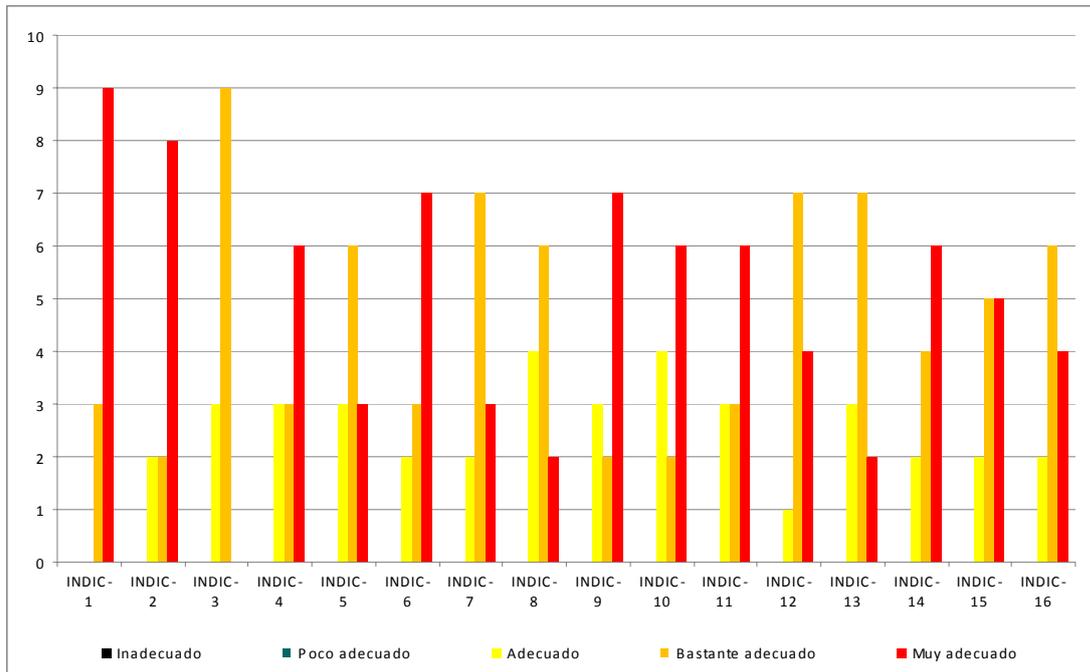
BONDADES	
DEFICIENCIAS	
INSUFICIENCIAS	

Para finalizar, le comunico que sus criterios y opiniones se manejarán de forma anónima. Además, le agradezco por anticipado su valiosa colaboración y estoy seguro que sus sugerencias y señalamientos críticos contribuirán a perfeccionar **la propuesta** tanto en su concepción teórica como en su aplicación a la práctica escolar.

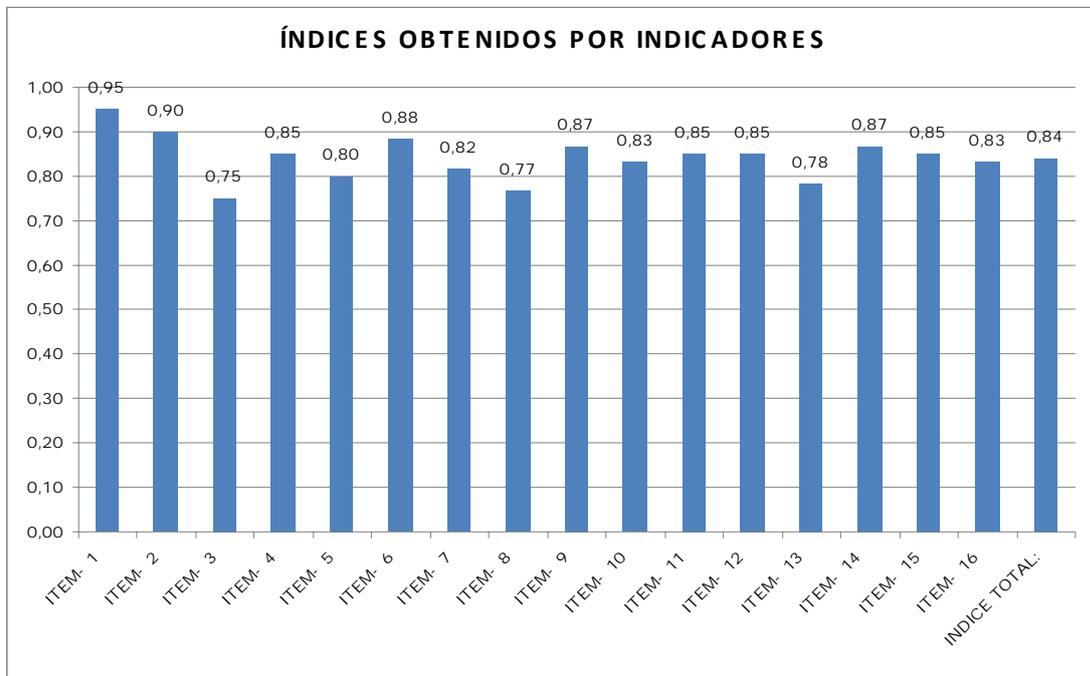
Muchas gracias por su cooperación, el autor

Anexo 11

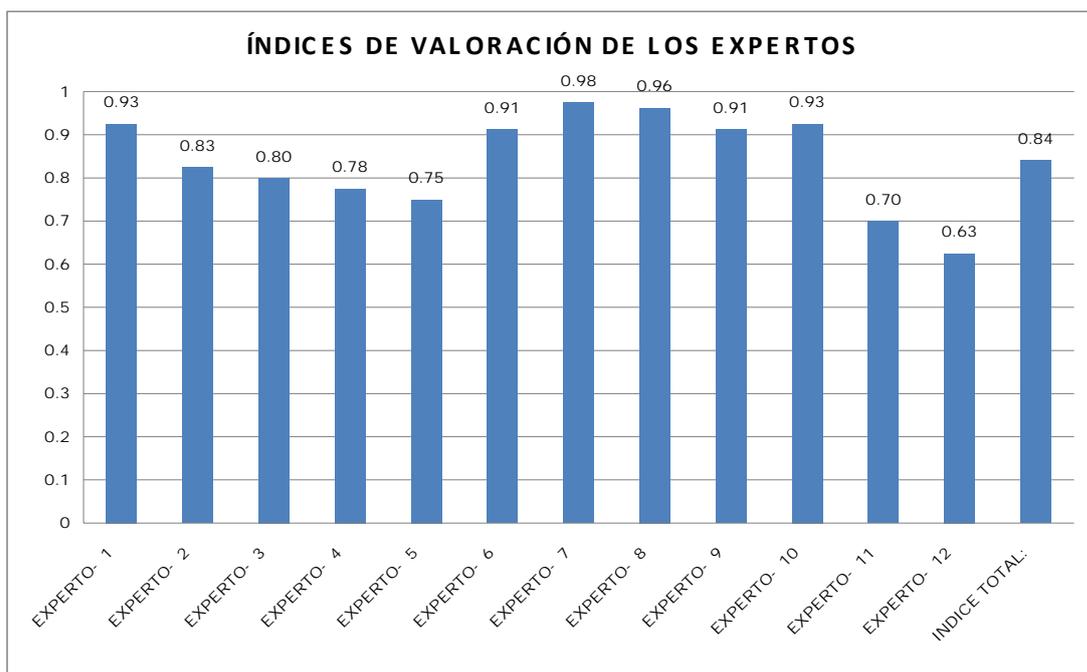
Resultados del análisis de los indicadores de acuerdo a su unidad de evaluación.



Anexo 12



Anexo 13



Anexo 14

Distribución de valores porcentuales según interés de estudio

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	100 %
Experiencia en su actividad docente como profesor de Matemática computación.	40,00%
Conocimiento del estado actual de la Educación superior en el mundo, en cuanto a la formación de profesores	10,00%
Conocimiento del estado actual de la Educación superior en Cuba en cuanto a la formación de profesores	20,00%
Conocimiento de la Didáctica de la Matemática, en cuanto a conceptos y definiciones	10,00%
Su participación en actividades investigativas o experiencias pedagógicas de avanzada.	5,00%
Investigaciones o trabajos metodológicos realizados por usted en la Didáctica de la Matemática.	5,00%
Estudio de la literatura especializada y publicaciones de autores nacionales relacionadas con la Didáctica de la Matemática.	5,00%
Estudio de la literatura especializada y publicaciones de autores extranjeros relacionadas con la Didáctica de la Matemática.	5,00%

Anexo 15

Nivel de competitividad de los expertos

CATEGORÍAS	CANTIDADES	PORCIENTOS
ALTA	12	100,00%
MEDIA	0	0,00%
BAJA	0	0,00%
NULA	0	0,00%
TOTAL	12	100,00%

Anexo 16

Valores estadísticos obtenidos por los indicadores

	MINIMO	Q1	MEDIANA	Q3	MAXIMO	MODA
ITEM- 1	4	4,5	5	5	5	5
ITEM- 2	3	4	5	5	5	5
ITEM- 3	3	3,5	4	4	4	4
ITEM- 4	3	3,5	4,5	5	5	5
ITEM- 5	3	3,5	4	4,5	5	4
ITEM- 6	3	4	5	5	5	5
ITEM- 7	3	4	4	4,5	5	4
ITEM- 8	3	3	4	4	5	4
ITEM- 9	3	3,5	5	5	5	5
ITEM- 10	3	3	4,5	5	5	5
ITEM- 11	3	3,5	4,5	5	5	5
ITEM- 12	3	4	4	5	5	4
ITEM- 13	3	3,5	4	4	5	4
ITEM- 14	3	4	4,5	5	5	5
ITEM- 15	3	4	4	5	5	4
ITEM- 16	3	4	4	5	5	4

Anexo 17

Coeficiente de concordancia de Kendall y prueba de hipótesis

COEFICIENTE DE CONCORDANCIA DE KENDALL	VALOR ALFA	N-1 GL	<i>S2/CHI (TABLAS)</i>	<i>S2/CHI (CALCULADO)</i> 79,33823529
0,440767974	0,05	15	24,9957901	
	0,01	15	30,5779142	
Se rechaza la hipótesis nula (H0) de que no existe comunidad de preferencia entre los expertos para un nivel de significación de 0,05				
Se rechaza la hipótesis nula (H0) de que no existe comunidad de preferencia entre los expertos para un nivel de significación de 0,01				