

INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO
"JUAN MARINELLO"
MATANZAS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE
MÁSTER EN EDUCACIÓN

**TÍTULO: Capacitación de profesores que imparten
matemática en décimo grado en el trabajo con
conceptos.**

AUTOR: Lic. Antonio Alvarado Santos

TUTOR: Msc. Leopoldo Montes de Oca de la Fé

MATANZAS 2008

Agradecimientos:

A mi tutor, por su tiempo y sugerencias inteligentes.

Al doctor Diego de Jesús Alamino Ortega, por su apoyo y confianza en el éxito del trabajo.

A todos mis compañeros de trabajo por la ayuda incondicional que me prestaron.

A mi familia, por su aliento para que concluyera la labor.

A los profesores y directivos de de los centros de la Enseñanza Media Superior del municipio de Jagüey Grande que tan decisiva cooperación brindaron para el desarrollo de la investigación.

RESUMEN:

En Cuba, como parte de la Batalla de Ideas, se trabaja en la universalización de los conocimientos como una forma de brindar acceso a todos los ciudadanos a la educación, con el objetivo de que todos adquieran una cultura general e integral, con sentimientos y valores, capaces de transformarse y transformar el medio en que viven para beneficio del país y del mundo. La formación y capacitación sistemática de los profesores, para enfrentar las transformaciones que se operan actualmente en la educación tiene como objetivo que alcancen un amplio dominio de las ciencias que imparten para enseñar a sus alumnos a aprender a: aprender, conocerse, ser, vivir juntos, emprender, innovar y transformarse.

El trabajo que presenta el autor está encaminado a capacitar al profesor de Matemática del décimo grado en el trabajo con los conceptos mediante un contenido y se realiza atendiendo al carácter rector de la asignatura en el nivel y conociendo que los conceptos constituyen la forma fundamental en la que opera el pensamiento, pues mediante ellos se expresa el conocimiento de lo esencial y general en los objetos, hechos y fenómenos de la realidad. Se parte de la concepción teórica del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, de cómo la matemática contribuye al desarrollo del pensamiento, se describen las dimensiones e indicadores en la formación de conceptos y se consideran aspectos importantes del uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación.

Por último se detallan las tareas de investigación realizadas y se elaboran algunas acciones para capacitar al profesor en el trabajo con los conceptos matemáticos atendiendo a las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador y la didáctica de la formación de concepto.

Índice:

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I Fundamentos teóricos para la capacitación de profesores en el trabajo con conceptos.	9
1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.	9
1.1.1 La capacitación del profesor.	12
1.2 Los procesos lógicos del pensamiento.	16
1.3 La formación de conceptos.	24
1.3.1 Los mapas conceptuales como un recurso didáctico.	32
1.4 El uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la docencia.	36
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	41
CAPÍTULO II Acciones para capacitar al profesor en el trabajo con los conceptos mediante un contenido del grado.	42
2.1 Estado actual de la capacitación del profesor en el trabajo con los conceptos matemáticos en el décimo grado.	42
2.2 Acciones para capacitar al profesor en el trabajo con los conceptos.	49
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	76
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	84

Introducción:

Los avances científico-técnicos que se producen hoy en el mundo y la cantidad de conocimientos acumulados por el hombre, son realidades que la educación debe asumir con el objetivo de preparar a las nuevas generaciones para que vivan de acuerdo con su tiempo y sean capaces de asimilar todos los conocimientos que se renuevan y enriquecen constantemente.

En Cuba se trabaja para perfeccionar el sistema educacional en el marco del desarrollo de la Batalla de Ideas, pues "las ideas son hoy el instrumento esencial en la lucha de nuestra especie por su propia salvación. Y las ideas nacen de la educación. Los valores fundamentales, entre ellos la ética, se siembran a través de la educación." ¹

La educación para jugar su papel en esta batalla está llamada a introducir cambios educativos que se concretan en un "proceso de transformación gradual e intencional de las concepciones, actitudes y prácticas de la comunidad educativa escolar, dirigido a promover una educación desarrolladora en correspondencia con el Modelo Genérico de la escuela cubana y las condiciones socio-económicas concretas." ²

El cambio en las concepciones sobre la educación en nuestro país es necesario para solucionar problemas actuales, entre ellos:

- La toma de decisiones en este campo.
- La calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La atención a la diversidad.

Estos cambios se aprecian en la actualidad y entre ellos tenemos:

- "La disminución de la cantidad de alumnos por maestros.

¹ FIDEL CASTRO RUZ, Discurso Pronunciado en el Acto de Clausura del Evento Internacional Pedagogía 2003. (Tabloide Especial). Febrero, 2003. p 5

² COLECTIVO DE AUTORES. Aprender y Enseñar en la escuela. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2002, p 11

- El perfeccionamiento de la formación de los docentes y de su labor educativa.
- El uso de medios audiovisuales e informáticos con fines docentes".³

Uno de los propósitos del Ministerio de Educación es lograr el acceso masivo de los ciudadanos a la educación para universalizar los conocimientos, es "la oportunidad de crear facilidades en la medida en que la sociedad disponga de recursos para que todo el mundo estudie sin límites"⁴

Para el logro de la universalización de los conocimientos es necesario atender y fortalecer:

- "El desarrollo y el perfeccionamiento de la educación semipresencial y a distancia, al convertirse estas en un modelo esencial de la nueva concepción.
- La gestión y organización del conocimiento básico para los diferentes cursos, de manera que se facilite su acceso, empleando herramientas adecuadas como son los Mapas Conceptuales, trabajar con bases de datos digitales y redes telemáticas.
- El desarrollo de nuevos contenidos y valores (el trabajo colaborativo, aplicaciones informáticas, etc.)
- El empleo de estrategias pedagógicas que favorezcan el aprendizaje.
- El fortalecimiento y priorización del papel del tutor, no sólo como la figura académica tradicional, sino en un nuevo papel de educador o mentor."⁵

"El proceso de universalización de la enseñanza en Cuba ha permitido al país incorporar a miles de personas al estudio con el objetivo de que los individuos estudien sin límites, durante toda la vida, para propiciar un mayor y mejor aporte a la sociedad, el

³ COLECTIVO DE AUTORES. Las Clases de Ciencias Exactas en el Pre-Universitario Cubano (Soporte Digital). Evento Internacional. Pedagogía 2007. La Habana, 2007. p 5

⁴ FIDEL CASTRO RUZ. Discurso pronunciado en la Clausura del IV Congreso Internacional de Educación Superior. Tabloide Especial. La Habana, Febrero 2004. p 6

⁵ COLECTIVO DE AUTORES. La Gestión del Conocimiento en la Nueva Universidad Cubana (Soporte Digital). La Habana, 2004. p 5

disfrute personal y la utilización culta del tiempo libre".⁶ A ello no escapa la formación y el perfeccionamiento de los profesionales de la educación para que alcancen un amplio perfil científico-ocupacional y sobre todo, se formen en principios de incondicionalidad a la Revolución y solidaridad humanas.

Fidel Castro Ruz, guía y principal promotor de todas estas ideas transformadoras de la educación, se ha referido en reiteradas ocasiones, a la necesidad de la preparación sistemática de los profesionales de la educación porque "en la medida en que un educador esté mejor preparado, en la medida que demuestre su saber, su dominio de la materia, la solidez de sus conocimientos, así será respetado por sus alumnos y despertará en ellos el interés por el estudio, por la profundización en los conocimientos. Un maestro que imparta clase buenas siempre promoverá el interés por el estudio en sus alumnos."⁷

En el país se hacen ingentes esfuerzos en la capacitación de los profesores para dar cumplimiento a los objetivos trazados, entre ellos el lograr que los alumnos aprendan tantas veces más como sea posible. Para ello es necesario que adquieran sólidos conocimientos. Estos conocimientos "están formados por un sistema general de conceptos que constituyen la base de las ciencias sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, así como el carácter de dichos contenidos. La asimilación del sistema de conceptos presentes en cada asignatura constituye un objetivo fundamental de la escuela."⁸

El autor de esta tesis, con treinta años de trabajo como metodólogo de los preuniversitarios del municipio de Jagüey Grande, ha constatado que los profesores

⁶ COLECTIVO DE AUTORES. La Universalización de la Educación Superior en Cuba. (Soporte Digital). La Habana, 2007. p 1

⁷ FIDEL CASTRO RUZ. Discurso pronunciado en el Acto de graduación del Destacamento Pedagógico Manuel Ascunse Doménech .La Habana, Julio, 1981. p 5

⁸ COLECTIVO DE AUTORES. Seminario Nacional a Dirigentes, Metodólogos e Inspectores de las Direcciones Provinciales y Municipales de Educación. Documentos Normativos y Metodológicos. MINED. La Habana, 1978. p 81

tienen dificultades en el trabajo metodológico con los conceptos. Entre ellas las más significativas son:

- No hacen un aseguramiento adecuado de los conceptos básicos necesarios para que los alumnos adquieran y asimilen los nuevos que se introducen.
- No se destacan en las clases los rasgos de esencia y las relaciones lógicas entre los conceptos.
- No hacen una correcta selección de los ejercicios para la asimilación de conceptos atendiendo a las diferentes acciones que deben ejecutar los alumnos: identificación, realización y aplicación de conceptos.

Estas dificultades se manifiestan en los alumnos cuando en comprobaciones, exámenes, pruebas de ingreso y otros instrumentos que se aplican, se aprecia que:

- Carecen de una comprensión conceptual, lo que se refleja al operar con entes cuyo significado desconocen.
- Son incapaces de aplicar conceptos y modelos a situaciones dadas.

Por otra parte, el hecho de que nuestros alumnos sólo puedan repetir, a lo sumo, la definición del concepto, pero no sean capaces de discernir que entes son representantes o no del mismo y mucho menos usarlos en la solución de problemas de forma consciente, el autor considera que puede estar dado por la forma en que los profesores conciben la enseñanza, al no abordar los contenidos destacando los rasgos de esencia, no revelar las estrategias y formas de pensamiento explícita y sistemáticamente y a la no introducción y aplicación de los contenidos relacionándolos con la práctica y las vivencias de los alumnos.

Como parte de la Tercera Revolución Educativa en nuestro país se han hecho transformaciones en las estructuras organizativas de los centros docentes con el objetivo de elevar cada día más la calidad de la educación que reciben nuestros ciudadanos en todos los subsistemas de educación.

En los preuniversitarios, como parte de estas transformaciones, se organizaron departamentos docentes donde los profesores deben impartir las asignaturas que

componen los mismos. Esta estructura organizativa ha llevado al departamento de Ciencias Exactas a profesores con una formación inicial especializada en Matemática o Física, otros en formación en asignaturas del área y un buen número de profesores con otros perfiles ocupacionales que hacen frente al déficit de la cobertura que presenta el territorio.

Atendiendo a las transformaciones en curso, la diversidad en la preparación de los profesores, los resultados que alcanzan los alumnos en comprobaciones aplicadas y las insuficiencias que el autor de esta tesis ha constatado en su trabajo diario con alumnos y profesores de los preuniversitarios del municipio de Jagüey Grande lo conduce a formular el siguiente **Problema Científico**: ¿Cómo capacitar en el trabajo con conceptos al profesor que imparte Matemática en décimo grado?

El objeto de estudio: Es la capacitación de profesores que imparten Matemática.

El campo de acción: Es la capacitación de los profesores de Matemática de décimo grado en el trabajo con conceptos.

En correspondencia con el problema planteado se propone como **objetivo**: Elaborar acciones de capacitación dirigidas a los profesores de Matemática de décimo grado en el trabajo con conceptos.

En la medida del alcance del objetivo propuesto se podrá dar respuesta a las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Qué fundamentos teóricos sirven de marco referencial a la elaboración de acciones para la capacitación de profesores en el trabajo con conceptos matemáticos?
2. ¿Cuál es el estado actual de la capacitación de los profesores que imparten Matemática en el décimo grado en el trabajo con los conceptos?
3. ¿Qué acciones deben realizarse para capacitar a los profesores que imparten Matemática en el décimo grado en el trabajo con los conceptos?

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se desarrollarán las siguientes **tareas de investigación:**

1. Sistematización teórica para la elaboración de acciones de capacitación en el trabajo con conceptos.
2. Caracterización del estado actual de la capacitación de los profesores que imparten matemática en el décimo grado en el trabajo con los conceptos.
3. Elaboración de acciones para la capacitación de los profesores en el trabajo con conceptos matemáticos.

Para desarrollar el tema de investigación se consultaron literaturas especializadas, todas editadas después del año 2000 y otras que tienen total vigencia a criterio del autor. Se tuvieron en cuenta elementos importantes de la Teoría del Conocimiento, el enfoque histórico – cultural de la Educación de L.S.Vigotski Teoría de la Formación Planificada de las Acciones Mentales de Galperin, artículos recopilados en el texto “La Nueva Universidad Cubana y su Contribución a la Universalización del Conocimiento”, así como otros que abordan aspectos relacionados con el tema de investigación.

Esta investigación está sustentada sobre la base de la filosofía marxista - leninista que constituye un instrumento para analizar y dar respuesta a todos los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, donde los conceptos juegan un decisivo rol en el conocimiento y aplicación, en la práctica, de este instrumento científico.

En relación con los métodos científicos generales se utilizan:

Del nivel teórico:

- El analítico-sintético, que permite descomponer el todo en sus partes fundamentales, en sus numerosas relaciones y componentes y al unirlos describir sus relaciones y características que lo distinguen.
- El inductivo–deductivo, que permite la identificación de las características esenciales que se manifiestan en el objeto de estudio para hacer generalizaciones a partir de las particularidades y llegar a conclusiones.

- El histórico–lógico, que permite conocer el objeto de estudio en sus antecedentes y tendencias actuales para poder estructurar el trabajo que el autor se propone.

Del nivel empírico:

- La observación a clases y video clases para conocer el trabajo que realizan los profesores con los conceptos y poder tener información de sus aciertos y carencias en la didáctica de esta situación típica de la enseñanza de la Matemática.
- La encuesta a profesores y jefes de departamentos para conocer elementos importantes sobre la calificación profesional que posee y el grado de actualización que tienen en temas relacionadas con la metodología de la enseñanza de la Matemática.
- La revisión de documentos para conocer la planificación, organización y ejecución del trabajo metodológico en los departamentos docentes del área de ciencias exactas.

También en este proceso de diagnóstico se harán entrevistas a profesores y jefes de departamentos para conocer dificultades, logros y barreras que puedan incidir en la capacitación de los profesores.

La población utilizada para el desarrollo de la investigación la conforman los 12 preuniversitarios del municipio de Jagüey Grande, donde trabajan 10 Jefes de Departamentos del área de Ciencias Exactas y 51 profesores que imparten las asignaturas de esta área. La muestra seleccionada la constituyen 6 de estos centros donde hay 5 Jefes de Departamentos y 24 profesores que representan el 47,1% del total de los que trabajan el grado en el territorio.

La significación práctica del trabajo está dada en que se pone a disposición de los preuniversitarios del municipio de Jagüey Grande acciones para capacitar a los profesores de décimo grado en el trabajo con los conceptos matemáticos para

contribuirá a perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignaturas del área.

El cuerpo de la Tesis está conformado por dos capítulos. En el primero se hacen consideraciones, sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, la capacitación de profesores, los procesos lógicos del pensamiento, la formación de conceptos, los mapas conceptuales, y el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la docencia.

En el segundo capítulo se elaboran las acciones para la capacitación de los profesores en el trabajo con los conceptos mediante un contenido del grado y está compuesto por dos epígrafes que contemplan el trabajo realizado: el primero se refiere al estado actual de la capacitación del profesor en el trabajo con los conceptos matemáticos en el décimo grado y en el segundo se presentan las acciones para capacitar al profesor en el trabajo con los conceptos.

Capítulo I: Fundamentos teóricos para la capacitación de profesores en el trabajo con conceptos.

No hay sistema mejor que aquel que prepara al niño para aprender por sí" ⁹

José Martí

1.1-. El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

El cambio educativo es una necesidad del sistema educacional en Cuba y debe estar dirigido a promover una educación desarrolladora con las siguientes ideas claves en su enfoque:

- "El carácter procesal del cambio, entendiéndose que no puede ser logrado mediante acciones aisladas, desconectadas entre sí o asistemáticas.
- Su gradualidad, por cuanto debe promoverse transformaciones que implican concepciones, actitudes y prácticas profundamente arraigadas en las personas y que no son susceptibles de alcanzarse en plazos inmediatos.
- La intencionalidad, al considerar definitorio el planteamiento de determinados propósitos y fines conscientes, que se objetivan e instrumentan en la modelación del cambio: el logro de una educación desarrolladora es la finalidad última del cambio, que permita establecer su direccionalidad (el para qué).
- Las concepciones, actitudes y prácticas de la comunidad educativa escolar como objeto del cambio (el qué).
- La comprensión de la comunidad educativa escolar como todos los actores y grupos sociales que interactúan en el ecosistema de la escuela, participando diferenciadamente con sus roles y funciones propias. La comunidad educativa

⁹ JOSÉ MARTÍ PÉREZ: Obras Completas. Tomo 25. Editorial Ciencias Sociales. La Habana, 1975. p 22

está integrada por los estudiantes, profesores, el personal directivo, la familia y diversos protagonistas comunitarios involucrados en la dinámica de la vida escolar."¹⁰

Los cuatro pilares del aprendizaje para el siglo XXI, definidos por la UNESCO son:

“Aprender a ser para conocerse y valorarse a sí mismo y construir la propia identidad para actuar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal en las distintas situaciones de la vida. Aprender a hacer desarrollando competencias que capaciten a las personas para enfrentar un gran número de situaciones, trabajar en equipo, y desenvolverse en diferentes contextos sociales y laborales. Aprender a conocer para adquirir una cultura general y conocimientos específicos que estimulen la curiosidad para seguir aprendiendo y desarrollarse en la sociedad del conocimiento. Aprender a vivir juntos desarrollando la comprensión y valoración del otro, la percepción de las formas de interdependencia, respetando los valores del pluralismo, la comprensión mutua y la paz. A ellos hay que añadir “Aprender a emprender”, para el desarrollo de una actitud proactiva e innovadora, haciendo propuestas y tomando iniciativas”.¹¹

Para entender en qué consiste el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador es necesario precisar algunos conceptos tales como: Educación Desarrolladora, Enseñanza Desarrolladora y Aprendizaje Desarrollador.

“Educación Desarrolladora es: la que conduce al desarrollo, va delante del mismo, guiando, orientando, estimulando. Es también aquella 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”.¹²

¹⁰ **COLECTIVO DE AUTORES. Temas de Introducción a la Formación Pedagógica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2004, p 296**

¹¹ UNESCO: Proyecto general de educación para América Latina y el Caribe. Pedagogía 2003. La Habana, 2003. p 12

¹² **DORIS CASTELLANOS, y otros: El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la Secundaria Básica. Centro de Estudios Educativos. I.S.P. “E. J. Varona”. Ciudad de la Habana, 2001, p 29**

"Enseñanza Desarrolladora: es el proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los y las estudiantes, y conduce el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto." ¹³

Así el Aprendizaje Desarrollador se definen como: "aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social." ¹⁴

La enseñanza y el aprendizaje constituyen un proceso, de cuya calidad depende el crecimiento de los alumnos. Que lleguen a pensar y actuar con independencia y creatividad, que busquen soluciones a los problemas, que escuchen, valoren y respeten las opiniones ajenas y puedan trabajar en colectivo, es resultado de este proceso.

Para la transformación de este proceso los esfuerzos deban centrarse en:

- "Integrar las funciones instructiva, educativa y desarrolladora, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes y sus potencialidades.
- Diagnosticar el nivel de desarrollo individual alcanzado, de lo cual se debe hacer consciente al alumno y potenciar sus posibilidades. Propiciando su participación activa, consciente y reflexiva, bajo la dirección no impuesta del profesor.
- Propiciar la apropiación de los conocimientos en unidad con los procedimientos y estrategias para aprender.
- Vincular la teoría con la práctica y la aplicación a la vida de lo que el alumno estudia.

¹³ Ibídem,t, 12, p 45

¹⁴ Ibídem,t, 12, p 45

- . Estimular las acciones grupales e individuales como el eje central de la organización del proceso."¹⁵

Precisadas las definiciones anteriores se asume como Proceso de Enseñanza-Aprendizaje Desarrollador: "aquel que constituye un sistema donde tanto la Enseñanza como el Aprendizaje, como subsistemas, se basan en una Educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizajes para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del educando, en los marcos de la escuela como institución social transmisora de la cultura" ¹⁶

Por lo tanto un aprendizaje desarrollador de la Matemática es el que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura de esta ciencia, propiciando la adquisición de los procesos de pensamiento y las formas de trabajo propias de la Matemática, su simbología, así como destrezas, capacidades, hábitos, convicciones, que estructurados sistemáticamente, le permiten comprender y transformar el mundo que le rodea y transformarse el mismo, potenciando el desarrollo de su independencia cognoscitiva en estrecha relación con los necesarios procesos sociales.

1.1.1-. La capacitación del profesor.

Los componentes personales del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador son: el alumno, el grupo y el profesor. En el alumno se centra el proceso, pues en función de organizar sus aprendizajes se organiza la actividad individual, así como la interactividad y la comunicación con el profesor.

El otro componente es el grupo, que tiene una esencia interactiva y protagónica por constituir el espacio por excelencia donde interactúan profesores y alumnos,

¹⁵ LOURDES FRANCISCO SUERO: Una propuesta Metodológica que contribuya al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje del Algebra a través de la formación de conceptos. Tesis presentada en opción al título de master en Didáctica de la Matemática. ISPEJV. La Habana, 2001, p 14

¹⁶ ANA MARÍA GONZÁLEZ, SILVIA RE CAREY y FÁTIMA ADDINE: "Capítulo 4: El proceso de enseñanza aprendizaje: un reto para el cambio educativo", Aprender es crecer, Ciudad de la Habana, 2002 p 347

lográndose la participación y colaboración con el objetivo de aprender a convivir y a ser.

“La consideración del grupo como un espacio de aprendizaje, supone una visión diferente y cualitativamente superior del diseño de las tareas de aprendizaje, pues no se trata ya de la limitada relación dicotómica entre la atención a todos los alumnos del grupo y la atención diferenciada a cada miembro del mismo. Se trata de utilizar este espacio grupal como un componente del proceso que debe ser tenido en cuenta en su diseño y ejecución, como una herramienta para la atención a la diversidad. Este principio pedagógico se constituye en eje estructurado de la organización del proceso.”¹⁷

En el éxito del trabajo grupal depende en gran medida de cómo esté capacitado el otro componente personal de proceso, el profesor. Este componente “es el protagonista y responsable de la enseñanza, Es un agente de cambio que participa desde sus saberes, en el enriquecimiento de los conocimientos y valores máspreciados de la cultura y la sociedad. Asume la dirección creadora del proceso de enseñanza-aprendizaje, planificando y organizando la situación de aprendizaje, orientando a los alumnos y evaluando el proceso y el resultado”.¹⁸.

Como en la investigación desarrollada se trata de la capacitación de profesores es conveniente hacer algunas consideraciones teóricas sobre capacitación.

La capacitación es la acción y efecto de capacitar, entendiéndose como tal la de formar y desarrollar en los profesores capacidades necesarias para la ejecución exitosa de su actividad. La capacitación es un proceso permanente y planificado para que los participantes adquieran y/o perfeccionen las competencias profesionales, de modo que estén aptos para responder a las exigencias constantes de la educación de las nuevas generaciones.

¹⁷ Ibídem, t, 16, p 701

¹⁸ Fátima Addvine Fernández: Didáctica: teoría y práctica. Editorial Pueblo y Educación, La Habana 2004, p 11

La capacitación de los profesores está dirigida a que cumplan eficientemente su encargo social, consistente en establecer la mediación indispensable entre la cultura y los alumnos, con vistas a potenciar la apropiación de los contenidos de ésta y que han sido seleccionados atendiendo a los intereses de la sociedad, y a desarrollar su personalidad integral en correspondencia con el modelo ideal del ciudadano al que se aspira.

Toda capacitación, dirigida a los profesores, debe estar encaminada a que realicen eficientemente las siguientes funciones:

- Función docente-metodológica, relacionada con el diseño, la ejecución y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, a partir de los requerimientos establecidos.
- Función orientadora, que incluye, entre otras, tareas dirigidas a propiciar que los alumnos se conozcan a sí mismos, a los demás y a su medio. En general esta función incluye la guía para que los alumnos alcancen los objetivos establecidos por las tareas del desarrollo característico de su etapa evolutiva.
- Función investigativa y de superación, que abarca aquellas tareas encaminadas al análisis crítico, la problematización y la reconstrucción de la teoría y la práctica educacional. Significa la investigación del quehacer diario como parte del proceso continuo de la labor profesional del profesor.

Para la creación de situaciones de enseñanza aprendizaje desarrolladoras es imprescindible capacitar a los profesores para que en su desempeño apliquen eficientemente lo que algunos autores llaman principios y otras exigencias.

Por ejemplo la Dra. Doris Castellanos plantea "que se deben tener en cuenta los siguientes principios:

- La promoción de una construcción activa y personal del conocimiento por parte de los/las estudiantes.
- La unidad de afecto y cognición a través de un aprendizaje racional y afectivo-vivencial.
- Las oportunidades para trabajar en grupo y realizar un aprendizaje cooperativo.

- El respeto a la individualidad, a los intereses, particularidades y necesidades de los/las estudiantes desde la flexibilidad y diversidad en objetivos específicos, contenidos, métodos, estrategias y situaciones educativas.
- La posibilidad de aprender a través de actividades desafiantes que despierten las motivaciones intrínsecas.
- La participación y solución de problemas reales, contextualizados, que permitan explorar, descubrir y hacer por transformar la realidad.
- La transformación del (de la) estudiante de receptor en investigador y productor de la información.
- La promoción del autoconocimiento, de la autovaloración y de la reflexión acerca del proceso de aprendizaje.
- La valoración de la autodirectividad y la autoeducación como meta.
- El centro en los cuatro planes básicos de la educación: aprender a conocer, a hacer, a convivir, y a ser”.¹⁹

Por otra parte la Dra. Margarita Silvestre considera que para la creación de situaciones de enseñanza-aprendizaje desarrolladores deben tenerse en cuenta las siguientes exigencias:

- "Preparar al alumno para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje (diagnóstico), introduciendo el nuevo conocimiento a partir de los conocimientos y experiencias precedentes.
- Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el alumno, teniendo en cuenta las acciones a realizar por este y en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
- Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el alumno, desde posiciones reflexivas, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento y la independencia del escolar.
- Orientar la motivación hacia el objetivo de la actividad de estudio y mantener su constancia. Desarrollar la necesidad aprender y entrenarse en cómo hacerlo.

¹⁹ DORIS CASTELLANOS y otros: Aprender y enseñar en la escuela: una concepción desarrolladora. ISP Enrique J. Varona. Ciudad de la Habana, 2002.p 125

- Estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento, el alcance del nivel teórico, en la medida en que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad para resolver problemas.
- Desarrollar formas de actividad y comunicación colectivas, que permitan favorecer el desarrollo individual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.
- Atender a las diferencias individuales en el desarrollo de los escolares, en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira.
- Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el alumno en el plano educativo.²⁰

1.2. Los procesos lógicos del pensamiento.

Es posible encontrar tantas definiciones de pensamiento como escuelas de Psicología existen. Se destacan, entre otras:

- La definición de pensamiento de S.L. Rubinstein en “El Ser y la Conciencia”:... consiste en una penetración en nuevas capas de lo existente, de modo que se excava y se saca a la luz del día algo hasta entonces en ignotas profundidades; consiste en plantear y resolver problemas del ser y de la vida; consiste en buscar y hallar respuesta a la pregunta de cómo es en realidad lo que se ha hallado, qué hace falta para saber como vivir y qué hacer.” (Citado por Labarrere)²¹
- La definición planteada por Smirnov, Leontiev y otros en “Psicología”:“... el pensamiento se puede definir como el reflejo generalizado de la realidad en el cerebro humano, realizado por medio de la palabra, así como de los conocimientos que ya se tienen y ligado estrechamente con el conocimiento

²⁰ MARGARITA SILVESTRE ORAMAS: Aprendizaje, Educación y Desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2001.p 22

²¹ GUILLERMINA LABARRERE REYES y otros: Pedagogía, Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, 1998. p 1

sensorial del mundo y con la actividad práctica de los hombres.”²²

Existen otras definiciones que se acercan de una manera u otra a las anteriores como las de Leontiev (1975) y Córdova (1979). Resaltan en estas el papel del pensamiento en la resolución de problemas y la importancia de los conocimientos que ya se tienen para poder arribar a conclusiones, así como la peculiaridad del pensamiento de ser un proceso dirigido.

“Se conocen múltiples trabajos, programas, proyectos de investigación y concepciones que se ocupan de influir en el desarrollo intelectual de los niños, adolescentes y jóvenes. Estos siguen tres direcciones básicas:

- Los que se enmarcan en la dirección de enseñar a pensar, se refieren a la enseñanza de operaciones del pensamiento, seleccionando en la mayoría de los casos, la vía extracurricular para lograrlo.
- Dentro de la dirección enseñar acerca del pensar, se incluyen los que consideran que los individuos deben meditar y concientizar cómo ocurre u opera su pensamiento. Utilizan como forma de trabajo la vía extracurricular.
- Entre los que siguen la dirección enseñar para pensar, se concibe planificar contenidos curriculares o extracurriculares para desarrollar el pensamiento. Le otorgan un papel importante al contenido que es objeto de asimilación por parte del alumno.”²³

El pensamiento aparece siempre ligado a una modalidad específica de actividad: “Cada tipo específico de actividad transmite- por así decirlo- al pensamiento peculiaridades distintivas”²⁴

Es usual encontrar en la literatura referencias a diversos tipos de pensamiento, ligados al tipo de actividad; entre otros, se habla del pensamiento histórico, el pensamiento espacial y el pensamiento matemático.

²² JOSE LUIS LLORENS: Aplicaciones de DERIVE: Álgebra Lineal (Fundamentos), Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 1994. ISBN 84-7721-255-4,p 235

²³ Ibídem, t, 22, p 116

²⁴ Ibídem, t, 21, p 4

También existen cualidades individuales del pensamiento que lo diferencian de una persona a otra. Estas son:

- La amplitud: es la posibilidad que tiene cada sujeto de abarcar un mayor o menor círculo de cuestiones y de pensar de manera aceptada y creadora sobre diferentes situaciones de índole práctico.
- La profundidad: es la posibilidad que tiene cada sujeto de penetrar en la esencia de los hechos y fenómenos, buscando generalizaciones y regularidades. Es la tendencia a buscar lo relevante, haciendo abstracción de lo que no es significativo.
- La independencia: es la posibilidad que tiene cada sujeto de seguir una línea propia de pensamiento y modos de procesamiento autónomos. Expresa el carácter creador del pensamiento y está estrechamente unida a la crítica, la capacidad de no dejarse influir por otras vías ya conocidas, de valorar los pensamientos ajenos y los propios con rigor y exactitud.
- La flexibilidad: es la posibilidad que tiene el sujeto de cambiar los medios o vías para el estudio de un objeto. Es saber encontrar nuevos caminos. Es la posibilidad de modificar el rumbo de su actividad intelectual cuando la situación lo requiera.
- La consecutividad: es la posibilidad que tiene el sujeto para lograr un orden lógico de los actos del pensamiento. Es saber analizar una determinada situación en forma de sistema.
- La elaboración: es la posibilidad que tiene el sujeto para producir gran cantidad de detalles en el análisis de una idea o situación, de llevar hasta las últimas consecuencias un proyecto o una idea desarrollada.

La Matemática juega un papel muy importante en la transformación del modo de pensar de los alumnos, que debe estar caracterizado por:

- "La movilidad y la rapidez del pensamiento, así como la posibilidad de cambiar rápidamente de una operación mental a otra.
- El abarcar en el menor tiempo posible estructuras formales.

- La disminución del proceso de reflexión mental, eliminando los pasos que no son de interés para llegar a la conclusión final.
- La búsqueda de la racionalidad, claridad, facilidad y elegancia en el proceso mental cuando se requiere de encontrar la solución de un problema." ²⁵

La materia de enseñanza de la Matemática la conforman no solo conocimientos (conceptos, teoremas y procedimientos), sino también habilidades (Anexo1) , capacidades, motivos, intereses, rasgos del carácter, convicciones, ideales y valores entre otras características de la personalidad en formación, que son logradas a través de los métodos y procedimientos e ideas de carácter educativo utilizados en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

En relación con los métodos y procedimientos, generalmente se incluyen procedimientos algorítmicos y métodos de demostración, pero no siempre se tienen en cuenta los procedimientos heurísticos y las formas de trabajo y de pensamiento de la Matemática quienes posibilitan encontrar nuevos conocimientos y el desarrollo de habilidades y hábitos intelectuales que requiere toda actividad matemática.

Las formas de trabajo y de pensamiento de la Matemática y los procedimientos heurísticos se vinculan como un importante componente de la racionalización del trabajo mental, específicamente para la racionalización interior. Para lograr esta interiorización que contribuye a desarrollar el pensamiento en general de los alumnos, es necesario que estos realicen una constante actividad intelectual que exige: analizar, sintetizar, comparar, clasificar, generalizar, particularizar, abstraer y concretar.

Por su importancia para el tema que tratamos, el autor relacionará brevemente en que consiste cada una de estas operaciones lógicas del pensamiento:

"El análisis consiste en la descomposición real o mental de un todo en sus partes o elementos más simples.

La síntesis consiste en la unificación, en la reproducción de un todo por la unión de sus partes. Cualquier combinación de las partes, no puede dar una correcta representación del todo. La síntesis no tiene carácter sumatorio, sino que implica una combinación en

²⁵ Ibídem, t, 8, p 78

la cual, las partes, se encuentran en determinada relación con el todo y este adquiere características cualitativamente diferentes.

Aunque en determinados niveles del proceso del conocimiento predominan unas veces el análisis y otras la síntesis, ambos momentos constituyen una unidad. Sin el estudio de las partes, con la ayuda del análisis, es imposible comprender adecuadamente el todo. Sin el conocimiento del todo, con la ayuda de la síntesis, es imposible llegar a una verdadera comprensión de las partes que permanecen como elementos aislados, cuando no se conocen sus funciones dentro del otro.

La unidad entre ambos procesos se pone de manifiesto en sus interrelaciones e interacciones en el proceso de conocimiento. El análisis es al mismo tiempo síntesis. Para comprender una situación no basta con descomponerla en sus elementos o aspectos diferentes, resulta indispensable ponerlos en relación.

El análisis y la síntesis como componentes fundamentales del proceso del pensamiento, se realizan en diferentes niveles. Antes de ser realizado en un plano interno, mental, comienza siendo operaciones prácticas externas, por las que se separan y se unen las partes en un todo.

El análisis y la síntesis adquieren formas diferentes y se manifiestan en distintas operaciones del pensamiento. Todas las operaciones del pensamiento, como la comparación y la abstracción, la generalización y la concreción, constituyen formas diferentes de análisis y síntesis.

La comparación es una de las operaciones más comunes y simples, pero, al mismo tiempo, más importantes en el conocimiento de la realidad. Consiste en el establecimiento de semejanzas y diferencias entre los objetos y fenómenos del mundo objetivo. En el proceso de enseñanza, la comparación constituye uno de los procedimientos fundamentales. Solo al diferenciar los objetos de los más semejantes a ellos y establecer sus semejanzas con otros más alejados, se puede comprender la esencia de estos.

La abstracción. En ella se puede distinguir y separar, en los objetos y fenómenos, determinada cualidad o relación para ser examinada sin tomar en consideración sus restantes relaciones y propiedades. La abstracción permite hacer análisis de cualidades aisladas y llegar a establecer si constituyen un elemento o relación esencial.

La generalización, en su forma más elemental, consiste en la distinción de lo común en los objetos que une en una síntesis. Pero es necesario tener en cuenta que no siempre lo común entre los objetos y fenómenos, coincide con lo esencial.

La abstracción y la generalización deben conducir a un análisis profundo del fenómeno o de los objetos, para encontrar su esencia. Esto permite agruparlos bajo un concepto o generalizarlos en una ley.

La concreción es la aplicación de conocimientos generalizados a casos particulares, permite ver lo general en lo particular." ²⁶

Dentro de las formas de trabajo y de pensamiento de la Matemática más importantes están: La variación de condiciones, la búsqueda de relaciones y dependencias y las consideraciones de analogía. Las tres constituyen principios heurísticos, es decir, constituyen sugerencias para encontrar la idea de solución principal de resolución; posibilitan determinar a la vez los medios y las vías de solución y el empleo de las mismas por parte del profesor no es suficiente para que los alumnos se las aprendan, es necesario además que participen activamente, a través de impulsos del profesor, en los procesos de búsqueda del conocimiento y que siempre haya un espacio para su uso.

A la actividad racional pertenecen también las acciones para el control del proceso de solución. Para esto no basta controlar el resultado final, es necesario controlar todo el proceso de solución para evitar arrastrar un error desde el principio del trabajo en la solución. Constantemente hay que verificar el proceso real de solución desarrollado durante el análisis. Se debe educar al alumno en una actitud crítica ante los resultados de su trabajo y adiestrarlo en la búsqueda de medios para el control efectivo de los mismos. Es necesario materializar la concepción de la enseñanza y el aprendizaje como un proceso, en el que interactúan y aprenden mutuamente, alumnos y profesores.

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe lograr formar personalidades que busquen el conocimiento y lo apliquen con carácter creador en beneficio de nuestros pueblos americanos, que se conozcan a sí mismos y aprendan cómo autorregularse; que

²⁶ Ibídem t, 8, p 90

sientan, amen y respeten a sus semejantes; que se expresen libremente y con conocimiento de causa de lo que dicen y hacen, hombres que como dijera José Martí, digan lo que piensan y lo digan bien.

La matemática contribuye al desarrollo del pensamiento en general, así como a diversas formas específicas de pensamiento, entre ellas tenemos: el pensamiento lógico-deductivo y creativo con fantasía, la formación lingüística, el desarrollo del pensamiento geométrico-espacial, final, algorítmico y funcional, así como la racionalización del trabajo mental.

Por su importancia nos referiremos a una de las formas específicas de pensamiento a la que la matemática contribuye: el desarrollo del pensamiento lógico-deductivo "que se pueden lograr si se trabajan adecuadamente con las llamadas formas lógicas del pensamiento que son los conceptos, los juicios, y los razonamientos.

- Por concepto se entiende el reflejo en la conciencia del hombre de la esencia de los objetos o clases de objetos del mundo objetivo.²⁷
- El juicio es la forma lógica del pensamiento que afirma o niega algo. Una característica esencial del juicio es ser verdadero o falso.²⁸
- El razonamiento es la forma lógica del pensamiento mediante la cual se obtiene un conocimiento nuevo, inferido a partir de otro, en otras palabras, el razonamiento es una cadena de juicios que parte de un juicio conocido (premisa) y llega a un juicio que representa un conocimiento nuevo (conclusión)" ²⁹ ,

La introducción de la computación en la enseñanza ha facilitado la realización de muchas operaciones que antes se hacían utilizando herramientas matemáticas. Es por ello que "la aparición de la tecnología contemporánea ratifica cada vez más que la actividad distintiva del hombre es la resolución de problemas y que la Matemática como actividad típicamente humana es esencialmente una actividad de pensamiento y no

²⁷ COLECTIVO DE AUTORES. Orientaciones Metodológicas de Matemática. Duodécimo Grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1991, p 12

²⁸ Ibídem, t, 27, p 14

²⁹ Ibídem, t, 27, p 20

una rutina o mecanismo que las máquinas pueden realizar”.³⁰ La matemática tiene un estilo propio de razonamiento. “La brevedad en la expresión, el proceso de reflexión estructurado con exactitud, la ausencia de saltos lógicos y la exactitud en la simbología son características de este estilo de pensar. En la Matemática se aspira a la concordancia óptima con un esquema lógico-formal. El estilo matemático de pensar posibilita en grado sumo, a causa de su concordancia, controlar la exactitud en el proceso del pensamiento.”³¹

Un alumno alcanza un pensamiento matemático cuando es capaz de:

- “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 requiere:

- Buscar soluciones, no memorizar procedimientos.
- Explorar patrones, no memorizar fórmulas.
- Formular conjeturas, no sólo hacer ejercicios”.³²

³⁰ RICARDO CANTORAL y otros: Desarrollo del pensamiento matemático. Trillas. México, 2000.
p 1

³¹ Ibídem, t, 22, p 12

³² Ibídem, t, 30, p 1

1.3-. La formación de conceptos.

El estudio de los conceptos no se puede reducir al estudio de sus características generales externas. V. I. Lenin en los Cuadernos Filosóficos planteaba: el movimiento de un río-la espuma por lo alto y las corrientes profundas por abajo. Pero también la espuma es expresión de la esencia.³³ En este planteamiento se pone de manifiesto que el fenómeno es la espuma, lo externo, lo perceptible a simple vista, pero la corriente profunda por abajo, que provoca la espuma es la esencia.

Si no somos capaces de describir la esencia de los fenómenos lo aprendido tendrá un carácter formal y no reflejará la realidad en sus relaciones.

El proceso de formación de los conceptos puede analizarse desde los enfoques empírico y teórico, en conformidad con los niveles o etapas del conocimiento:

El concepto empírico es resultado de este tipo de pensamiento y a él se llega como consecuencia de una generalización de las propiedades externas de los objetos y fenómenos, obtenido por la comparación de las cualidades comunes que se observan en un grupo determinado de hechos o fenómenos de la realidad.

El concepto teórico se diferencia del concepto empírico porque en él no se toman en cuenta las propiedades externas, aisladas de los objetos, sino el sistema de relaciones internas que constituyen su esencia.

En la actividad docente pueden formarse conceptos empíricos, bien por un enfoque incorrecto o por una inadecuada organización del proceso de enseñanza. La formación de conceptos científicos y del pensamiento teórico requiere de una adecuada estructuración de los conocimientos de las ciencias en las distintas asignaturas y una cuidadosa dirección de su asimilación.³⁴

³³ V. I. LENIN: Obras Completas. Tomo 38. Editorial Política. La Habana 1988. p 124

³⁴ Ibídem, t, 21, p 210

El trabajo eficiente con los conceptos es un medio importante para adentrarse en la esencia de los fenómenos.

Jungh, Werner, da una definición más precisa de concepto, que es la asumida por el autor, cuando plantea que: “por concepto se entiende el reflejo mental de una clase de cosas, procesos, relaciones, de la realidad objetiva o de la conciencia (o el reflejo de una clase de clases), sobre la base de sus características invariantes.”³⁵

El trabajo con conceptos es una de las vías más importantes para el desarrollo del pensamiento. Los conceptos constituyen la forma fundamental con la que opera el pensamiento, en ellos se expresa el conocimiento de lo esencial y general en los objetos, hechos y fenómenos de la realidad, se penetra en la esencia de las regularidades del mundo objetivo. Relacionando estos conceptos es que se llega a formas más complejas del pensamiento como son los juicios y razonamientos.³⁶

Los conceptos se pueden subdividir para su estudio en tres grandes grupos como se muestra en el anexo # 2

Todo concepto se caracteriza por su contenido y su extensión. El contenido de un concepto abarca todas las características esenciales comunes a los objetos considerados y que han sido tomados para la formación de clases. La extensión de un concepto comprende a todos los objetos que pertenecen al concepto de acuerdo con su contenido. Por ejemplo:

Extensión del concepto: Triángulo equilátero

Contenido del concepto: Figura plana, conjunto de puntos que se compone de tres vértices y de los puntos de los tres segmentos correspondientes, los vértices no están situados en una recta, los segmentos determinados por los vértices son iguales.

³⁵ WERNER JUNGH: Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Segunda parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1992. p 58

³⁶ Ibídem, t, 35, p 82

Entre el contenido y la extensión de un concepto existe la llamada ley de reciprocidad, esta dice: cuando mayor sea el contenido de un concepto, tanto menor será la extensión del mismo y viceversa.

En el ejemplo anterior si no se exige la igualdad de los tres lados, sino por lo menos de dos de ellos, entonces se aumenta la extensión del concepto a triángulos con dos lados iguales. Así se obtiene la clase de los triángulos isósceles que contiene a la clase de los triángulos equiláteros como subconjunto.

El contenido y la extensión son las características lógicas fundamentales del concepto. Los conceptos se distinguen por el tipo lógico de relación que existe entre el contenido y la extensión, entre las que están las siguientes:

- Conceptos Superiores: se originan al prescindir de características específicas con respecto al concepto esencial. Si por ejemplo, en el concepto de rectángulo se renuncia a la exigencia de la igualdad de los ángulos interiores, entonces se obtiene el concepto de paralelogramo.
- Conceptos subordinados: se originan al tomar en consideración características adicionales con respecto al concepto inicial. si por ejemplo, en el concepto de rectángulo se agrega la exigencia de la igualdad de los lados, entonces se obtiene el concepto subordinado cuadrado.
- Conceptos colaterales: poseen un concepto superior común, sin estar propiamente en relación concepto superior-concepto subordinado. Rombo y rectángulo son conceptos colaterales; ellos tienen el concepto superior común paralelogramos (Anexo3). Asimismo, traslación y rotación son conceptos colaterales; ellas tienen el concepto superior movimiento.
- Conceptos disjuntos: son aquellos conceptos cuyos representantes se excluyen mutuamente. Los representantes de un concepto no son de otro concepto disjunto con él.
- Conceptos interferenciados: son conceptos que tienen representantes comunes y no comunes."³⁷

³⁷ Ibídem, t, 35, p 59

La utilización de estas relaciones lógicas entre conceptos posibilita un aprendizaje más duradero, al poder recuperar con mayor facilidad los conocimientos, y reconoce que:

- Todas las propiedades válidas para un concepto, lo son también para sus subordinados.
- Los conceptos subordinados cumplen propiedades esenciales a partir de las propiedades generales que le vienen dadas por su concepto superior.
- Dos conceptos colaterales poseen las mismas propiedades esenciales del concepto superior al que ellos son subordinados, pero uno cumple propiedades especiales que no cumple el otro.

Un procedimiento lógico asociado a los conceptos es la distinción de diferentes tipos de propiedades, a saber: esenciales y secundarias, generales y específicas, necesarias, suficientes, necesarias y suficientes.

Son propiedades esenciales aquellas que integran el contenido del concepto, es decir, las que distinguen a los objetos de la extensión de un concepto de la de otro. Para descubrir estas propiedades es necesario recurrir a las operaciones lógicas del pensamiento como el análisis y la síntesis.

Son propiedades generales las comunes a todos los objetos que forman la extensión del concepto y específicas las que corresponden sólo a una parte de esos objetos.

Son necesarias las propiedades que pertenecen a todos los objetos que integran la extensión del concepto.

Son propiedades suficientes las que sólo poseen los objetos que pertenecen a la extensión del concepto.

Una propiedad es necesaria y suficiente cuando es común a todos los objetos que integran la extensión del concepto y sólo a ellos. Esta propiedad es muy importante, pues constituyen criterios que permiten reconocer si uno objeto pertenece o no al concepto.

La elaboración de un concepto tiene tres fases:

- La primera fase está caracterizada por consideraciones y ejercicios preparatorios. Estos comienzan a veces, mucho antes de la introducción del concepto. Mediante ellos los alumnos se familiarizan con fenómenos y formas de trabajo correspondientes, para más tarde poder relacionar inmediatamente con el concepto, las ideas adquiridas sobre el contenido. Los alumnos conocen parcialmente el concepto mucho antes de su tratamiento en la clase, porque ya lo han utilizado en el lenguaje común.
- La segunda fase consiste en la formación del concepto. Se entiende por esto, a la parte del proceso que conduce desde la creación del nivel de partida, la motivación y la orientación hacia el objetivo, y que pasa por la separación de las características comunes y no comunes, hasta llegar a la definición o la explicación del concepto.
- La tercera fase consiste en la asimilación del concepto o también la fijación del concepto. A ella pertenecen las ejercitaciones, profundizaciones, sistematizaciones y aplicaciones, y los repasos del concepto que siguen a la formación del concepto. En esta fase el alumno asimila el contenido del concepto, ante todo a través de acciones mentales y prácticas dirigidas hacia el objetivo. ³⁸

Desde el punto de vista metodológico hay dos vías par conducir al alumno a la formación de un concepto: la vía inductiva y la vía deductiva.

³⁸ COLECTIVO DE AUTORES. *Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1992. p 291*

"Vía inductiva: se parte de ejemplos. El concepto se desarrolla por medio de descripciones y explicaciones hasta llegar a la definición. La definición se elabora paso a paso. Esta vía conduce por tanto, de lo particular a lo general.

Vía deductiva: se parte de la definición del concepto y mediante el análisis de ejemplos se descubre el contenido y la extensión del concepto. Esta vía conduce, por tanto, de lo general a lo particular.

Tanto la vía inductiva como la deductiva, requieren de una estructuración de la secuencia de pasos que deben realizarse para llegar al resultado deseado. La secuencia de pasos para la formación de un concepto por la vía inductiva es:

- 1) Asegurar el nivel de partida.
- 2) Motivar y orientar hacia el objetivo.
- 3) Poner a disposición objetos de análisis (representantes y no representantes del concepto en cuestión)
- 4) Analizar los objetos respecto a características comunes y no comunes.
- 5) Establecer un sistema de características necesarias y suficientes.
- 6) Formular la definición o explicación.

Para la vía deductiva la secuencia de pasos es:

- 1) Asegurar el nivel de partida.
- 2) Motivar y orientar hacia el objetivo.
- 3) Partir de la definición y analizar el significado de cada una de las partes (definiendum y definien).
- 4) Poner a disposición de los alumnos ejemplos y contraejemplos del concepto (objetos de investigación) que deben ser examinados uno a uno de acuerdo con las características (contenido) del concepto, expresadas en la definición.
- 5) Analizar con los alumnos cuál sería la consecuencia si se omitiese alguna de estas características. ³⁹

Para dar solución a diferentes problemas que el hombre enfrenta en su vida realiza varias acciones, que se pueden resumir en: comprender la situación planteada, examinar la situación planteada, dar respuesta a la situación planteada y evaluar y controlar el proceso.

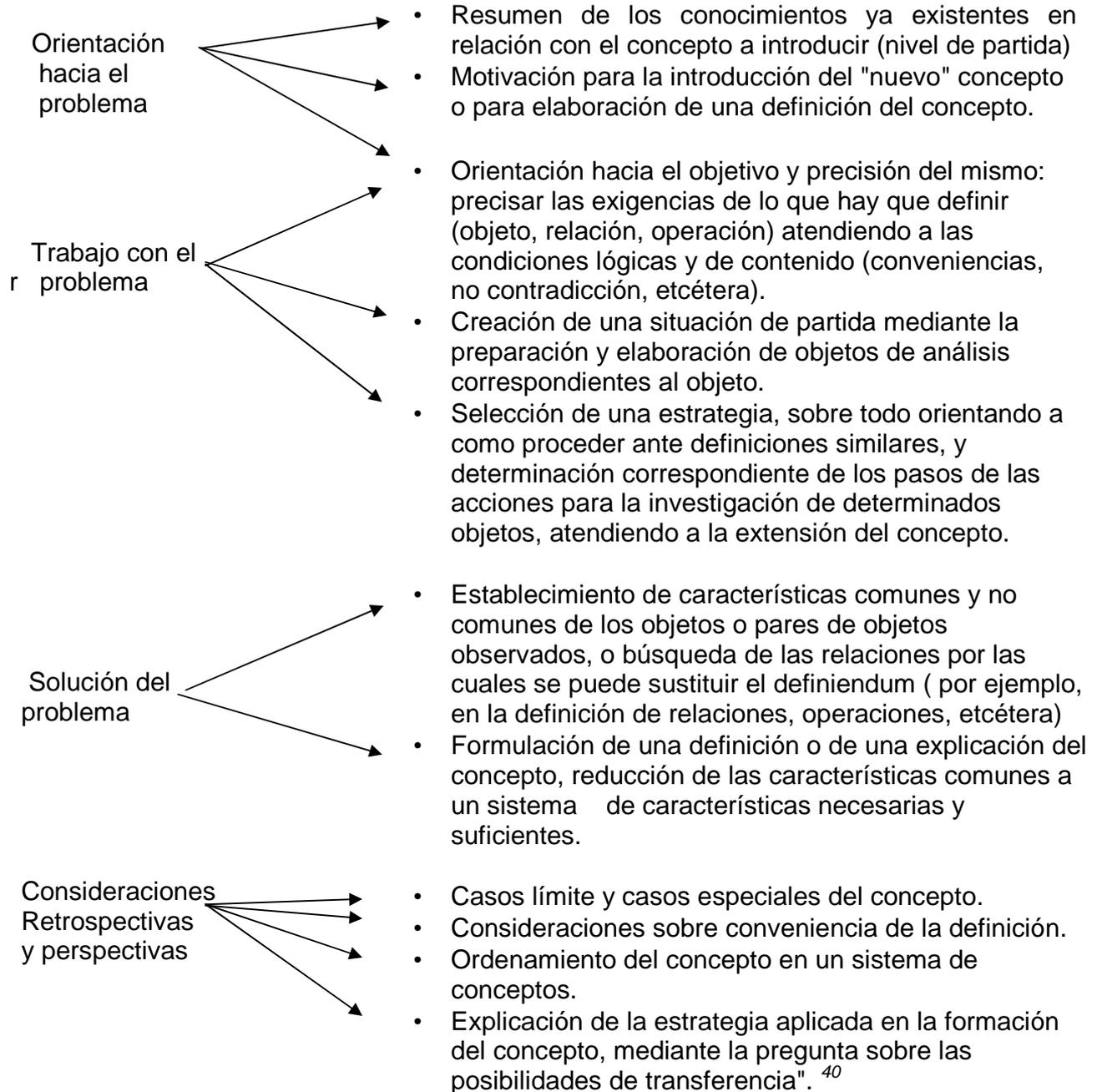
En la Didáctica de la Matemática las cuatro acciones mencionadas anteriormente se han estructurado en un llamado Programa Heurístico General que se aplica a las diferentes situaciones típicas de la enseñanza, a saber:

- La formulación y resolución de problemas.
- El trabajo con proposiciones y sus demostraciones.
- El trabajo con conceptos y sus definiciones.
- Las construcciones geométricas.

³⁹

Ibídem, t, 35, p 229

"Para la estructura metodológica en la formación de conceptos se sigue el siguiente el Programa Heurístico General:



⁴⁰

Ibídem, t, 35, p 298

En la asimilación de un concepto los alumnos deben alcanzar los siguientes objetivos:

1. Indicar ejemplos para el concepto; o sea, identificar con el concepto objetos conocidos de su medio circundante o de su actividad.
2. Conocer y utilizar correctamente la denominación del concepto; es decir, la palabra símbolo correspondiente.
3. Nombrar propiedades del concepto.
4. Indicar contraejemplos y fundamentar por qué estos no pertenecen a la extensión del concepto.
5. Señalar casos especiales.
6. Señalar casos límite.
7. Conocer las relaciones con los demás conceptos (concepto superior, concepto subordinado, concepto colateral).
8. Conocer la definición del concepto, ocasionalmente también varias definiciones y comprender su equivalencia.
9. Conocer una sucesión de indicaciones para reconocer un representante de un concepto dado. ⁴¹

1.3.1-. Los mapas conceptuales como un recurso didáctico.

Respecto a procedimientos o técnicas que complementan a los métodos propiciadores del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador se recomienda utilizar estrategias para el accionar didáctico de sus protagonistas como son los mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales son un desarrollo de la teoría postpiagetiana en el ámbito de la teoría de asimilación basado en tres aspectos fundamentales:

“El aprendizaje significativo lleva a una diferenciación progresiva de la estructura cognoscitiva.

⁴¹ Ibídem, t, 35, p 63

1. Es posible una reconciliación integradora entre nuevos y viejos conocimientos que corrija preconcepciones.
2. El conocimiento adquirido mecánicamente no se asimila en estructuras cognoscitivas.”⁴²

Un mapa conceptual “constituye una representación gráfica de la organización de la estructura cognoscitiva del estudiante, le permite la negociación de significados, es un instrumento que le sirve para mejorar el recuerdo, realizar resúmenes y facilitar la autoevaluación, elevar la autoestima, entre otras ventajas. También puede servir como estrategia de enseñanza, de evaluación, de aprendizaje significativo, como recurso didáctico.

Un mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones. Según Novak, su creador:

- Un buen mapa conceptual es conciso y muestra las relaciones entre las ideas principales de un modo simple y vistoso, aprovechando la notable capacidad humana para la representación visual.
- Los mapas conceptuales constituyen un método para mostrar, tanto al profesor como al alumno, que ha tenido lugar una auténtica reorganización cognitiva”.⁴³

Los elementos básicos de los mapas conceptuales son:

- Los conceptos: llamados nodos, hacen referencia a acontecimientos que son cualquier cosa que sucede o puede provocarse y a objetos que son cualquier cosa existente y se puede observar, que se designan mediante un término.

⁴² ANGELES M. MARTÍNEZ, “Problemas y Prácticas de Álgebra”, Departamento de Publicaciones de la Escuela Universitaria de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 1993, ISBN Caribe, Pedagogía 2003, La Habana, 2003. p 44

⁴³ Ibídem, t, 16, p 19

- Las palabras-enlace: son palabras que unen los conceptos y señalan los tipos de relación existente entre ambos.
- Las proposiciones: Están constituidas por conceptos y palabras-enlace. Es la unidad sistemática más pequeña que tiene valor de verdad. En el mapa conceptual se organizan los elementos, relacionándolos gráficamente y formando cadenas sistemáticas; es decir, cadenas que poseen un significado.

Esta manera gráfica de representar los conceptos y sus relaciones provee a los profesores y alumnos de una forma rica para organizar y comunicar lo que se sabe sobre un tema determinado.

Existen diferentes tipos de mapas conceptuales pero por la propia definición y la razón de estos los del tipo jerárquicos son los más usados y defendidos, además por el acercamiento a la estructura en la que el ser humano almacena el conocimiento.

Los cuatro tipos de mapas conceptuales son:

1. Mapas conceptuales en forma de araña: el mapa es estructurado de manera que el término que representa al tema principal es ubicado en el centro del gráfico y el resto de los conceptos llegan mediante la correspondiente flecha.
2. Mapas conceptuales jerárquicos: la información se representa en orden descendente de importancia. El concepto más importante es situado en la parte superior del mapa.
3. Mapa conceptual secuencial: en este tipo de mapa los conceptos son colocados uno detrás del otro en forma lineal.
4. Mapa conceptual en sistema: en este tipo de mapa la información se organiza también de forma secuencial pero se le adicionan entradas y salidas que alimentan los diferentes conceptos incluidos en el mapa. ⁴⁴

Una característica muy importante de los mapas conceptuales es que dirigen la atención de estudiantes y profesores sobre las ideas más importantes en las que deben centrar su atención en la tarea de aprendizaje. Por otra parte sirven de caminos

⁴⁴ COLECTIVO DE AUTORES. Los Mapas Conceptuales, una herramienta didáctica dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje. (Soporte digital). CUJAE, 2007,p 2

o vías para conectar los significados de los conceptos que componen las proposiciones y constituyen resúmenes esquemáticos de gran utilidad para el estudio.

La elaboración de mapas conceptuales es una técnica para poner de manifiesto conceptos y proposiciones. Para confeccionar un mapa conceptual deben situarse en la parte superior los conceptos más generales e inclusivos y en la parte inferior los más específicos y menos inclusivos (subordinados).

Las relaciones entre conceptos pueden cambiar en distintos momentos del aprendizaje, es decir, en un mapa conceptual un concepto puede elevarse a la posición superior, y seguir manteniendo todavía una relación proposicional significativa con otros conceptos del mapa.

Las funciones que pueden desarrollar los mapas conceptuales son:

- “Función de sistematización, al permitir expresar los contenidos conceptuales en diferenciación progresiva entre los conceptos a partir de la asimilación de nuevos conceptos y los conocimientos precedentes, así como integrarlos a partir de la reorganización jerárquica.
- Función evaluativa o diagnóstica ya que permite conocer las relaciones que los estudiantes establecen entre los conceptos.
- Función motivadora, al constituir un reto para los estudiantes el poder expresar en una representación gráfica la relación que existe entre los conceptos explicados y que ésta sea común para todos.”⁴⁵

La elaboración de mapas conceptuales puede ser una actividad creativa y contribuye a fomentar la creatividad, ya que para quienes los elaboran es muy estimulante descubrir nuevas relaciones, nuevos significados que no poseían de una manera consciente antes de elaborar el mapa.

Es necesario ir entrenando a los profesores en la elaboración de mapas conceptuales, "pues nos resulta muy difícil pensar en las ideas que son nuevas, poderosas y

⁴⁵ Ibídem, t, 16, p 18

profundas: necesitamos tiempo y alguna actividad mediadora que nos ayude. El pensamiento reflexivo es un quehacer controlado que implica llevar y traer conceptos, uniéndolos y volviéndolos a separar. Los estudiantes necesitan practicar el pensamiento reflexivo igual que un equipo tiene que dedicar tiempo para entrenarse en un deporte. Se puede considerar que construir y reconstruir mapas conceptuales y compartirlos con los demás constituye un esfuerzo solidario en el deporte del pensar.

Los programas de ordenador que estamos desarrollando en la actualidad pueden facilitar esta costumbre de pensar utilizando mapas conceptuales”⁴⁶

Es criterio del autor de esta investigación que:

- El sentido fundamental de los mapas cognoscitivos es propiciar el aprendizaje significativo de los alumnos y conducir a los profesores a un análisis tanto de los hechos, principios y teoría de una disciplina como a una mirada reflexiva y ética de su práctica pedagógica.
- El objetivo es que los alumnos y los profesores visualicen la estructura de los conceptos y las relaciones entre ellos, que den sentido a los enunciados que memorizan o a los problemas que resuelven de manera mecánica con un algoritmo.
- No es necesario hacer un curso específico para que el alumno “aprenda a aprender”. Lo que es preciso es que el profesor incorpore tácticas de aprendizaje (conocimiento) y de evaluación (metaconocimiento) que obliguen a los alumnos a pensar; es decir, a asumir categorías significativas para entender el mundo natural y social.

1.4-. El uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la docencia.

En esta etapa del proceso de universalización de la enseñanza en que se encuentra enfrascado nuestro país, la educación cubana enfrenta nuevos retos para satisfacer

⁴⁶ Ibídem, t, 16, p 58

las demandas de equidad, acceso y niveles de calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal manera que ha surgido como necesidad concebir un modelo pedagógico general sustentable, a partir de las reales posibilidades de nuestro sistema educativo, con las ya conocidas limitaciones materiales que existen en la actualidad, que asegure la incorporación masiva a los estudios a quienes lo necesiten y propicien la auto superación constante de los profesionales en ejercicio; y hacerlo desde una perspectiva de alta racionalidad, para poder disponer de los recursos básicos requeridos.

Como se sabe una tecnología adquiere valor pedagógico cuando se le utiliza sobre la base del aprovechamiento de sus recursos de comunicación para promover y acompañar el aprendizaje. En otras palabras, cuando se garantiza el uso de sus posibilidades comunicacionales con un propósito explícito de mediar los diferentes materiales, de emplearlos desde una situación educativa.

Para poder apoyar con tecnologías la promoción y el acompañamiento del aprendizaje, en particular con el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) el profesor debe tener un profundo conocimiento sobre sus lenguajes y posibilidades comunicacionales.

Para el autor de esta tesis se asume “Acompañar el aprendizaje” como conducir el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada.

Apropiarse del mundo significa hacerlo de uno, relacionarse con él de manera fluida, poder moverse en distintas situaciones con la capacidad como para enfrentar y resolver problemas, para buscar causas y prever consecuencias de las acciones propias y ajenas.

Con la introducción de las TIC "hoy en día el papel del profesor no es tanto enseñar conocimientos que siempre tendrán vigencia limitada y estarán accesibles, como ayudar al estudiante a "aprender a aprender" de manera autónoma." ⁴⁷

Las nuevas tecnologías de la informática y la comunicaciones están jugando un papel central en el cambio educativo, haciendo posible que se piense en nuevas formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que requiere de una didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje en las condiciones de la universalización de los conocimientos donde el uso de las TIC se utiliza de manera intensiva.

Se conoce que los alumnos de hoy deben ser capaces de localizar, sintetizar y analizar la información a una escala sin precedentes, deben informarse para tomar decisiones acerca de cuestiones científicas, económicas, sociales y políticas que son cada vez más complejas, y adaptarse creativamente a un mundo cambiante, lo que constituye el más grande reto que tienen en sus manos los profesores.

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, está incidiendo cada vez más en el sistema educativo, tanto que, tendremos que reconsiderar conceptos como "conocimientos", "aprendizaje", "destrezas", etc.

El incremento constante de información que se recibe de las nuevas tecnologías tiene que producir un cambio en el mundo educativo en cuanto a que un objetivo básico deberá ser la obtención de habilidades y criterios para buscar y seleccionar la información que necesita el alumno y habilidades que favorezcan el autoaprendizaje. Esto supone un cambio en el rol del profesor, debe convertirse en un profesional que brinda información, que dé sentido a la "cultura mosaico" (no sistemática, no organizada) que obtienen los alumnos, integrándola a un proyecto de desarrollo de la persona y dar procedimientos para contrastar informaciones, para saber destacar las ideas fundamentales dentro de un mensaje. Este debe apropiarse de la tecnología

⁴⁷ COLECTIVO DE AUTORES. *Experiencias en el uso de las TIC en al Enseñanza de la Física (Soporte Digital)*. La Habana. 2004. p 3

informática y usarla de la mejor manera posible para crear ambientes que permitan lograr el tan anhelado cambio educativo.

La integración entre las nuevas tecnologías y la educación no se reduce a la simple introducción de los medios en la enseñanza, sino que requiere un proceso de adopción de las TIC. En este proceso, la adaptación de los medios al modelo didáctico centrado en el profesor, puede constituir, solamente, un primer paso. Los medios deben dejar de ser intermediarios curriculares y sistemas de control de lo que se enseña en el aula y convertirse en verdaderos auxiliares del profesor.

Cada vez se hace más evidente que con el uso de las TIC "el docente se convierta en un facilitador, donde sus rasgos fundamentales son:

- Es un experto que domina los contenidos, planifica (pero es flexible).
- Establece metas: perseverancia, hábitos de estudio, autoestima, metacognición, siendo su principal objetivo construir habilidades para lograr plena autonomía de los alumnos.
- Regula los aprendizajes, favorece y evalúa los progresos. Su tarea principal es organizar el contexto en el que se ha de desarrollar el sujeto, facilitando su interacción con los materiales y el trabajo colaborativo.
- Fomenta el logro de aprendizajes significativos y transferibles en los alumnos.
- Fomenta búsqueda de la novedad: curiosidad intelectual y originalidad de los alumnos.
- Potencia el sentimiento de capacidad: autoimagen e interés por alcanzar nuevas metas.
- Comparte las experiencias con los alumnos: discusión reflexiva y fomento de la empatía del grupo.
- Atiende las diferencias individuales.
- Desarrolla en los alumnos actitudes positivas." ⁴⁸

⁴⁸. COLECTIVO DE AUTORES *La Nueva Universidad Cubana y su contribución a la Universalización de los Conocimientos*. Editorial Félix Varela Habana, 2006. p 394

Los medios tecnológicos no son sustitutos del profesor. “Es este el que tendrá que hacer un uso adecuado de los mismos para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en su entorno educativo.”⁴⁹ Es por ello que la introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (TIC) requieren de una reconceptualización didáctica a partir de los retos que le impone la contemporaneidad científica a este nuevo modelo pedagógico caracterizado por su flexibilidad curricular, y por el carácter que adquiere el logro de la auto preparación competente en los estudiantes.

A manera de resumen, en el Anexo 4, se presentan las dimensiones, subdimensiones, indicadores y subindicadores a considerar para lograr un aprendizaje desarrollador mediante el trabajo metodológico con los conceptos, el uso de los Mapas Conceptuales y el empleo de las TIC.

Conclusiones del capítulo

El estudio realizado sobre la capacitación de los profesores, las dimensiones del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador y en aspectos relacionados con: los procesos lógicos del pensamiento, la formación de conceptos, los mapas conceptuales y el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones permitirá:

- Crear una base teórica, que servirá para capacitar a los profesores que imparten las asignaturas del décimo grado de los centros del territorio de Jagüey Grande, en contenidos de la Didáctica General y en la específica de la asignatura Matemática para que la utilicen en su labor; atendiendo al carácter rector de esta ciencia.
- Elaborar acciones de capacitación dirigidas al profesor en el trabajo con los conceptos matemáticos del décimo grado, sobre la base de los elementos

⁴⁹ JOSE MANUEL RIOS y MANUEL CEBRIAN. Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación aplicadas a la educación. Málaga, 2000. p 117

teóricos relacionados con éstos, atendiendo a que los conocimientos se definen como un sistema general de conceptos, que constituyen la base de las ciencias sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

- Destacar, mediante la elaboración de acciones de capacitación para el trabajo con los conceptos matemáticos del décimo grado, el papel que juegan las nuevas tecnologías de la información y la comunicaciones en el incremento de la motivación y la eficiencia del trabajo, así como en el desarrollo del pensamiento y del trabajo independiente de los alumnos.

CAPÍTULO II: *Acciones para capacitar al profesor en el trabajo con los conceptos mediante un contenido del grado.*

"Ya cada hombre, al nacer, puede ver como flota sobre su cabeza una corona: a él, ceñírsela. A los pueblos previsores, el poner los medios del conocimiento al alcance de estos nuevos ejércitos de reyes." ⁵⁰

José Martí

En este capítulo se presentan las acciones para la capacitación de los profesores en el trabajo con los conceptos matemáticos de una unidad temática de décimo grado, mediante una concepción desarrolladora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La elección de esta concepción brinda a los profesores recursos para preparar y desarrollar su labor en las asignaturas del área, dado el carácter rector de la matemática, donde se aprende a hacer en un contexto educativo.

2.1-. Estado actual de la capacitación del profesor en el trabajo con los conceptos matemáticos en el décimo grado.

Para dar respuesta a la segunda tarea científica: caracterizar el estado actual del trabajo metodológico con los conceptos matemáticos en el décimo grado se elaboraron instrumentos para el diagnóstico. Estos diagnósticos permitirán:

- Saber el nivel de logros alcanzados por los profesores.
- Identificar sus carencias y explorar en el entorno de su potencial.
- Conocer que saben hacer con éxito y a qué aspiran.

El diagnóstico se aplicará a los profesores que imparten el décimo grado y a los Jefes de Departamentos del área de Ciencias Exactas de los 6 preuniversitarios del municipio de Jagüey Grande que se tomaron para el desarrollo de la investigación, los que representan el 50% de los existentes en el territorio. Para ello se ha tenido en cuenta:

⁵⁰ José Martí Pérez. Obras Completas. Tomo 8. Editorial Ciencias Sociales. La Habana. 1975, p 284

- Las bases del conocimiento: volumen, especialización y potencial creado.
- Sistema de acciones particulares: solidez, dominio, carácter consciente, generalización y transferencia.
- Reflexión metacognitiva: metaconocimiento sobre la persona, las tareas y las estrategias.
- Regulación metacognitiva: realización de acciones de orientación, planificación, control y evaluación.
- Significatividad: establecimiento de relaciones significativas e implicación en las formación de sentimientos, actitudes y valores.
- Motivaciones por aprender: motivaciones predominantemente intrínsecas hacia el aprendizaje.

Para el diagnóstico, sobre la base de los indicadores anteriormente señalados, se proponen utilizar los siguientes instrumentos:

- Encuesta a los profesores que imparten la asignatura Matemática (Anexo 5).
- Encuesta a los Jefes de Departamentos de los Preuniversitarios (Anexo 6).
- Guía para la observación de clases y video-clases (Anexo 7).
- Entrevista a profesores y directivos relacionados con el trabajo en los centros (Anexo 8).
- Revisión de documentos: planes de clases, actas de reuniones de asignatura y de departamentos, resultados de visitas y resultados de comprobaciones y pruebas aplicadas. (Anexo 9).

Mediante la encuesta a los profesores se podrá conocer datos sobre la calificación, años de experiencia, estudios realizados y los que realizan en la actualidad; así como la preparación que tienen y reciben en metodología de las ciencias que imparten y los materiales de que disponen para su preparación desde el punto de vista metodológico. También se indagará sobre aspectos específicos del trabajo con los conceptos matemáticos del décimo grado.

En la encuesta a los Jefes de Departamento, además de conocer su calificación, años de experiencia, estudios realizados y los que realizan se indagará sobre su experiencia

en el cargo, se preguntará sobre el trabajo que desarrollan en el orden metodológico a nivel de centro y territorio y se recogerán sugerencias de acciones que pudieran emprenderse para contribuir a resolver algunas de las carencias que presentan ellos y sus profesores.

La guía de observación de clase y video-clases tiene como objetivo conocer, si los profesores en su trabajo con los alumnos, significan aspectos importantes del trabajo metodológico con los conceptos matemáticos en lo relativo al proceso total de elaboración, asimilación y formación de conceptos.

La entrevista tendrá un guión fijo pero su propósito es propiciar un diálogo para poder determinar regularidades, potencialidades y carencias que en ocasiones no surgen mediante un cuestionario escrito y/o visitas a una actividad docente, dado que aquí se intercambiará de la forma más conveniente posible para obtener mayor información, pues las preguntas y respuestas irán surgiendo en el desarrollo de la conversación. Mediante este instrumento se conocerá sobre aspectos personales y laborales que inciden en cualquier sentido en la preparación y el trabajo del profesor, sus aspiraciones, motivaciones y grado de satisfacción profesional, entre otros.

Mediante la revisión de documentos se podrá conocer como se planifican las acciones para la capacitación, el desarrollo y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel de colectivo e individualmente por cada profesor, así como los resultados que se ha obtenido en comprobaciones y otras evaluaciones que regularmente se aplican para medir la calidad de la enseñanza.

Los resultados más significativos obtenidos de las encuestas a los profesores son:

- En los 6 preuniversitarios hay 30 grupos de décimo grado que son atendidos por 24 profesores. De estos profesores 3 son graduados de las especialidades de Matemática, lo que representa un 12,5% del total, uno es graduado de la especialidad de Física, lo que representa un 4,2% del total, 15 son profesores en formación, lo que representa un 62,5% del total y 5 son contratos por horas, lo

que representa un 20,8% del total. Los profesores en formación del área de Ciencias Exactas también hacen funciones de Profesores Generales Integrales.

- Hay 18 grupos, que representan el 60% del total, que son atendidos por profesores en formación.
- Los únicos profesores que han recibido temas de Metodología de la Enseñanza de la Matemática son los graduados de la especialidad y los profesores en formación que se preparan en las sedes pedagógicas. Estos últimos plantean que es insuficiente esta preparación
- Todos los graduados de la especialidad han recibido en algún momento de su trayectoria laboral cursos y post-gradados en metodología.
- Los profesores no cuentan con bibliografía sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática.
- La preparación de la asignatura se realiza en los centros y son limitados los temas de carácter metodológico que se abordan. Muy pocas veces se hacen a nivel del municipio.
- Los 4 profesores graduados identifican que es un concepto y relacionan algunos de los que tratan en el grado. Sólo uno pudo mencionar las vías que se utilizan para elaborar un concepto y ninguno las acciones que deben realizar los alumnos para asimilar un concepto (identificación, realización y aplicación).
- Sólo dos profesores están matriculados en la Maestría en Ciencias de la Educación.

Los resultados más significativos obtenidos de las encuestas a los Jefes de Departamentos son:

- En los 6 preuniversitarios hay 2 graduados de la especialidad de Matemática, lo que representa el 33,3% del total, hay un graduado de la especialidad de Física, lo que representa el 1,6 % del total, uno es graduado de la especialidad de Educación Laboral, lo que representa el 1,6 % del total y uno es un profesor en formación que también representa el 1,6 %.
- Hay 2 Jefes de Departamentos matriculados en la Maestría en Ciencias de la Educación.

- Coinciden las respuestas de los Jefes de Departamento con la de los profesores en lo referente a la preparación de la asignatura y las fuentes bibliográficas con que cuentan para su trabajo.
- La preparación de la asignatura se realiza en los centros y es dirigida por un profesor y/o el Jefe del Departamento.
- Las dificultades de carácter metodológico que le señalan los Jefes de Departamento a los profesores del área se pueden resumir en:
 - Errores e imprecisiones en el tratamiento del contenido.
 - No utilización eficiente de las nuevas tecnologías.
 - No atención a las diferencias individuales dentro de la clase.
 - Poca calidad en los planes de clase.
 - No utilización eficiente del libro de texto.
- Consideran que deben realizarse preparaciones de la asignatura a nivel municipal, dada las dificultades metodológicas que presentan los profesores y las pocas posibilidades que tienen algunos de ellos para efectuarlas con la calidad requerida.
- Opinan que los profesores en formación de la especialidad de Ciencias Exactas reciben una preparación insuficiente en contenidos y metodología de las asignaturas del área.
- Sugieren que se elaboren más orientaciones para el trabajo con los profesores del área atendiendo a la diversidad del personal docente con que cuentan y la poca preparación que muchos de ellos tienen en una o en todas las asignaturas que imparten.
- Piden que se incrementen las visitas por especialistas de las asignaturas del área.

Los resultados más significativos obtenidos en los 10 controles a clases realizados son:

- No se utilizaron las videos clases en tres de los controles a clases efectuados por rotura de equipos o por el mal estado de los casetes.

- Las tres clases que impartieron los profesores, por dificultades con los equipos, no fueron preparadas adecuadamente, sólo reproducen las acciones del video-profesor.
- En los controles a clases se pudo observar que:
 - En seis de ellas no se hace un aseguramiento eficiente de los conceptos básicos que el alumno necesita para operar con los que introducen o fueron introducidos en la clase.
 - En cinco no se establecen las relaciones lógicas entre los conceptos.
 - En cuatro es insuficiente el uso del libro de texto.
 - No se observó la utilización del software ni la elaboración de mapas conceptuales para apoyar el desarrollo de las clases.
 - En cinco se orientan actividades para identificar y realizar el concepto pero sólo en una se orientan actividades para aplicarlo.
 - En seis no se realizan acciones para atender las diferencias individuales de los alumnos.

Los resultados más significativos obtenidos de las entrevistas a los profesores y Jefes de Departamento son:

- El grado de satisfacción respecto a la labor que realizan obtuvo una media de tres puntos en una escala del 1 al 5.
- Cuatro especialistas en una asignatura manifiestan que no se corresponde el ejercicio de su labor actual con las expectativas que tenían antes de iniciar la carrera. Como causa fundamental manifiestan no sentirse preparados para asumir otra asignatura para la cual no fueron preparados previamente.
- Cinco consideran necesario que sea mayor el reconocimiento social y laboral a la labor que desempeñan.
- Seis reclaman más atención al mantenimiento y/o sustitución de los medios audiovisuales para que no se afecten la visualización de las videos clases.

Los resultados más significativos obtenidos de la revisión los documentos son:

- En las cuatro actas de las reuniones de departamento revisadas se tratan las dificultades metodológicas que presentan los profesores. Son limitados los señalamientos, desde el punto de vista del contenido y su metodología.
- En los seis centros existe constancia escrita de los resultados de las visitas y entrenamientos que se realizan y/o reciben.
- Cinco de los planes de clases que se corresponden con video clases son copias de estas. No todas las actividades están correctamente estructuradas para los tres momentos de la visualización.
- Todos los planes de clases presentan algunas de las siguientes dificultades: incorrecta formulación de los objetivos, pobre redacción de las actividades (no se aprecien los métodos y procedimientos a emplear) y los ejercicios propuestos, en su mayoría, son de carácter reproductivo.
- De las 15 evaluaciones sistemáticas que se muestrearon ocho presentaban algunas de las dificultades siguientes: objetivos mal formulados, no ajuste a los niveles de desempeño y las normas mal elaboradas.
- Los resultados obtenidos en las 80 Comprobaciones y Trabajos de Control que se muestrearon es de un 60%.
- En todos los centros aparecen registradas las dificultades de los alumnos en el vencimiento de los objetivos pero sólo en tres de ellos las estrategias para resolver estas dificultades están bien estructuradas.

A manera de resumen el autor destacará las dificultades que a su juicio reafirman la necesidad de capacitar a los profesores en la didáctica de la formación de conceptos:

- La composición heterogénea de los claustros caracterizada por muchos profesores en formación y otros con diferentes perfiles ocupacionales que cubren el déficit que existe en el territorio,
- La carencia de fuentes bibliográficas para la preparación de los profesores en temas relacionados con su labor.
- La poca preparación demostrada por los profesores en el trabajo metodológico con los conceptos.
- La poca utilización por los profesores de los medios disponibles en los centros para hacer más eficiente su trabajo.

- La solicitud de profesores y Jefes de Departamento de orientaciones y actividades que los preparen en la didáctica de las asignaturas del área.
- La existencia de espacios, condiciones y deseos de realizar una labor más eficiente por parte de todos los involucrados en la tarea.

2.2 -. Acciones para capacitar al profesor en el trabajo con los conceptos.

Para la elaboración de las acciones se han considerado los lineamientos generales, los objetivos y el contenido para el nivel de preuniversitario.

Los lineamientos generales para la asignatura Matemática en el nivel medio superior son:

- "Contribuir a la educación ideopolítica, jurídica, laboral y económica, para la salud, estética y ambiental de los alumnos, mostrando que la matemática permite la obtención y aplicación de conocimientos a la vida, la ciencia, la técnica y el arte, posibilita comprender y transformar el mundo, y ayuda a desarrollar valores y actitudes acordes con los principios de nuestra Revolución.
- Favorecer la comprensión conceptual, desarrollando un pensamiento flexible y reflexivo al promover variadas tareas de aprendizaje, en correspondencia con el diagnóstico individual y grupal.
- Potenciar el desempeño de los alumnos hacia los niveles superiores, mediante la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario, el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad.
- Hacer que los alumnos aprendan a identificar, formular y resolver problemas dados en contextos diferentes, de modo que los conocimientos, habilidades, modos de actividad mental y actitudes que se desea formar en los estudiantes se adquieran mediante el trabajo con problemas y en función de resolver estos.
- Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de actividad mental, incluyendo de estos últimos los procedimientos heurísticos que faciliten

la búsqueda de vías de solución a problemas y que son de tanta utilidad como los procedimientos algorítmicos.

- Propiciar la integración de las diferentes áreas Matemáticas, mediante el empleo de formas de pensamiento matemático: variación de condiciones, consideraciones de analogías y búsqueda de relaciones y dependencias, entre otras.
- Enfatizar en el análisis de las causas de los errores, de manera de aprovecharlos conscientemente para que los alumnos los corrijan en un ambiente cooperativo y donde se propicien acciones de autovaloración y autocontrol.
- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, tanto con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo, como con los objetivos heurísticos."⁵¹

En consonancia con los lineamientos y los objetivos de la enseñanza de la matemática y relacionados con los tres campos: el del saber y el poder, el del desarrollo intelectual y el de la educación ideológica se derivan los objetivos de la asignatura, que para del décimo grado son los siguientes:

1. "Manifestar una concepción científica del mundo a través de la interpretación del papel jugado por distintos problemas en determinados momentos histórico-concreto y la comprensión de la actividad científico-técnica contemporánea en la sociedad actual.
2. Afirmar la orientación vocacional a partir de la motivación alcanzada en la asignatura y de la relación de esta con otras ciencias, sus principales aplicaciones tecnológicas y las implicaciones para la sociedad, atendiendo en su elección a las necesidades vitales para el desarrollo del país.
3. Procesar datos sobre el desarrollo económico, político y social en Cuba y en otras regiones, y sobre problemas científico-ambientalista para valorar la obra del socialismo, los males del capitalismo y las consecuencias de políticas científicas y tecnológicas, utilizando recursos de estadística descriptiva y conceptos,

⁵¹ COLECTIVO DE AUTORES: Lineamientos de Trabajo en las educaciones primaria, secundaria media superior. Asignatura Matemática. La Habana, 2004. Pág 24

relaciones y procedimientos propios del trabajo con números reales, las ecuaciones, las funciones y la geometría plana.

4. Estimar y calcular cantidades, relaciones de proporcionalidad, longitudes, área y volúmenes, incógnitas y parámetros para proyectar y ejecutar actividades prácticas, así como para resolver problemas relacionados con hechos y fenómenos sociales, científicos y naturales, utilizando su saber acerca de los números reales, las magnitudes, las relaciones funcionales, las ecuaciones, la geometría plana y la trigonometría
5. Representar situaciones de la práctica, la ciencia o la técnica mediante modelos analíticos y gráficos, y viceversa, extraer conclusiones a partir de esos modelos acerca de las propiedades y relaciones que se cumplen en el sistema estudiado, aplicando para ello los conceptos, relaciones y procedimientos relativos al trabajo con números reales, las variable, las ecuaciones algebraicas, las funciones lineales y cuadráticas, la geometría plana, la trigonometría y su aplicación al cálculo de cuerpos.
6. Realizar ejercicios de búsqueda y demostración de proposiciones matemáticas utilizando los recursos aritméticos, algebraicos, geométricos y trigonométricos que le permitan apropiarse de métodos y procedimientos de trabajo de las ciencias.
7. Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo económico, político y social local, nacional, regional y mundial, y con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran conocimientos y habilidades relativas al trabajo con los números reales, las variables, las ecuaciones algebraicas, las funciones lineales y cuadráticas, la geometría plana, la trigonometría y su aplicación al cálculo de cuerpos y que promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.
8. Utilizar técnicas para un aprendizaje individual y colectivo eficiente, y para la racionalización del trabajo mental con la ayuda de los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación.

9. Exponer sus argumentos de forma coherente y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología matemáticas, como premisa para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura."⁵²

El programa de Matemática de décimo grado está compuesto por cuatro unidades:

1. Aritmética. Trabajo con variables. Ecuaciones.
2. Funciones lineales y cuadráticas. Inecuaciones y sistemas de ecuaciones.
3. Estadística descriptiva.
4. Relaciones de igualdad y semejanza entre figuras geométricas y sus aplicaciones.

Entre las direcciones del trabajo de la signatura en el grado están las que se refieren a que toda acción del profesor estará encaminada a propiciar la reflexión, la comprensión conceptual junto con la búsqueda de significados, el análisis de qué métodos son adecuados y la búsqueda de los mejores, dando posibilidades para que los alumnos elaboren y expliquen sus propios procedimientos, de modo que todo formalismo esté alejado del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte los profesores en el grado deben lograr:

- Un nivel de formalización y rigor en la asimilación de los contenidos superior a lo logrado hasta ahora.
- La realización de actividades de búsqueda bibliográfica para: fichar y comparar conceptos, definiciones y teoremas, enunciar proposiciones, formular problemas, hacer resúmenes, cuadros sinópticos o esquemas de conceptos, teoremas y procedimientos.
- La comunicación y el debate de ideas mediante la elaboración de informes y trabajos individuales y colectivos.

⁵² COLECTIVO DE AUTORES: Programas de Décimo Grado (Educación Preuniversitaria). Primer Año (Educación Técnica Profesional). Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2006. Pág 12

- La determinación de los conocimientos y habilidades particulares útiles en la resolución de ejercicios y problemas.

La nueva concepción de la enseñanza en el nivel preuniversitario se basa en la utilización de un sistema de medios que comprende las videos clases, que es la vía fundamental mediante la cual se imparten los contenidos del programa, el libro de texto y otros materiales de consulta. También utilizan el software educativo, los asistentes matemáticos o sistemas de aplicación, así como otros medios que el profesor considere necesarios.

El papel de la video clase es un elemento integrador de los restantes medios que permite su adecuada articulación.

El trabajo del profesor está encaminado, fundamentalmente, a decidir las actividades que realizarán los alumnos, atendiendo al diagnóstico sistemático que realiza. Para ello debe elaborar actividades para los diferentes momentos en que puede interactuar con el grupo: antes, durante y después de la proyección de la video clase y en las clases que imparte. En estas condiciones el profesor trabaja en el aseguramiento de las condiciones previas, la orientación hacia el objetivo, la motivación, en la realización de las diferentes formas de fijación de los conceptos, procedimientos y relaciones consideradas en el programa y en la evaluación del aprendizaje de los alumnos, pues el tratamiento de la nueva materia se realiza mediante las video clases.

Para el logro de una mayor eficiencia en sus clases el profesor debe llamar la atención de sus alumnos en:

- El desarrollo alcanzado, destacando sus progresos y propiciando que en cada clase alcance un nivel superior al alcanzado en la anterior.
- Controlar los resultados alcanzados por los alumnos, hacerles ver sus aciertos, sus errores y sus causas y como pueden eliminarlos.

- Propiciar el tiempo suficiente para el trabajo independiente de manera que los alumnos puedan responder las actividades propuestas, analizar, intercambiar y expresar sus criterios.
- Lograr que los alumnos trabajen con precisión, orden lógico y limpieza.
- Controlar los errores más frecuentes de los alumnos para elaborar posteriormente acciones para la atención a las diferencias individuales.
- Organizar el trabajo de manera variada: trabajo individual por los alumnos en su puesto, uno o más alumnos en la pizarra, varios alumnos pueden realizar la misma tarea y luego comentar sus resultados.

Las acciones de capacitación en el trabajo con los conceptos que se han elaborado están encaminadas a promover un aprendizaje desarrollador en los alumnos. La aplicación de las mismas capacitará al profesor para:

- Preparar las condiciones previas para la introducción de nuevos conceptos.
- Lograr la asimilación de la nueva terminología y simbología y además la formación en los alumnos de una idea clara del contenido y la extensión del concepto.
- Posibilitar el desarrollo de habilidades para aplicar el concepto de forma directa en situaciones sencillas.
- Realizar el enlace y reconocimiento de las relaciones lógicas con otros conceptos (incorporarlos a un nuevo sistema de conceptos).
- Aplicar el concepto conjuntamente con otros conceptos y teoremas donde la aplicación no es directa (o sea, en el enunciado del ejercicio no se especifica la necesidad de aplicar el concepto).
- Resolver ejercicios y problemas donde se establezca el vínculo con la práctica.

Las acciones de capacitación que se presentan parten del tratamiento teórico de elementos de la Metodología de la Enseñanza de la Matemática relacionada con los contenidos de la unidad temática seleccionada para ejemplificar el proceder en los colectivos de asignatura. La unidad temática seleccionada es: Funciones lineales y cuadráticas.

Con las acciones de capacitación el autor da respuesta a la tercera tarea científica que tiene como propósito el de contribuir a perfeccionar el proceso de enseñanza de la matemática, como asignatura priorizada y rectora en el departamento docente. En ella se muestra a los profesores las posibilidades que brinda el tratamiento de los conceptos para cumplir con los objetivos de la enseñanza en el nivel, sobre todo para que los alumnos adquieran sólidos conocimientos, desarrollando el saber y el poder como la base para su formación matemática y utilizándola como un instrumento intelectual para solucionar problemas que se presentan en la vida.

Para la capacitación de los profesores en el trabajo con los conceptos relacionados con la unidad temática seleccionada se proponen realizar las siguientes acciones:

1. Taller sobre el trabajo Metodológico con los conceptos matemáticos.
2. Taller sobre el transcurso de la Línea Directriz: Correspondencia, transformaciones y función.
3. Visualización de las video clases
4. Taller para la selección, elaboración o reelaboración de ejercicios.

El autor propone los talleres para la capacitación de los profesores, considerando que un taller es una reunión donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer un aprendizaje práctico, según los objetivos que se proponen y las características de la asignatura. No se concibe un taller donde no se realicen actividades prácticas, manuales o intelectuales.

Los talleres tiene como objetivo la demostración práctica de las leyes, las ideas, las teorías, las características y los principios de lo que se estudia; es la solución de las tareas con contenidos productivos .El taller es una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permitan a los profesores operar con el conocimiento y transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Los talleres propuestos tienen como objetivos: Incorporar a los profesores a las relaciones colectivas, la observación de la disciplina, la habilidad de escuchar, de

discutir, de demostrar, de relacionar ideas, de hacer dinámico y flexible el pensamiento y de vincular la teoría con la práctica.

Los talleres contribuirán a desarrollar en los profesores habilidades para:

- Cooperar con sus compañeros en la búsqueda colectiva de soluciones, estimulando la capacidad creadora y la camaradería.
- Ayudar al crecimiento emocional y la adaptación a nuevas y diferentes situaciones que la labor profesional le plantea.
- Identificar las necesidades ajenas y valorar el aporte de cada uno a la preparación del colectivo.
- Localizar, procurar y comunicar información.
- Vincular la teoría con la práctica.

Para el desarrollo de estos talleres no se ha establecido una estructura metodológica determinada, pues se considera que éstos se deben organizar teniendo en cuenta las condiciones concretas de cada colectivo de grado. Es importante que cada taller constituya una obra de creación, en dependencia no sólo de la asignatura, sino del que lo concibe, de los objetivos que se propone alcanzar, de las características de los profesores, el tiempo de que se disponga, los medios a su alcance, etc.

El hecho de que no se proponga una estructura metodológica determinada no quiere decir que no deban existir elementos generales a tener en cuenta:

- La preparación previa del que dirigirá el taller.
- La información a los profesores de los temas que desarrollarán, los objetivos, los medios a utilizar y la bibliografía que deben consultar.
- El tiempo con que cuentan para prepararse y el que tendrán para la exposición y el debate.

Para el primer taller se proponen como materiales para la preparación de los profesores y el desarrollo del mismo lo tratado en la fundamentación teórica de esta tesis en lo referente a conceptos y mapas conceptuales y el texto de Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I que está también en soporte digital.

Para el segundo taller se propone la preparación de los profesores en:

- Elaborar una breve reseña histórica sobre el surgimiento y desarrollo de las funciones.
- Estudiar el material que aparece a continuación y presentar ejemplos de ejercicios que se trabajan en los diferentes ciclos de la Enseñanza Primaria, en la Secundaria Básica y en los tres grados del Preuniversitario, relacionado con las funciones.

Uno de los conceptos más importantes de la matemática es el de función. Este concepto es de gran generalidad. Muchas de las situaciones prácticas que el hombre enfrenta encuentran interpretaciones y soluciones con ayuda de las funciones, además de que el trabajo con ellas contribuye al desarrollo del pensamiento funcional como una forma específica del pensamiento matemático.

El trabajo con funciones se inicia en los primeros grados, creando las bases para continuar con el estudio de otras en el nivel medio y luego en el superior, donde se completará para aquellas carreras que lo requieran.

La preparación para el trabajo con funciones comienza con la comprensión por parte de los alumnos de las ideas del concepto de correspondencia. Desde los primeros años de su vida el niño tiene relaciones con situaciones del mundo que le rodea que representan correspondencias conoce que:

- A cada niño le corresponde su cuna.
- A cada juguete su nombre.

En esta etapa:

- Agrupan y ordenan objetos teniendo en cuenta el color, la forma y las relaciones de tamaño de estos.
- Establecen correspondencias de tamaño entre series de tres y cuatro elementos.
- Realizan operaciones de formación, reconocimiento, descomposición y unión de conjuntos por las características de los objetos.

En el primer ciclo de la Enseñanza Primaria se hace un trabajo preparatorio con funciones. De manera intuitiva se trabajan con:

- Conjuntos.
- Se forman pares numéricos en adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales.
- Se representan números en el rayo numérico.
- Se introducen variables para el desarrollo de las operaciones de cálculo.

En el segundo ciclo ya se introducen los conceptos de:

- Subconjunto, múltiplos, divisores y coordenadas.
- Movimiento como una correspondencia especial de puntos en el plano.
- Sistema de coordenadas rectangulares.
- Par ordenado.

Se trabaja en este ciclo:

- La representación de números fraccionarios en el rayo numérico.
- Las variables en igualdades y desigualdades.
- Las fórmulas para el cálculo de área y volúmenes.

En la secundaria Básica aún no ha concluido la etapa propedéutica de formación del concepto de función. Se sigue el trabajo con conjuntos para ampliar los dominios numéricos, se representan en la recta numérica números racionales y reales, se amplía el concepto de sistema de coordenadas rectangulares, se continúa con el uso de las variables para el desarrollo de las operaciones de cálculo y se aprovechan fórmulas introducidas en la Física para posteriormente reconocerlas como función. Se introduce el concepto de:

- Función como una correspondencia entre dos conjuntos.
- Función lineal.
- Ceros de una función lineal.
- Monotonía de una función lineal.
- Dominio e imagen de una función lineal.

Todos los conocimientos que el alumno adquirió en los grados anteriores son la base para que a partir del décimo grado comiencen el estudio de diferentes tipos de funciones, donde se profundiza el concepto de función, al definirla como un conjunto de pares ordenados. En este nivel se trabaja primero con las imágenes y posteriormente con las funciones, para analizar gráficos y propiedades fundamentales

En el décimo grado se estudia la función cuadrática mientras que en onceno se trabajan las funciones:

- De proporcionalidad.
- Potenciales.
- Trigonómicas.
- Exponenciales.
- Logarítmicas.
- Numéricas.

Después de conocer como ha transcurrido la línea directriz se visualizan las video clases, atendiendo a una división lógica de los contenidos que se tratan en las mismas.

Se propone hacerlo en tres momentos:

- 1) Video clases 76 a la 79 Función lineal.
- 2) Video clases 81 a la 86 Función cuadrática.
- 3) Video clases 87 a la 92 Ejercitación.

Durante la visualización de las videos clases en relación al trabajo con los conceptos los profesores deben atender a:

- Los conceptos que mediante ellas se aseguran para determinar si se hacen con todos los que sus alumnos necesitan. Además de determinar si los ejercicios tratados se ajustan a las carencias y/o posibilidades de sus alumnos y si son o no suficientes.
- Vías que se utilizan para introducir los nuevos conceptos con el objetivo de decidir posteriormente las acciones para los diferentes momentos de la proyección o para complementarlos en las clases que imparten.

- Actividades que se realizan para asimilar los conceptos que se tratan para posteriormente seleccionar, reelaborar o elaborar otros que complementen los orientados.

En el Anexo 10 se presenta un mapa conceptual que puede ser utilizado para la preparación y el desarrollo de las clases correspondientes a las funciones cuadráticas.

Seguidamente se presenta el fichado de los conceptos que se deben reactivar. Este trabajo se debe realizar en el colectivo para que después se le pueda orientar a los alumnos individualmente o en equipos. Su presentación puede ser en soporte digital para debatirlo en clase y quede disponible para su utilización en otras unidades del curso o en cursos posteriores.

De acuerdo con la fuente bibliográfica que se consulte pueden aparecer diferentes formas de expresar un concepto. Del análisis que haga el colectivo asumirá una.

Los conceptos a asegurar en esta unidad, entre otros, son:

- Sistema de coordenadas rectangulares: es un par de rectas perpendiculares en los que se ha introducido una escala o unidad de medida.
- Ejes de coordenadas: es cada una de las rectas que forman el sistema de coordenadas.
- Par ordenado: es el par $(x; y)$, que indica la posición del punto con respecto a los ejes de coordenadas.
- Eje de las abscisas: es el eje de coordenadas donde se representa la primera componente del par ordenado. Por lo general se denotado por x .
- Eje de las ordenadas: es el eje de coordenadas donde se representa la segunda componente del par ordenado. Por lo general se denotado por y .
- Cuadrantes: son las cuatro partes en que queda dividido el plano por las rectas que forman el sistema de coordenadas.
- Origen de coordenadas: Es el par numérico $(0; 0)$, donde se intersecan las rectas perpendiculares que forman el sistema de coordenadas.

- Correspondencia: es un conjunto de pares ordenados $(x; y)$ tal que a cada elemento de $x \in X$ le corresponde un elemento $y \in Y$.
- Correspondencia unívoca: es el conjunto de pares ordenados $(x; y)$ tal que a cada elemento $x \in X$ le hace corresponder exactamente un elemento $y \in Y$.
- Función: Es una correspondencia entre dos conjuntos A y B , de manera tal que a cada elemento $x \in A$ le corresponde un único elemento $y \in B$.
- Función lineal: es la función que a cada $x \in R$ le hace corresponder el número real $f(x) = mx + n$, donde m y n son números reales dados.
- Dominio, argumento, preimagen o variable independiente de una función: es el conjunto X de valores que puede tomar la primera componente "x" de una función.
- Imagen, variable dependiente o función: es el conjunto Y de valores que puede tomar la segunda componente "y" de una función.
- Cero de una función: es el elemento del dominio de la función cuya imagen es cero.
- Pendiente de una recta: es la inclinación de la recta respecto al eje de las abscisas.
- Función constante: es la función lineal cuyo conjunto imagen consta de un solo elemento.
- Función numérica: es la función cuyo dominio e imagen son subconjuntos de los números reales.
- Monotonía creciente: es cuando al aumentar los valores del dominio x de una función, aumentan los valores de su imagen y .
- Monotonía decreciente: es cuando al aumentar los valores del dominio x de una función, disminuyen los valores de su imagen y .

Para el desarrollo del último taller se utilizarán los materiales que se presentan a continuación:

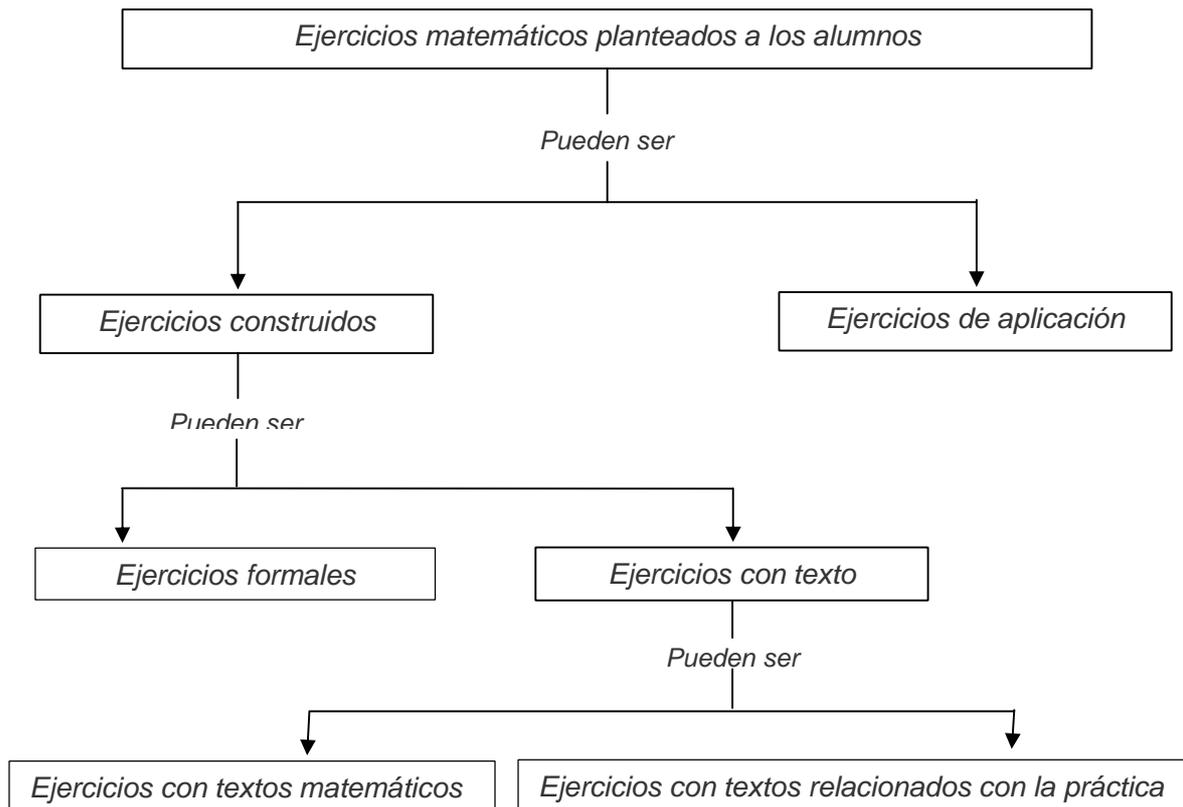
El primero es una breve caracterización de los ejercicios en Matemática y el segundo una prepuesta de ejercicios que pueden servir para orientar a los profesores en su

trabajo con otras unidades. Se recomienda resolverlos todos y debatir algunos, sobre todos aquellos donde se aplica el concepto.

En la selección, reelaboración o elaboración de los ejercicios para identificar, realizar y aplicar el concepto el autor de la tesis tuvo en cuenta:

1. Los componentes instructivo, educativo y desarrollador de la matemática. Es por ello que las funciones básicas de los ejercicios que se presentan son:
 - Instructiva
 - Educativa
 - Desarrolladora
 - Control

2. Las relaciones lógicas entre los tipos de ejercicios que se trabajan en la enseñanza de la matemática y de las ciencias exactas en general y que aparecen en el siguiente esquema:



Es necesario aclarar que las fronteras entre los distintos grupos son movibles, poco precisas. Este es el caso entre los ejercicios con textos relacionados con la práctica y los ejercicios de aplicación. Ambos designan tipos de ejercicios en que un problema matemático no desempeña el papel principal. También entre los ejercicios con textos matemáticos y los ejercicios con textos relacionados con la práctica existen fronteras movibles, porque muchos de los ejercicios con textos matemáticos son ciertas "formas preliminares" de ejercicios relacionados con la práctica. En ambos casos debe analizarse primeramente el texto para hallar el modelo matemático adecuado para su solución.

Los ejercicios de aplicación y los ejercicios con textos (denominados problemas) deben proponerse a los alumnos en todas las unidades del programa para:

- Fijar con su solución: conceptos, relaciones y procedimientos por medio de su aplicación.
- Trascendiendo el proceso de su solución, formar y fijar convicciones y formas de conducta.
- Lograr los objetivos planteado a la escuela con respecto a la educación integral de los alumnos.
- Desarrollar en los alumnos las habilidades que le permitan construir modelos matemáticos de situaciones concretas.

3. Los niveles de desempeño cognitivo, atendiendo a que las acciones de: identificación, realización y aplicación del concepto están muy relacionadas con los instrumentos que se utiliza para medir los logros en el aprendizaje de los alumnos en una asignatura.

La identificación del concepto se relaciona con el primer nivel de desempeño donde los alumnos deben resolver ejercicios formales eminentemente reproductivos.

La realización del concepto se relaciona con el segundo nivel de desempeño donde los alumnos resuelven problemas rutinarios, que tienen una vía de solución conocida, que sin llegar a ser reproductivo, tampoco se consideran productivos.

La aplicación del concepto se relaciona con el tercer nivel de desempeño, donde los alumnos resuelven problemas propiamente dichos, donde la vía, por lo general, no es conocida y donde el nivel de producción es mayor.

4. La utilización de los nuevos enfoques que se utilizan actualmente para la elaboración de los temarios que miden la calidad de la enseñanza.

A continuación se proponen actividades para identificar, realizar y aplicar el concepto de función cuadrática y otros relacionados con ella, que a criterio del autor deben dar cumplimiento a los siguientes objetivos generales del trabajo con funciones:

- Comprender el concepto de función como una correspondencia entre dos conjuntos y como conjunto de pares ordenados.
- Reconocer las diferentes formas de representar una función.
- Desarrollar habilidades en la representación de puntos en el plano coordenado, utilizando para ello los medios a su alcance.
- Dominar las propiedades de las diferentes clases de funciones.
- Reconocer la relación entre el gráfico y las propiedades de las funciones.
- Resolver ejercicios y problemas matemáticos y extramatemáticos donde sea necesario utilizar las propiedades de las funciones.

Para la identificación del concepto se han elaborado, entre otras, actividades para que:

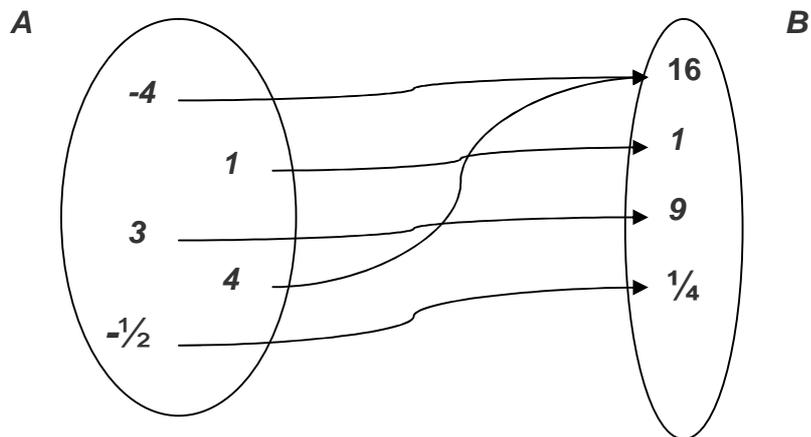
- Se analice si lo que aparece indicado es una correspondencia de un conjunto X en un conjunto Y .
- Se determine si a cada elemento del conjunto X le corresponde un único elemento del conjunto Y .
- Se analice si una correspondencia dada es función o no.

1-. Determine en cada inciso si las correspondencias establecidas entre los elementos del conjunto A y los elementos del conjunto B es unívoca o no. Justifique:

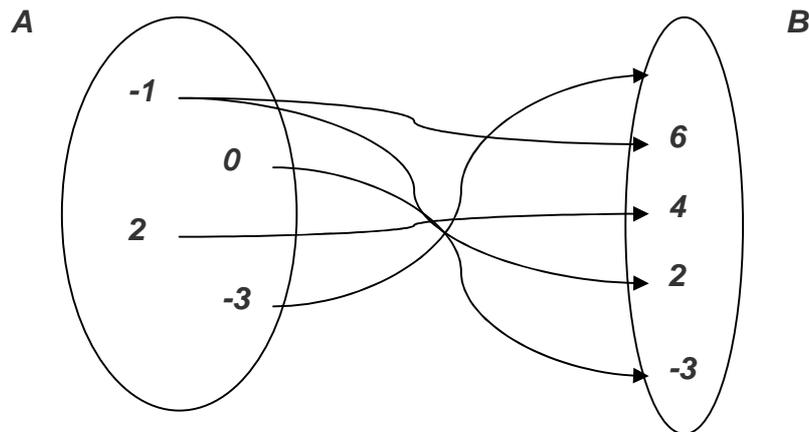
a)

A	-2	0	1	3
B	-1	3	5	9

b)

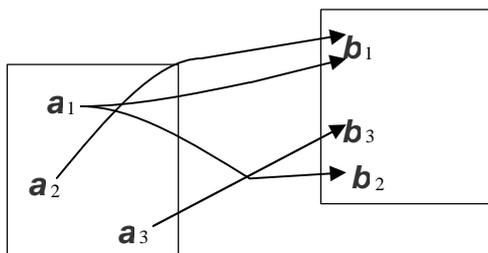


c)



2-. Determine en cada inciso si las correspondencias dadas representan funciones o no. Justifique cada caso.

a)



b)

x	y
3	7
-3	7
0	-2
-1	-1
$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{4}$
$\frac{1}{2}$	$-\frac{7}{4}$

c)

a	0	1	2	3	4	5
b	25	26	27	28	29	30

3-. Analice cuáles de las siguientes correspondencias son funciones o no. Fundamente su respuesta.

- a) A cada número Real se le asocia su duplo.
- b) A cada número Natural se le hace corresponder sus divisores.
- c) A cada número Real se le hace corresponder su cubo.
- d) A cada $x \in \mathfrak{R}$ se le hace corresponder $2x-5$
- e) A cada $x \in \mathfrak{R}$ se le hace corresponder $\frac{|x|}{2}$.
- f) A cada $x \in \mathfrak{R}$ se le hace corresponder $x^2 + 5x + 6$

4-. Sean los conjuntos:

$$A = \{x \in \mathbb{N} : x \leq 4\}; B = \{x \in \mathbb{Z} : -3 \leq x \leq 4\}; C = \{-2; 1; 0; 1; 2\}; D = \{x \in \mathbb{Z} : |x| \leq 3\}$$

Diga si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes proposiciones. Justifique.

La correspondencia que se puede establecer entre los elementos del conjunto:

- a) ___ A y los elementos del conjunto B forman una función.
- b) ___ C y los elementos del conjunto A forman una correspondencia no unívoca.

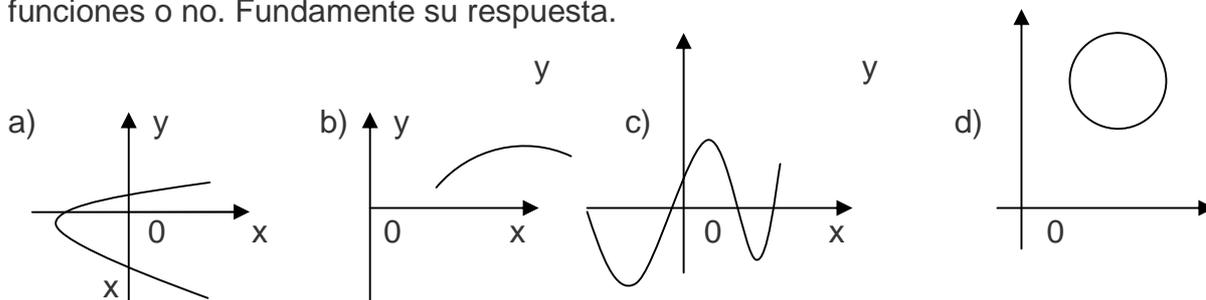
- c) $E = B \setminus A$ y los elementos del conjunto C no forman una función.
 d) $E = B \cap D$ y los elementos del conjunto A no forman una función.

5-. Dadas las funciones polinómicas: $A(x) = x^4 - 4x^3 - 13x^2 + 40x + 48$ y $B(x) = x^2 - 2x - 24$

Determine si las correspondencias dadas a continuación forman una función no. Justifique su respuesta.

- a) $\underline{\hspace{1cm}}$ La correspondencia que se establece entre el conjunto A de los ceros de $A(x)$ y el conjunto B de los ceros de $B(x)$.
 b) $\underline{\hspace{1cm}}$ La que se establece entre el conjunto B de los ceros de $B(x)$ y el conjunto A de los ceros de $A(x)$

5-. Analice si las representaciones gráficas dadas se corresponden con funciones o no. Fundamente su respuesta.



6-. En la tabla aparecen algunos de los valores que toma la base de un rectángulo de área $A = (20 - a)$ a, conocido su perímetro $P = 20$ cm. y su base "a" con $0 < a < 10$

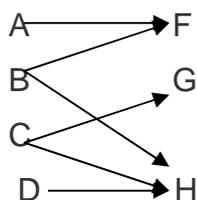
a	0,5	1	2	5	$\frac{3}{5}$	10
A						

- a) Complete la tabla.
 b) ¿Representa la correspondencia dada una función?, ¿por qué?
 c) Para $a = 4,5$ cm. el área del rectángulo es:
 A $\underline{\hspace{1cm}}$ $6,975\text{cm}^2$ B $\underline{\hspace{1cm}}$ 6975mm^2 C $\underline{\hspace{1cm}}$ $69,75\text{dm}^2$ D $\underline{\hspace{1cm}}$ $69,75\text{m}^2$

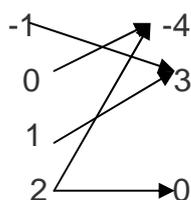
Para la realización del concepto se proponen ejercicios donde se transformen correspondencias no unívocas en unívocas y se utilicen las diferentes formas en que se puede representar una función.

1-. Dada la siguiente correspondencia varíe las flechas de forma tal que la correspondencia sea unívoca.

a)



b)



2-. Marque con una x el par ordenado que pertenece al gráfico de la parábola

$$f(x) = 2x^2 - 3x + 5$$

A___ (0;-5) B___ (1;5) C___ (-1;4) D___ ($\frac{1}{2}$; 2)

3-.i) Explique cómo se obtienen las siguientes parábolas a partir de la parábola $y = x^2$.

a) $y = x^2 + 7$

b) $y = x^2 - 3$

c) $y = 2x^2$

d) $y = -3x^2 - 3$

e) $y = (x - 3)^2 + 1$

ii) Represente en un mismo sistema de coordenadas las funciones dadas anteriormente.

4-. Determine los valores de x e y para que los puntos P(x; y) pertenezcan al gráfico de la función:

a) $f(x) = x^2 - 3x$

x	-3			$-5\frac{1}{2}$		$\frac{3}{4}$		0,9	$\sqrt{5}$
y		$-\frac{13}{4}$	0		4		56		

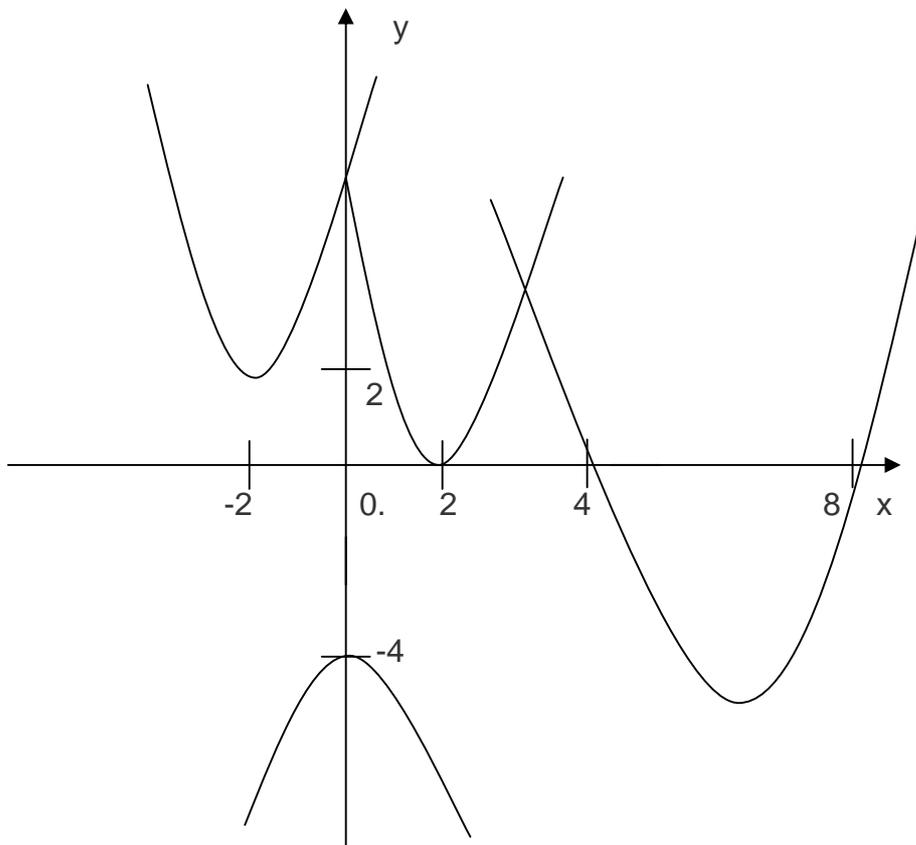
b) $f(x) = 2x^2 + 3x - 2$

x	-2		$-\frac{3}{2}$	
y		0		6

5-. Trace el gráfico de la función $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{para } x \geq 0 \\ -x^2 & \text{para } x \leq 0 \end{cases}$

a) Diga si f es una función cuadrática o no. ¿Por qué?

6-. Escriba las ecuaciones de las funciones cuadráticas del tipo $y = x^2 + bx + c$ que aparecen representadas en la figura.



7-. Represente gráficamente las funciones dadas y determine para cada una su dominio, imagen, intervalos de monotonía, valor máximo o mínimo, ceros y ecuación del eje de la parábola.

a) $y = x^2 - 5$ para $-\sqrt{7} \leq x \leq 3$

b) $y = -x^2 + 4$ para $x \in \mathcal{R}$

c) $y = x^2 + 4x + 5$ para $-4 \leq x \leq 4$

d) $y = (x - 2)^2$ para $x \in \mathcal{R}$

e) $y = (x - 2)^2 + 3$ para $x \in \mathcal{R}$

f) $y = -x^2 + 4x + 5$ para $-4 \leq x \leq 4$

g) $y = -2x^2 + 3x + 1$ para $x \in \mathcal{R}$

Como ya se ha indicado las tres acciones: identificación, realización y aplicación del concepto son importantes pero la aplicación reviste vital importancia, pues enfrenta al alumno a ejercicios que presentan situaciones, condiciones y contextos no acostumbrados. Dentro de ellos aparecen los llamados problemas, que en el caso de las funciones cuadráticas incluyen algunos de optimización.

1-a) Represente en un mismo sistema de coordenadas la función $y = x^2 - 4x - 5$ y la recta de ecuación $x - y + 1 = 0$

b) ¿Las coordenadas de los puntos donde se intersecan la parábola y la recta son?:

A___(0;-1) y (7;6) B___(6;7) y (0;-1) C___(-1;0) y (6;7) D___(-1;0) y (0;8)

c) Sombree la región del plano determinada por los gráficos de la parábola, la recta y el eje de las ordenadas.

2-. Dadas las funciones:

a) $f(x) = x^2 - 3$ y la recta de pendiente no definida que pasa por el punto P (4;5)

b) $f(x) = -x^2 + 2x + 1$ y la recta $y = -5$

c) $f(x)$ es una función cuadrática cuyos ceros son: $x_1 = -1$ y $x_2 = -5$ y la recta de ecuación $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$

d) $f(x) = x^2 - 7x + 12,25$ y $g(x) = -4x^2 + 28x - 33$

i) Represente en sistemas de coordenadas independientes las funciones dadas en cada inciso.

ii) Escriba la ecuación del eje de las parábolas.

iii) Sombree la región del plano que forman ambas funciones.

3-. Diga si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes proposiciones. Justifique sus respuestas

La ecuación de la función cuadrática de la forma $y = ax^2 + bx + c$ que tiene como eje de la parábola la recta:

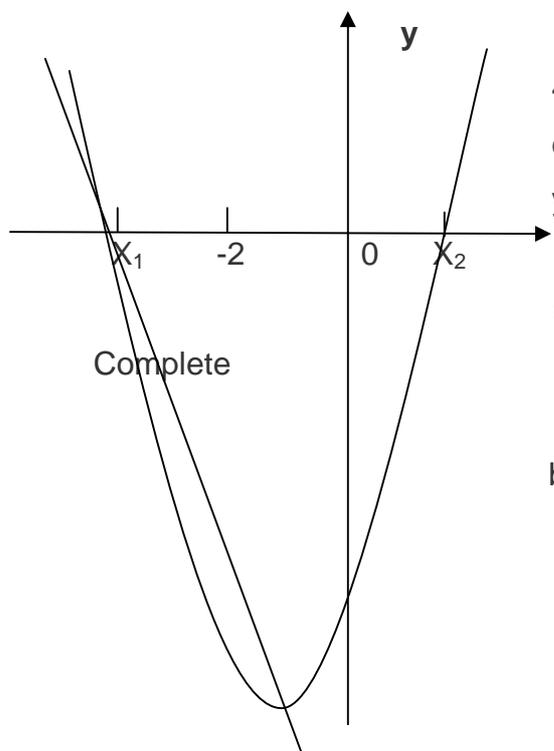
a) $x = -2$ y tiene dos ceros es: $f(x) = x^2 + 4x - 32$.

b) $x = 1$ y tiene un cero es: $g(x) = x^2 + 2x + 1$.

c) $x = \frac{1}{2}$ y no tiene ceros es: $h(x) = x^2 - x - 12$.

d) $x = -\sqrt{5}$ y tiene un solo cero es: $k(x) = 2x^2 + 4\sqrt{5}x + 5$.

e) $x = 3$ y tiene vértice en el punto $V(3; -3)$ es: $l(x) = 2x^2 - 12x + 12$.



4-. En el gráfico aparecen representadas dos funciones: una lineal del tipo $y = mx + n$ y una cuadrática del tipo $y = (x - d)^2 + e$.

a) Halle los valores de m , n , d y e .

las ecuaciones.

b) Sombree la región del plano comprendida entre ambos gráficos

— 9

5-. Si al gráfico de una función cuadrática del tipo $y = ax^2 + bx + c$ pertenecen los puntos: P(-1;5) ;Q(0;7) y R(-2;7), entonces los valores de a, b y c (en ese orden) son:

A ___ 4, 2 y 7

B ___ 2, 4 y 7

C ___ 2, 7 y 4

D ___ -2, 4 y 7

6-. Halle los valores de k para que la función $f(x) = x^2 + (k+4)x + 3k+4$ tenga un cero.

7-. Las fórmula $S = \frac{1}{2} at^2$ ($t \geq 0$ s.) expresa la relación entre la distancia "a" y el tiempo "t" para recorrerla en el movimiento uniformemente acelerado. Si un cuerpo tiene una aceleración $a = 0,4 \text{ m/s}^2$ en un tiempo ($0 \text{ s.} \leq t \leq 5 \text{ s.}$), señale si las afirmaciones siguientes son verdaderas (V) o falsas (F). Justifique las falsas:

- ___ La distancia recorrida por el cuerpo al cabo de los 3,2 segundos es de 20 metros.
- ___ En el tiempo dado la función S (t) es monótona decreciente.
- ___ La distancia máxima recorrida por el cuerpo en el tiempo dado es de 50 decímetros.

8-. Dada la función $E(v) = \frac{m}{2} v^2$.

- Explique su significado físico.
- Utilizando el asistente Matemático Equatión o simulador de funciones obtenga el gráfico de la función para $m = 20 \text{ Kg.}$, si $10 \text{ km/h} \leq v \leq 80 \text{ km/h}$.

9-. $V(a) = \frac{1}{3}ha^2$ representa la dependencia funcional del volumen (cm^3) de una pirámide de base cuadrada en función de la longitud de las aristas de la base (cm.), para un mismo valor de su altura ($h=3,0\text{cm}$).

- Represente gráficamente esta función para 0 a 4.
- Apoyándose en el gráfico complete los espacios en blanco:

- _____ cm^3 es el volumen de la pirámide para un área de la base $A_B = 6,25 \text{ cm}^2$.
- _____ cm. es la longitud de las aristas de la base de la pirámide que tiene 12250 mm^3 de volumen.
- _____ m^3 es el volumen máximo que puede alcanzar la pirámide en el intervalo dado.

10-. La ecuación del movimiento de un cuerpo lanzada desde el suelo, con cierto ángulo de inclinación con respecto a la horizontal es: $h = 24t - 4,9t^2$, (sin tener en cuenta el viento), donde "h" es la altura, en metros, alcanzada por el cuerpo y "t" el tiempo, en segundos, transcurrido a partir del instante en que se lanza.

- ¿Cuál es la mayor altura alcanzada por el cuerpo?
- ¿En qué intervalo de tiempo el cuerpo asciende? ¿En qué intervalo desciende?
- ¿Después de qué tiempo de lanzado llega al suelo?

11-. Expresar el área A_t de un triángulo equilátero en función de su altura h y calcule el área de un triángulo de este tipo inscrito en una circunferencia de 31,4cm de longitud.

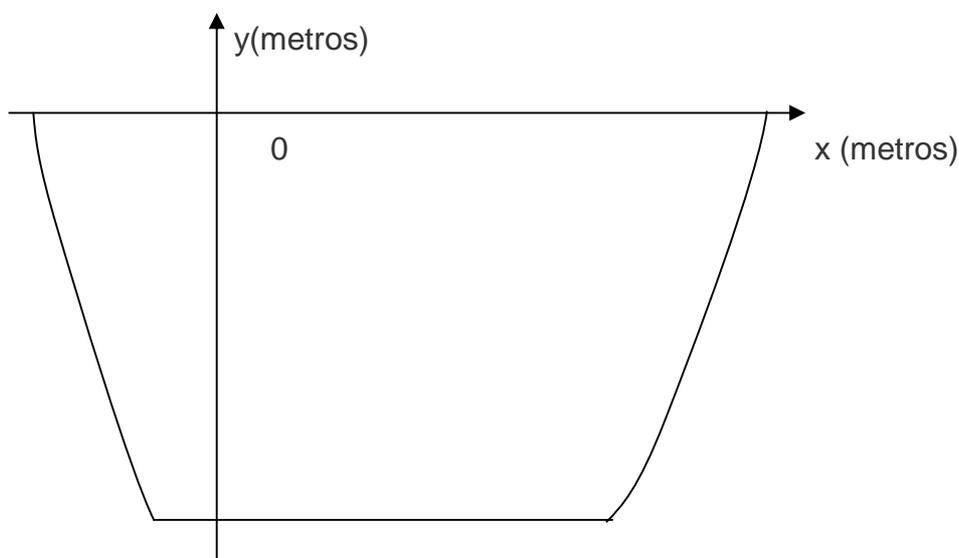
12-. Expresar el área A_c del círculo en función de su circunferencia máxima L y construya el gráfico de la función obtenida para 0 L 10 cm.

13-. De entre todos los pares de números naturales cuya suma es 10. ¿Cuáles son los que su producto es máximo?

14-. Entre todos los rectángulos cuyo perímetro es 48 cm. ¿La mayor área posible a obtener es?:

A___ 144m^2 B___ $1,44\text{dm}^2$ C___ 1440mm^2 D___ 14400cm^2

5-. Un buzo hace una inmersión siguiendo la trayectoria que describe la parábola de ecuación: $y=x^2+16x-136$. Cuando llega a la profundidad máxima posible nada 200 metros en sentido horizontal respecto a la superficie del mar para después ascender como muestra el grafico.



- Determine a cuántos metros de profundidad comienza a nadar los 200 metros.
- Calcule las coordenadas del punto donde comienza a ascender a la superficie.
- Escriba la ecuación de la parábola que describe el ascenso.
- Si para nadar los 200 metros demoró 5.0 minutos. ¿A qué velocidad en metros por segundo hizo ese tramo?

16-. La longitud del lado de un cuadrado es de 5,0cm. Si la longitud de un lado se aumenta en x cm. y la del otro se disminuye en x cm. se obtiene un rectángulo.

- a) Represente mediante una función la relación entre el área del rectángulo y el número " x ".
- b) Trace el gráfico de la función obtenida para: $-4 \leq x \leq 5$

17-. De todos los triángulos isósceles cuya base y altura suman 20 cm. ¿Cuál es la longitud de la base del que tiene área máxima?

18-. Las diagonales de un rombo miden 5,0cm y 8,0cm respectivamente. Si a la diagonal mayor se le disminuye x cm. y la menor se le aumenta el doble de la longitud que se le disminuyó a la mayor. Conteste verdadero (V) o falso (F) según corresponda. Justifique las falsas:

- a) ____ El rombo de diagonales 5,0cm y 8,0cm tiene un área de 20cm.
- b) ____ La función que se obtiene mediante la relación entre las diagonales y la longitud " x " es: $A(x) = 2x^2 + 11x + 40$.
- c) ____ El área máxima que puede alcanzar el nuevo rombo obtenido es de 5,5cm².

19-. Se quiere abrir una ventana rectangular que tenga un perímetro de 8,0m. ¿Qué dimensiones debemos darle para que por ella entre la mayor cantidad de luz posible?

20-. Se desea cercar un terreno rectangular que tiene 100m² de área para dedicarlo al huerto escolar. ¿Cuáles deben ser las dimensiones del terreno para que el gasto de la cerca sea mínimo?

21-. Se necesita cercar una superficie rectangular cerrada por tres de sus lados con tela metálica y por el cuarto lado con un muro de piedras. Se dispone de 20

metros lineales de tela metálica. Calcule las dimensiones que ha de tener la superficie para que su área sea la mayor posible.

Para la evaluación de los alumnos, al cierre del trabajo, se pueden utilizar actividades como las que se muestran a continuación:

1-. Lea detenidamente las preguntas siguientes y responda:

1.1-. Clasifique las siguientes proposiciones en verdaderas (V) o falsas (F) en la línea dada. Justifique las falsas.

a)___La relación que le hace corresponder a cada cuadrado su área es una función.

b)___Si $c = 49$ entonces la función : $f(x) = 2x^2 + 7x + c$ tiene un solo cero.

c)___La parábola de ecuación: $y = x^2 - 4x + 4$ tiene un punto común con la recta paralela al eje de las abscisas que pasa por el punto $P(3 ; -1)$.

d)___Con un hilo de longitud $l = 1000$ milímetros se construye un sector circular de área máxima sí y sólo sí el radio de este sector mide $5,0$ decímetros.

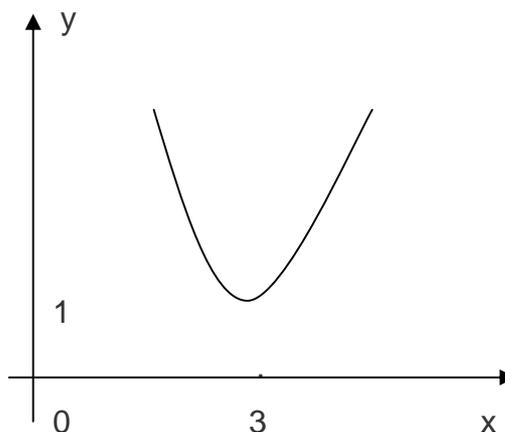
1.2-. Marque con una X la ecuación que se corresponde con el gráfico de la parábola dada:

___ a) $y = x^2 + x + 3$

___ b) $y = (x + 1)^2 + 3$

___ c) $y = (x - 3)^2 + 1$

___ d) $y = (x + 3)^2 - 1$



Conclusiones de Capítulo

La propuesta de capacitación esta concebida para:

- Contribuir a la preparación del profesor que imparte Matemática en el décimo grado mediante la realización de talleres donde se puedan integrar los elementos lógicos, psicológicos y didácticos en el trabajo con conceptos para propiciar la realización de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.
- Integrar los sistemas de medios de enseñanza que comprenden las video clases, el libro de texto y otros materiales, así como el software educativo y los asistentes matemáticos o sistemas de aplicación al desarrollo de la capacitación de los profesores.
- Capacitar a los profesores en la búsqueda, selección, elaboración y/o reelaboración de ejercicios para la identificación, realización y aplicación de los conceptos que se estudian

Conclusiones:

La realización de este trabajo le permitió al autor:

- Sistematizar la teoría para la elaboración de acciones de capacitación dirigidas al profesor que imparte matemática en el décimo grado en los preuniversitarios de Jagüey Grande, donde se ha referenciado contenidos científicos, pedagógicos y filosóficos que pueden ser utilizados para capacitar a los profesores en aspectos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, la didáctica de la formación de conceptos, el trabajo con mapas conceptuales, el papel de la matemáticas en el desarrollo de la personalidad de los alumnos y el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones como un instrumento para facilitar y propiciar la capacitación de los profesores.
- Comprobar mediante la utilización de diferentes instrumentos que las dificultades consideradas en la hipótesis, son ciertas, y que requieren y reclaman, por todos los involucrados, de acciones para revertir el estado actual de la capacitación de los profesores desde el punto de vista teórico y práctico del trabajo con los conceptos.
- Elaborar acciones de capacitación, mediante un contenido del grado para el trabajo con los conceptos, utilizando como vía fundamental cuatro talleres donde: se aborden los rudimentos teóricos de la formación de conceptos, se realiza una panorámica del concepto de función en los diferentes niveles de la Enseñanza General, se visualicen video clases para determinar cómo se han asegurado e introducido los conceptos y por último se seleccionen, elaboren y/o reelaboren ejercicios para la asimilación de los conceptos.

Recomendaciones:

- Realizar la validación de la esta propuesta.
- Dar a conocer esta propuesta en todos los Preuniversitarios del Municipio de Jagüey Grande.
- Aplicar las acciones elaboradas a otros contenidos del grado y extenderlo, de ser posible al nivel.
- Valorar la posibilidad de instrumentar acciones de superación en los centros donde se traten, de manera práctica, el trabajo metodológico con las situaciones típicas de la Enseñaza de la Matemática.

BIBLIOGRAFÍA:

ALVAREZ ZAYAS, CARLOS: Metodología de la Investigación Científica. Centro de Estudios de la Educación Superior. "Manuel F. Gran". Santiago de Cuba, 2002.

BALLESTERO PEDROSO, SERGIO: La Sistematización de los Conocimientos Matemáticos. Propositiones Metodológicas. Editorial Academia. La Habana, 1995.

BORGES ECHEVERRÍA, TOMÁS: Fundamentos Teóricos para integrar los componentes organizativos en las actividades docentes de MEM en los ISP. Tesis en opción al título de Master en Didáctica de la Matemática. La Habana, 1999.

CASTELLANOS, DORIS y otros: Aprender y enseñar en la escuela: una concepción desarrolladora. ISP Enrique J. Varona. Ciudad de la Habana, 2002.

_____ : El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la Secundaria Básica. Centro de Estudios Educativos. I.S.P. "E. J. Varona". Ciudad de la Habana, 2001.

CANTORAL, RICARDO y otros: Desarrollo del pensamiento matemático. Trillas. México, 2000.

CASTRO RUZ, FIDEL: Discurso Pronunciado en el Acto de Clausura del Evento Internacional Pedagogía 2003. (Tabloide Especial). Febrero, 2003

_____ : Discurso Pronunciado en el Acto de Graduación del Destacamento Pedagógico "Manuel Ascunse Doménech". La Habana, Julio, 1981.

_____ : Discurso pronunciado en la Clausura del IV Congreso Internacional de Educación Superior. Tabloide Especial. La Habana, Febrero 2004.

CAUDALES HERNÁNDEZ OLGA E.: La capacitación a directivos educacionales desde la proyección del Departamento de Dirección Científica: Acciones para su perfeccionamiento en el sistema de trabajo integrado de la Dirección Provincial de Educación y el Instituto Superior Pedagógico. Matanzas, 2005.

CHIRINO RAMOS MARÍA V: La formación inicial investigativa en los ISP. Sistema de alternativas Metodológicas. Editorial Academia. La Habana, 2003.

COLECTIVO DE AUTORES: Aprender y Enseñar en la Escuela. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2002.

_____ : Didáctica y Planeación Docente. CUJAE. CD-R. La Habana, 2007.

_____ : El Trabajo Metodológico en la Escuela Cubana. Una Propuesta Actual en Didáctica: teoría y práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2004.

_____ : Experiencias en el uso de las TIC en al Enseñanza de la Física (Soporte Digital).La Habana.2004.

_____ : La Gestión del Conocimiento en la Nueva Universidad Cubana (Soporte Digital).La Habana, 2004.

_____ : La Nueva Universidad Cubana y su contribución a la Universalización de los Conocimientos. Editorial Félix Varela. La Habana, 2006.

_____ : La Universalización de la Educación Superior en Cuba. (Soporte Digital) La Habana, 2007.

_____ : Las Clases de Ciencias Exactas en el Preuniversitario Cubano (Soporte Digital). Evento Internacional. Pedagogía 2007. La Habana, 2007.

_____ : Lineamientos de Trabajo en las educaciones primaria, secundaria y media superior. Asignatura Matemática. La Habana, 2004.

_____ :. Los Mapas Conceptuales, una herramienta didáctica dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. (Soporte Digital) .CUJAE, 2007.

_____ : Maestría en Ciencias de la Educación. Mención: PREUNIVERSITARIO. Módulo III 2^{da}. Parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2007.

_____ : Maestría en Ciencias de la Educación. Mención: Secundaria Básica. Módulo III 2^{da}. Parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2007.

_____ : Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.1992.

_____ : Metodología de la Investigación Educacional 2^{da}. Parte. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2001.

_____: Orientaciones Metodológicas de Matemática. Duodécimo Grado. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1991.

_____: Programas de Décimo Grado (Educación Preuniversitaria). Primer Año (Educación Técnica Profesional). Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2006.

_____: Seminario Nacional a Dirigentes, Metodólogos e Inspectores de las Direcciones Provinciales y Municipales de Educación. Documentos Normativos y Metodológicos. MINED. La Habana, 1978.

_____: Temas de Introducción a la Formación Pedagógica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 2004.

DÍAZ GÓMEZ, ARNALDO: La Enseñanza de los Conceptos del Cálculo Infinitesimal a partir de la solución de problemas Físicos. (Soporte Digital). Universidad Pedagógica Félix Varela. Villa Clara, 2007.

ESCRIBANO HERVIS, ELMYS: Apuntes esenciales para la redacción de una tesis. Chilpancingo. México, 2002.

FRANCISCO SUERO, LOURDES: Una propuesta Metodológica que contribuya al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje del Álgebra a través de la formación de conceptos. Tesis presentada en opción al título de master en Didáctica de la Matemática. ISPEJV. La Habana, 2001.

GIL PÉREZ, DANIEL Y MIGUEL GUZMAN OZÁMEZ: Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas. Tendencias e Innovaciones. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, las ciencias y la Cultura (CEI). Editorial Popular. (Soporte Digital). La Habana, 2003.

GONZÁLEZ, ANA MARÍA; SILVIA RE CAREY y FÁTIMA ADDINE: "Capítulo 4: El proceso de enseñanza aprendizaje: un reto para el cambio educativo", Aprender es crecer, Ciudad de la Habana, 2002.

GONZÁLEZ CASTRO, VICENTE: Diccionario Cubano de Medios de Enseñanza y términos afines. 3000 vocablos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1990.

GONZALES MAURA, VIVIANA: Psicología para Educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1985.

GONZÁLEZ SOCA, ANA M.: Los Mapas Conceptuales como Estrategia del Proceso de Enseñanza-aprendizaje. Capítulo 7. Didáctica, teoría y práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2004.

GÓMEZ HERNÁNDEZ, MARIANO A. Y RENÉ LEONARDO BELDRIOHE: Cómo contribuir a la transferencia de conocimientos sobre la Función Cuadrática a través de un proceso de Enseñanza-aprendizaje Desarrollador. Universidad Pedagógica Rubén Martínez Villena. Provincia Habana, 2003.

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, HERMINIA: Nodos Cognitivos. Un recurso eficiente para el aprendizaje Matemático. IX Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa. La Habana, 1998.

JIMÉNEZ MATEU, MARIANO H. La Comprensión: Una Conceptualización en Pos de Lograr un Aprendizaje más Eficiente de la Matemática.(Soporte Digital). Universidad Pedagógica Enrique José Varona. La Habana, 2003.

JUNGH, WERNER: Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Segunda parte. Editorial Pueblo y educación. La Habana. 1992.

LABARRERE REYES, GUILLERMINA y otros: Pedagogía, Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, 1998.

LENIN, V.I: Obras Completas. Tomo 38. Editorial Política. La Habana 1988.

LEONTIEV, A.N.: Actividad, conciencia y personalidad. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1982.

LLIVINA LABIGNA, MIGUEL J.: La Elaboración Adecuada de Conceptos: condición necesaria para la organización sistemática de los conocimientos. (Soporte Digital). La Habana, 2003.

LLORENS, JOSE LUIS. Aplicaciones de DERIVE: Álgebra Lineal (Fundamentos), Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 1994. ISBN 84-7721-255-4.

MARTÍ PÉREZ, JOSÉ: Obras Completas. Tomo 8. Editorial Ciencias Sociales. La Habana. 1975.

_____ : Obras Completas. Tomo 25. Editorial Ciencias Sociales. La Habana, 1975.

MARTÍNES, M ÁNGELES: “Problemas y Prácticas de Álgebra”, Departamento de Publicaciones de la Escuela Universitaria de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 1993, ISBN Caribe, Pedagogía 2003, La Habana, 2003.

MESA CARPIO, NANAY Y ROXY L. SALVADOR JIMÉNEZ: Trabajo Metodológico del docente. Propuesta para Preuniversitario. Editorial Academia. La Habana, 2006.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Cuba. Resolución Ministerial 106/04. Trabajo de los responsables de Asignaturas. La Habana, 2004.

RIOS, JOSE MANUEL y CEBRIAN, MANUEL.: Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación Aplicadas a la Educación. Málaga, 2000.

SILVESTRE ORAMAS, MARGARITA: Aprendizaje, Educación y Desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2001.

TORRES PEREZ, MIGUEL Y NEVIA SÁNCHEZ ROJAS: La Universalización de la Educación Superior como una Alternativa ante el proceso de Globalización. Editorial Félix Varela. La Habana, 2004.

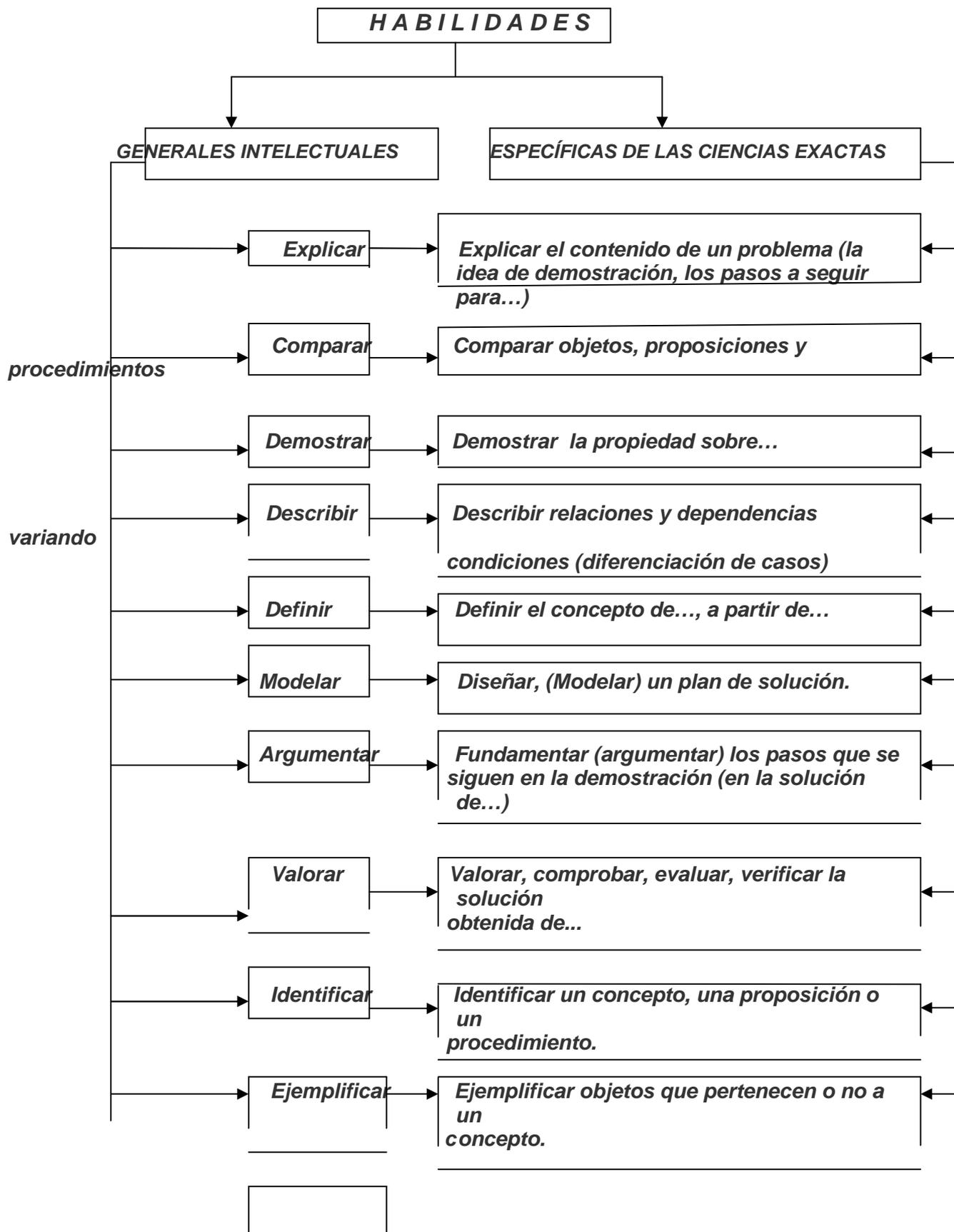
UNESCO: Proyecto general de educación para América Latina y el Caribe. Pedagogía 2003. La Habana, 2003.

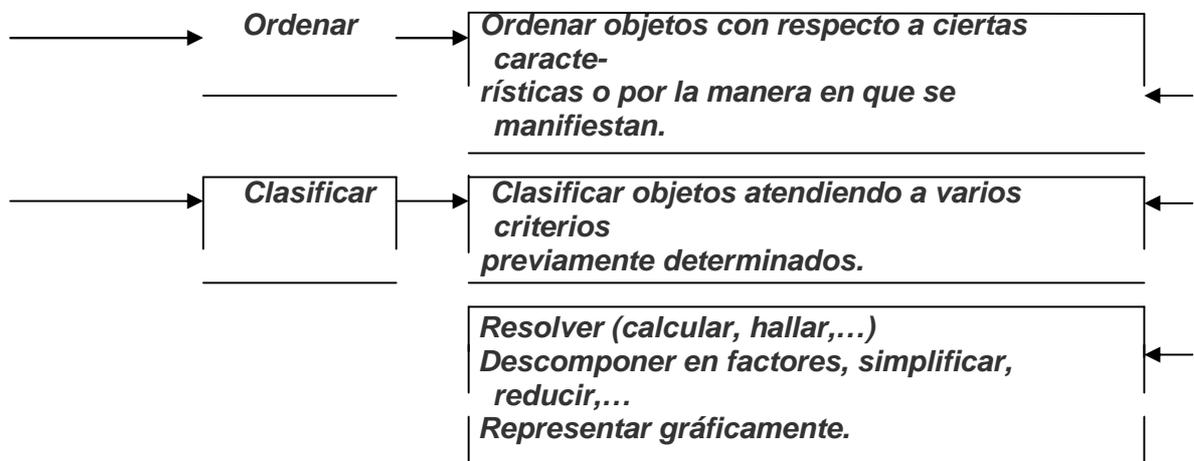
VIGOTSKY, I.: Interacción entre enseñanza y desarrollo: en selección de lecturas de Pedagogía de las Edades I. Tomo III. Editorial Pueblo y Educación La Habana, 1986.

VILLEGAS JIMÉNEZ, EDUARDO Y LETICIA PLACERES HERNÁNDEZ: El Tratamiento de Conceptos y Definiciones: Situación Típica de la Enseñanza de las Ciencias. Artículo en Interdisciplinariedad. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2004.

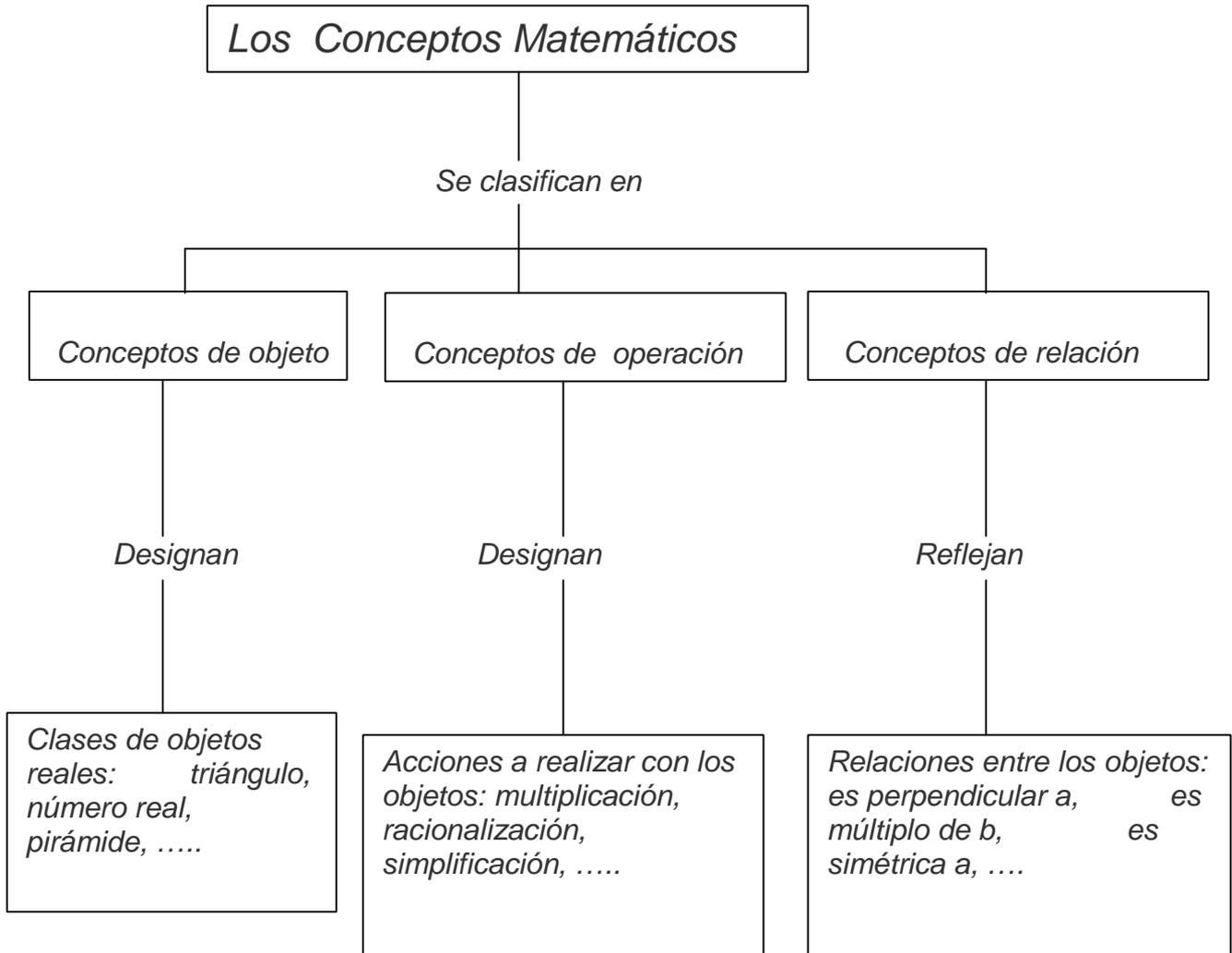
ANEXOS

Anexo 1



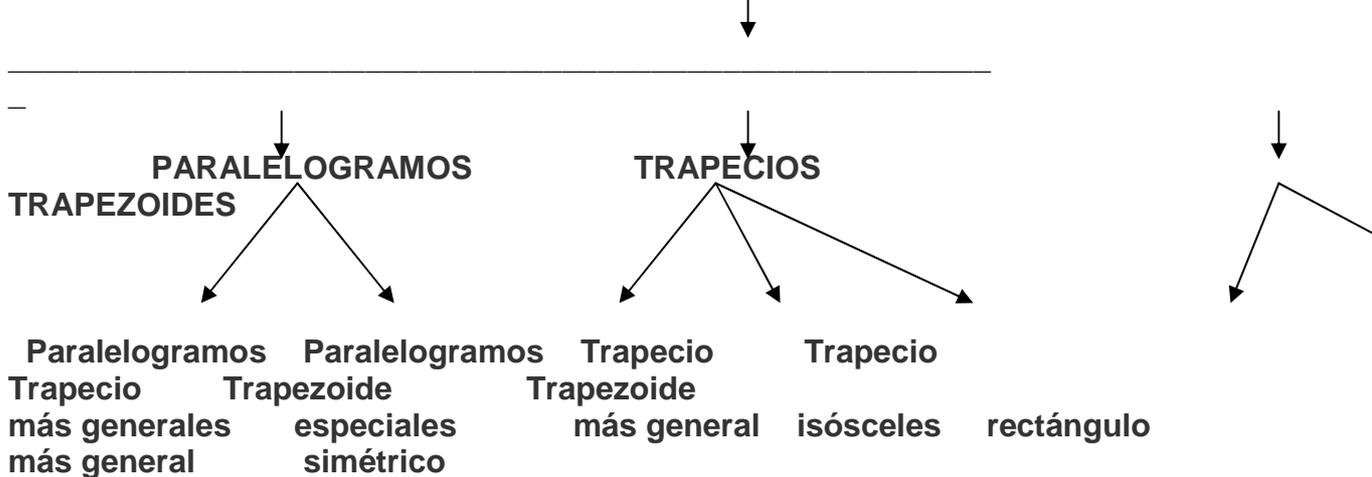


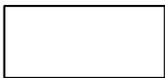
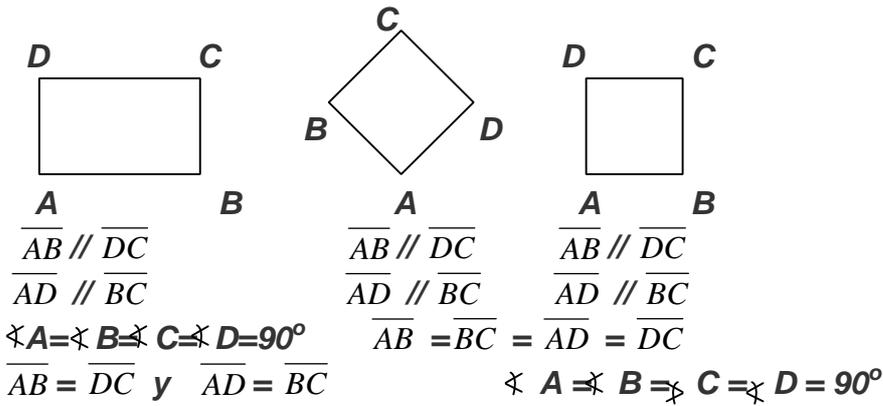
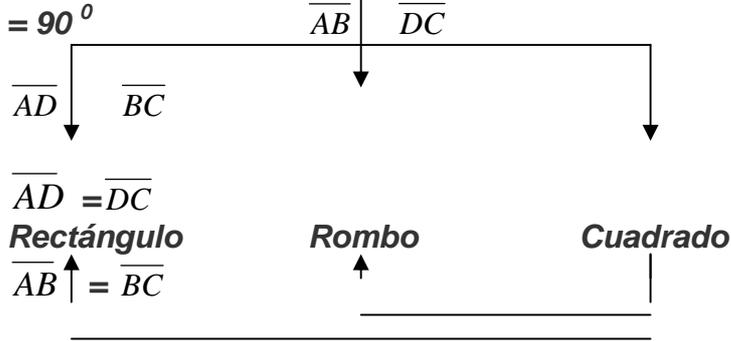
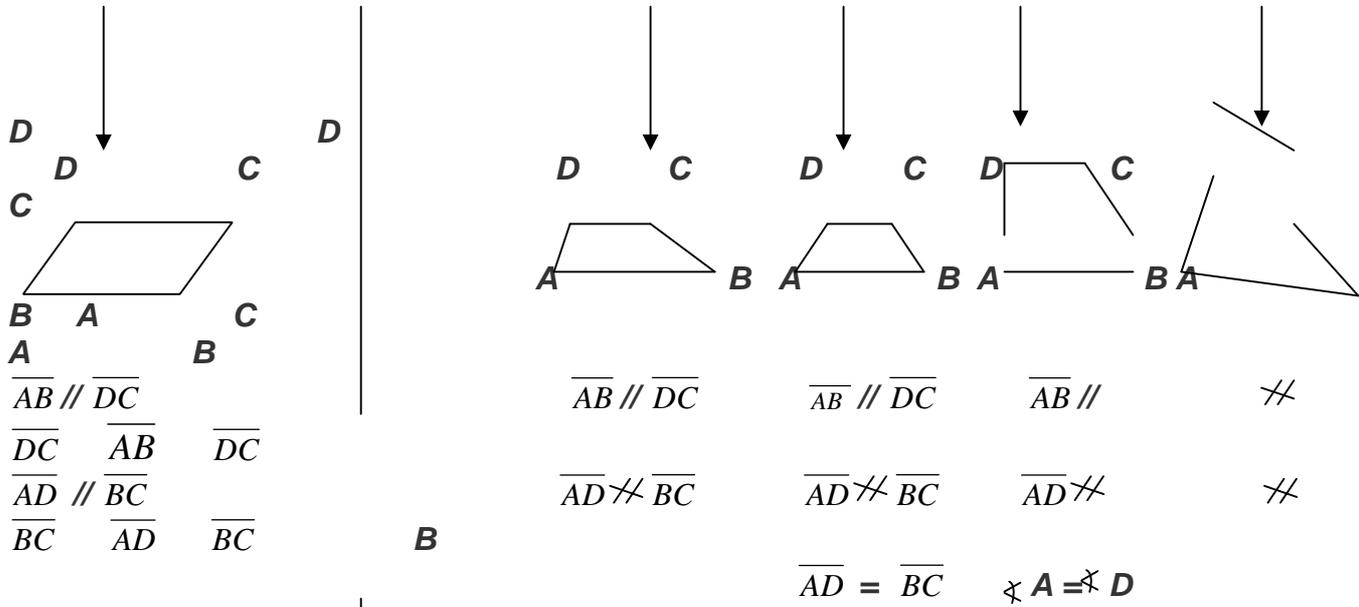
Anexo 2



Anexo 3

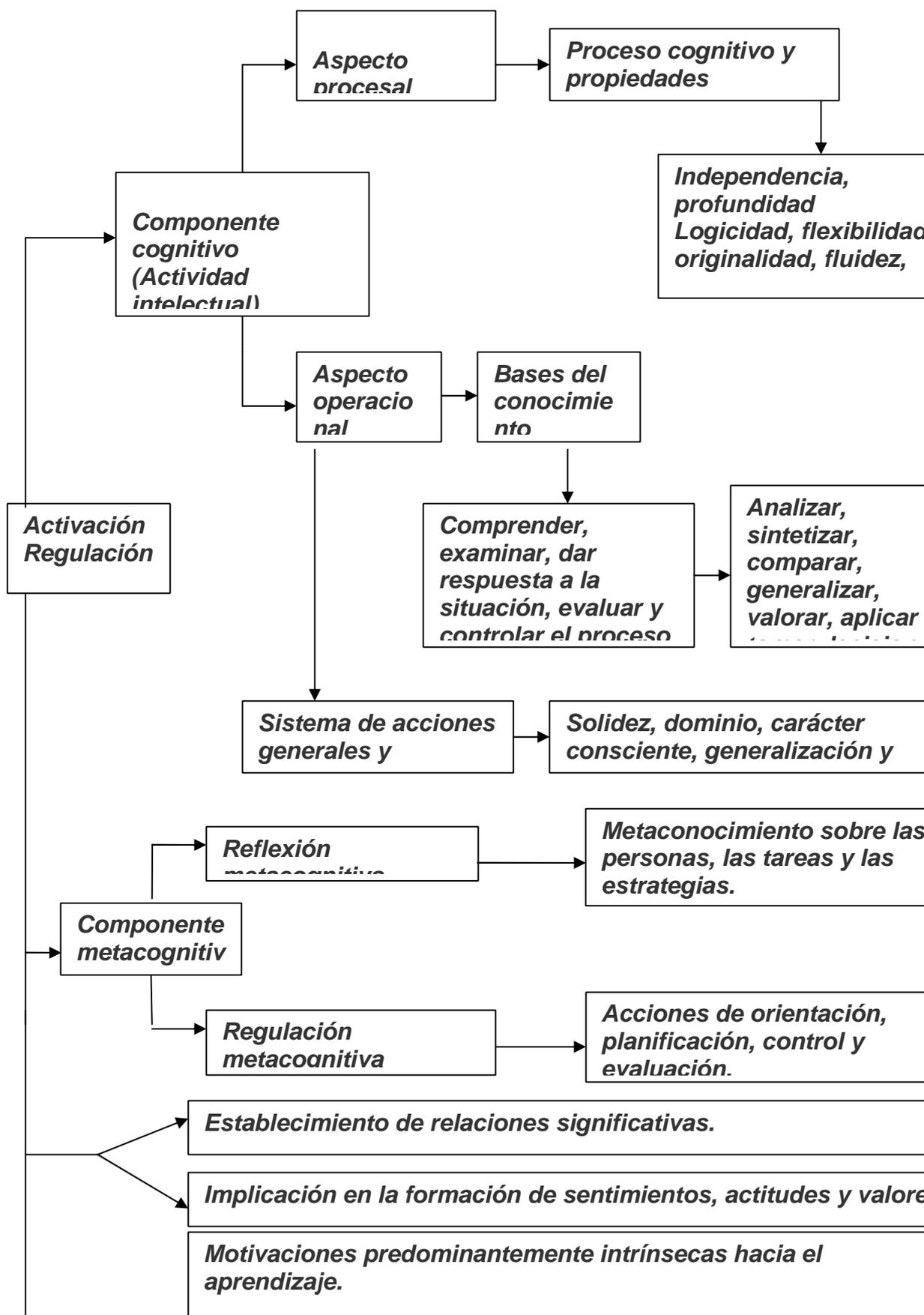
CUADRILÁTEROS





Anexo 4

Dimensiones, subdimensiones, indicadores y subindicadores a considerar para lograr un aprendizaje desarrollador mediante la formación de conceptos.



Anexo 7

Guía para la observación

Sistema de autovaloraciones y expectativas con respecto al aprendizaje

Datos de Centro

Nombre _____

Tipo _____ Grado _____

Grupo _____ Mat. _____ asist. _____

Datos del profesor

Nombre _____ Nivel _____

Escolar _____

Especialidad _____ Estudio que realiza _____

Años en educación _____ En el nivel _____ En el centro _____

Datos de la clase

Tema _____

Asignatura _____ Tipo de clase _____

que debe asegurar _____ **Conceptos**

Conceptos que debe tratar _____

#	Aspectos a observar	Se observan	No se observan	No se ajustan
1	Orienta adecuadamente hacia el objetivo			
2	Trata adecuadamente los conceptos que sirven de aseguramiento de las condiciones previas			
3	Motiva a los alumnos para el trabajo con los conceptos			
4	Identifica con el concepto objetos ya conocidos por el alumno			
5	Utiliza adecuadamente la denominación del concepto o su simbología			
6	Nombra o hace que los alumnos nombren propiedades del concepto			
7	Indica o hace que los alumnos indiquen contraejemplos y			

	<i>fundamenten por que éstos no pertenecen al concepto</i>			
8	<i>Señala o hace que los alumnos señalen: a) Casos especiales b) Casos límites</i>			
9	<i>Establece relaciones o hace que los alumnos la establezcan con: a) Conceptos superiores b) Conceptos subordinados c) Conceptos colaterales</i>			
10	<i>Se establece o trabaja una definición del concepto</i>			
11	<i>Se obtiene o precisa una sucesión de indicaciones para reconocer un representante del concepto</i>			
12	<i>Utiliza o logra que los alumnos utilicen adecuadamente: a) El libro de texto b) El software educativo c) Los mapas conceptuales</i>			

Anexo 8

Estimado Profesor:

Como parte de la investigación que realizo sobre la capacitación de los docentes que imparten Matemática en el décimo grado en el trabajo con los conceptos matemáticos necesito conocer sus criterios sobre algunos aspectos que pueden estar incidiendo en que su trabajo no sea lo suficientemente eficiente como todos deseamos:

1-. En escala del 1 al 5 indique el grado de satisfacción que Usted tiene con respecto al trabajo que realiza.

___1 ___2 ___3 ___4 ___5

2-. ¿Se corresponde el ejercicio de su profesión con las expectativas que Usted tenía antes de iniciar la carrera?

Si ___ No ___ ¿Por qué?

3-. Señale si presenta dificultades con:

___ Su salud

___ La vivienda

___ El salario

___ La estimulación

___ El transporte

___ Otros dificultades que considere

De ser posible explique brevemente en qué consisten las dificultades señaladas.

Anexo 9

GUÍA PARA LA REVISIÓN DE DOCUMENTOS

*Documento**Valorar si:****Actas de reuniones del Departamento***

- ***Hay registro escrito.***
- ***Se tratan las dificultades de carácter metodológicas que presentan los profesores.***
- ***Los acuerdos están encaminados a dar solución a las dificultades existentes.***

Controles a clases

- ***Hay registro escrito,***
- ***Se señalan dificultades metodológicas en el tratamiento de los contenidos.***
- ***Se valora cómo el profesor da tratamiento a las diferencias individuales.***
- ***Las indicaciones que se dejan están encaminadas a la solución de las dificultades encontradas.***

Planes de clases

- ***Están las clases preparadas.***
- ***Están correctamente estructurados y responden a las necesidades de los profesores y los alumnos.***

Evaluaciones sistemáticas

- ***Están planificadas y preparadas correctamente.***
- ***Se corresponden con las invariantes para el grado.***
- ***Se registran las dificultades de los alumnos.***
- ***Existe una estrategia para atender a los alumnos con dificultades en su aprendizaje.***

Anexo 10

