

ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS PARA LA FORMACIÓN Y FIJACIÓN DE CONCEPTOS GEOMÉTRICOS EN LA GEOMETRÍA PLANA

Autores: Dr. C. Eloy Arteaga Valdés
Lic. Alejandro Díaz Cabrera
Lic. Fadaray García Lima
M. Sc. Jorge L. del Sol Martínez

RESUMEN

Tanto la formación como la asimilación de conceptos, se realiza en el proceso y sobre la base de la actividad que pone al descubierto las propiedades y los vínculos de los elementos de la realidad. En el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en cualquier nivel de educacional se le presta especial importancia a ambos procesos ya que el punto de partida para lograr una correcta aplicación de los conceptos durante el aprendizaje es la formación del mismo. Para que el alumno logre una asimilación sólida y profunda de los conceptos incluidos como parte del contenido de la enseñanza de la Matemática en la escuela media, es necesario, no solo que el alumno comprenda y tome conciencia de cuáles son los conceptos que debe asimilar, sino que, además sepa cómo elaborarlos y qué hacer para aplicarlos correctamente. En este trabajo se ofrecen algunas alternativas metodológicas para dirigir la actividad cognoscitiva de los alumnos, tanto en el proceso de formación de los nuevos conceptos de Geometría Plana, como en el proceso de asimilación (fijación), ofreciéndose algunas estrategias de aprendizaje que le permiten lograr una asimilación más profunda de los mismos.

Palabras claves: definición, concepto, alternativas metodológicas

Introducción

La educación constituye el proceso social complejo e histórico concreto en el que tiene lugar la transmisión y asimilación de la herencia cultural acumulada por el ser humano. Desde esta perspectiva, el aprendizaje representa el mecanismo a través del cual el sujeto se apropia de los contenidos y las formas de la cultura que son transmitidas en la interacción con otras personas.

El papel de la educación ha de ser el de crear desarrollo a partir de la adquisición de aprendizajes específicos y relevantes por parte de los / las educandos. Pero la educación se convierte en promotora del desarrollo solamente cuando es capaz de conducir a las personas más allá de los niveles alcanzados en un momento determinado de su vida, y cuando propicia la realización de aprendizajes que superen las metas ya logradas.

El aprendizaje humano es un proceso complejo, que transcurre a lo largo de toda la vida. Su infinita riqueza y diversidad, es decir, su naturaleza multidimensional, se expresa básicamente en tres esferas particulares:

(a) los contenidos o resultados del aprendizaje

- (b) los procesos o mecanismos a través de los cuales las personas se apropian de estos contenidos diversos
- (c) las condiciones del aprendizaje, o sea, los diferentes tipos de situaciones de actividad e interacción en las cuales se movilizan determinados procesos en función de la apropiación de la experiencia sociohistórica. Su combinación define una gran variedad de contextos, situaciones, tipos y prácticas de aprendizaje, y consecuentemente, de habilidades, capacidades y actitudes necesarias para desplegarlos, que a su vez quedan matizados a partir de la propia diversidad humana.¹

En el proyecto de transformaciones iniciado en la escuela secundaria básica cubana a partir del curso escolar 2003/2004, se introducen modificaciones a los contenidos de los programas de las diferentes asignaturas del currículo y aunque estas modificaciones no implican cambios curriculares esenciales, ellas contribuyen a lograr el fin de este tipo de escuelas que es:

...la formación básica e integral del adolescente cubano, sobre la base de una cultura general, que le permita estar plenamente identificado con su nacionalidad y patriotismo, al conocer y entender su pasado, enfrentar su presente y su preparación futura, adoptando conscientemente la opción del socialismo, que garantice la defensa de las conquistas sociales y la continuidad de la obra de la Revolución, expresado en sus formas de sentir, de pensar y de actuar”²

Entre los objetivos formativos generales se destacan que este adolescente debe ser capaz- entre otras cosas- de:

“Solucionar problemas propios de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana, con una actuación transformadora y valorativa, a partir de la identificación, formulación y solución de problemas mediante el desarrollo del pensamiento lógico, la aplicación de conocimientos, el empleo de estrategias y técnicas de aprendizaje específicas... Desarrollar... un mayor nivel de independencia de su pensamiento al hallar por sí mismo lo esencial, el problema, los procedimientos y técnicas más adecuados para su autoaprendizaje y autoeducación en las diversas fuentes de información”³

El logro de estas aspiraciones es posible en el contexto de una enseñanza desarrolladora que promueva un aprendizaje productivo y desarrollador, donde los conocimientos se conviertan en patrimonio individual de los estudiantes y puedan ser utilizados por estos a la solución de múltiples y nuevos problemas.

La Matemática es una de las asignaturas priorizada en este nivel educacional y ella tiene una alta dosis de responsabilidad en la formación integral de los educandos, sobre todo en el desarrollo de formas de trabajo y de razonamientos que son inherentes a esta ciencia y en general al trabajo científico y práctico del hombre.

¹ [Rojas Arce, Carlos. Fundamentación de la necesidad del cambio curricular en la Secundaria Básica.- en Nociones de sociología, psicología y pedagogía. Editorial: Pueblo y Educación, La Habana, 2004.-p.60](#)

² Colectivo de autores. Modelo de escuela secundaria básica. Proyecto. Edición: Molinos Trade, S.A, 2007.-p.11

³ Ibídem.-p.12

Enfoque metodológico general de la asignatura Matemática en la Secundaria Básica cubana

A partir de la definición de los Objetivos Formativos Generales y por grados para el nivel de Secundaria Básica es necesario precisar el papel de la Matemática como asignatura priorizada, para lograr su vínculo con la vida y su responsabilidad en el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos, como base y parte esencial de la formación comunista, integral y armónica de su personalidad.

Este grado como una etapa de tránsito desde la escuela primaria y de adaptación en el nivel de secundaria básica, exige a la asignatura concentrar su programa del grado en el proceso de **consolidación y sistematización** de los conocimientos y habilidades matemáticas previos, pero en el **nivel de complejidad superior** que le imprimen las transformaciones en enfoque y métodos de la asignatura en su conjunto. Los contenidos del programa incluyen los aspectos políticos-ideológicos, económicos-laborales y científico-ambientalistas que se plantean en los objetivos formativos del grado. En cuanto a los contenidos propiamente matemáticos aunque se asemejan a los del nivel primario, se tratan **con un enfoque integrador y de generalización**.

Las transformaciones a realizar pueden agruparse en dos dimensiones fundamentales: el **enfoque metodológico general** de la asignatura, y los **métodos y procedimientos** para la dirección del proceso docente-educativo.

Constituyen transformaciones en el **enfoque metodológico general** de la asignatura, las siguientes:

1. La presentación y tratamiento de los *nuevos contenidos a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos* de carácter político-ideológico, económico-laboral y científico-ambiental, y no solo desde la propia lógica de la asignatura.

Los problemas no pueden seguir empleándose solamente como las nuevas situaciones en las que los alumnos aplican los conocimientos aprendidos y las habilidades correspondientes.

Significa que los problemas se tratarán como una situación del medio natural o social en que se desenvuelve el alumno, del que conoce cierta información y descubre interrogantes no resueltas, que necesita explicar o responder, para lo cual, entonces, requiere un *pensamiento heurístico* y *ampliar* su conocimientos y habilidades matemáticas.

2. El tratamiento de los contenidos logra la *sistematización* de estos dentro de cada unidad y a lo largo del nivel y la *integración* de las diferentes áreas matemáticas (Aritmética, Álgebra y Geometría), como el sistema de recursos que le sirve a los alumnos para resolver los problemas prácticos antes señalados, y no como objetos matemáticos independientes entre sí.

Como culminación del nivel básico de la Educación General, la asignatura tiene que asegurar la comprensión y la utilización sistemática de los contenidos dentro de cada área matemática; es decir, las relaciones entre los distintos dominios numéricos y entre las operaciones aritméticas, los fundamentos de las funciones lineales desde el trabajo con variables, la solución de ecuaciones y las relaciones de posición entre figuras y cuerpos, sus magnitudes y transformaciones en el plano.

Además, la comprensión y empleo por los alumnos de los contenidos de un área matemática determinada debe apoyarse en la representación de los mismos en otras áreas, como expresión de la *interrelación de las líneas directrices del saber* (dominios numéricos, trabajo con variables, ecuaciones, correspondencias, funciones y geometría).

Es decir, la apropiación, fijación y aplicación de un concepto aritmético o algebraico debe apoyarse en el empleo de recursos de la geometría, y viceversa. Lo mismo debe hacerse durante el tratamiento de las proposiciones y los procedimientos matemáticos.

3. La incorporación de habilidades matemáticas que amplíen los procedimientos lógicos para el planteamiento y solución de los problemas prácticos, específicamente en el *procesamiento de información*, la *estimación* y el *esbozo* de figuras y modelos geométricos sencillos.

Programa de Matemática

La necesidad de analizar y *extraer conclusiones*, sobre todo de carácter ideológico y político, de la información sistemática acerca de la situación actual de Cuba y del mundo, exige desarrollar en los alumnos habilidades en el *procesamiento selectivo* de la información cuantitativa que aparece en la prensa, intervenciones de dirigentes e informes económicos y sociales de su territorio.

Por otro lado, la necesidad de *transferir* los conceptos y procedimientos matemáticos al modo común de interpretar y orientarse ante los problemas prácticos a solucionar, exige *no limitarse* al trabajo con procedimientos exactos, sino desarrollar también, en los modos de pensar, la estimación de cantidades, magnitudes y resultados de cálculos y ecuaciones. El desarrollo de esta habilidad no puede significar una disminución de la atención al cálculo aritmético (oral y escrito), el cual debe seguir siendo atendido en este nivel, de acuerdo con las exigencias de los conjuntos numéricos tratados.

4. La integración de contenidos de otras asignaturas del currículo a los contenidos específicos de la matemática de forma tal que a través de las clases de la asignatura se ponga de manifiesto el carácter interdisciplinario que debe lograrse. En los **métodos y procedimientos** para la dirección del proceso docente educativo, las transformaciones se refieren a:

1. La necesidad de asegurar la *comprensión del significado* de los contenidos *por todos* los alumnos *antes* de proceder a la ejercitación para su fijación, y no sobredimensionar el trabajo con ejercicios como vía metodológica para el tratamiento de los contenidos.

2. El empleo predominante del método de elaboración conjunta, mediante el procedimiento de *preguntas heurísticas*, que muevan el pensamiento de los alumnos, que despierten su interés por la solución de los referidos problemas prácticos y les enseñen a razonar lógicamente. Sobre esa premisa, orientar actividades en la clase a resolver por equipos de alumnos de modo que se organice la cooperación y la atención a los ritmos diferenciados del aprendizaje.

3. La planificación, orientación y control del trabajo independiente extraclase de los alumnos como una forma organizativa más del proceso docente educativo; no solo para hacer ejercicios, sino para cumplir fases necesarias de búsqueda de información, comprensión de los contenidos, elaboración de posibles soluciones a problemas y la propia ejercitación o autocontrol del aprendizaje.

4. La planificación de la evaluación en correspondencia con los objetivos de los grados y unidades, y como proceso continuo que promueva la discusión de alternativas y procedimientos para la solución de las tareas docentes, con el empleo de la crítica y la autocrítica como método habitual para la evaluación de los compañeros y la propia autoevaluación.

El eje central del trabajo con los contenidos de la asignatura lo constituye **la formulación y resolución de problemas** vinculados con la vida, relacionados con el desarrollo político, económico y social del país y del mundo, así como con fenómenos y procesos científicos y ambientales a partir de la recopilación y análisis de datos estadísticos.

La base de una correcta y adecuada traslación de las acciones a nuevos objetos, condiciones y tareas son los conocimientos. Estos reflejan la experiencia, que sistematiza las propiedades generales de la realidad.

La formación y asimilación (fijación) de conceptos en la enseñanza de la Matemática

En la enseñanza de la Matemática debe prestarse especial atención a la formación y asimilación de conceptos por las razones siguientes:

- La comprensión de conceptos y definiciones matemáticas es fundamental para el entendimiento de las relaciones matemáticas.
- Es una condición previa importante para la capacidad de aplicar lo aprendido, en forma segura y creadora.
- La formación de conceptos y definiciones claros, representa un punto esencial en el adiestramiento lógico – verbal.
- La contribución al desarrollo de importantes cualidades de la personalidad del alumno, convicciones ideológicas y filosóficas⁴

Se entiende por **formación de concepto**, al proceso que va 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 explicación del concepto.

Por otra parte se entiende como **asimilación o fijación del concepto**, las ejercitaciones, profundizaciones, sistematizaciones y aplicaciones del concepto, que siguen a la formación, considerado este último como el punto de partida para una correcta fijación del concepto.

Con respecto a la asimilación de conceptos, los alumnos deben:

1. Poder indicar ejemplos para el concepto tratado, o sea, deben **identificar** con el concepto, objetos conocidos de su medio circundante.
2. Conocer y utilizar correctamente la denominación del concepto, es decir, la palabra o el símbolo correspondiente.
3. Poder nombrar propiedades del concepto.
4. Estar en condiciones de indicar contraejemplos y de fundamentar por qué estos no pertenecen a la extensión del concepto.
5. Poder señalar casos especiales y casos límite.
6. Conocer las relaciones con los demás conceptos.

⁴ JUNGK, WERNER. Conferencias sobre Metodología de la enseñanza de la Matemática (Tomo II). Parte I, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1979.- p.62-63

7. Conocer y elaborar otras definiciones para el mismo concepto y comprender su equivalencia.
8. Aplicar el concepto a la solución de ejercicios y problemas de cálculo, de construcción y demostración.

Tanto para lograr una correcta formación y asimilación de un concepto es necesario, en primer lugar, una adecuada estructuración metodológica de ambos procesos, y, en segundo lugar, la enseñanza de estrategias de aprendizaje que le permitan al alumno tanto definir el concepto como aplicarlo.

Bases de la enseñanza durante la formación de conceptos

La base de una correcta y adecuada traslación de las acciones a nuevos objetos, condiciones y tareas son los conocimientos. Estos reflejan la experiencia, que sistematiza las propiedades generales de la realidad.

Por eso la formación y asimilación de los conocimientos y conceptos correspondientes constituyen la premisa de una actividad conveniente y efectiva del hombre, abierta a nuevos objetos, situaciones y tareas. La formación de conceptos y la adquisición de conocimientos se realiza en el proceso de la actividad y sobre la base de esta, que revela las propiedades y nexos de los elementos de la realidad. A la vez el papel de los diversos tipos de actividad en la formación de los conocimientos es diferente. Por ejemplo: **la actividad objetiva** (manipulación y traslado) es necesaria para que las cosas y fenómenos “ demuestren ” sus propiedades; **la perceptiva** (percepción y observación), para que estas propiedades se reflejen en las percepciones y representaciones; **la mental** (análisis y síntesis), para comparar estas propiedades y destacar las que son comunes; **la verbal** (designar y nombrar) para fijar estas propiedades comunes haciendo abstracción de los objetos y generalizándolas como rasgos de las clases.

De aquí se deriva que la enseñanza de conceptos incluya los siguientes elementos:

1. Demostración a los alumnos o que ellos mismos descubran, de distintos objetos o fenómenos de determinada clase. Al hacerlo los objetos se escogen de tal modo que se diferencien por todos sus rasgos menos por los esenciales (método de diferenciación) o, por el contrario que sean similares en todo, salvo en los rasgos esenciales (método de oposición).
2. Observación por los alumnos de estos objetos o fenómenos y separación de sus diversos aspectos y propiedades, estructura, vínculo.
3. Comparación, confrontación y contraposición (análisis) de las propiedades encontradas. Identificación y unión (síntesis) de las que son comunes a todos los objetos estudiados o, por el contrario, diferencian a todos los objetos de un grupo de todos los de otro grupo.
4. Abstracción de las propiedades señaladas mediante su fijación en un término.
5. Por último, generalización del concepto mediante la aplicación del término a diferentes objetos que tienen los rasgos encontrados.

El camino para la formación de conceptos en los alumnos no debe ser forzosamente pasivo. En unos casos todos los objetos de observación pueden ser

mostrados por el maestro. En otros pueden ser buscados, descubiertos o creados por los propios alumnos.

Investigaciones psicológicas han descubierto muchas características y mecanismos importantes de este proceso. Primero se puso de manifiesto que la reelaboración de la información no comienza después de la percepción de los objetos o fenómenos, sino ya en el curso de la percepción. Posteriormente se aclaró que la reelaboración de la información percibida, que conduce a la formación de los conceptos, no posee siempre un carácter consciente y detallado. Por último, resulta ser que no siempre el concepto está ligado a la asimilación o el empleo de la palabra correspondiente. Los niños a veces pueden clasificar correctamente objetos o figuras. No todos los conocimientos generalizados poseen el carácter de conceptos, es decir, como lo denominó Vigotski "seudoconceptos cotidianos", que pueden influir de modo sustancial en el contenido de los conceptos.

La actividad de los alumnos para asimilar y aplicar los conocimientos depende de los diversos tipos de material didáctico que se empleen.

Las peculiaridades del material didáctico determinan los modos de la actividad objetual, perceptiva y mental que es necesaria para la formación de los conocimientos necesarios. Por lo tanto, para formar conocimientos y conceptos correctos es preciso enseñar a los alumnos los métodos de la actividad mental con los cuales llega a poner de manifiesto, destacar y unir los rasgos esenciales de las clases de objetos que se estudian.

Es por ello que debe considerarse las **etapas** fundamentales que se observan durante la formación de los conceptos en el proceso de enseñanza. Al principio, las representaciones y conceptos de los alumnos tienen un carácter *difuso*; al aplicarlos el alumno no tiene conciencia de cuales son los rasgos en los que se apoya. Luego se diferencian y se toma conciencia de algunos rasgos, los más frecuentes, los que más saltan a la vista. Pero aún no se comprende la diferencia entre los rasgos esenciales y no esenciales. Posteriormente se distinguen y hacen conscientes los rasgos esenciales. En la etapa final, el concepto se vincula con una cantidad cada vez mayor de objetos diversos, en él se incluyen las posibles variedades y características concretas de estos objetos.

El proceso de formar conceptos está vinculado a la dirección general y concreta de la actividad, a sus motivos y fines, a la experiencia del sujeto, a sus valores, conocimientos, actitud hacia el mundo, etc. Surge de aquí que la formación de un concepto correcto pasa a través de intentos de utilizarlo y es regulado por los resultados de esos intentos.

En las distintas personas los procesos de formación de un concepto pueden efectuarse por dos caminos esencialmente diferentes. El primero: **práctico – concreto**, donde los alumnos prueban de diversos modos comparar objetos hasta que encuentran la solución correcta. Al hacerlo, por lo común no distinguen los fundamentos de la clasificación, sino que se apoyan en la percepción directa y se guían por el confuso sentido intuitivo de que unos u otros objetos se parecen en algo uno a otro. El segundo camino: **lógico - abstracto**, donde en este caso los alumnos con frecuencia no realizan en general agrupamiento tentativo, sino que tratan de encontrar, mediante el análisis lógico, los principios de la clasificación.

Por consiguiente, los conceptos pueden formarse sobre la base de la actividad práctica sensorial y sobre la base de la actividad ideal, mental.

En la práctica de la enseñanza se observan ambos caminos para formar conceptos. ¿Cuál es mejor?: eso depende del carácter de la tarea, la experiencia y de los conocimientos del alumno, y de su tipo de actividad psíquica. Por ejemplo, cuando resuelven tareas (en la clasificación de figuras geométricas), en los escolares pequeños predomina el camino práctico – intuitivo, en tanto que en los estudiantes, el lógico – abstracto.

La formación de conceptos no es una percepción pasiva, sino una actividad intensa orientada a resolver tareas cognoscitivas. Esta actividad incluye el planteo y la solución de problemas, la formulación y demostración de hipótesis, la búsqueda y comprobación de significados.

Condiciones que influyen en la formación de los conceptos

Entre los **factores** propicios para la formación de conceptos se encuentran los siguientes:

1. Peculiaridades de la personalidad y la motivación: Como toda actividad, la formación de conceptos es dirigida por el fin y surge bajo la influencia de determinados motivos. Las funciones de los objetos, fijadas en los conceptos, deben interesar al alumno, ser imprescindibles para resolver tareas, transformarse en un problema. Entonces la percepción y el pensamiento del alumno comienzan a buscar y destacar en los objetos las correspondientes estructuras funcionales. Por lo tanto, la enseñanza de conceptos debe realizarse planteando tareas cuya solución exija la formación y el empleo de ellos.
2. Los esfuerzos orientados, las búsquedas y los reiterados intentos que son acompañados por la comprobación de los resultados: Esas búsquedas hacen que tome conciencia de relaciones y propiedades siempre nuevas de los objetos, mientras entre ellas no se revelen las que son esenciales para resolver el tipo de tareas dadas. Sobre esta base surge una nueva comprensión de las mismas, los mismos elementos se incluyen en nuevos conceptos.
3. La presencia de los conocimientos correspondientes y actitudes: Antes de enseñar conceptos, los alumnos deben conocer las propiedades, relaciones y funciones de los objetos en las que se apoyan los conceptos estudiados. Se recomienda iniciar la enseñanza por los conceptos más generales, es decir, por las propiedades estructurales más generales del ámbito de la realidad que se estudia.
4. Análisis previo de la esencia de la tarea mental y valoración de sus posibles soluciones: El concepto se forma más rápido y correctamente si el alumno tiene conciencia de para qué hace falta, qué tareas permite resolver, con qué ámbitos de la realidad tiene relación.
5. Orientación del pensamiento: Sólo los deseos, la aplicación y los conocimientos con frecuencia no bastan para formar en el alumno conceptos correctos. Es preciso que el pensamiento esté orientado a las funciones y rasgos correspondientes del objeto.

La vía fundamental para la formación de conceptos es la enseñanza. Los conocimientos, las tareas que resuelve en el curso de la enseñanza es lo que

determina el contenido, carácter y forma de los conceptos, las acciones prácticas, perceptivas y mentales del alumno, y revelan qué aspectos del objeto resultan significativos y esenciales.

Las alternativas metodológicas. Modelo para su diseño. Implicaciones para el proceso de formación de conceptos

En la literatura revisada no aparece explícitamente definido el concepto alternativas metodológicas, pero es posible analizar la esencia de este a partir del análisis del concepto alternativa pedagógica y del objeto de estudio de la metodología.

R. A. Salcedo, 2003, define la alternativa pedagógica como *“opción entre dos o mas variantes con que cuenta el subsistema dirigente (educador) para trabajar con el subsistema dirigido (educandos), partiendo de las características, posibilidades de estos y de su contexto de actuación”*⁵

Partiendo del análisis de esta definición y tomando en consideración que la metodología es la ciencia que nos enseña a dirigir determinado proceso de manera eficiente y eficaz para alcanzar los resultados deseados y tiene como objetivo darnos la estrategia a seguir en el mismo (C. Álvarez de Zayas, 1995, 1999)⁶, entonces se puede llegar a la conclusión de que una alternativa metodológica.

De este análisis los autores de este trabajo consideran que una **alternativa metodológica es la opción entre dos o mas variantes con la que cuenta el profesor para estructurar el proceso de formación de nuevos conocimientos teniendo en cuenta las especificidades de este, las características de los alumnos- nivel de preparación y desarrollo- y las particularidades de este proceso de formación.** Cada una de las variantes puede constituirse en alternativa metodológica.

Modelo para elaborar alternativas metodológicas

Para diseñar una alternativa metodológica los autores de este trabajo sugiere emplear el modelo que propone R. A. Salcedo⁷.

Según esta autora, es necesario partir del reconocimiento del papel rector de los objetivos, el enfoque sistémico de los componentes del proceso docente - educativo, el papel de la retroalimentación, la comunicación, la necesidad de análisis del nivel de entrada, el educador como agente de cambio y el papel activo del educando. Para dirigir el proceso es necesario ver como se comporta la realización de las exigencias para una dirección efectiva del proceso de aprendizaje; y otro aspecto de vital importancia es la modelación de las etapas, elementos y relaciones ya que se esta refiriendo a un proceso pedagógico y esto es lo que diferencia una alternativa metodológica de otras alternativas. Sobre la base de estas consideraciones se determina el modelo siguiente:

1. Determinación del fin que persigue la alternativa metodológica.

⁵SALCEDO, REGLA ALICIA. Modelación y estrategias: algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica.- en Compendio de Pedagogía.--La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2003. -p.324.

⁶ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS. Cómo se modela una investigación científica.-1999.-p.3

⁷ SALCEDO, REGLA ALICIA. Modelación y estrategias: algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica.- en Compendio de Pedagogía.--La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2003. -p.325.

2. Diagnóstico de la realidad y de las posibilidades de los alumnos (nivel de preparación y desarrollo).
3. Determinación o elaboración de las posibles variantes a utilizar.
4. Selección y planificación de la alternativa metodológica a emplear.
5. Instrumentación y retroalimentación.
6. Valoración y autovaloración del proceso y el resultado, elaboración de programas de influencia correctiva.

Los seis pasos anteriores propuestos pueden constituir un modelo para elaborar alternativas metodológicas tanto para hacer un trabajo detallado como para orientarse inicialmente en como comenzar la planificación de un conjunto de actividades que satisfagan los objetivos especialmente para la transformación de la personalidad.

Los tres primeros pasos ponen de manifiesto la calidad del funcionamiento cognitivo y las fuerzas creativas del sujeto que diseña la alternativa. Entre los pasos 1, 3 y 4 observan una derivación gradual de los planos mas generales hacia planos particulares y singulares de ejecución, evidenciando su unidad y diferencia interna y externa.

Aspectos a tener en cuenta en el diseño y puesta en práctica de alternativas metodológicas

En la elaboración o diseño y puesta en práctica de alternativas metodológicas para la formación de conceptos en la escuela es necesario tener en cuenta determinados aspectos como son:

1. Determinación del fin, es decir, el objetivo que se persigue con dicha alternativa
Las condiciones sociales constituyen premisas básicas para la formulación de los objetivos que determinan la dirección de la actividad y por tanto condicionan los estilos de dirección, la selección y ubicación del contenido, la dirección de la participación activa, la influencia conjunta y la valoración de los resultados.

1. Diagnóstico de la realidad y de las posibilidades (nivel de preparación y desarrollo de los alumnos.

Este diagnóstico incluye tanto el descubrimiento de las condiciones sociales, como las potencialidades del contenido y las características de los sujetos.

Además el diagnóstico de las capacidades de trabajo conjunto de los profesores para lograr la unidad de criterios, influencias y acción.

El maestro se enfrenta a las contradicciones entre las exigencias y las capacidades propias que le permiten estimular el desarrollo de la actividad y esforzarse por alcanzar los objetivos.

3. Determinación o elaboración de las variantes posibles a utilizar.

La actividad de los alumnos se organiza y dirige de manera que hagan totalmente suyos ese contenido y se desarrollen con él, para lo que se requiere de alta exigencia, confianza y ayuda, de manera que estimule la participación activa del colectivo y del individuo, jugando un papel fundamental la unidad de criterios en el subsistema dirigente.

En el caso de que se decida elaborar nuevas variantes es necesario tener en cuenta, entre otras cosas, las bases psicopedagógicas para la enseñanza de conceptos, en particular las vías y los métodos sustitutos para la formación de

conceptos y los objetivos que se persiguen en el grado, sin dejar de tener en cuenta las particularidades de los sujetos con los que se trabaja

4. Selección y planificación de la alternativa metodológica.

Implica para el maestro, con la unión de influencias y a partir del análisis de las condiciones psicosociales y cognoscitivas, el diseño de estilos de dirección, selección, ubicación del contenido y la motivación del protagonismo del sujeto en la actividad intelectual, para lograr un cambio positivo en el subsistema dirigido, implicando el éxito del proceso pedagógico.

5. Instrumentación de la alternativa y retroalimentación.

La selección correcta de las acciones que pondrán en práctica el programa, la unidad de acción, la correcta orientación hacia el objetivo, el método y la organización del proceso pedagógico, contribuirán a una eficaz evidencia de los productos de la instrumentación del programa de influencias.

En estos dos últimos aspectos es muy importante tener en cuenta las características del proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador, las exigencias de la enseñanza desarrolladora de las ciencias y las especificidades del tratamiento de conceptos y definiciones.

6. Valoración y autovaloración del proceso y el resultado, elaboración de programas de influencia correctiva.

Valoración diferenciada para poder precisar objetivos siguientes de forma analítica y correcta. Visión del proceso colectivo del desarrollo individual, comprensión de las potencialidades aún por utilizar, conclusión para la evaluación futura. Elementos importantes para el educador y el educando.

Los aspectos analizados permiten elaborar el siguiente cuadro lógico para seleccionar una alternativa metodológica:

Alternativas metodológicas para la formación y asimilación de conceptos en secundaria básica

De acuerdo a lo analizado en apartados anteriores de este trabajo se puede inferir que las variantes metodológicas para la formación y asimilación de los conceptos geométricos que aparecen en el programa de Matemática de la secundaria básica se pueden estructurar de la siguiente manera:

I. Alternativas Metodológicas para la formación y definición de conceptos geométricos en la Secundaria Básica

La formación de conceptos e la escuela se realiza mediante dos vías totalmente diferentes:

1. La primera vía se puede denominar **concreto – práctica**. Los alumnos prueban a confrontar de diferentes modos los objetos, hasta que encuentran la solución correcta. Por lo común, ellos no distinguen conscientemente los fundamentos de la clasificación, sino que se apoyan en la percepción directa y se guían por un vago “sentido” intuitivo de que tales o cuales objetos o fenómenos “encajan por algo el uno en el otro”.
2. La segunda vía se puede denominar **abstracto – lógica**. En este caso, los alumnos con frecuencia no realizan agrupamientos de prueba, sino que intentan encontrar los principios de clasificación mediante el análisis lógico

La selección de una u otra vía depende, en primer lugar, del carácter de la tarea, de la experiencia y conocimientos de los alumnos, y, por último, de su nivel de desarrollo psíquico.

Para mostrar a los alumnos (o que estos pongan al descubierto) los diferentes objetos o fenómenos de una determinada clase, se pueden emplear dos métodos: el **método divisorio**, es decir, los objetos se selecciona de modo tal que se diferencian portados los indicios, excepto los esenciales o el **método de la contraposición**, es decir, los objetos se seleccionan de modo que se parezcan en todos los indicios, excepto los esenciales.

Otro aspecto importante para la definición de conceptos es la distinción de los indicios esenciales. Estos se pueden identificar por dos vías: mediante el **método de la diferenciación**, en que los indicios imprescindibles se separan de los objetos y se fijan con ayuda de esquemas, símbolos, palabras; o con el **método de variación**, en que los tipos del material que se plantea varían, se alteran de modo que se vaya elucidando en él lo esencial.

Cada una de estas variantes puede ser tomada como punto de partida para el diseño de alternativas metodológicas para la formación de conceptos y definiciones:

Alternativa Metodológica # 1

La formación de conceptos se realiza siguiendo la **vía concreto – práctica**, utilizando los **métodos divisorio y de la diferenciación**. Metodológicamente se procede de la siguiente manera:

Primer paso: Se le presentan al alumno un conjunto de varios objetos conocidos que puedan agruparse en una misma clase. La clase de objetos que interesa debe estar formada por objetos que se diferencien en todos los rasgos, menos en los rasgos esenciales. Por ejemplo:

Para la formación del concepto cilindro se presentan varios objetos como:

- Una caja de talco.
- Una lata de compotas.
- Una lata de conservas.
- Una clave, etc.

Segundo paso: Se pide a los alumnos que confronte los objetos.

Tercer paso: Se les pide a los alumnos que explique el por qué estos objetos pertenecen a la misma clase.

Durante el proceso se pueden ofrecer niveles de ayuda, tales como:

¿Por qué todos estos objetos están en la misma clase?

¿Qué tienen en común todos estos objetos?

¿En que se parecen estos objetos?

¿En qué se diferencian de otros objetos?

Por ejemplo, de una caja de fósforos, de un jabón, de una pelota de baloncesto, etc.

Cuarto paso: Exposición de las conclusiones y explicitación de los razonamientos realizados.

Quinto paso: Institucionalización del conocimiento por parte del profesor, donde se corrigen los errores de los alumnos.

Sexto paso: Se le pide a los alumnos poner ejemplos de otros representantes del concepto.

Sugerencias:

Para la utilización exitosa de esta alternativa se sugiere organizar el trabajo de los alumnos en pequeños grupos y luego analizar los resultados en el grupo – clase.

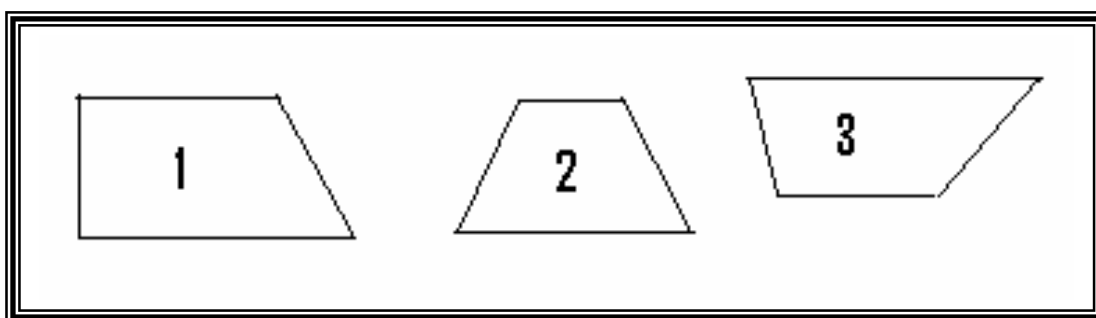
Alternativa Metodológica # 2

La formación de conceptos se realiza siguiendo la **vía abstracto - lógica**, utilizando el **método divisorio y de la diferenciación**. Metodológicamente se procede de la siguiente manera:

Primer paso: Se le presentan al alumno un conjunto de varios objetos conocidos o sus representaciones que pertenecen a una misma clase. La clase de objetos que interesa debe estar formada por objetos que se diferencien en todos los indicios, menos en los esenciales. Por ejemplo:

Para la formación del concepto trapecio

Primer paso: Se presenta un esquema donde aparecen diferentes tipos de trapecio.



Segunda paso: Se le pide que determinen los rasgos esenciales de esta clase de objetos. Para ello se ofrece la siguiente **base orientadora**:

1. Identificar los rasgos comunes de la clase de objetos dada.
2. Determinar los rasgos esenciales a partir de los rasgos comunes.
3. Selecciona un concepto genérico, en el cual puedan ser incluidos dichos objetos.
4. Elaborar la definición.

Cuarto paso: Presentación de la definición elaborada

Quinto paso: Institucionalización del conocimiento por parte del profesor, donde se corrigen los errores de los alumnos.

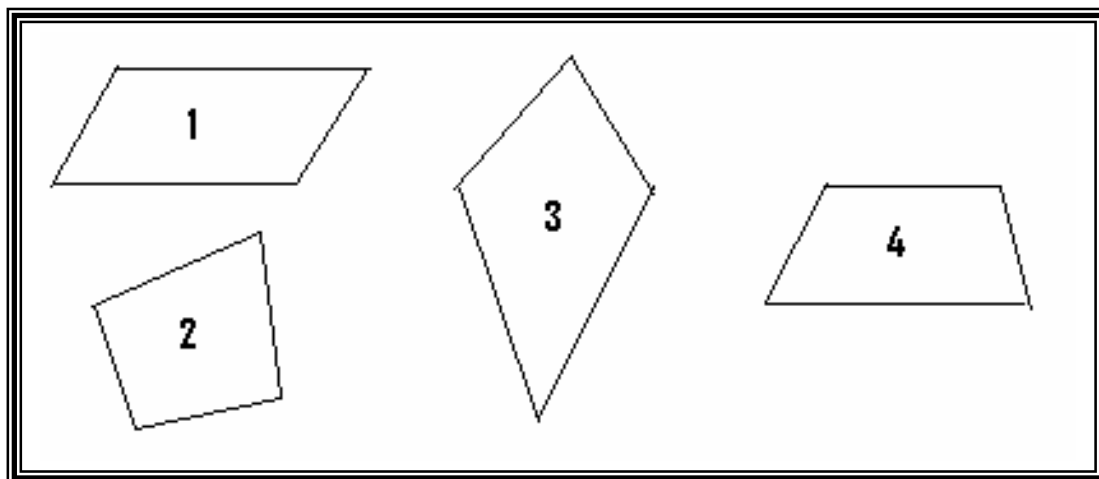
Sexto paso: Se le pide a los alumnos poner ejemplos de otros representantes del concepto.

Alternativa Metodológica # 3

La formación de conceptos se realiza siguiendo la **vía abstracto - lógica**, utilizando el **método de contraposición y de la diferenciación**. Metodológicamente se procede de la siguiente manera:

Primer paso: se le presentan a los alumnos objetos semejantes en todos los indicios menos en los esenciales. Por ejemplo:

Para la formación del concepto paralelogramo se le presentan figuras conocidas como las que aparecen a continuación:



Segundo paso: Se pide a los alumnos que identifiquen los rasgos esenciales del paralelogramo señalado con el número 1.

Tercer paso: Se le pide que elaboren la definición buscando un concepto genérico y agregando los rasgos esenciales encontrados.

Cuarto paso: Presentación de la definición elaborada

Quinto paso: Institucionalización del conocimiento por parte del profesor, donde se corrigen los errores de los alumnos.

Sexto paso: Se le pide a los alumnos poner ejemplos de otros representantes del concepto.

II. Alternativas metodológicas para la asimilación (fijación) de conceptos en la Secundaria Básica

Alternativa Metodológica # 1

La identificación de conceptos

Primer paso: ofrecer una base orientadora racional como la siguiente:

Base orientadora para identificar un concepto:

1. Sustituir el concepto por su definición o indique los rasgos esenciales del concepto.
2. Comprobar la pertenencia (ausencia) de dichos rasgos en cada uno de los objetos presentados.
3. decidir si es un representante o no del concepto

Segundo paso: Pedir a los alumnos que adapten la base orientadora racional al concepto que se quiere identificar

Tercer paso: Analizar cada uno de los objetos

Cuarto paso: Elaborar conclusiones

En la identificación de conceptos se pueden utilizar objetos reales que sean representantes del concepto o representaciones

En el caso de las representaciones se pueden utilizar objetos simples u objetos compuestos. Por ejemplo:

Alternativa Metodológica # 2

Sistematización de conceptos:

La sistematización de conceptos incluye operaciones lógicas como: la división y la clasificación de conceptos.

La división de conceptos es una operación lógica que permite distribuir por medio de la base seleccionada (el indicio, según el cual esta se realiza) el volumen del concepto dividido (conjunto) entre varios miembros de la división del concepto (subconjuntos). En la división del concepto el volumen del concepto se revela mediante la enumeración de los específicos.

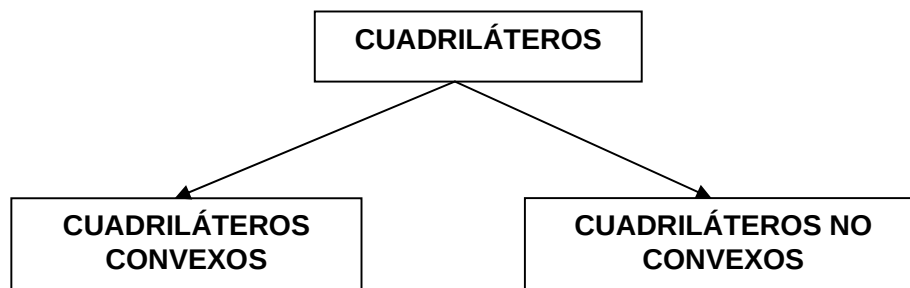
La división del concepto se puede realizar según diversas bases, por ejemplo, en Geometría, de acuerdo a sus lados, según los ángulos, etc.

Para lograr una correcta división del concepto es necesaria la observación o cumplimiento de las siguientes reglas:

- 1) la división del concepto debe ser *proporcionada*, es decir, la suma de los conceptos específicos debe ser igual al volumen del concepto genérico (dividido)
- 2) La división del concepto solo puede hacerse según una base, para que no se crucen los volúmenes de los conceptos miembros de la división realizada.
- 3) Los miembros de la división del concepto deben excluirse mutuamente, es decir, no tener elementos comunes (no cruzarse)
- 4) La división del concepto debe ser continua, es decir, no se puede dar saltos en ella.

Existen dos tipos de división de conceptos: **la dicotomía y la clasificación**

Dicotomía: bisección o división en dos partes iguales. Es un tipo de división de concepto, según el cual el volumen del concepto por dividir se parte en dos conceptos contradictorios, por ejemplo:



La clasificación: tipo de división sucesiva, formadora de un sistema ramificado en que cada miembro suyo (especie) se divide en subespecies y así sucesivamente.

Existen dos tipos: 1) según el indicio especificado y 2) mediante la dicotomía.

En general para sistematizar conceptos puede ser útil enseñar a los alumnos la siguiente **estrategia de aprendizaje**:

1. Enumerar y colocar juntos todos los elementos conocidos en una sucesión cualquiera.
2. Sustituir los conceptos por sus definiciones.
3. Identificar relaciones entre los conceptos.
4. Realizar divisiones de conceptos.
5. Clasificar los conceptos atendiendo a la base (indicios) seleccionada.
6. Seleccionar una técnica (esquemas lógicos, mapas conceptuales, etc.) conveniente para representar la clasificación realizada.

Para dividir un concepto se debe ofrecer a los alumnos una base orientadora racional como la siguiente:

1. Precisar las características esenciales del concepto.
2. Determinar el indicio a partir del cual se realizará la división.
3. Establecer las diferentes subclases.
4. Utilizar un esquema lógico para representar la división realizada.

Por ejemplo:

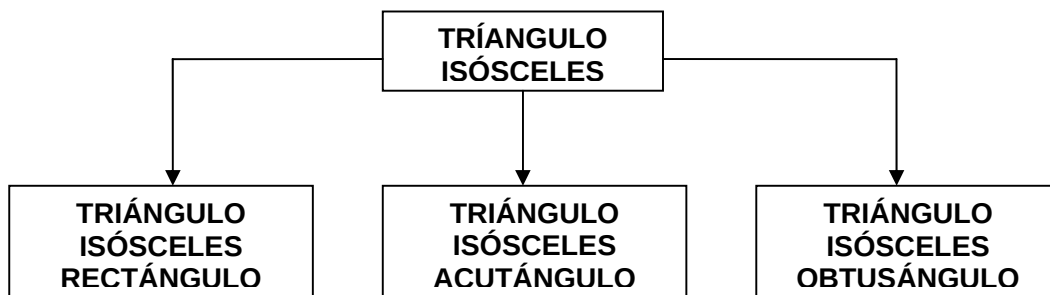
Dividir el concepto "triángulo isósceles"

Se precisan las características esenciales del concepto triángulos isósceles (tienen dos lados iguales)

Se toma como indicio, la amplitud de los ángulos

Se establecen tres subclases: triángulo isósceles rectángulo, triángulo isósceles acutángulo y triángulo isósceles obtusángulo

Se confecciona el siguiente esquema:



Alternativa Metodológica # 3

Profundización de conceptos

Una forma de profundizar en un concepto es la **definición innovadora de conceptos**

La esencia de la definición innovadora de conceptos es la búsqueda de nuevas definiciones para un concepto ya definido. Esto pone a prueba las capacidades creadoras de los alumnos, a la vez que se constituye en una actividad de aprendizaje que fomenta la creatividad de los estudiantes.

Primer paso: se presenta a los alumnos el concepto que se quiere redefinir.

Segundo paso: se les pide que redefinan el concepto utilizando cualquiera de las posibles técnicas enseñadas.

Algunas técnicas para definir innovadoramente un concepto:

- Ampliación o reducción en la extensión de los términos.
- Sustitución de los términos.
- Reorganización de los términos.
- Inversión de los términos
- Recombinación de los términos.
- Transposición de los términos

Cuarto paso: presentación y análisis de las definiciones elaboradas por los alumnos.

Algunas de las alternativas metodológicas diseñadas contienen estrategias o procedimientos que deben ser enseñados a los alumnos durante el proceso de fijación de los conceptos.

Por ejemplo:

La **mediatriz** se define como la recta perpendicular que divide a un segmento en dos segmentos iguales.

Si se sustituye el concepto “recta” por conjunto de puntos del plano, y tomando en consideración que esos puntos equidistan (están a la misma distancia) de los extremos del segmento, entonces se puede definir innovadoramente el concepto **mediatriz como el conjunto de puntos del plano que equidista de los extremos de un segmento**

Validación de las alternativas metodológicas elaboradas en la práctica educativa. Análisis de los resultados

Planificación del cuasi experimento pedagógico

Se realizó un cuasi experimento pedagógico de carácter transformador. En este tipo de experimento no sólo se refleja o revela la realidad, al comprobar o refutar una hipótesis sino también se transforma esa realidad, a partir de la intervención pedagógica del investigador, lo que permite hacer aportaciones a la teoría pedagógica. El objetivo esencial de estos radica en la modificación del sujeto investigado y no en la conceptualización teórica del fenómeno objeto de estudio.

Para la realización de este cuasi experimento se aplicó la siguiente metodología

Las fases del experimento se pueden resumir como sigue:

PRIMERA FASE: Planteamiento del hecho o fenómeno a estudiar por medio del cuasi experimento.

SEGUNDA FASE: Determinación de la hipótesis y de las variables que estarán presentes en la situación experimental.

TERCERA FASE: Delimitación de las condiciones en que se desarrollará el experimento.

CUARTA FASE: Recolección y clasificación de los datos obtenidos y su comparación con los iniciales.

Tareas:

1. Aplicar una prueba pedagógica inicial a los Profesores Generales Integrales que participan en el experimento.
2. Desarrollar las sesiones de preparación metodológica en la escuela (tercera fase)
3. Aplicar prueba pedagógica final. (cuarta fase)
4. Analizar resultados. (cuarta Fase)

El cuasi experimento se realizó con el **objetivo** de:

Elevar los conocimientos didácticos y metodológicos de los Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica en relación con la formación y asimilación de los conceptos geométricos en la escuela para mejorar su práctica educativa.

Se planteó como **Hipótesis:**

La implementación de las alternativas metodológicas diseñadas para dirigir la formación y asimilación de conceptos geométricos en la preparación metodológica de los Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica, contribuye a que estos logren dominar los requerimientos didácticos y metodológicos de la formación de los diferentes conceptos geométricos.

Variable independiente:

- alternativas metodológicas diseñadas para dirigir la formación y asimilación de conceptos geométricos

Variable dependiente:

- dominio de los requerimientos didácticos y metodológicos de la formación de los diferentes conceptos geométricos.

Se entiende por **dominio de los requerimientos didácticos y metodológicos** para la formación y asimilación de los diferentes conceptos geométricos, la capacidad de los profesores para planificar y dirigir la actividad cognoscitiva de los alumnos durante la formación y asimilación de los nuevos conceptos empleando correctamente cualquiera de las alternativas diseñadas.

Se identifican dos dimensiones de la variable dependiente: planificación y dirección

DIMENSIONES	INDICADORES
Planificación de los proceso de formación y fijación de conceptos	• Selección de la alternativa metodológica. • Identificación de los pasos metodológicos. • Planificación del proceso de acuerdo a la alternativa y sus pasos metodológicos.
Dirección de los procesos de formación y fijación de conceptos	• Actividades que se orientan en cada fase del proceso. • Ayudas e impulsos que se dan a los alumnos en cada fase.

El experimento se realizó en un solo grupo sin compararlo con otro grupo. Se comenzó con un control inicial, luego se procedió a la aplicación del cuasi experimento y finalmente se realizó un control fina, tal y como se describe a continuación:

G ----- O----- X-----O

G (Grupo)

O (Prueba comprobatoria del estado del grupo, respecto a la variable independiente)

X (Intervención pedagógica)

Selección de la muestra

Población: todos los Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica del municipio de Aguada de Pasajeros, y la muestra estuvo integrada por 24 profesores, que representan el 30% del total y que fueron seleccionados al azar.

La muestra estuvo integrada por:

16 Profesores Generales Integrales en formación: 4, de tercer año, 1 de cuarto año y 6 de 5to año.

8 Profesores Generales Integrales, que son graduados de otras especialidades: 3 Licenciados en Educación Primaria, y 5 Licenciados en Educación.

Descripción del cuasi experimento. Análisis de los resultados

Antes de la puesta en práctica del cuasi experimento se aplicó la prueba pedagógica inicial.

En esta prueba los profesores debían seleccionar un concepto genérico pertinente para poder definir a través del concepto “automóvil”, sobre la base de la observación de las láminas que se le presentaron.

Pregunta # 1:

Se le dieron cuatro opciones, de las cuales debían escoger una. Del total de la muestra 10 escogieron acertadamente el concepto “vehículo”, 8 el concepto artefacto y 6 el concepto “objeto”, es decir, solo el 41,6 %- menos de la mitad de la muestra- determinó correctamente el concepto genérico pertinente.

Pregunta # 2:

De los muestreados, solo 4, o sea, el 16,6 %, logró identificar las dos características esenciales de los automóviles y el resto, o solamente identificó una o señaló otras que no eran esenciales.

Pregunta # 3:

Solo 4, es decir, el 16,6 %, lograron definir correctamente el concepto:

Automóvil: Vehículo montado en ruedas que posee un motor que lo pone en movimiento.

Los que utilizaron los conceptos artefacto y objeto no lograron identificar las características esenciales y por consiguiente las definiciones que elaboraron no fueron convenientes.

Lo anterior indica que aproximadamente el 17% de los encuestados dominan los fundamentos científicos esenciales relacionados con la formación de conceptos, o sea, el 83% tiene dificultades en el momento de definir un concepto.

Pregunta # 4:

Los 24 profesores reconocieron la vía inductiva, pero se observaron serios errores de carácter metodológico en las orientaciones que se ofrecieron para guiar la actividad de los alumnos durante la formación de este concepto. Solo 4 lograron describir con bastante exactitud los pasos metodológicos y las indicaciones que debían ofrecerle a sus alumnos.

Pregunta # 5:

Solo 4 profesores reconocieron que podría cambiarse la situación inicial y señalaron que en lugar de presentar láminas con automóviles, se pueden presentar láminas con otros tipos de vehículos, tales como: carretones tirados por caballos, barcos, aviones, carretas tiradas por bueyes etc., y que luego podría pedírseles que indicaran cuáles de ellos eran automóviles.

Las deficiencias encontradas en el test inicial se resumen en:

1. Desconocimiento de los fundamentos científico- esenciales en la formación de conceptos.
2. Desconocimiento del proceder metodológico para guiar la actividad de los alumnos en la formación de conceptos.

Tomando en consideración estas dificultades se decidió iniciar el experimento impartiendo una conferencia sobre los fundamentos científico – esenciales de la formación de conceptos.

A continuación se muestra la dosificación de las actividades realizadas en la preparación metodológica de los profesores, en el caso de los profesores en formación estas actividades fueron consideradas como parte del currículo.

Nro.	Actividades
	ALTERNATIVAS PARA LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS
1	1.1. Explicar los fundamentos científico – lógicos de la formación de conceptos y los pasos metodológicos de la alternativa # 1 1.2. Ejemplificar con un concepto de la Unidad “ El mundo de las figuras Planas” 1.3. Planificar impulsos y ayudas para guiar la actividad de los alumnos
2	2.1.Explicar el fundamento lógico – psicológico y los pasos metodológicos de la alternativa # 2 2.2.Ejemplificar con un concepto de la Unidad “ El mundo de las figuras Planas” 2.3.Planificar impulsos y ayudas para guiar la actividad de los alumnos
3	3.1.Explicar el fundamento lógico – psicológico y los pasos metodológicos de la alternativa # 3 3.2.Ejemplificar con un concepto de la Unidad “ El mundo de las figuras Planas” 3.3.Planificar impulsos y ayudas para guiar la actividad de los alumnos
4	Actividad práctica # 1:Planificar el proceso de formación de los conceptos geométricos incluidos en el programa del 7mo grado
5	Actividad práctica # 2:Planificar el proceso de formación de los conceptos geométricos incluidos en el programa del 7mo grado
6	Actividad práctica # 3: Planificar el proceso de formación de los conceptos geométricos incluidos en el programa del 7mo grado
	ALTERNATIVAS PARA LA FIJACIÓN DE CONCEPTOS
1	.1. Explicar el fundamento lógico – psicológico y los pasos metodológicos de la alternativa # 1 1.2. Ejemplificar con un concepto de la Unidad “ El mundo de las

	figuras Planas" 1.3. Planificar impulsos y ayudas para guiar la actividad de los alumnos
2	2.1.Explicar el fundamento lógico – psicológico y los pasos metodológicos de la alternativa # 2 2.2.Ejemplificar con un concepto de la Unidad “ El mundo de las figuras Planas” 2.3.Planificar impulsos y ayudas para guiar la actividad de los alumnos
3	3.1.Explicar el fundamento lógico – psicológico y los pasos metodológicos de la alternativa # 3 3.2.Ejemplificar con un concepto de la Unidad “ El mundo de las figuras Planas” 3.3.Planificar impulsos y ayudas para guiar la actividad de los alumnos
4	Actividad práctica # 1: Planificar el proceso de fijación de los conceptos geométricos incluidos en el programa del 7mo grado utilizando las diferentes alternativas diseñadas.
5	Actividad práctica # 2: Planificar el proceso de fijación de los conceptos geométricos incluidos en el programa del 7mo grado utilizando las diferentes alternativas diseñadas.

Una vez finalizado el cuasi experimento se aplicó la prueba pedagógica final , la cual estuvo conformada a su vez por tres ítems, el primero, para verificar los conocimientos de los profesores acerca de los fundamentos científico – lógicos de la formación de conceptos, el segundo para verificar los conocimientos sobre la planificación del proceso de formación de un concepto y, el tercero, para comprobar los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la planificación del proceso de fijación.

Los resultados de esta prueba pedagógica indican que hubo un salto cualitativo en el nivel de conocimientos de los profesores en lo que respecta a al dominio de los fundamentos científico –lógicos relacionados con la formación de conceptos y en la planificación de los procesos de formación y de fijación.

De los 24 docentes con los que se realizó el cuasi – experimento, 20, es decir, el 83% lograron identificar correctamente el concepto genérico (superior) y el 75% logró identificar las características esenciales y consecuentemente definir sin dificultades el concepto.

De igual manera 22 de los docentes, que representan el 92% lograron planificar adecuadamente los procesos de formación y fijación del concepto “cuadrado”

Es de destacar las definiciones que se enunciaron como resultado de la utilización de la alternativa dirigida a la profundización del concepto (definición innovadora) y que se ofrecen a continuación:

Cuadrado: El cuadrado es un rectángulo que tiene todos sus lados iguales

Cuadrado: El cuadrado es un rombo que tiene todos sus ángulos rectos (iguales)

Cuadrado: Es un paralelogramo que tiene al menos un ángulo recto y todos sus lados iguales.

Cuadrado: Es un paralelogramo que tiene al menos un par de lados consecutivos perpendiculares y de igual longitud

Nótese que en las dos primeras definiciones se cambia el concepto genérico que aparece en la definición que está en libro de texto del grado, mientras que en las dos últimas se mantiene el mismo concepto genérico, pero se cambia el definiens-expresión mediante la cual se define el concepto.

Los resultados comparativos entre la prueba pedagógica inicial y la final permiten apreciar el salto positivo que se produjo como resultado del cuasi – experimento. La mediana se trasladó de 2 a 5, es decir, más del 50% de los que participaron en la experiencia alcanzó calificaciones de excelentes y la moda se trasladó de 2 a 5, es decir, la nota que predomina es “excelente”. Estos resultados corroboran la hipótesis asumida en este cuasi – experimento.

Conclusiones:

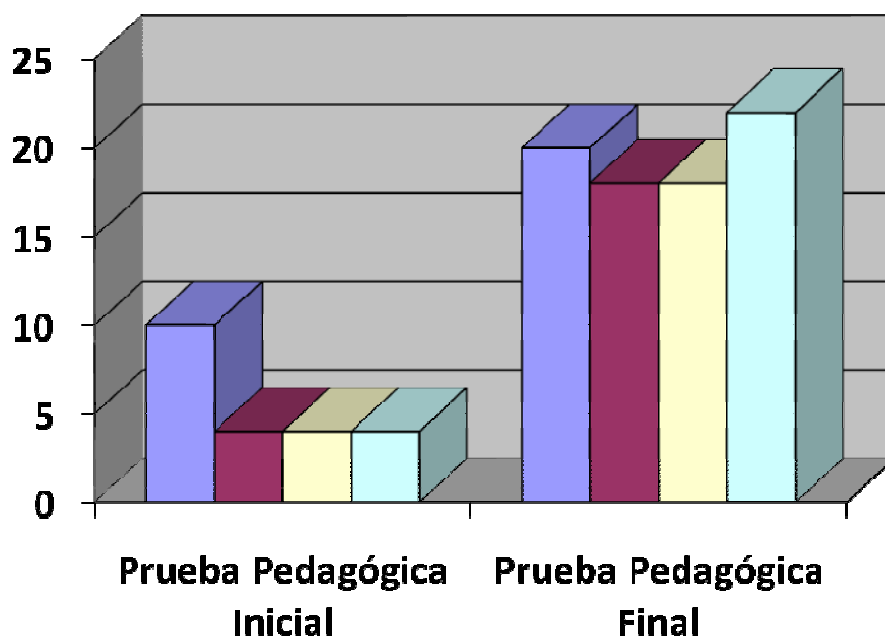
Con la puesta en práctica de estas alternativas se puede lograr una mejor preparación del alumno para comprender la esencia de los conceptos y definiciones que luego debe aplicar para solucionar diversos ejercicios en el aprendizaje de la Matemática. Las estrategias de aprendizaje que aquí se proponen, al igual que las alternativas no son únicas, pueden y de hecho existen otras que pueden ser tan efectivas como las aquí propuestas. No olvidemos que ellas son solo recursos didácticos valiosos a disposición del que enseña o del que aprende.

Bibliografía.

- ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS (1995). Metodología de la investigación científica.- CENTRO DE ESTUDIOS DE EDUCACION SUPERIOR, Santiago de Cuba, -69p
- _____ (1999). Cómo se modela la investigación científica. Libro en soporte magnético.
- BURÓN, JAVIER (1990). *Enseñar a aprender. Introducción a la metacognición*. Ediciones Mensajero, Bilbao, 1990.
- CASTELLANOS, DORIS. *La comprensión de los procesos del aprendizaje: apuntes para un marco conceptual*. Centro de Estudios Educativos, ISPEJV, La Habana, 1999
- EDGARDO BIANCHI, ARIEL (1990). *Del Aprendizaje a la Creatividad*. – Buenos Aires: Ediciones Braga, S.A.
- GORSKY, D (1987). *Generalization and Cognition*. – Moscow: Progress Publishers.
- JUNGK, WERNER (1989). *Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática 2 (Primera parte)*.- La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Metodología de la enseñanza de la Matemática (1992) 1/ Sergio Ballester Pedroso... [et. al.].- - La Habana: Ed, Pueblo y Educación.
- Modelo de Secundaria Básica (2007). Colectivo de Autores. Editorial: Molinos Trade, S.A.
- NIEDA, JUANA y MACEDO, BEATRIZ (1997). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. Editado por la OEI, Madrid.

- Pedagogía (1981). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- PETROVSKI, A. V (1980). Psicología Evolutiva y Pedagógica. – Moscú: Editorial progreso.
- POZO, JUAN. I (1993). “Estrategias de Aprendizaje”, en C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (1993). Desarrollo Psicológico y Educación, 199-221. Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Programas de secundaria básica (2003). – La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- RICO, PILAR Y MARGARITA SILVESTRE (1997). *El proceso de enseñanza-aprendizaje*. ICCP, La Habana, 1997.
- _____ (1985). “La Actividad Docente. Algunas Consideraciones”. Revista Educación (La Habana). - No. 58, jul.- sept. P, 56 – 62
- _____ (1996). Reflexión y Aprendizaje en el Aula. – La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- SEMINARIO NACIONAL PARA EDUCADORES (2001). --La Habana: Ed. Juventud Rebelde.
- SILVESTRE, MARGARITA Y JOSÉ ZILBERSTEIN (1999). *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?*. Ediciones CEIDE, México.
- ZILLMER, W (1989). Complementos de Metodología de la Enseñanza de la Matemática. – La Habana: Editorial Libros para la Educación.

Anexo: Resultados comparativos de las pruebas pedagógicas inicial y final



- Escogen correctamente el concepto genérico
- Identifican las características esenciales
- Definen el concepto
- Describen la vía

		Prueba Pedagógica Inicial	Prueba Pedagógica Final
N	Válidos	24	24
	Perdidos	0	0
Mediana		2.00	5.00
Moda		2	5