



**PEDAGOGÍA 2005**



**CURSO 40**

***Resolución de problemas y calidad del aprendizaje***

**Dra. Maribel Ferrer Vicente**

**Ciudad de La Habana, Cuba**

---

*Diseño y corrección:*

*MSc. Nelson Piñero Alonso*

*Copyright © IPLAC, 2005*

*Copyright © Educación Cubana, 2005*

*ISBN 959-18-0050-9*

---

**Título: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CALIDAD DEL APRENDIZAJE**

**Autores: Dra. Maribel Ferrer Vicente**

**Dr. Alfredo Rebollar Morote**

**Dr. Víctor Bles Gutiérrez**

**Universidad Pedagógica “Frank País García”**

## **INTRODUCCIÓN**

La calidad de un producto, servicio o proceso se revela en el conjunto de características que determinan su aptitud para satisfacer los requisitos exigidos de acuerdo con el uso o aplicación que tiene previsto, lo que permite compararlo y decidir su efectividad.

Al referirse a la calidad de la educación, en particular, Héctor Valdés, reconoce las características del proceso y los resultados de la formación del hombre, condicionadas histórica y socialmente, que forman una expresión concreta a partir de los paradigmas filosóficos, pedagógicos y psicológicos imperantes en una sociedad determinada y se mide por la distinción entre la norma (los paradigmas) y el dato (lo que ocurre en la práctica educativa).<sup>1</sup>

El enfoque de la calidad de la educación es considerado desde:

- la política educacional que establece los resultados esperados en la formación de sus ciudadanos;
- la concepción curricular en que se sustenta el sistema educativo;

---

<sup>1</sup> Valdés Veloz, Héctor. “De la Utopía de la cantidad a la Utopía de la calidad, reflexiones sobre la calidad de la educación y su evaluación” Revista Desafío Escolar. Año 1, Vol. 1. México. Mayo Julio de 1997. P. 18

- el perfeccionamiento de la actividad del que aprende (la actividad del alumno);
- el perfeccionamiento de la dirección en función del aprendizaje del alumno (la actividad del profesor);
- la planificación y administración del sistema educativo y los recursos materiales y pedagógicos que posibilitan su desarrollo.

La determinación y recogida de datos que permitan obtener la información real y válida para ser utilizada en la toma de decisiones con el propósito de transformar, perfeccionar o mantener una determinada práctica educativa, debe ser un proceso sistemático que le permita a los directivos y al propio docente, evaluar la medida en que se alcanzan los resultados esperados, especialmente, en los niveles de aprendizaje que alcanzan los escolares como consecuencia de los concepciones y modelos en que se sustenta la actividad educacional.

El **aprendizaje** en nuestra práctica escolar se asume como el proceso de apropiación por el adolescente de la cultura, bajo condiciones de **orientación e interacción social**. Hacer suya esa cultura, requiere de un proceso activo, reflexivo, regulado, mediante el cual aprende, de forma gradual, acerca de los objetos, procedimientos, las formas de actuar, las formas de interacción social en el que se desenvuelve y de cuyo proceso dependerá su propio desarrollo.<sup>2</sup>

De ahí que haya constituido un problema, para muchos, en la última década, incorporar como centro de preocupación la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en particular: **¿qué lugar debe ocupar el aprender a resolver problemas en la elevación de la calidad del aprendizaje?** y sobre esa base **¿cuáles variables e indicadores pueden favorecer el mejoramiento y evaluación de la calidad educativa, en particular del aprendizaje?**

---

<sup>2</sup> Ministerio de Educación: El aprendizaje de los estudiantes en la escuela secundaria básica. Material impreso. La Habana. Agosto. 2003.

## **DESARROLLO.**

En el sistema educativo cubano “ **aprender a resolver problemas** ” constituye un componente de la formación básica, imprescindible, en la preparación del ciudadano que el desarrollo social requiere; de ahí que sea necesario considerar cómo en esta actividad se revelan los niveles de aprendizaje que alcanzan los alumnos, a partir de una visión integral de todas aquellas variables que ofrecen información sobre el desarrollo y los resultados del proceso de enseñanza aprendizaje, esencialmente, en el área de las matemáticas y otras ciencias .

El problema que se plantea es valorar cómo la resolución de problemas constituye uno de los factores principales que estimulan un aprendizaje significativo, duradero, estable y transferible de los alumnos, cuando se convierte en el eje del desarrollo curricular y de la formación integral en todos los niveles de enseñanza.

Las investigaciones realizadas, por los autores desde el año 1991, sobre el papel de la resolución de problemas como eje del desarrollo curricular y de la formación matemática, y sus similitudes con otras ciencias han servido como antecedentes para establecer las principales aspiraciones o criterios de calidad del proceso de enseñanza aprendizaje que se corresponden, además, con los nuevos enfoques metodológicos, vigentes para la formación básica en la escuela cubana en proceso de transformación.

***¿Qué significa elevar la calidad del aprendizaje en la formación básica?***

<b>PASAR DE:</b>	<b>A:</b>
Una actividad de aprendizaje receptiva, reproductiva y memorística	Una actividad de aprendizaje de búsqueda, productiva y creadora.
Una enseñanza frontal, en la que prevalece la exposición del profesor	Una enseñanza en la que prevalece la actividad del alumno con la ayuda del profesor.
La presentación del contenido, estático, alejado de la práctica social.	La presentación del contenido contextualizado en situaciones concretas con una significación social.
La actividad de resolución de problemas como <b>medio para la fijación</b> de los conceptos, propiedades y procedimientos.	La actividad de resolución de problemas como <b>medio de aprendizaje significativo</b> en la búsqueda y la aplicación de los conceptos, propiedades y procedimientos.
La resolución de <b>problemas aislados</b> o al finalizar las unidades temáticas.	La resolución de <b>sistemas de problemas</b> de forma permanente, en cada actividad docente.
La formación de habilidades básicas aisladas.	La formación de sistemas de habilidades que posibiliten la resolución de problemas.
El empleo de métodos de enseñanza tradicionales.	El empleo de métodos de enseñanza renovadores, que estimulen la resolución de problemas.
La elaboración y uso de materiales docentes informativos y descriptivos.	La elaboración y uso de materiales docentes que se basan en la resolución de problemas. El empleo de software educativos.
La evaluación de conocimientos y habilidades específicas, en un nivel reproductivo.	La evaluación de conocimientos y habilidades generales y específicas, que comprenda su significado y aplicación práctica.
La visión de asignatura.	La visión de área de conocimientos, en la que la actividad de resolución de problemas constituye un elemento de integración.

## **LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.**

El concepto de **problema** ha sido objeto de estudio en muchas investigaciones, con énfasis en las últimas tres décadas (D. Gil (1988), A. Schoenfeld (1993), Elshout (1985), Jannssen Ron (1992), M. De Guzmán (1992), L. Campistrous (1999), J. Palacio (2001)). Como regularidad se reconocen entre sus características que un problema **es una situación donde un individuo o grupo percibe una diferencia entre un estado presente y un estado deseado y tiene alternativa de acción, el cambio de acción produce un efecto significativo sobre la diferencia conocida, el individuo o grupo desconoce a priori qué alternativa seleccionar.**

Al hacer referencia a la resolución de problemas se distingue claramente de lo que es un problema. Cuando se habla de problema hay que hacer a su vez otra distinción: **problema resuelto** (conjunto formado por la construcción sintáctica del enunciado y la solución de éste) y **problema sin resolver** (conjunto formado por la construcción sintáctica del enunciado y la(s) exigencia(s) que se plantean), lo que ha implicado el estudio de las definiciones de resolución de problemas. **La resolución de problemas es considerada como un proceso a través del cual el que aprende combina elementos del conocimiento, técnicas, habilidades y conocimientos previamente adquiridos para dar solución a una situación completamente nueva.**

La utilización de los términos problema y resolución de problemas ha tenido múltiples y a veces contradictorios significados:

- I. Resolver problemas como habilidad. En la mayoría de los desarrollos curriculares, a partir de la década de los 80, bajo el término “resolución de problemas” se ha considerado este tipo de significado. La resolución de problemas es frecuentemente vista como una de tantas habilidades que deben ser enseñadas en el currículo. Se ha utilizado la resolución de problemas, como una habilidad integradora que se desarrolla al finalizar bloques de contenido, con la presentación de los llamados problemas rutinarios (asociados al

aprendizaje de conceptos o habilidades básicas específicas) y luego la resolución de problemas no rutinarios como una habilidad de carácter superior. Esto significa que las técnicas de resolución de problemas son enseñadas como un contenido, con problemas de la práctica relacionados, para que las técnicas puedan ser dominadas.

II. Resolver problemas como contexto. Se utilizan al servicio de otros objetivos para justificar lo que se aprende relacionado con la vida cotidiana, para motivar el aprendizaje, con fines recreativos, como medio para desarrollar nuevas habilidades y proveer el contexto para la comprensión de un tema determinado y para la ejercitación de modos de actuación relacionados con tareas investigativas, experimentales, relacionadas con la comunidad, etc. En este caso, la resolución de problemas constituye un medio para el aprendizaje, para el logro de los objetivos en una etapa dada del proceso, generalmente con un enfoque interdisciplinario.

III. Resolver problemas como actividad. Hay un punto de vista, particularmente matemático, acerca del rol que los problemas desempeñan en la vida de aquellos que hacen Matemática. Consiste en creer que el trabajo de los matemáticos es resolver problemas y que la Matemática realmente consiste en problemas y soluciones.

El matemático más conocido que sostiene esta idea de la actividad matemática es G. Polya, conocido a través del libro *How to solve it* (1954), en el cual introduce el término heurística para describir el arte de la resolución de problemas, concepto que desarrolla luego en *Matemática y razonamiento plausible* (1957) y *Mathematical Discovery* (1981).

La conceptualización de G. Polya sobre la Matemática como una actividad se evidencia en la siguiente cita: “Para un matemático, que es activo en la investigación, la Matemática puede aparecer algunas veces como un juego de imaginación: hay que imaginar un teorema matemático antes de probarlo; hay que imaginar la idea de la prueba antes de ponerla en práctica. Los aspectos matemáticos son primero imaginados y luego probados, y casi todos los



pasajes de este libro están destinados a mostrar que éste es el procedimiento normal. Si el aprendizaje de la Matemática tiene algo que ver con el descubrimiento en Matemática, a los estudiantes se les debe brindar alguna oportunidad de resolver problemas en los que primero imaginen y luego prueben alguna cuestión matemática adecuada a su nivel (Polya, 1954).

IV. Resolver problemas como competencia en la formación básica. En este caso se asume que aprender a resolver problemas es preparar al hombre para la vida al constituir una vía esencial para movilizar o activar los conocimientos, las habilidades y actitudes en situaciones de diversa naturaleza. En esta competencia se reconocen los componentes siguientes:

- Analizar, interpretar y comprender situaciones concretas.
- Formar conceptos, propiedades y procedimientos a partir de un contexto (saber).
- Utilizar los conocimientos en nuevas situaciones teóricas y prácticas (saber hacer).
- Evaluar, individual y colectivamente, métodos y vías de solución.
- Valorar las potencialidades y dificultades en la búsqueda y planteamiento de la solución y tomar decisiones.
- Concienciar las regularidades de los modos de actuación, comunes y diferentes, para cada área de conocimientos.

#### **EL APRENDIZAJE BASADO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

Un diseño para la estructuración del contenido de la clase en la escuela media, tomando en cuenta el papel de la resolución de problemas, como fundamento del aprendizaje, se ha validado dentro del proyecto investigativo “ **Resolución de**

***problemas y calidad del aprendizaje de la Matemática***<sup>3</sup> a través de la variante que ofrece al profesor algunos métodos para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura, considerando tres momentos principales:<sup>4</sup>

1. El planteamiento, comprensión y solución de los problemas como base para la preparación del nuevo contenido, es decir, la motivación y la orientación hacia los objetivos más generales de la asignatura, de cada unidad temática y sistema de clases.
2. La elaboración de los conceptos, teoremas y procedimientos que conforman el sistema de conocimientos y habilidades como componentes imprescindibles para resolver los problemas esenciales de la unidad temática. La motivación va dirigida al perfeccionamiento del sistema a través de la búsqueda de lo nuevo con el objetivo de resolver problemas.
3. La fijación de los conceptos, teoremas y procedimientos específicos para promover la integración constante a través del planteamiento de problemas que estimulen la utilización del sistema de conocimientos y habilidades.

El concepto de **sistema de problemas** se incorpora como núcleo del tratamiento didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática y de las Ciencias, al ser definido como **un conjunto de problemas que tienen el objetivo de dar significación al nuevo contenido, servir de base para la motivación y orientación de los alumnos en su actividad cognoscitiva**, lo que posibilita:

- La motivación y orientación de los escolares hacia el nuevo conocimiento durante los procesos de búsqueda de su solución.
- La generación y representación de todo el sistema teórico y práctico de la disciplina escolar a partir de su significación.

---

<sup>3</sup> Rebollar, A. y otros: Proyecto REPCAM. Resolución de problemas y calidad del aprendizaje de la Matemática. Proyecto de investigación. Universidad Pedagógica “Frank País “. Santiago de Cuba. 2000 – 2002.

<sup>4</sup> Rebollar, A.: Una variante para la estructuración del proceso de enseñanza de la Matemática, a partir de una nueva forma de organizar el contenido, en la escuela media cubana. Tesis doctoral. Santiago de Cuba. 2000.

- El perfeccionamiento de los conocimientos, los procesos de búsqueda y el mundo de significaciones y atribuciones del escolar.
- La generación de un proceso de investigación constante en los escolares.
- La estimulación del análisis crítico y la capacidad de abordar problemas, implicando en la toma de decisiones y el análisis de sus posibles consecuencias.
- La atención de las dificultades y necesidades, tanto individuales como colectivas, de los escolares desde su mundo de significaciones y atribuciones para la búsqueda de soluciones.
- El reconocimiento y la ejemplificación del carácter interdisciplinario y constructivo y la utilidad de los conocimientos para explicar el mundo en que viven.
- La diversidad de formas de presentación y utilización de los componentes que configuran el sistema de problemas.

El sistema de problemas tiene la función de acercar al alumno a su realidad, no a partir de hechos o datos aislados, sino que el objeto de las ciencias y la práctica social se expliquen con una visión más completa e integradora. El sistema de problemas atiende dos direcciones fundamentales la de presentación y la de fijación del contenido objeto de aprendizaje.

### **I. Sistema de problemas para la presentación de los contenidos objeto de aprendizaje.**

Es el que da entrada a los conocimientos de la unidad temática, es decir, permiten generar todo el sistema de conocimientos, habilidades y actitudes y establecer un diagnóstico inicial del mundo de significaciones y atribuciones previo del escolar para aprender el nuevo contenido.

Este sistema contiene problemas como los siguientes:

1. Problemas que en la construcción sintáctica de su enunciado contienen estructurados en forma de mapa conceptual los conocimientos objeto de aprendizaje.
2. Problemas que durante el proceso de búsqueda de su solución generan los conocimientos objeto de aprendizaje.
3. Problemas que en su solución aparecen estructurados los conocimientos objeto de aprendizaje.
4. Problemas que en la construcción sintáctica de su enunciado aparecen uno o varios dominios conceptuales.

## **II. Sistema de problemas para la fijación de los contenidos objeto de aprendizaje.**

Es aquel que, sobre la base de la diversidad de formas de presentación, tratamiento y utilización de la construcción sintáctica de su enunciado (tipos de enunciados), permite la fijación de los conocimientos matemáticos construidos, los procesos de búsqueda y la nueva estructura del mundo de significaciones y atribuciones del escolar. A través de este sistema se producen la consolidación de los conceptos, los procedimientos, relaciones, propiedades, métodos de solución que el escolar ya ha enfrentado en el sistema de presentación, permite la evaluación del escolar en el aprendizaje de los nuevos métodos de solución.

Este sistema de problemas está compuesto por problemas con las características siguientes:

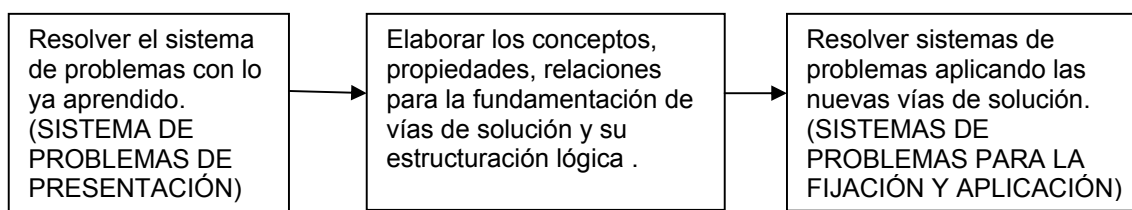
1. Problemas de información inicial y pregunta posterior, son aquellos en los que en la construcción sintáctica de su enunciado se narra una determinada situación con contenido esencialmente de la disciplina y al final se formula una sola pregunta.
2. Problemas de información inicial y más de una pregunta posterior explícita, son aquellos en los que en la construcción sintáctica de su enunciado se narra una

determinada situación con contenido esencialmente de la disciplina y al final se formula más de una pregunta, relacionadas o no.

3. Problemas de información inicial y más de una pregunta posterior, algunas no explícitas, son aquellos en los que se formulan además de las preguntas explícitas, también otros aspectos que no se expresan directamente en su enunciado y deben ser considerados en la búsqueda de su solución.
4. Problemas de pregunta y explicación integradas, son aquellos en los que la construcción sintáctica de su enunciado empieza con la pregunta que engloba la situación planteada con las condiciones que se dan y se buscan.
5. Problema matemático de pregunta indirecta, son aquellos que en la construcción sintáctica de su enunciado la(s) pregunta(s) no se formulan de forma directa.

El proceso de aprendizaje se desarrolla en los momentos que se describen en la figura

**¡Error!**



Un ejemplo de cómo dirigir el proceso de aprendizaje según la variante expuesta se sintetiza a continuación:

La Geometría Plana, constituye un componente importante de la formación básica de los niños, adolescentes y jóvenes por el significado que tienen sus conceptos, axiomas, propiedades y relaciones para la comprensión del mundo en que viven y les brinda instrumentos para construir figuras y cuerpos geométricos con exactitud. De ahí que contenidos como los movimientos del plano y la igualdad de triángulos pueden elaborarse a partir del contexto siguiente:

- Un escolar tiene la tarea de construir figuras iguales de forma triangular, sobre una misma cartulina y en cartulinas diferentes. Buscar un procedimiento para construirlas con la mayor exactitud posible.
- Elaboración de los conceptos, propiedades y procedimientos de los movimientos del plano y de los teoremas de igualdad de triángulos.
- Se proponen problemas de construcción de triángulos, cuadriláteros y otros polígonos como: Dado un pentágono ABCDE, construya un pentágono igual MNOPQ.
- Otros problemas prácticos pueden proponerse como: Si se desea cubrir las superficies laterales y la base de una pirámide de base cuadrada con papel de colores. Trace y recorte, con la mayor exactitud posible cada figura de papel y luego péguela. Describa cómo proceder.

Obsérvese cómo en situaciones como la ejemplificada se parte de un contexto muy práctico, que puede insertarse en una actividad lúdica para lograr que el escolar construya los procedimientos de construcción de polígonos y puede llegar a establecer las regularidades para formular un procedimiento generalizado para construir figuras iguales para luego extenderlo a situaciones de diferentes tipos.

### **ESTRUCTURA DIDÁCTICA DE LAS CLASES.**

En la escuela cubana es, de hecho, una importante prioridad la reflexión permanente acerca de cómo convertir el salón de clases en el principal espacio para que el profesor plantee las tareas que estimulen las acciones de aprendizaje en los alumnos, sus actitudes, valores, sentimientos y compromisos individuales y sociales.

La estructura didáctica de las clases a partir del lugar de la actividad de resolución de problemas presupone importantes precisiones a las diferentes funciones didácticas:

- El aseguramiento del nivel de partida se realiza a lo largo de toda la clase en función de las necesidades de los alumnos para resolver los ejercicios o

problemas, debe dejar de ser un momento en el que sólo el profesor recuerda al inicio de la clase las condiciones previas necesarias, **para estimular al estudiante al reconocimiento de cuáles conceptos, teoremas, relaciones o procedimientos necesita** para poder actuar, lo que debe suceder en el momento en que se enfrenta a la búsqueda de soluciones para que realmente identifique lo que necesita (si lo domina o no), que tenga significación para la nueva materia de enseñanza y aprendizaje y no se le quite su responsabilidad en la reproducción y aplicación de los conocimientos anteriores.

- La motivación y orientación hacia el objetivo guían al alumno hacia el resultado que debe lograr con la solución de los ejercicios y problemas, que puede ser construir nuevos conceptos, teoremas o procedimientos, aprender a resolver tipos de ejercicios o problemas y resumir o generalizar esos procedimientos.
- La elaboración de la nueva materia no se caracteriza por la exposición del profesor, sino por la **actividad del alumno con la orientación del profesor**, desempeñando un papel esencial el momento que le proporciona orientarse en el objetivo de la clase partiendo del análisis de uno o varios problemas y la discusión de los resultados del trabajo individual o en grupos, posteriormente el profesor debe ser capaz de resumir de forma conjunta, a través de una conversación heurística, el nuevo contenido o las vías de solución encontradas, las dificultades y logros y promover la autoevaluación de la actividad.
- Las actividades dirigidas a la fijación comprenden sistemas de ejercicios, preparados para que el alumno forme y desarrolle las habilidades relacionadas con la elaboración y uso de conceptos, relaciones, procedimientos y análisis de situaciones dadas a través de ejercicios formales y con textos. Esta función didáctica ocupa un espacio importante en la intención de que el alumno domine los métodos y procedimientos necesarios para la sistematización de las vías de solución de los problemas.

- La aplicación deja de ser la función didáctica de la etapa final del proceso de enseñanza aprendizaje, se desarrolla desde el momento introductorio en que se presenta en función de la orientación hacia el valor práctico o necesidad del nuevo contenido y para que el alumno le dé uso al sistema de conocimientos, habilidades, actitudes y valores formados en la resolución de problemas.
- El control y la evaluación del alumno requiere de la incorporación de técnicas que aporten una caracterización más precisa de la preparación alcanzada en la actividad fundamental que es la resolución de problemas en cada uno de los momentos del proceso. Especialmente, se sugiere enriquecer vías para el control de la observación de la actividad individual y colectiva, la exposición oral o discusión de vías de solución y acciones tan importantes como el análisis de situaciones y el establecimiento de estrategias o planes para su solución a partir de las regularidades encontradas en los sistemas de problemas.

A la luz de la variante para la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje basado en la resolución de problemas y los resultados de las investigaciones realizadas se han caracterizado los tipos de clases que corresponden a los momentos didácticos ya explicados. Los tipos de clases son los siguientes:

- Las **clases introductorias**, de presentación del sistema de problemas, para su análisis, comprensión y búsqueda de vías de solución, sirven de base para motivar y orientar hacia el objetivo acerca de la necesidad de los medios matemáticos. En este tipo de clase el contenido de análisis incorpora la contextualización que se da en los problemas y que exige también referirse a situaciones de la vida práctica que deben ser explicadas por los alumnos para poder plantearse métodos para la solución a ello pueden contribuir eficazmente los software educativos.
- Las **clases de elaboración** del nuevo conocimiento parten de la presentación de la situación que ofrece uno o varios problemas del sistema de problemas



con la intención de que los conceptos, teoremas, procedimientos y la actividad, en general, tengan para el alumno la significación adecuada.

- Las **clases de fijación** del sistema de conocimientos tienen la responsabilidad de que el alumno llegue a dominar los métodos y procedimientos a través de una variada ejercitación y ejemplificación partiendo del análisis de los problemas que ha resuelto, prestando atención a las individualidades en el nivel de desarrollo alcanzado.
- Las **clases de resolución de problemas** que se dirigen a estimular y desarrollar esta actividad, individual y colectivamente, se realizan en cualquier momento y se encaminan al entrenamiento de los alumnos para el análisis de situaciones concretas y la aplicación de métodos de solución. Aunque la resolución de problemas está presente en todos los tipos de clases, en este caso, se crean los espacios necesarios para el entrenamiento en la actividad, para enfrentarse, individual o colectivamente, a una diversidad de situaciones y sistematizar los métodos o vías de solución.

### **MÉTODOS Y FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA.**

Con relación a los métodos de enseñanza, formas de organización y medios de enseñanza se precisan los aspectos que caracterizan las clases, en la variante que se presenta:

- La organización del proceso de enseñanza aprendizaje en grupos tiene su base en la necesidad de que se estimule en el alumno la comunicación, el intercambio, la comprensión y significación de la actividad que realiza, aspectos imprescindibles para la construcción de los conceptos, propiedades y procedimientos, que se fijan en ese proceso socializado. Pero, para lograr esos propósitos la conformación de los grupos toma como base, en primer lugar, la caracterización psicopedagógica individual y colectiva, la estabilidad de los integrantes de los grupos y al mismo tiempo la atención diferenciada.

- Las tareas que se proponen en una clase organizada en grupos deben estructurarse de manera tal que se mantenga la actividad de los alumnos y la profundidad y complejidad obligue al intercambio, al debate; porque de lo contrario se convierte en una organización formal y los estudiantes vuelven al trabajo individual aunque estén agrupados.
- El momento de la clase, después del trabajo individual o en grupos requiere de actividades como: explicar y comparar las vías de solución y los resultados, valorar las principales dificultades, la actitud, responsabilidad, calidad del trabajo colectivo, comunicación lograda y, finalmente, propiciar la autoevaluación y evaluación a otros grupos por los mismos alumnos.
- En la valoración final debe quedar siempre conformado el método o procedimiento que el alumno debe fijar, explicado por los propios alumnos o de ser necesario lo debe mostrar el profesor.
- El software educativo y las hojas de trabajo constituyen medios auxiliares que contribuyen al ahorro de tiempo, ayudan a la concentración del alumno en la actividad y le dan la orientación completa del objetivo que debe lograr. En las hojas se pueden presentar los sistemas de ejercicios y problemas que el alumno debe resolver, las orientaciones de las tablas, diagramas y resúmenes que debe completar o elaborar, la forma en que debe expresar las conclusiones y las soluciones según las valoraciones o conclusiones que se harán al finalizar la clase.
- La actividad independiente comienza en la propia clase y debe tenerse en cuenta que los alumnos resuelven ejercicios y problemas en sistemas, es decir, que se le orientan diversos tipos de actividades y se fortalece como tarea dentro y fuera de la clase el trabajo con los libros de texto, con los software educativos, en la lectura y análisis de conceptos y propiedades, el análisis de ejemplos, la solución de ejercicios del propio texto y la formulación de otros a partir de un conjunto de datos o relaciones.

- La resolución de ejercicios formales como vía para desarrollar las habilidades básicas y elementales ocupa en las clases un lugar especial teniendo en cuenta que la cantidad y periodicidad de las ejecuciones son requisitos incuestionables para llegar a dominar los modos de actuación correspondientes.
- La introducción y conclusiones de la clase constituyen espacios de tiempo de imprescindible necesidad en las precisiones que debe hacer el profesor sobre el cumplimiento del objetivo. En las clases que concluyen sin las valoraciones finales no se propicia, en gran medida, la concientización de los objetivos previstos en la formación de valores con relación a la responsabilidad, la laboriosidad, la solidaridad, el colectivismo, etc.
- La formación y desarrollo de las habilidades propias de la asignatura requieren del espacio para que el alumno construya los modos de actuación, métodos y procedimientos de solución y los llegue a dominar a través de la ejercitación, sistematización y aplicación a la resolución de problemas. Es importante que cada habilidad se forme con la claridad de cuáles problemas pueden ser resueltos con un determinado modo de actuación o método de solución.

### **VARIABLES PARA EL MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.**

Los valores que dependen de las características de un producto, servicio o proceso que se seleccionan para mejorar o evaluar su calidad se han denominado variables, estándares, indicadores, índices de calidad. Ellos constituyen instrumentos que proporcionan información relevante sobre las partes o componentes del objeto de análisis y posibilita la comprensión y representación de su complejidad.

Tratar de esquematizar a través de un sistema de indicadores todos los aspectos, interacciones y relaciones que faciliten interpretar la eficiencia de un proceso y sus resultados es una manera de establecer una guía que ayude a los directivos educacionales y a los propios maestros a diagnosticar e interpretar el

funcionamiento de la realidad educativa y tomar decisiones para su transformación.

El estudio realizado sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y la variante para la estructuración de dicho proceso, basado en la resolución de problemas, fundamentada como modelo pedagógico, ha conducido al diseño de un patrón para guiar el mejoramiento y evaluación de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.<sup>5</sup>

Al considerar la resolución de problemas como competencia básica en la formación de los escolares han sido determinadas las variables que pueden contribuir al mejoramiento y evaluación de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje:

- ❖ Actividad del alumno.
- ❖ Actividad del profesor.
- ❖ Documentos de la planificación.
- ❖ Materiales docentes.
- ❖ Resultados del aprendizaje.

La determinación de los elementos que integran estas variables constituyen la base para concretar el conjunto de acciones que orienten hacia el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje a partir de que cada profesor o directivo pueda evaluar sistemática y regularmente las actividades y sus resultados, los avances o retrocesos y establecer las medidas para ajustar lo necesario en función de la meta a alcanzar.

Constituye un criterio esencial que las variables que se determinan no se circunscriben al salón de clase, sino a todos los factores que se entrelazan y conducen al logro de los objetivos formativos, es decir, a la formación de la

---

<sup>5</sup> Ferrer, M. y A. Rebolgar: Patrón para la evaluación de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Informe de investigación. Universidad Pedagógica "Frank País ". Santiago de Cuba. 2002

personalidad del alumno, partiendo del papel que le corresponde desempeñar a cada asignatura.

### **Variable 1: Actividad del alumno.**

#### 1. Desempeño en las clases.

- Analiza y resuelve sistemas de problemas.
- Plantea y fundamenta las vías de solución.
- Explica el significado de los contenidos en diferentes contextos.
- Trabaja con independencia.
- Logra comunicación con el profesor.
- Logra comunicación con los otros alumnos en el análisis de las vías de solución.
- Realiza valoraciones y conclusiones.
- Trabaja con claridad en la libreta o cuaderno de trabajo.
- Utiliza software educativo u otros medios en su aprendizaje.

#### 2. Desarrollo de habilidades

- Construye los modos de actuación y métodos de solución para un sistema de problemas.
- Ejecuta las acciones con exactitud.
- Ejecuta las acciones con rapidez.
- Ejecuta las acciones con racionalidad.
- Establece analogías y diferencias entre las acciones.

- Generaliza los métodos de solución para un sistema de problemas.
- Expresa de forma oral y escrita los métodos de solución.

### 3. Actividades que realiza.

- Realiza las actividades docentes e investigativas en el tiempo previsto.
- Resuelve problemas en las actividades extradocentes (círculos de interés, concursos)
- Desarrolla las tareas integradoras de varias áreas o asignaturas.
- Desarrolla tareas relacionadas con otras instituciones de la comunidad.
- Demuestra gusto, interés y disposición en la resolución de problemas.

## **Variable 2: Actividad del profesor.**

### 1. Desempeño en la clase

- Domina y orienta los objetivos formativos.
- Domina el contenido en su integración en el área de conocimientos.
- Motiva a través del planteamiento y análisis de sistemas de problemas.
- Plantea la elaboración de los conceptos, teoremas y procedimientos a través de problemas.
- Sistematiza el contenido y el área de conocimientos, a través de los problemas.
- Formula preguntas de identificación, reproducción, relación y valoración.
- Valora los resultados del aprendizaje en la clase y orienta las tareas para el trabajo correctivo.
- Propone tareas para los estudiantes de mayor desarrollo.
- Trabaja con el diagnóstico integral de cada alumno.

- Logra la comunicación con sus alumnos.
- Orienta y usa los medios de enseñanza necesarios (software, televisión, video, libros de texto, materiales impresos).

## 2. Cualidades personales del profesor

- Expresión oral y escrita que le permite la comunicación con alumnos, profesores, padres, etc.
- Cultura general, dominio de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Hábitos de lectura.
- Motivación profesional.
- Interés por el conocimiento de los problemas de la comunidad, la provincia y el país.
- Adecuada relación con la familia y la comunidad en la orientación y realización de las tareas docentes por los alumnos.

## 3. Preparación psicopedagógica y metodológica.

- Caracteriza el desempeño de cada alumno para resolver problemas, en cada área del conocimiento y regularidades generales.
- Diseña estrategias educativas para la clase integrada al área de conocimientos que corresponde.
- Realiza el análisis metodológico de los contenidos y las orientaciones metodológicas de las asignaturas del área de conocimientos.
- Valora los resultados del tránsito, con sus alumnos, por el ciclo.
- Consulta otra literatura y materiales docentes.

- Formula y da solución a ejercicios con texto y problemas contextualizados en el medio en que se desarrolla el escolar.
- Diseña actividades extraclases (investigativas, círculos de interés, concursos, etc.).
- Estimula el liderazgo en el trabajo docente, metodológico, superación e investigación.

#### 4. Desarrollo profesional

- Años de experiencia, en el nivel y grado.
- Años de trabajo en la escuela.
- Categoría científica.
- Formación académica.
- Cursos de postgrado o diplomados.
- Cursos de recalificación.
- Autosuperación.
- Intercambio colectivo en el departamento o colectivo de asignatura.

#### 5. Aplicación de experiencias pedagógicas de avanzada.

- Utiliza métodos científicos para mantener el diagnóstico actualizado sobre el desempeño de sus alumnos.
- Selecciona y aplica resultados de investigaciones culminadas.
- Desarrolla experiencias pedagógicas de avanzada.
- Participa en proyectos investigativos.
- Participa en eventos científicos



### **Variable 3: Documentos de la planificación.**

#### 1. Concepción curricular

- Claridad y precisión de los objetivos, con un carácter formativo.
- Carácter rector de la resolución de problemas en el enfoque metodológico.
- Determinación de las habilidades generales, básicas y elementales.
- Criterios de sistematización de los conocimientos, las habilidades y valores.
- Orientación de métodos de enseñanza renovadores.
- Caracterización de las formas de organización del proceso dentro y fuera de la clase, tipos de clases.
- Caracterización de la actividad de aprendizaje del alumno a través de los tipos de tareas docentes.
- Definición de las formas de control.
- Definición de los criterios para las relaciones interdisciplinarias.
- Asignación del fondo de tiempo.

#### 2. Programa de la asignatura

- Exposición completa de la concepción curricular, lugar de la resolución de problemas.
- Determinación y derivación de los objetivos formativos y sistemas de problemas.
- Presentación de los contenidos formativos.
- Relación interdisciplinaria en el área de conocimientos.
- Estructuración del sistema de habilidades (general, básica y elemental)

- Materiales con sugerencias para el tratamiento metodológico del contenido y del área de conocimientos.
- Orientaciones para el control del aprendizaje.
- Dosificación del contenido.
- Relación adecuada entre las clases de nuevo contenido, de fijación y aplicación.

### 3. Organización escolar

- Ubicación de cada asignatura en el horario del día.
- Periodicidad en el horario semanal, para lograr la frecuencia y sistematicidad en las actividades destinadas a la resolución de problemas.
- Correspondencia entre la ubicación en el horario y en las formas de organización del proceso de las actividades de resolución de problemas.
- Planificación de las actividades extraclases (trabajo correctivo y de desarrollo)
- Condiciones higiénicas del salón de clases para el trabajo colectivo e individual en la resolución de problemas.

## **Variable 4: Materiales docentes.**

### 1. Libros de texto

- Planteamiento y análisis de sistemas de problemas como medios de aprendizaje en la presentación del contenido.
- Elaboración de conceptos, teoremas y procedimientos, basados en el análisis y solución de problemas en su integración con los contenidos del área de conocimientos.

- Presentación de ejercicios y sistemas de problemas para la fijación.
- Presentación de sistemas de problemas para la reflexión individual.
- Ilustración de los contenidos, con situaciones de diferentes contextos.
- Disponibilidad de libros de textos para cada alumno.
- Actualidad de los contenidos de las situaciones que se presentan a los alumnos y su relación con el medio que le rodea.

## 2. Cuadernos, hojas de trabajo, software educativo.

- Diseño de las tareas según el objetivo formativo.
- Actividades para la elaboración de conceptos, teoremas y procedimientos basados en problemas, integradas al área de conocimientos.
- Actualidad del contenido de los problemas.
- Selección de actividades relacionadas con la comunidad.
- Utilización de periódicos, revistas, datos estadísticos.
- Uso del material, dentro y fuera de la clase.
- Posibilidad de la interactividad con fines correctivos y evaluativos.

### **Variable 5: Resultados del aprendizaje.**

#### 1. Nivel de desempeño en la resolución de problemas:

- Muy alto: plantea con exactitud y rapidez una vía de solución, selecciona vías especiales para la solución y racionalidad en su planteamiento.
- Alto: expresa las vías de solución en un lenguaje correcto, puede presentar alguna imprecisión en el uso de la terminología o simbología matemática.

- Medio: domina las habilidades básicas y elementales que justifican una vía de solución, puede tener error o imprecisión en alguna habilidad elemental.
- Bajo: domina algunas habilidades elementales que no son suficientes para definir un método de solución.
- Nulo: no responde a la tarea.

## 2. Actitud hacia la resolución de problemas:

- Disposición para resolver los problemas orientados.
- Gusto por las asignaturas del área de Ciencias
- Calificación promedio en cada asignatura.
- Disposición en la búsqueda y solución de problemas en libros, software educativo u otros materiales docentes.
- Disposición hacia el debate colectivo de métodos o vías de solución
- Participación activa en círculos de interés o concursos de Matemática, Física, Química o Computación.

### ***IDEAS PARA ELABORAR UN PROYECTO ENCAMINADO A MEJORAR LA CALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE***

La evaluación de la calidad del proceso tiene como principal propósito utilizar los resultados para transformar la realidad escolar en función de mejorar, corregir, reorientar modos de actuación que impiden el logro de los resultados en el nivel esperado y consolidar aquellos en los que se demuestran experiencias pedagógicas de avanzada.

Las acciones que a continuación se enuncian proponen una guía para diseñar un proyecto dirigido a transformar la institución escolar a partir de los resultados del

proceso de enseñanza aprendizaje considerando las variables, dimensiones e indicadores descritos:

1. Establecer las dificultades y potencialidades detectadas en el proceso de enseñanza aprendizaje, inherentes a la actividad del maestro y del alumno así como de los materiales docentes.
2. Determinar el objetivo a lograr con un programa de transformaciones necesarias para elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.
3. Diseñar las tareas del programa de transformaciones referidas a: el trabajo docente metodológico y la superación del personal docente, el perfeccionamiento del programa de cada asignatura a partir de las concepciones curriculares basadas en la enseñanza y el aprendizaje a través de problemas, el perfeccionamiento de los materiales docentes en la elaboración de los sistemas de conocimientos, habilidades y actitudes así como las actividades dirigidas a su fijación y aplicación.
4. Diseñar la medición del impacto de las tareas a partir de los cambios que se producen en la actuación de los directivos, de los docentes en la dirección del proceso educativo y los resultados del aprendizaje de los alumnos, con la participación de la familia y otras instituciones de la comunidad.
5. Divulgar las experiencias pedagógicas para su generalización en otros centros con resultados similares, a través de actividades metodológicas, materiales impresos o en soporte magnético, artículos científicos, entrenamientos metodológicos conjuntos u otras formas.
6. Plantear nuevos problemas investigativos para el diseño y ejecución de proyectos dirigidos a la conceptualización teórica y a producir innovaciones de manera rápida en la práctica escolar.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Almeida, B. y J. Borges: Didáctica de la resolución de problemas matemáticos en la escuela media. Editorial Academia. La Habana. 1999.
2. Ballester, S. y otros: Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Editorial Pueblo y Educación. Tomo 1. La Habana. 1992.
3. Castellanos, Doris y otros: Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Colección Proyectos. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". Ciudad de la Habana. Cuba. 2001.
4. Ferrer, Maribel: La resolución de problemas en la estructuración del sistema de habilidades matemáticas. Tesis en opción del Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba. Julio, 2000.
5. Ferrer, Maribel y A. Rebollar: Patrón para la evaluación de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Informe de investigación. Santiago de Cuba. 2002.
6. Gascón J.: El papel de la resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. En Educación Matemática. Vol. 6. No. 3. Diciembre. 1994.
7. Guzmán, M.: Tendencias innovadoras en Educación Matemática. Olimpiada Matemática. Argentina. 1992.
8. Ministerio de Educación: El aprendizaje de los estudiantes en la escuela secundaria básica. Material impreso. La Habana. Agosto. 2003.
9. Rebollar, A. y otros: Papel de la resolución de problemas en la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la escuela media. Informe de investigación. ISP "Frank País García". Santiago de Cuba. 1998.
10. Rebollar, Alfredo: Una variante para la estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática a partir de una nueva forma de organizar el contenido, en la escuela media cubana. Tesis en opción del Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Julio, 2000.

- 11.-Rebollar, A. y otros: Proyecto REPCAM: Resolución de Problemas y Calidad del Aprendizaje de la Matemática. ISP "Frank País García". Santiago de Cuba. 2002.
- 12.-Torres, Paul: La enseñanza de la Matemática en Cuba en los umbrales del siglo XXI: logros y retos. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". Ciudad de la Habana. Cuba.2000.
- 13.-Valdés, Héctor. "De la Utopía de la cantidad a la Utopía de la calidad, reflexiones sobre la calidad de la educación y su evaluación" Revista Desafío Escolar. Año 1, Vol. 1. México. Mayo Julio de 1997.
- 14.-Valdés, Héctor y otros: Tecnología para la determinación de indicadores para evaluar la calidad de un sistema educativo. Curso Pedagogía '99. Ciudad de la Habana. 1999.
- 15.-Zilberstein, José: Calidad educativa y diagnóstico del aprendizaje escolar. Curso Pedagogía '2001. Ciudad de la Habana. 2001.

ISBN 959-18-0050-9



9 789591 800503