

La solución de problemas y las estrategias de aprendizaje en las clases de matemáticas

Dra. Maria Cristina Pérez Lazo de la Vega

1. Introducción

Como parte del desarrollo científico técnico, los volúmenes de información de los cuales se dispone como fuente de conocimientos, resultan casi inconmensurables. Esto supone que el procesamiento de esta información, debe hacerse lo más eficientemente posible. En la actualidad el aprender a aprender es una necesidad de toda persona que desee acceder al conocimiento de forma consciente y organizada, para lo cual tiene que desarrollar un conjunto de habilidades que requieren de una serie de procedimientos que forman parte de las estrategias de aprendizaje.

Tradicionalmente estas estrategias no han sido consideradas como contenido de enseñanza en los diferentes niveles educacionales. Esta situación ha promovido que los estudiantes en muchos casos no las posean y en otros que las hayan formado de manera errónea o que conozcan las técnicas a partir de las cuales ellas puedan formarse, pero no sepan cómo, cuándo, por qué y para qué utilizarlas, aspectos que han sido constatado en investigaciones dirigidas a diagnosticar las estrategias de aprendizaje que poseen los estudiantes investigados.

En la literatura especializada no existe un criterio único acerca de lo que son las estrategias de aprendizaje, cómo clasificarlas, qué procedimientos intervienen, entre otros aspectos.

¿Cómo surgen las estrategias de aprendizaje?

La percepción que cada individuo tenga acerca de las estrategias de aprendizaje, está influenciada por la concepción que tenga del aprendizaje. Desde la pedagogía tradicional,

donde el aprendizaje se caracteriza por ser repetitivo y mecánico, con un estudiante que tiene un papel pasivo durante ese aprendizaje y cuyo papel consiste en recepcionar la información, hasta los enfoques más contemporáneos, se han ido incorporando determinadas concepciones que han dado lugar al surgimiento de las estrategias de aprendizaje.

La enseñanza programada, que asume que el aprendizaje se alcanza a través de la asociación de estímulos y respuestas, y que tuvo como acierto, la activación constante de los estudiantes, la individualización de su actividad y la concreción de sus resultados, potencia fundamentalmente un aprendizaje por ensayo error, absolutiza el papel de los textos de enseñanza programada, y el desconocimiento de los aspectos afectivos y cognitivos.

Este tipo de enseñanza, que se constituye en fundamento de la tecnología educativa, permitió introducir técnicas dirigidas a fijar y recordar la información de los contenidos programáticos tratados en las diferentes temáticas. Bajo el epígrafe de técnicas y métodos de estudio, se les enseñaba a los estudiantes cadenas prescritas de operaciones, básicamente motóricas, como releer, repetir, escribir resúmenes, realizar esquemas, etc¹. , pero sin tener en cuenta el control estratégico del aprendizaje que se experimentaba, reduciendo su aprendizaje al dominio de un conjunto de acciones observables.

La tendencia cognitiva en la Pedagogía se fundamenta en los aportes de la Psicología Cognitiva. Inicialmente el enfoque de la Psicología Cognitiva no se ocupó de estudiar el aprendizaje estratégico. Es por el desarrollo de las investigaciones llevadas a cabo en esta esfera, que fue posible la elaboración de conceptos a partir de los cuales, el estudio del conocimiento estratégico fue cobrando interés.

La distinción entre procesamiento automático y controlado; entre los niveles de profundidad en el procesamiento de la información (superficial o profundo) y entre las diferentes formas en que las personas expertas y novatas se enfrentan a ciertas tareas complejas son algunos de los conceptos que permitió el estudio de las estrategias de aprendizaje.

Es precisamente en este contexto teórico donde se originan las investigaciones llevadas a cabo sobre este tipo de estrategia, las cuales se dirigieron fundamentalmente al aprendizaje de las habilidades con las que se aprenden los contenidos. (Chadwick, C; 1997).²

¿Qué son las estrategias de aprendizaje?

En la literatura especializada no siempre existe un criterio único acerca de lo que son las estrategias de aprendizaje. En no pocas ocasiones los términos técnicas, habilidades y estrategias se confunden o utilizan de forma indistinta. Por esta razón la autora de este trabajo considera necesario precisar algunos aspectos que permiten establecer diferencias significativas entre ellas.

Una técnica está integrada por la secuencia de acciones orientadoras y reguladoras que sirven de “herramienta” para realizar una tarea. Las mismas están a disposición del estudiante para utilizarlas cuando lo considere necesario. Para utilizar una técnica resulta necesario el dominio de las acciones que la integran, sin embargo esto no es suficiente para decir que ese conjunto de acciones constituyan una estrategia.

Esas acciones devienen en habilidad cuando se han sometido a frecuencia, periodicidad, flexibilidad y complejidad.

Las estrategias por su parte, incluyen además, la selección de forma consciente e intencionada de cuáles son las acciones a ejecutar para la realización de una determinada tarea. En conclusión, a las estrategias se llega como resultado de un proceso que supone el dominio sobre las acciones (habilidad) que conforman una técnica para posteriormente poder tomar una decisión.

Hecha esta salvedad, estamos en condiciones de presentar los criterios de algunos autores que se han dedicado al estudio de esta temática.

Thomas y Rohwen, (1986) aunque no dan una definición explícita, plantean que... “las estrategias facilitan el procesamiento de información e incrementan el rendimiento en la tarea docente, las funciones cognitivas implicadas en la ejecución de estrategias de aprendizaje son, selección, comprensión, memoria, integración y monitoreo cognoscitivo, es decir, procesos básicos que garantizarían un procesamiento profundo y eficaz de la información”³. Nótese cómo en esta función que le asignan a las estrategias prevalece el enfoque cognitivo.

Coll, C. (1987) considera que las estrategias de aprendizaje son “un procedimiento para el aprendizaje, es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, dirigidas a la consecución de una meta.⁴ En ambos casos se observa un énfasis en el aspecto cognitivo de las estrategias, y no explicitan su carácter socio afectivo y metacognitivo.

Bruner por su parte plantea que “una estrategia hace referencia a un patrón de decisiones en la adquisición, retención y utilización de la información que sirve para lograr ciertos objetivos, es decir, para asegurarse que se den ciertos resultados y no se produzcan otros”. Este concepto, que dentro del aprendizaje supone operar con determinados esquemas de actuación, puede limitar la riqueza que le imprime el carácter consciente e intencional que se evidencia en otras definiciones, así como la implicación personal del estudiante y el papel que juega durante la aplicación de cada una de las estrategias de aprendizaje empleadas.

En el sentido del carácter consciente de las estrategias se pronuncia Oxford, R. cuando plantea que “. . .son acciones específicas tomadas por el estudiante para hacer el aprendizaje más fácil, rápido, disfrutable, autodirigido y transferible a nuevas situaciones”, cualidad que evidencia el carácter general de las estrategias.

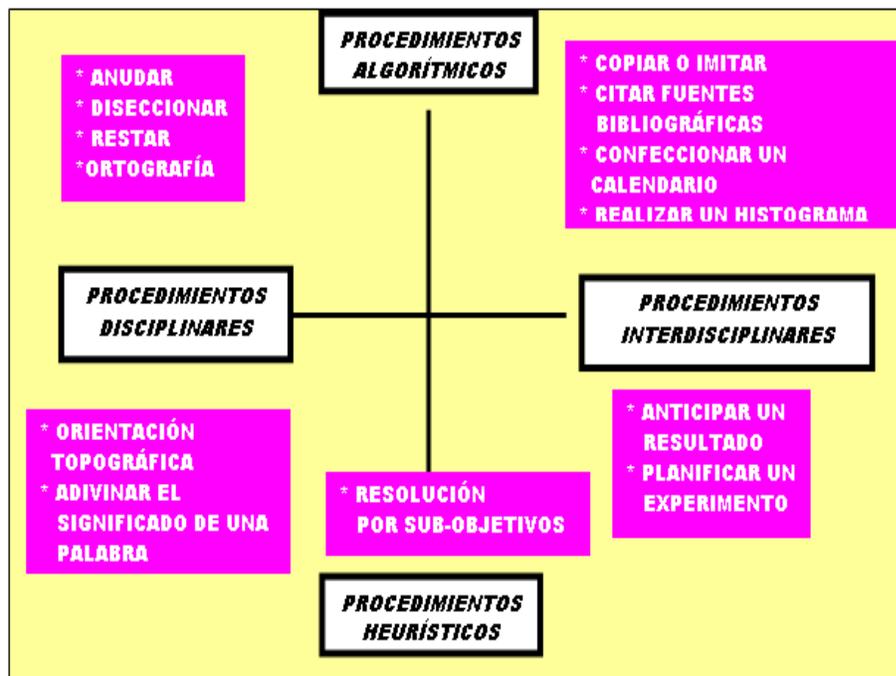
Una autora cubana, Castellanos, D. en su libro “Aprender y enseñar en la escuela” nos plantea que las estrategias de aprendizaje son un “. . . plan diseñado deliberadamente con el objetivo de alcanzar una meta determinada a través de un conjunto de acciones que puede ser más o menos amplio, más o menos complejo, que se ejecuta de manera controlada”, definición que también evidencia el carácter dirigido de estas estrategias.

Por su parte Monereo y colaboradores (1997), sobre la base del análisis diferenciado que hacen de las técnicas y las estrategias, asocian las técnicas con los procedimientos algorítmicos en tanto a las estrategias de aprendizaje le asignan un carácter heurístico, y las definen como “procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción”, lo que significa que no basta con el conocimiento en sí, sino que es necesario que el estudiante sea capaz de, a partir del contexto o situación de aprendizaje donde se encuentre, decidir el camino a seguir, y el

por qué de esa elección.

Estos autores consideran tres tipos de conocimiento: el conocimiento declarativo, el conocimiento procedimental y el conocimiento actitudinal, pero, ¿qué tipos de procedimientos deben ser objeto de aprendizaje de los estudiantes como conocimiento procedimental?

Al respecto existe una necesidad real de que deben ser procedimientos lo más generales posibles que permitan que el estudiante pueda utilizarlos y transferirlos a nuevos contextos y nuevas situaciones de aprendizajes. De lo que se trata es que el estudiante, que es una sola persona, no tenga que aprenderse cómo resolver problemas de Matemática, de Física, de Química, etc., por separado, sino que el procedimiento sea tan general, que pueda ser aplicable en cada una de las asignaturas que conforman el currículo de la enseñanza básica de nuestras escuelas. A este tipo de procedimiento estos autores le han denominado procedimiento interdisciplinar. En el siguiente gráfico se presenta una muestra de lo planteado.



Una de las últimas definiciones elaboradas acerca de las estrategias de aprendizaje nos la ofrece un colectivo de investigadores del proyecto Universidad para la Autoeducación Cujajae (UAC) del Centro de Referencia y Educación de Avanzada (CREA) los que plantean

que ellas constituyen “...procedimientos que la persona adquiere en la actividad y la comunicación, los que perfecciona y transfiere, al constituirse en recursos de autororientación, control y valoración en su propio acto de aprendizaje; tanto en el proceso de estudio que realiza en la clase como en su estudio individual o colectivo, lo que contribuye a la formación de cualidades de su personalidad”.

Nótese cómo en esta posición se introducen de forma explícita elementos tales como la comunicación, su contribución a los valores, la interacción con los otros, las posibilidades de perfeccionamiento y transferencia a nuevos contextos, entre otros aspectos.

Ésta es precisamente la posición que asume la autora por las posibilidades que ella brinda para trabajar el aprendizaje de las estrategias de aprendizaje desde una perspectiva desarrolladora.

¿Cuáles son sus características generales?

Un análisis de las definiciones que se plantearon con anterioridad nos permite precisar que las estrategias de aprendizaje:

- Constituyen un conjunto de acciones específicas, determinadas por el estudiante y dirigidas al logro de un objetivo.
- Son conscientes e intencionadas, en tanto suponen el uso selectivo de cada estudiante de los propios recursos y herramientas para la realización de una tarea.
- Involucran a la personalidad.
- Son flexibles en tanto cada individuo determina cuáles son las acciones a ejecutar y en qué momento realizarlas.
- El carácter procedimental de las mismas posibilita su enseñanza y su aprendizaje.

¿Cómo se clasifican?

Tampoco existe un criterio único acerca de los tipos de estrategia a considerar. A continuación se presentan algunos de los criterios sobre los cuales determinados autores basan su clasificación.

- En función del grado de generalidad.
 - Macroestrategias.
 - Microestrategias.
- Del tipo de aprendizaje que promueven:
 - Memorización.
 - Para un aprendizaje significativo.
- Por su funcionalidad se consideran estrategias para:
 - Comprender y recuperar información.
 - Retener, comprender y comunicar la información.
- En correspondencia con el dominio del conocimiento al que se aplican se subdividen en estrategias de:
 - Comprensión de textos.
 - Solución de problemas.

También pueden agruparlas como lo hace Pozo (1990) cuando plantea que las estrategias pueden ser de:

- Recirculación de la información.
 - Repetición simple.
 - Subrayar.
 - Destacar.
 - Copiar.
- Elaboración.
 - Palabra clave.
 - Rimas.
 - Imágenes mentales.
 - Parafraseo.

- Elaboración de inferencias.
- Resumir.
- Analogías.
- Elaboración conceptual
- Organización.
 - Uso de categorías.
 - Redes semánticas.
 - Mapas conceptuales.
 - Uso de estructuras textuales.
- Recuperación.
 - Seguir pistas.
 - Búsqueda directa.

Por su parte Castellanos, D. y colaboradores las clasifican en:

- **Cognitivas:** las que tienen que ver con el procesamiento de la información.
 - Repetir.
 - Subrayar.
 - Resumir.
 - Palabras claves.
 - Elaborar esquemas y gráficos.
- **Metacognitivas:** las que tienen que ver con el autocontrol del aprendizaje.
 - Autoconocimiento de procesos y estrategias.
 - Estrategias autorreguladoras.
- **Auxiliares** (o de apoyo según otros autores): las que apoyan el proceso cognitivo.
 - Control emocional.
 - Motivación.

- Sociales.

Nótese cómo en esta clasificación se tiene en cuenta no sólo el componente cognitivo del aprendizaje, sino que se le presta atención a lo afectivo y a los valores.

¿Cómo enseñar a aprender?

Una de las mayores dificultades a la que se enfrentan los maestros en el proceso de enseñanza aprendizaje está dada en no conocer en qué consiste enseñar a aprender ni cómo hacerlo. ¿Qué se necesita para ello? Varios pueden ser los aspectos que incidan en el poco éxito de esta actividad, pero en lo que todos estaremos de acuerdo en que para ello resulta condición necesaria que los profesores conozcan cuáles son las estrategias efectivas de aprendizaje.

Un diagnóstico que indague acerca de las estrategias que utilizan los estudiantes, le permite al profesor observar una serie de aspectos que favorecerán la formación de nuevas estrategias y la consolidación o reestructuración de las ya existentes. Dentro de esos aspectos a observar podemos señalar:

- Las vías y procedimientos que utiliza el estudiante para realizar tareas.
- Las manifestaciones verbales o extraverbales que utiliza durante su realización.
- Resultados a los que llega.
- El modo en que controla su trabajo.
- Las ayudas que solicita y la forma que utiliza para llevarla a cabo.

El conocimiento de los resultados de estas manifestaciones le posibilita al profesor conocer en qué radican las dificultades de cada uno de sus estudiantes, en tanto que les permite a estos últimos adquirir conciencia acerca de dónde están localizadas las posibles barreras para realizar con éxito su actividad de aprendizaje.

Una vez identificadas las dificultades por cada uno de los participantes en esta actividad, ¿Cómo puede el profesor propiciar la formación de esas estrategias? Varias son las vías por las que esto puede llevarse a cabo, dentro de las que podemos señalar:

- El entrenamiento a partir de actividades concebidas a tal efecto.
- Actividades extradocentes.
- La clase como forma generalizada para organizar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para las dos primeras el profesor puede concebir un conjunto de tareas que, partiendo de la indicación del trabajo con la técnica que devendrá en estrategia, posibilite el dominio de cada una de las acciones que la integran (habilidad) y posteriormente la toma de decisiones de manera consciente e intencionada por parte del estudiante, de manera que le permita precisar por qué, para qué y cuándo utilizarla en la realización de una tarea en general. A continuación se muestran ejemplos de tareas que favorecen esa formación y posteriormente desarrollo.

TAREA No. 1

1. Selecciona las actividades que desarrollarás durante la semana, las asignaturas que estudiarás, así como el tiempo que le asignarás a cada una de ellas y confecciona una agenda donde se refleje esta distribución.
2. Elabora una ficha bibliográfica de cada uno de los textos que se emplean en las asignaturas que integran el año y semestre que cursas actualmente.
3. Confecciona una ficha de contenido del epígrafe introductorio que aparece en el texto (X).
4. Describe las acciones que realizaste para confeccionar dicha ficha y organízalas convenientemente. Compáralas con otros compañeros de equipo y elabora tus propias conclusiones.

Nota: Si no conoces cómo realizar los diferentes incisos de la tarea, entonces puedes consultar el cuaderno "Habilidades para la actividad de estudio en la Educación Superior?", ¿Cómo ser buen estudiante? o visitar el sitio de la CUJAE <http://cujae/intranet/enlaces/extension/otros/> ¿Cómo aprender a estudiar?

TAREA No. 2

Se pueden mantener las señaladas anteriormente pero en nuevas semanas, nuevos enunciados y otros textos.

1. Selecciona las expresiones correspondientes a (A), (B) ... y realiza una lectura de estudio de cada una de ellas utilizando el método de análisis de la información.
2. Con este método lee también los gráficos o esquemas de las figuras (n) , $(n + 1)$...
3. Relaciona las lecturas anteriores y establece una comparación entre ambos resultados.
4. Confecciona una ficha de contenido de cada una de las expresiones analizadas.

TAREA No. 4

1. Lee comprensivamente el epígrafe (A) de la unidad (B) que aparece en el texto (C).
2. Extrae las ideas esenciales de cada uno de los párrafos, a partir de trabajar con el método de análisis de la información.
3. Elabora un resumen de forma escrita de la información que leíste anteriormente. No debe excederse de una cuartilla.
4. Confecciona un esquema de llave y presenta las ideas más esenciales de dicho resumen.
5. Consulta con otros estudiantes el resultado de las actividades que realizaste y confecciona un informe para entregar a tu profesor donde narres tus aciertos y dificultades durante la realización de la tarea.

TAREA No. 7

1. Haz una lectura comprensiva de los gráficos que representan los algoritmos (A), (B)...
2. Intercambia el orden de las acciones que se describen en cada uno de ellos.
3. Valora si con esa modificación se puede resolver el problema para el cual esos algoritmos se diseñaron. Argumenta en cada caso.
4. Compara tus resultados con los de otros compañeros y elabora conclusiones.
5. ¿En qué medida lo que realizaste te ayuda para la estructuración y organización de tus ideas en relación con las asignaturas (A), (B)...?, ¿Por qué?

TAREA No. 8

1. Identifica cuáles son las acciones que intervienen en el proceso relativo a la temática (C) que aparece en el epígrafe (A) de la unidad (B) del texto (D).
2. Clasifica y agrupa las acciones en generales y específicas.
3. Jerarquiza dichas acciones en cada grupo.
4. Analiza si es necesario la toma de decisiones, e identifica las características que permiten cada una de las tomas de decisión.
5. Elabora un esquema procedimental que describa cada uno de los pasos que intervienen en el proceso objeto de estudio.
6. Compáralo con el que elaboraron los otros compañeros de equipo.

En el caso particular de la clase, el profesor debe ser capaz de aprovechar además cada instante a fin de establecer un modo de actuación que pueda ser incorporado por los estudiantes. Para ello debe tener en cuenta los siguientes momentos:

- Caldeamiento.
- Orientación de la tarea.
- Realización.
- Debate grupal.
- Conclusiones.

Durante el caldeamiento el profesor debe reducir las tensiones, el cansancio, la apatía o cualquier sentimiento de temor o frustración que acompañe al estudiante. Si viene de un examen, de una clase de Educación Física, entre otros aspectos. Para ello puede emplear técnicas de dinámica de grupo. En el caso de que estén tensionados aplicar las que se dirigen a la relajación, en tanto que si lo que están es cansados o apáticos, aplicar aquellas que propicien la animación de los estudiantes.

Durante la orientación de la tarea hay que considerar que la misma debe ser completa. Esto significa que el estudiante debe conocer el ¿para qué y el qué de la tarea?, o sea, su

objetivo, su contenido, el ¿cómo llevarla a cabo? de manera que tenga a su alcance la vía para su realización, ¿con qué la va a desarrollar?, ¿dónde, con quiénes y en qué tiempo la va a llevar a cabo?, es decir, las condiciones, así como también el modo en que ésta será evaluada, todo lo cual le favorece la elaboración de su propia Base Orientadora de la Acción, para de ahí comenzar su ejecución.

Es en el tercer momento donde el estudiante selecciona las estrategias que empleará para la realización de la tarea. Es aquí donde el profesor observa cómo cada estudiante la desarrolla, a fin de detectar las dificultades, realizar las acciones correctivas o de ayuda según sea el caso.

Ya en el debate grupal se facilita la confrontación entre los estudiantes de las estrategias empleadas de forma individual o colectiva para realizar la tarea, se reflexiona acerca del por qué de su aplicación, la forma en que éstas se emplean y los resultados obtenidos como consecuencia de ello.

Aún cuando durante todo el proceso se realiza el correspondiente control, es en el momento final donde se enfatiza en la autoevaluación. Cada estudiante se autoevalúa, el grupo y el profesor ofrecen la evaluación de cada estudiante lo que les permite hacerse una imagen acerca de dónde estuvieron sus dificultades, en qué medida fueron o no adecuadas las estrategias empleadas, para de ahí proponerse nuevas metas, nuevos compromisos.

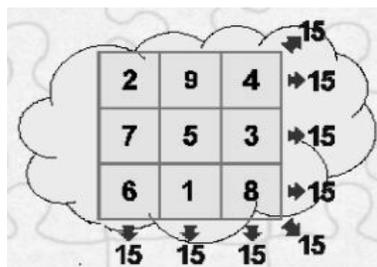
Por último queremos señalar que resulta de vital importancia la adecuada selección y/o elaboración de las tareas a desarrollar por los estudiantes, de manera que cumplan la función para la cual fueron concebidas.

Todo lo anterior supone un cambio en el enfoque tradicional que se ha empleado para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje. Un estilo autoritario o permisivo, constituyen barreras si se pretende propiciar la formación y desarrollo de estrategias de aprendizaje.

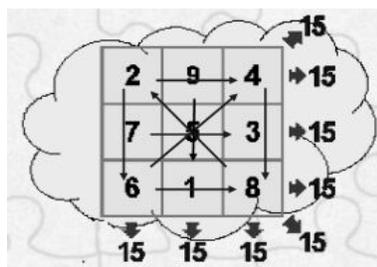
¿Cómo la solución de problemas puede favorecer la formación y desarrollo de las estrategias de aprendizaje?

En la literatura referida al tema, no existe un criterio único en cuanto a ¿qué es solucionar un problema? Al respecto Labarrere, A.F. (1987) refiere que lo que más bien existen grupos de criterios de los cuales los más relevantes son dos y señala:

- Un primer punto de vista plantea que, solucionar un problema es obtener la respuesta correcta que satisfaga las condiciones del problema.



- Un segundo punto de vista plantea que, por solución de problema debe comprenderse determinado proceso en el curso del cual y a través de él se arriba a una respuesta determinada.



Atender al primer punto de vista supone considerar el resultado de la actividad que se realiza, en tanto el segundo criterio apunta hacia qué sucede en la relación que se establece entre los interrogantes del sistema cuyo núcleo se señaló en la relación alumno-problema y que permite sustentar la solución de problemas en el principio de la “caja transparente”.

Este último criterio constituye la propuesta conceptual de esta autora, y está en correspondencia con lo expresado por Labarrere, A. (Ibid; p7) cuando plantea que: “*La solución*

de un problema no debe verse como un momento final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental. Este complejo proceso de trabajo mental se materializa en el análisis de la situación ante la cual uno se halla: en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el descubrimiento y selección de posibilidades; en la previsión y puesta en práctica de procedimientos de la solución”.

La vía propuesta por Polya plantea que, la solución de un problema transcurre a través de cuatro etapas o fases que son:

- **Comprender el problema.**
- **Concebir un plan.**
- **Ejecución del plan.**
- **Visión retrospectiva.**

Presenta también una serie de estrategias que a su juicio deben constituir una herramienta fundamental en la enseñanza de la resolución de problemas, y que se sintetizan en:

- **Analizar lo que se da y lo que se busca.**
- **Dibujar una figura.**
- **Separar una condición en partes.**
- **Considerar casos especiales.**
- **Pensar en un problema más simple.**
- **Considerar el problema resuelto.**

¿Por qué estas estrategias no lograron transformar radicalmente la situación escolar y su popularidad no llegó realmente a los salones de clase?

Al respecto plantean Rizo, C. y Campistrous, L. (1999) que han sido varias las razones por las cuales no resultaron exitosas. Dentro de ellas señalan que:

- No son fáciles de enseñar y requieren para ello una preparación especializada en el campo de la Matemática, lo que hace que la mayor parte de los maestros no las reconozcan con facilidad y por consiguiente, no puedan enseñarlas a sus alumnos.
- No se cuenta con un procedimiento para que los alumnos elaboren estrategias o se apropien de algunas, sino que se utilizan de manera externa, como algo que existe y que el profesor utiliza en apoyo a su trabajo.
- Su carácter heurístico no permite la formación de patrones para llevar a cabo el proceso de solución.
- Se absolutiza su importancia en el proceso de solución y no consideran otros aspectos que pueden influir en él.

Al respecto Rizo, C. y Campistrous, L. (1996) plantean que ese esquema debe abrirse para dar recursos que permitan no sólo profundizar en el significado de cada paso, sino en cómo hacer para lograr la meta en cada momento y presentan un proceder generalizado para el proceso de solución, partiendo de las fases conocidas para la resolución de problemas y de la heurística, la cual ocupa un importante papel en la teoría correspondiente a este proceso, sólo que dirigidas al desarrollo de las siguientes líneas fundamentales como señalan estos investigadores, las que se dirigen a:

- Completar la teoría de las fases o etapas pues las formas antes referidas resultan demasiado generales para la mayoría de los alumnos.
- Describir el procedimiento en acciones para el alumno, incluidas las técnicas que puede utilizar en cada etapa, de manera que el alumno deje de ser objeto de enseñanza y pase a ser sujeto de su aprendizaje.

Esta situación nos sugiere la necesidad de emplear alternativas didácticas que le revelen al estudiante una vía para construir el conocimiento, de manera que se apropie no sólo del contenido específico de estudio, sino de la forma más general posible de elaborarlo, con independencia de la rama del saber donde se desempeñe. Lo que se trata es de facilitarle los procedimientos que, en términos de “**técnicas**”, y concebidas como “**herramientas**”, le permitan hacer uso de ellas cuando lo entienda necesario, de manera que las incorpore y aplique de forma consciente e intencionada, convirtiéndolas en estrategias de aprendizaje que le permitan “**aprender a aprender**”.

Conocer si sabe argumentar el por qué traza una línea, utiliza una fórmula, aplica un concepto o una propiedad, constituyen elementos importantes a valorar por el docente durante el proceso de solución y a tener en cuenta por el estudiante como elemento metacognitivo.

En nuestras investigaciones (Pérez, M.C., 2001), se evidenció cómo los estudiantes, en sus inicios, se auxilian de la memoria visual reproduciendo los gráficos típicos utilizados en la asignatura Geometría Descriptiva, pero no son capaces de argumentar lo que han hecho, por qué utilizan un método y no otro y lo que es peor aún, no pueden explicar qué pasaría si se cambian las condiciones originales del problema. Esto evidencia el carácter reproductor de este proceso durante la formación de los estudiantes.

Una alternativa didáctica para flexibilizar y abrir más el esquema propuesto por Polya y otros elaborados por investigadores en esta esfera, es la elaborada por Rizo, C. y Campistrous, L. (1996) al presentarnos un procedimiento generalizado para solucionar problemas aritméticos.

Al asumir un proceder generalizado para la resolución y el empleo de técnicas de solución de las cuales el estudiante puede disponer cuando lo entienda necesario, se posibilita el tránsito por las fases anteriormente señaladas. El establecimiento de una relación entre las acciones descritas en dicho proceder y en cada una de las técnicas, facilita la orientación y el control necesarios durante la comprensión, la búsqueda de la vía de solución y la evaluación de todo el proceso. La decisión de por qué, para qué y cuándo emplearlas es lo que ellas devengan en estrategias de aprendizaje. De ahí la relación que puede establecerse entre ambas.

Gráfico del proceder generalizado para la resolución de problemas

¿Qué elementos caracterizan este procedimiento? Los aspectos que lo distinguen son:

- Una serie de interrogantes que permiten orientar el proceso metacognitivo.
- Las acciones generales a desarrollar durante el proceso.
- Las técnicas a emplear para realizar las acciones y poder responder las interrogantes.
- La fase o momento de la actividad que mayor predominio tiene dentro de la resolución.

<u>INTERROGANTE</u>	<u>ACCIÓN</u>	<u>TÉCNICA</u>	<u>MOMENTO</u>
¿QUÉ DICE?	<ul style="list-style-type: none"> <u>Leo</u> <u>Rele.</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ LECTURA GLOBAL ❖ LECTURA ANALÍTICA ❖ MODELACIÓN. 	} <u>ORIENTACIÓN</u>
¿PUEDO DECIRLO DE OTRA FORMA?	<ul style="list-style-type: none"> <u>Reformulo</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ LECTURA ANALITICA Y REFORMULACIÓN. 	
¿CÓMO LO PUEDO RESOLVER?	<ul style="list-style-type: none"> <u>Busco la via de solución.</u> <u>Resuelvo</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ LECTURA ANALÍTICA Y REFORMULACION. ❖ MODELACION. ❖ DETERMINACIÓN DE PROBLEMAS AUXILIARES. ❖ ANALOGÍA ❖ TANTEO INTELIGENTE 	} <u>EJECUCIÓN</u>
¿ES CORRECTO LO QUE HICE?	<ul style="list-style-type: none"> <u>Hago consideraciones</u> 	<ul style="list-style-type: none"> TÉCNICAS DE COMPROBACIÓN 	} <u>CONTROL</u>
¿EXISTE OTRA VIA?			
¿PARA QUÉ OTRA COSA ME SIRVE?			

A su vez cada técnica mantiene la estructura de acción e interrogante como se muestra a continuación:

Técnica de la lectura analítica

1. Leo con detenimiento e identifico lo conocido (¿Qué es lo que conozco y qué lo que no conozco?)
2. Descifro palabras desconocidas. (¿Qué significa lo que leo?)
3. Identifico las condiciones dadas en el problemas.(¿Qué me dicen de lo que conozco

y de lo que no conozco?)

4. Identifico las relaciones que se establecen entre las partes del problema. (¿Qué tipo de relaciones se establecen entre las partes del problema?)
5. Si me es útil hago un modelo. (¿Puedo modelar la situación dada?)

A modo de conclusiones

- La era de la información le impone nuevos retos a la sociedad del conocimiento. En ella el papel de las estrategias de aprendizaje ocupa un papel importante como vía para acceder a los grandes volúmenes de información que se generan en la actualidad.
- Aunque no existe un criterio único en lo que a definición se refiere, existen características generales que deben tomarse en cuenta al trabajar con las estrategias de aprendizaje.
- El énfasis fundamental de este trabajo está en las estrategias cognitivas que tienen que ver con el procesamiento de la información, sin embargo, las de tipo metacognitivas y de apoyo no pueden ser ignoradas.
- La caracterización que existe de los estudiantes en cuanto a las estrategias que ellos emplean, evidencia la necesidad de que la enseñanza de estas estrategias se haga de forma explícita, como contenido no específico de manera que se propicie su formación.
- La solución de problemas puede ser una alternativa didáctica que propicie la formación de estas estrategias. A su vez, el trabajo con ellas favorece el proceso de enseñanza aprendizaje con carácter desarrollador.

Actividades al docente

A continuación se presentan algunas actividades a desarrollar en el curso.

1. Solicite a otros colegas criterios acerca de ¿qué es un problema?, ¿qué significa solucionarlo?, ¿cómo ellos desarrollan la enseñanza de este proceso?, ¿conoce o no cuáles son las estrategias que mayormente utilizan sus estudiantes en los salones de clase durante el proceso de solución de problemas?, ¿qué son las estrategias de aprendizaje?, ¿cuáles son las que utilizan sus estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas?

2. Posteriormente haga una valoración de esos criterios en correspondencia con los fundamentos teóricos que se presentan en este curso y del diagnóstico realizado.
3. De acuerdo con su experiencia docente, haga una relación de las estrategias de resolución de problemas que emplean sus estudiantes en las clases de Matemáticas.
4. De manera análoga proceda con las estrategias de aprendizaje que emplean durante el proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura.
5. Elabore un informe y establezca un diálogo con los entrevistados, donde se reflexione acerca de cuáles pueden ser las acciones que se pueden llevar a cabo en su práctica docente, para trabajar el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas desde una perspectiva desarrolladora, de manera que se propicie la formación de estrategias reflexivas durante el proceso de solución.
6. Para profundizar en el tema, realiza una búsqueda en INTERNET sobre el sistema de resolución de problemas CP2C2 y establece una comparación entre el modelo que se presenta en ese trabajo y el que se propone en este curso, atendiendo a los fundamentos teóricos de referencia.

Referencias

- [1] Colectivo de autores (2004). Monografía sobre estrategias de aprendizaje. Modelo para la Autoeducación CUJAE: Proyecto UAC. (sin editar)
- [2] Díaz, Barriga, F y G, Hernández, (1998), Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Una interpretación constructivista, Litográfica Eros, S. A, de CV, México D. F.
- [3] Gargallo, L, (2000), Estrategias de Aprendizaje. Centro de investigaciones y documentación educativa. Universidad de Valencia. España.
- [4] González, O. (1991).). Enseñar a aprender. Material Pedagogía '93. Cuba.
- [5] Hunt, T. (1997). Desarrolla tu capacidad de aprender. La respuesta a los desafíos de la Era de la Información. Barcelona: Urano.
- [6] Monereo, C. y colaboradores. (1997). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Editorial GRAÓ. España.

- [7] Morín, E, (2001), Los siete saberes necesarios para la educación del futuro, Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá, Colombia.
- [8] Ontoria, A. y otros (1999). Potenciar la capacidad de aprender y pensar. Editorial Narcea. España.
- [9] Turner, L, y J, Chávez, J, (1989), Se aprende a aprender, Editorial Pueblo y Educación, Cuba.