



## ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS APOYADAS EN TECNOLOGÍA

Yolanda Campos Campos

[yolacamposc@yahoo.com.mx](mailto:yolacamposc@yahoo.com.mx)

### RESUMEN

Se presentan los antecedentes, planteos y fundamentos para la propuesta de una metodología de generación de estrategias didácticas de la matemática apoyadas en tecnología, destacando los diagnósticos realizados en el aprendizaje de la matemática que, a manera de investigación sobre la acción, proponen la recuperación de la experiencia que permite sustentar nuevas visiones que incorporan nuevos recursos y redefiniciones conceptuales. Al observarse elementos comunes entre las estrategias generales de aprendizaje y las específicas de la matemática, se trabaja en la línea de Estrategias didácticas con apoyo tecnológico con miras a la que los lectores, adopten, adapten y apliquen las sugerencias a sus propias asignaturas, niveles e intereses.

A partir de la revisión de los elementos de diseño, de los elementos de desarrollo y los fundamentos teóricos para la creación de ambientes innovadores de aprendizaje, se continúa con la propuesta específica de estrategias de enseñanza – aprendizaje propias para la construcción de conocimiento, para la fase de permanencia de los conocimientos, para la fase de transferencia y para las interacciones y la organización grupal. Se señalan ejemplos de recursos tecnológicos para apoyar las estrategias de solución de problemas, de ejercitación, la autoría de libros, memorias y portafolios hipermediados y la conformación de comunidades de aprendizaje.

### 0. ANTECEDENTES, PLANTEOS Y FUNDAMENTOS

#### *Hacia una didáctica de la matemática*

Con motivo de mi tesis "Hacia una didáctica de la matemática en el primer grado de la escuela secundaria"<sup>1</sup> en 1972 realicé un estudio exploratorio en donde obtuve como diagnóstico del estado de la enseñanza - aprendizaje de la matemática las siguientes observaciones:

- a) Se sabía que la matemática era importante, pero no por qué, ni para qué. Existía un alejamiento total de la enseñanza de la matemática con la vida
- b) Era la materia con mayor reprobación en las escuelas
- c) La enseñanza era predominantemente mecanicista; se basaba en la mecanización
- d) No atendía las diferencias individuales
- e) No se daban oportunidades de manifestar la creatividad propia del ser humano



- f) Era la materia que tenía un mayor rechazo por parte de los estudiantes
- g) Tenía un impacto negativo en la formación de la autoestima, en las relaciones familiares y en el desarrollo social
- h) Estaba alejada de los valores

Estas observaciones me llevaron a proponer que la enseñanza se centrara en el estudiante y su entorno significativo para su vida, por medio de la vida y en la vida<sup>2</sup>. En la misma tesis se presentaron informes sobre el trabajo por proyectos: en el museo, en la cocina, en los talleres escolares, conociendo a mis compañeros, la visita a la escuela rural... La reprobación fue mínima en mis grupos y posteriormente nula, con promedios superiores a la media de la zona escolar, medido con pruebas estandarizadas. Junto con el trabajo por proyectos, la estrategia que más seguía en ese entonces, era partir de ejemplos, que los estudiantes analizaban individualmente, en equipo y en grupo para derivar de ellos la regla, fórmula o el concepto a estudiar; se regresaba a otros ejemplos, ejercicios y problemas. Cada año tuve que abordar temas de sexualidad, autoestima, amistad, noviazgo, etc., según cada estudiante lo iba necesitando y en geometría daba base para la expresión estética. Muchos cuadros que hicieron los estudiantes eran verdaderas joyas, estimulando así a quienes tenían esa preferencia. Los alumnos elaboraban su propio Libro de Matemáticas, recopilaban material e ilustraciones sobre sus aprendizajes<sup>3</sup>; se aclaraba el para qué y el por qué de cada tema de estudio y se preguntaba a los mismos estudiantes ¿Cómo te gustaría aprender?. Se estimulaba a la familia hacia la comprensión de las tareas y el apoyo a sus hijos e hijas.

### ***Tendencias didácticas de la Matemática***

En el Congreso Nacional de la Enseñanza de la Matemática en 1985 en la ponencia "Matemática y Realidad" presenté el resultado de otros estudios exploratorios acerca de "Las tendencias didácticas de la matemática" y a nivel de opinión, cuál era la que con mayor frecuencia utilizaban los maestros en el aula. Se definieron como elementos de la didáctica:

- ¿Quiénes participan en el proceso de aprendizaje? - Interacciones maestro - alumno
- ¿Para qué se aprende matemáticas?: Objetivos
- ¿Qué se aprende de matemáticas?: Contenido
- ¿Cómo se aprende matemáticas?: Proceso de aprender - enseñar
- ¿Con qué recursos se aprende matemáticas?: Recursos y Material didáctico
- Evaluación

Las tendencias que se pudieron definir en ese entonces, y que se caracterizaron según el abordaje que hacían de los elementos didácticos fueron: Mecanicista, Estructuralista, Integradora, proponiéndose a esta última como sustento para la afirmación de que **La matemática nos rodea**.



## ***Didáctica integradora de la matemática con apoyo de la computación***

De 1985 a 1997 trabajé varios estudios exploratorios como sustento para mi tesis de doctorado: "Didáctica integradora de la matemática con apoyo de la computación", reelaborando cada uno de los elementos de la didáctica, buscando su integración, ampliando la necesidad de contar como elemento también el contexto familiar, escolar, social, el medio geobiopsicosocial y proponiendo un modelo de didáctica integradora que reelaboraba los objetivos del aprendizaje de la matemática a partir de la toma de conciencia transformadora de la realidad, el apoyo a la toma de decisiones y la armonía<sup>4</sup>, además de darle un lugar a las tecnologías de la información y la comunicación dentro de los recursos de apoyo al aprendizaje, como mediadores y soportes didácticos.

En 1997 realicé otro estudio exploratorio para diagnosticar el estado del aprendizaje de la matemática en la educación básica. Los resultados ratificaron los datos obtenidos en 1972. Pareciera ser que los esfuerzos realizados, muchos por cierto, aun se quedan cortos ante las necesidades básicas de desarrollo. Así encontré y propuse:

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>PROPUESTA</b>
a) Se sabía que la matemática era importante, pero no por qué, ni para qué. Existía un alejamiento total de la enseñanza de la matemática con la vida	Centrado en el <b>estudiante y su entorno, significativo</b> para su vida, en la vida, por medio de la vida. SER-CONOCER-CONVIVIR-HACER
b) Era la materia con mayor reprobación en las escuelas, con impacto negativo en la formación de la autoestima, en las relaciones familiares y en el desarrollo social	Concepto de <b>evaluación</b> como un proceso continuo de retroalimentación que asegura y apoya al logro de los aprendizajes, con estímulo a la <b>autonomía, la autoestima y la voluntad</b> , así como a la <b>colaboración</b> familiar y la conciencia social.
c) La enseñanza era o bien mecanicista o confucionista, esto es, o se basaba en la mecanización o en la solución de problemas aislados sin construir, ejercitar, aplicar significados	<b>Conocimiento</b> del contenido por construcción personal y en colaboración, por aproximaciones y con graduación precisa. Desarrollo de <b>habilidades. Conocimiento mediado por la tecnología</b> para construir conceptos más complejos con mayor facilidad.
d) No atendía las diferencias individuales	Atención a la <b>diversidad - unidad</b>
e) No se daban oportunidades de manifestar la creatividad propia del ser humano	Estímulo a la <b>creatividad</b>
f) Era la materia que tenía un mayor rechazo por parte de los estudiantes	Estímulo a la <b>actitud</b> positiva y a la <b>recreación</b> .



g) Estaba alejada de los valores	Desarrollo de <b>valores</b> y estímulo y soporte a la <b>toma consciente de decisiones</b>
----------------------------------	---

### ***Visión humanista de la educación matemática apoyada en tecnología***

De 1998 a 2003 como base para mi tesis de Maestría en Tecnología Educativa, he estado abordando temas sobre el impacto de la Sociedad de la Información en los procesos de aprendizaje de la matemática y cómo se redefinen los elementos didácticos ante tal situación. Al respecto, he podido concluir que la brecha digital, la generacional y la mental que se abren cada vez de manera más aguda, reclaman una mayor toma de conciencia para un mejor desarrollo humano que propicie relaciones más igualitarias. Aquí el aprendizaje de la matemática como un recurso mental, intelectual, afectivo, volitivo resulta de suma importancia y la redefinición de sus propósitos, contenidos, métodos, recursos y gestión es sumamente necesario.

La propuesta es ahora, una visión humanista integral de la educación matemática apoyada en tecnología, en la que se entiende a la matemática como una ciencia que aporta una manera de leer, de acercarse, de construir la realidad, en donde el estudiante es el creador y coautor de su propia actuación, desarrollando hábitos, habilidades, competencias, actitudes, valores, ... que le permitan el aprender a Ser, a Conocer, a Aprender, a Hacer. Mientras los enfoques oficiales colocan en primer término el planteamiento y la resolución de problemas como forma de construcción del conocimiento matemático<sup>5</sup>, aquí sostengo que dicha construcción está mediada por las actitudes, los valores, la experiencia histórico – social y ... las tecnologías disponibles en cada momento histórico, y que el aprendizaje ha de tender al conocimiento de ¿Quién soy?, ¿Quiénes son los otros?, ¿Cómo es el universo?

Con estas bases he desarrollado un proyecto educativo de construcción de ambientes de aprendizaje que cuenta con

- actividades para estudiantes
- sugerencias para el magisterio
- CDRom's con juegos didácticos
- Proyecto de integración de las nuevas tecnologías en la formación del magisterio
- Estrategias didácticas de la matemática apoyadas en tecnología

Sobre esta última línea escribí un libro base “Estrategias didácticas apoyadas en tecnología”<sup>6</sup>. al confirmar que muchas de las problemáticas y de las estrategias son comunes entre el aprendizaje de la matemática y las demás asignaturas del plan de estudios, pudiendo encontrar elementos comunes que permiten aportar sugerencias generales con miras a la que los lectores, adopten, adapten y apliquen las sugerencias a sus propias asignaturas, niveles e intereses.



Este material tuvo la intención de colocarse en alguna plataforma MLS; hasta ahora se ha ensayado en el software *Virtual Profe* y se pretendía proporcionar como curso abierto y a distancia en las escuelas formadoras de docentes.

## 1. AMBIENTES INNOVADORES DE APRENDIZAJE

Como un contexto bajo el cual se apliquen de manera creativa estrategias didácticas de la matemática apoyadas en tecnología, se propone revisar:

### I. Elementos del diseño de un ambiente de aprendizaje:

Resulta conveniente la revisión de lo que es el CONTENIDO o tema de aprendizaje para una lección determinada, ya que los procesos de pensamiento a estimular se encuentran en estrecha vinculación con el tipo de contenido que se trabaja, ya sea declarativo, procedimental o actitudinal.

Tratándose de la educación básica, sujeta a un currículum, es necesaria la UBICACIÓN DEL CONTENIDO dentro del contexto del Plan y Programa de Estudios, situación que también debiera funcionar en la educación a distancia o en los sistemas e-learning.

El conocimiento de la POBLACIÓN O GRUPO de estudiantes en relación con sus características físicas, su sistema de representación sensorial predominante, los estilos de aprendizaje, las múltiples inteligencias, los roles jugados en el grupo, los estilos comunicativos, las respuestas cerebrales, los grupos sanguíneos, etc, características que permitan un conocimiento y comprensión mayor de la diversidad, es de suma importancia para el tratamiento específico de cada individuo.

La identificación de los CONOCIMIENTOS PREVIOS permite partir de las experiencias anteriores de los estudiantes para encontrar ahí el andamiaje para la construcción de los nuevos contenidos por aprender.

La INTENCIÓN EDUCATIVA se expresa en los objetivos que establecen hacia dónde o hacia qué logros se dirige el aprendizaje, facilitan la selección y organización del contenido y hacen posible la evaluación de los resultados. Son el punto de partida de los procesos de enseñanza – aprendizaje y del ciclo creativo al responder a las preguntas: ¿Para qué?, ¿Por qué?. La UNESCO resume las intenciones educativas en un enfoque que asume que los momentos dedicados al estudio han de estar llenos de significaciones de vida personal y social y han de abrir un abanico de opciones, ambientes y escenarios para cumplir con el propósito de que a través del proceso educativo se promueva la autorrealización del ser, aprender a *convivir, conocer, aprender y hacer*

El inventario y la clasificación de las intenciones educativas pueden prever aquellas relacionadas con:

- el aprender a CONOCER, lo que nos lleva a definir objetivos declarativos que comprenden el aprendizaje de teorías, principios y conceptos,
- el aprender a APRENDER que lleva a la definición de objetivos de desarrollo de habilidades y competencias,



- el aprender a HACER contiene objetivos procedimentales relacionados con el aprendizaje de métodos, técnicas y procedimientos.
- el aprender CONVIVIR con otros, que sostiene objetivos que permitan reconocer, respetar y atender las diferencias y la búsqueda de la colaboración,
- el aprender a SER que involucra objetivos actitudinales como la creatividad, los valores, las actitudes y las tomas de decisiones.

## II. Elementos de desarrollo

Estos elementos comprenden la Estrategia didáctica, los recursos, la evaluación del aprendizaje y el ambiente físico y el ambiente virtual

Se parte de la idea que el concepto de **APRENDIZAJE** varía según el paradigma psicopedagógico predominante.<sup>7</sup>:

Para Sócrates, aprender era recordar; para la escuela progresiva aprender es investigar; para Makarenko y Gandhi aprender era desarrollar actitudes colectivistas. La concepción conductista refiere al aprendizaje como producto de los reflejos condicionados; la neoconductista lo supone un cambio estable en la conducta.

Para la corriente humanista, el aprendizaje es significativo cuando se involucra a la persona en su totalidad y se desenvuelve de manera vivencial o experiencial; para los paradigmas constructivistas, el aprendizaje es un proceso de construcción en niveles neurológicos, físicos, mentales y emocionales, mediante la *interacción consciente con la realidad*, la *abstracción de modelos* explicativos generados de esa interacción, la *permanencia* de esos modelos en el cuerpo disponible de conocimientos y su *aplicación* en la búsqueda de nuevas relaciones; es un proceso dialéctico (multicausado, multilíneal, multimediado, ...) en el que intervienen tanto las estructuras de los objetos como las acciones físicas y las operaciones mentales de los sujetos en una sucesión de estados de equilibración; es un proceso dialéctico - contextual de desarrollo de la conciencia, mediado por la actividad que el sujeto realiza sobre el objeto con el uso de recursos socioculturales provocando transformaciones en los objetos y en el mismo sujeto; es un proceso dialéctico social de tomas de decisiones conscientes que transformen la realidad, promueven el crecimiento de las capacidades cognitivas y la autonomía en la toma de decisiones.

De esta última noción se derivan las ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS que se desarrollan en fases del aprendizaje.

Para los conocimientos declarativos, esto es, para el aprendizaje de conceptos, principios o teorías, se propone a continuación las fases que podría tener una estrategia didáctica:

### Fase de construcción

- a) Interacción con la realidad y exploración de conocimientos previos



b) Planteo de problemas o problematización derivada de la interacción con la realidad.

c) Abstracción de modelos (en algunos casos, se llega a definiciones)

### **Fase de permanencia**

d) Ejercitación

e) Aplicación

f) Evaluación

### **Fase de transferencia**

g) Nuevas situaciones

h) Nuevos problemas

En cada fase y de acuerdo con el contenido, el nivel de abstracción que se pretende, se pueden aplicar diferentes estrategias y hacer uso de diferentes recursos de aprendizaje.

La concepción, selección, producción y uso de RECURSOS DE APRENDIZAJE está en relación con los demás componentes didácticos y las estrategias de enseñanza – aprendizaje (estrategias EA) y su función es mediar de diferentes formas el aprendizaje. Entre los recursos encontramos las técnicas, los medios, los auxiliares y el material didáctico que son los objetos de conocimiento, perceptibles por uno o más sentidos, con los que el educando interactúa a fin de apropiárselos reflexivamente. Tanto los medios como los materiales didácticos tienen la función mediadora que aporta la tecnología como soporte a la construcción de conocimiento.

En estos tiempos, las tecnologías de la información y la comunicación están propiciando la reconceptualización misma del hecho educativo, ya que, al sostenerse la hipótesis de que la medida de complejidad de los aprendizajes se relaciona con la complejidad de los mediadores, se supone que al utilizarse las nuevas tecnologías como apoyo al aprendizaje, se podrán construir conocimientos más complejos con mayor facilidad.

El software educativo como recurso de aprendizaje puede ser utilizada como apoyo didáctico, para ilustrar, apoyar la toma de decisiones, jugar, motivar experiencias sociales, apoyar la investigación, apoyar proyectos, apoyar procesos de abstracción, o bien como una estrategia didáctica en la que los estudiantes elaboren su propio software.

La robótica educativa permite la observación simultánea del fenómeno real, con sus modelos gráficos y simbólicos; los sistemas multimedia tienen valor en casi todas las fases de aprendizaje en la búsqueda de relaciones, la posibilidad de conexión cercana o simuladora de la realidad con el uso simultáneo de audio, video, texto, hipertexto, fotografía, etc.

Las herramientas que proporciona Internet y la tecnología inalámbrica se están convirtiendo en preciados recursos de aprendizaje.

Las funciones de la EVALUACIÓN tienen que ver con la propuesta de recursos de retroalimentación para el aprendizaje de cada tema, de manera que se logre un nivel satisfactorio de profundidad; dar a conocer los errores, sugerencias, observaciones de manera inmediata y asegurar el aprendizaje total de los conceptos, habilidades y actitudes.



El AMBIENTE FÍSICO está formado por el mobiliario y su distribución en el salón de clase, su decoración, los aparatos con los que cuenta, la iluminación, la ventilación y los espacios libres. Se complementa con el número de estudiantes, las interacciones afectivas y las relaciones de poder. El ambiente físico de alguna manera influye en la posibilidad de la realización de estrategias EA, en el ánimo de los estudiantes, en la autoestima y se integra como un todo a los procesos educativos.

Cuando el aprendizaje se apoya en AMBIENTES VIRTUALES, éstos tienen influencia en las interacciones que se producen. El ambiente virtual supone un espacio físico reservado en un portal en donde se promueve al aprendizaje y puede contar con distintos ambientes, como ya se mencionó, para información, comunicación a través de foros, charlas, listas de correos, tablero de anuncios, tablero de noticias, sitios de interés, ambientes de aprendizaje para ejecutar estrategias EA, asesorías, etc. La rapidez de acceso al ambiente, su diseño gráfico, la facilidad de uso, la claridad con la que se presentan las secciones, los apoyos reales que presta para el intercambio de información, la gestión y la comunicación son elementos que también están integrados como un todo con las estrategias de aprendizaje

### III. Fundamentos teóricos

Se inicia por la conceptualización de las COMPONENTES DIDÁCTICAS DE UN AMBIENTE INNOVADOR DE APRENDIZAJE. La *didáctica* se refiere al proceso para planear, organizar, desarrollar y evaluar situaciones, ambientes o escenarios de enseñanza - aprendizaje en cualquiera de sus modalidades.

El proceso de enseñar - aprender supone la presencia de SUJETOS: maestro (asesor, tutor, mediador, facilitador) – estudiante – sociedad, cada uno con sus particularidades, pero que al relacionarse, van a imprimir al proceso, características especiales derivadas de las interacciones. Estos sujetos, interactúan para algo, esto es, en relación a INTENCIONES EDUCATIVAS previamente definidas en programas escolares, o acordadas por los sujetos. Para el logro de las intenciones, se manejan los RECURSOS que median el aprendizaje y las acciones de los sujetos, los cuales están formados por los CONTENIDOS, LOS MÉTODOS Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE, EL MATERIAL DIDÁCTICO Y LOS MEDIOS, LAS FORMAS DE EVALUACIÓN. Sobre todos estos elementos hay que reconceptualizar en el marco de la Sociedad del Conocimiento.

Las diferentes maneras como se definen los componentes, esto es, el rol que se asigna al maestro y al estudiante, el tipo y calidad de los objetivos planteados, la selección de los contenidos, el tipo de estrategias EA utilizadas, la manera de entender las mediaciones tecnológicas y la evaluación, constituyen **tendencias o corrientes didácticas** insertas en paradigmas psicoeducativos más amplios. Así, se escucha hablar de la didáctica crítica, la tecnología educativa, la didáctica conductista, la didáctica integradora, etc.

El concebir que cada uno de los subsistemas se regula y renueva permanentemente en función de las situaciones del cambio personal - científico - tecnológico – social, y que maestro y estudiantes se encuentran creando y recreando relaciones en comunidad, apoyados en estrategias basadas en la tecnología, le da el nombre de innovadores a los ambientes.



La manera como se definen y caracterizan los componentes didácticos de un ambiente de aprendizaje, se correlacionan significativamente con el **PARADIGMA PSICOPEDAGÓGICO** en que se sustentan.

Desde los orígenes de la psicología y la pedagogía hasta estos tiempos, se pueden identificar con relativa claridad los paradigmas psicopedagógicos en los que se han concentrado la mayor parte de las corrientes y tendencias educativas. Aceptamos aquí a manera de Kuhn en su libro *La estructura de las revoluciones científicas*, que un paradigma constituye cierta forma de percibir la realidad por una comunidad científica, y posee una estructura definida compuesta por: objeto de estudio, problemática o espacio de problemas, supuestos teóricos, fundamentos epistemológicos, metodología de estudio y formas de aplicación a la realidad.

En el caso de los paradigmas psicoeducativos, se complementan con una definición de los componentes didácticos: objetivos - meta de la educación, concepción de la enseñanza, papel del docente, concepción del aprendizaje, papel del estudiante, metodología de la enseñanza – aprendizaje, concepto de evaluación.

En cada paradigma se pueden encontrar ventajas o desventajas para el logro de los aprendizajes, así como conceptualizaciones sobre el rol del profesor y del estudiante que sesgan los procesos y estrategias de enseñanza – aprendizaje.

Entre esos paradigmas encontramos los:

- Centrados en la transmisión del contenido o la información: Conductista: Pavlov, Watson; Neoconductista: Skinner; Tradicional activo: Comenio, Platón; Tradicional consituído: Durkheim; Perspectiva cibernética: Pressey; Aprendizaje acumulativo: Gagné; Teoría cognitiva – social: Bandura; Procesamiento de la información: Ausubel
- Centrados en las acciones articuladas de alumno y profesor: Método Socrático: Sócrates; Educación Progresiva: Dewey; Educación y Trabajo: Makarenko
- Centrados en el estudiante: Humanista: Rogers, Maslow; Constructivista: Piaget; Autoestructuración: Decroly, Montessori, Coussinet; Métodos de invención: Claparede, Ferreire, Lobrot;
- Centrados en las interacciones objeto – sujeto y la conciencia en todas sus dimensiones o paradigma interactivo integrador: Constructivista: Piaget, Métodos de interestructuración: Bruner, Wallon; Socio – cultural: Vigotsky, Luria, Leontiev, Galperin, Cole; Popular: Freinet; Educación liberadora: Freire; Desescolarización: Ilich

## 2. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La estrategia se refiere al arte de proyectar y dirigir; el estratega proyecta, ordena y dirige las operaciones para lograr los objetivos propuestos. Así, las estrategias de aprendizaje hacen referencia a una serie de operaciones cognitivas que el estudiante lleva a cabo para organizar, integrar y elaborar información y pueden entenderse como procesos o secuencias de actividades que sirven de base a la realización de tareas intelectuales y que se eligen con el propósito de facilitar la construcción, permanencia y transferencia de



la información o conocimientos. Concretamente se puede decir, que las estrategias tienen el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento, y la utilización de la información.

Entre las estrategias que se proponen están:

### **I. Fase de construcción de conocimiento**

- A. Estrategias para propiciar la interacción con la realidad, la activación de conocimientos previos y generación de expectativas: Actividad focal introductoria, discusión guiada, actividades generadoras de información previa, enunciado de objetivos e intenciones, relaciones con la realidad
- B. Estrategias para la solución de problemas y abstracción de contenidos conceptuales: Estrategias de solución de problemas, estrategias para la abstracción de modelos y para mejorar la codificación, estrategias para organizar información nueva, estrategias para enlazar conocimientos previos con la nueva información

### **II. Fase de permanencia de los conocimientos**

- C. Estrategias para el logro de la permanencia de conceptos: Estrategias para el logro de la permanencia de los conceptos, estrategias para la ejercitación, estrategias para la aplicación de conceptos, estrategias para la conservación y autoría, la memoria de proceso.

### **III. Fase de transferencia**

- D. Estrategias para la transferencia
- E. Estrategias para la conformación de comunidades

### **IV. Interacciones y estrategias para la organización grupal**

- F. Estrategias de motivación: reconocimiento de las necesidades, Las perspectivas; Curiosidad intelectual; Actitud ante la matemática; Relaciones con el profesor; correlaciones de la matemática con otras asignaturas; historia de la matemática; juegos
- G. Estrategias para la disciplina: al inicio del curso, durante el curso, fuera del curso
- H. Dinámica de organización grupal: estrategias para el aprendizaje colaborativo, dinámicas de grupo

Para cada una de ellas, se presentan un ejemplo, su definición y ejemplos específicos, y recursos entre los cuales pueden ir desde el uso exclusivo de tarjetas, hojas, pizarrón y gises, hasta software estructurado, software de exploración, software abierto, robótica



educativa, simulaciones, tablas, herramientas de graficación y de medición, calculadoras, herramientas de Internet.

Por ejemplo, las estrategias de solución de problemas pueden verse muy favorecidas con el uso de software de exploración, la elaboración de proyectos en Micromundos, la robótica, el uso de hojas de cálculo y de materiales multimedios. El análisis grupal de los problemas y su comunicación se enriquece con el uso de espacios virtuales en donde se haga la puesta en común y se propongan distintas estrategias de solución que pueden ser conocidas, analizadas y valoradas por estudiantes en diversas condiciones, lugares y tiempos.

Entre las estrategias para organizar la información se encuentra la posibilidad del diseño de cuadros sinópticos, diagramas, mapas y redes conceptuales, para los cuales existe software como el Cmap que permite la elaboración de mapas conceptuales con gran facilidad. Al probar esta estrategia en las escuelas normales del Distrito Federal se pudo observar cómo los estudiantes por sí mismos se daban cuenta de cómo podían acceder a procesos más complejos con mayor facilidad al pasar de utilizar el lápiz y papel a utilizar el software.

Entre las estrategias para la ejercitación, se encuentra el juego. Es interesante la elaboración de software educativo con juegos, ya sea diseñados profesionalmente, elaborados por el profesor o por los mismos estudiantes, según se requiera. Personalmente he diseñado 48 juegos para la ejercitación de habilidades matemáticas en la escuela primaria que se suman a los desarrollados anteriormente y cuya cuenta he ofrecido en Simposios anteriores. Entre el tipo de juegos se encuentran los tradicionales, los de feria, los lógicos, con graficadores, con simulaciones.

Otra estrategia que se ve muy enriquecida con la tecnología es la de la conservación y permanencia de la información, ya que los estudiantes se convierten en autores de su propio libro, del libro grupal, del archivo y de portafolios que ahora se pueden ver favorecidos con la hipermediación. Si bien desde 1972 mis estudiantes elaboraban sus propios libros, desde 1993 se los pido hipermediados, con vínculos a fotografías, videos, música, juegos, etc., lo que me ha dio excelente resultado con profesores del Centro de Actualización del Magisterio en el DF.

Como estrategia, la conformación de comunidades de aprendizaje, abre la opción de que algunos grupos se interesen por continuar profundizando el conocimiento de alguno de los conceptos, principios, teorías, procedimientos, técnicas, métodos, actitudes, valores, creatividad, etc: estos grupos pueden conformar comunidades de aprendizaje. Para ello, se requiere un grupo de personas interesados en continuar aprendiendo sobre un tema o temas focales; un acuerdo grupal sobre las intenciones que dan origen a la comunidad; una metodología de organización y de comunicación; un ambiente virtual y/o presencial en el que se intercambie información sobre el tema, se promueva la comunicación; se manifiesten actitudes y valores. El ambiente virtual se concibe como un espacio físico reservado en un portal en donde se promueve al aprendizaje y puede contar con: **Ambiente de información:** Espacio en el ambiente virtual en el que se colocan documentos de consulta, biblioteca digital, listas de control escolar, informes de trabajo, etc. **Ambiente de comunicación:** Se integran **Foros electrónicos:** Estrategia que se desarrolla en Internet en donde se discute sobre el tema focal de la comunidad por personas en diferente lugar y tiempo; **Chat:** Charla sobre el tema focal de manera sincrónica en diferente lugar. **Lista de correos:** Con una sola dirección electrónica se hacen llegar los mensajes a todos los



miembros de la comunidad inscritos en la lista. Permite la discusión, el intercambio de documentos y gráficos, así como la discusión oportuna. **Tablero de anuncios, Tablero de noticias:** Permiten que se mantenga a la comunidad informada sobre temas, eventos, actividades que desarrolla la comunidad. **Sitios de interés:** Ligas a otros sitios Web de interés para la comunidad; **Ambiente de aprendizaje:** Espacio donde se ejecutan estrategias EA y se brinda la oportunidad de contar con cartas descriptivas, organizadores anticipados, mapas conceptuales, presentaciones, etc. **Ambiente de asesoría:** Espacio en donde se brinda asesoría específica sobre el tema en estudio, ya sea por especialistas, tutores, asesores o la misma comunidad. Se utilizan los foros electrónicos, los chats, lista de correos o software de gestión de conocimiento específico.

## CONSIDERACIONES FINALES

Hasta aquí, a manera de espiral que podría considerarse lenta para algunos, muy apresurada para otros, he ido avanzando en mis propuestas para mejorar no sólo la calidad de la educación como medio para tener una mejor calidad de vida, sino para contribuir con la formación armónica de un mejor ser humano. Las estrategias didácticas que se presentan, ofrecen la oportunidad de la construcción de conocimiento significativo y será papel de profesor, quien decida su posible aplicación y valor. Por mi parte, he podido disfrutar de casi todas ellas, lo que me ha permitido una labor de gozo y aprendizaje que agradezco infinitamente a mis estudiantes y que me comprometen a continuar en las búsquedas, encuentros y desencuentros entre la educación matemática, la formación de docentes y la tecnología, mediadas siempre por mi posición filosófica y pedagógica.

---

<sup>1</sup> CAMPOS CAMPOS, Yolanda. *Hacia una didáctica de la matemática en la educación secundaria*. Tesis. México: ENSM, 1972

<sup>2</sup> Basado en: A. S. Makarenko, Aníbal Ponce, Dewey, J. Piaget

<sup>3</sup> Aun cuento con fotografías de los estudiantes con los materiales aportados, sus propios libros e ilustraciones

<sup>4</sup> Este modelo fue presentado en los Congresos de la Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas y en SOMECE 1986 - 1998

<sup>5</sup> SEP. *Plan y programas de estudio de Educación Básica*. México: SEP, 1993

<sup>6</sup> CAMPOS CAMPOS, Yolanda. *Estrategias didácticas apoyadas en tecnología*. México: DGENAMDF, 2003

<sup>7</sup> CAMPOS CAMPOS, Yolanda. (1999) *Paradigmas psicoeducativos*. Material utilizado como apoyo al curso Introducción de las Tecnologías Computacionales como apoyo al aprendizaje integrador de la Matemática en la Educación Básica y Normal. México: DGENAMDF