



Los problemas y el currículum

Javier Martínez Luna

Universidad Autónoma Metropolitana- Xochimilco.

María del Carmen Gay Forteza

Jorge Sierra Rayón

Ignacio C. Martínez Barbabosa

J. Marcos R. Aguilar V.

Colegio Simón Bolívar

javierluna1901@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La escuela debe ser un lugar de aprendizaje reflexivo no solo para el alumno, sino también para el maestro, en relación a su labor cotidiano, en la escuela Primaria los maestros plantean las matemáticas a sus alumnos por lo general para evaluar los conocimientos adquiridos, evaluándolos mediante la resolución de problemas, sin embargo es conveniente que se tenga definido el concepto de lo que es un problema, además de los elementos involucrados en el proceso de la solución del mismo, no solamente el alumno y el maestro, además la materia (los problemas), cada uno de los elementos anteriormente mencionados cumplen una función complementaria.





29 y 30 de Septiembre y 1 de Octubre de 2011



En la educación primaria en el Plan de estudios 2009 se menciona como uno de los propósitos de la educación primaria que el alumno “Utilicen de manera flexible el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, fraccionarios o decimales para resolver problemas aditivos o multiplicativos...” por lo que es importante que el maestro desarrolle en el alumno las competencias matemáticas enfocadas en la resolución de problemas.

Por lo que es necesario para el mejor desempeño de las actividades docente conozca:

Concepto de problema, los elementos que se integran en la resolución de problemas, algunas de las teorías que se han abocado al análisis de la resolución de problemas, las etapas y los errores más comunes, que se pueden presentar en la resolución de los problemas de matemáticas.

CONCEPTO DE PROBLEMAS

Todos nos enfrentamos a problemas, como puede ser ir de la casa a la escuela, dónde ir de vacaciones, qué juguetes comprar, que comprar en la cooperativa, organizar el tiempo para realizar varias actividades el mismo día. Algunas de estas actividades se vuelven rutinarias Ya que los alumnos se enfrentan ellas y de antemano ya saben como solucionarlas, si no en su totalidad si en una parte considerable.

“una persona se enfrenta a un problema cuando acepta una tarea, pero no sabe de antemano como realizarla” Simón (En Vega, 1992)

“Un requisito esencial para que se plantee un problema es que la representación mental del sujeto haya lagunas o inconsistencias, en caso contrario no hay ningún problema” Greno (En Vega, 1992)

De las definiciones anteriores podemos entender que resolución de problemas: Toda aquella tarea que no se sabe con exactitud cómo realizarla, en su totalidad o en parte y además el sujeto al cual se le presente la tarea debe tener una





representación mental de algunas lagunas o inconsistencias, que deberá ir subsanando para encontrar la respuesta o respuestas, y que para ello debe realizar un esfuerzo lógico más o menos complejo dependiendo del grado de dificultad del problema y de la experiencia adquirida durante la realización de otros problemas anteriores.

LOS ELEMENTOS PARTICIPANTES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El alumno

En relación a la resolución de problemas de matemáticas, el alumno debe tomar una parte activa en su resolución, puesto que éstos exigen de él un esfuerzo mental a veces muy intenso o a veces muy ligero, así como la disponibilidad que tiene el alumno de enfrentarse a retos y buscar una o varias soluciones que se le pidan o una aproximación. Los problemas que se le presenten deberán estar de acuerdo a su edad, y a sus conocimientos previos anexándolos con los conocimientos más recientes.

El alumno debe construir sus conocimientos, y de esta forma crear una red conceptual coherente con su pensamiento, es decir aceptar el desequilibrio cognitivo que tiene al tratar de comprender algo nuevo. Ese desequilibrio cognitivo se realiza al no poder obtener una coherencia entre los nuevos conocimientos y los conocimientos previos, al no encontrar una nuevas relaciones de ideas, el alumno tendrá que esforzarse para asimilar y reacomodar las nuevas experiencias que se le presentan.

Lo que se pretende al querer que los alumnos resuelvan problemas es que, razone coherentemente y con claridad es decir que el alumno se acostumbre a desarrollar un razonamiento lógico ya que al aprender las matemáticas resolviendo problemas no obligan a generar ideas nuevas, procesos de simbolización y representación de las situaciones problemáticas.



29 y 30 de Septiembre y 1 de Octubre de 2011



Mediante la actividad de la resolución de problemas el alumno explora, investiga, hace aproximaciones, para de esta forma llegar a niveles avanzados de conocimiento, como lo son la comprensión y aplicación de conocimientos a situaciones nuevas en lugar de tener solamente una retención de información (memorística) y desarrollar competencias lógico matemáticas y no solamente de operacionalización.

El maestro

El maestro en la resolución de es un orientador, un facilitador de conocimientos, creando en ambientes con materiales ricos en experiencias significativas para el alumno, las cuales son convenientes que se generen a partir de las experiencias y conocimientos previos de su entorno social de los alumnos, puesto que lo que aprendan en relación a la resolución de los problemas les servirá en la vida cotidiana.

Tratará el maestro de que el alumno mediante su esfuerzo obtenga la respuesta adecuada, y de no lograrlo, orientarlo para que él mismo se dé cuenta el motivo por el cual no es su respuesta adecuada, en caso de que obtenga la respuesta adecuada ayudar al alumno a que haga mayor conciencia de los procesos mentales que realizó para obtener la respuesta adecuada. No es el maestro un simple evaluador de respuestas buenas o malas, una de las funciones del maestro es que el alumno encuentre la razón por la que su respuesta o respuestas al problema, sirviéndole cuando se le presenten problemas similares.

En relación a los problemas de matemáticas, el maestro podría limitarse a plantear los problemas, o estar pendiente de las respuestas del grupo ya que si la mayoría de los alumnos al resolver un problema cometen los mismos errores, se debe hacer una análisis de los motivos por lo que los alumnos tuvieron la falla, valorar en qué etapa del proceso de resolución del problema se quedaron, y tratar de ayudar al alumno, siendo conveniente que el maestro se haga las siguientes





29 y 30 de Septiembre y 1 de Octubre de 2011



preguntas: ¿entendieron el problema los alumnos?, ¿saben realizar las operaciones que se piden?, ¿saben aplicar las operaciones en los casos específicos?, ¿existen palabras o conceptos que no conocen o no están de acuerdo a su contexto social?, ¿está mal la operación que se quiso aplicar?, ¿está bien la operación pero el resultado no es exacto?, las preguntas anteriores no son limitativas, pero pueden servir a los maestros para poder ayudar a que los alumnos descubran el motivo por el que está mal su respuesta y pueda corregir su error.

El maestro debe estar consciente de que los conocimientos adquiridos en el aula no solo se van aplicar en el examen, sino que también los pueda aplicar en la vida diaria, de otra manera los conocimientos que adquiere el alumno solamente se circunscribirían al ámbito del escolar sin trascender al en la vida cotidiana.

Cabe mencionar que el maestro debe formarse un criterio de los elementos a evaluar en la resolución de problemas pudiendo ser: La comprensión del problema, realización de las operaciones adecuadamente y obtención de la respuesta exacta o aproximada.

Siendo el maestro un facilitador de conocimientos a los alumnos, debe caminar a la par de él, descifrando en qué momento el alumno puede subsanar sus errores con una mínima ayuda, y en qué momento necesita una ayuda extra, para poder resolver satisfactoriamente y de esa forma poder aplicar la misma solución o parte de ella en otros problemas similares.

Por último cabe considerar un espacio tiempo para que el maestro demuestre en forma individual o grupal la respuesta, participando también los alumnos proponiendo posibles alternativas de solución.





La materia

El contenido del aprendizaje será presentado en forma significativa para el alumno, es decir contextualizada a su entorno, con una motivación intrínseca o reto para que realice el esfuerzo necesario para obtener la solución de los problemas, teniendo también se debe tomar en canicas, trompos, galletas, juguetes, deportes, etc., no es conveniente presentarles un problema agropecuario, o de orfebrería, si el alumno no se encuentra inmerso en ese ambiente o el alumno no sabe a lo que se refieren esas actividades.

No es conveniente que los problemas que se les presenten a los alumnos, tenga la estructura de: pregunta, operación y respuesta, sino que los problemas pueden tener partes para que puedan razonar los alumnos, y de esta forma poder saber si han entendido el problema. No debe ser sencillo, que lo puedan resolver inmediatamente, ni demasiado difícil, que no pueda resolverlo y no quiera resolver otro problema, porque duden de sus capacidades; debe el problema producir en el alumno un desequilibrio cognitivo, pudiendo lograrlo, haciendo varias preguntas y no solamente una, para que el alumno ponga más atención para verificar la o las respuestas.

De lo anteriormente expuesto podemos entender que alumno, maestro y material, tienen un papel importante en la solución de problemas, y a cada uno de ellos le corresponde una parte complementaria de las otras, y de esto dependerá que el alumno desarrolle la competencia de lógica matemática.





TEORÍAS QUE TRATAN DE EXPLICAR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Constructivismo

La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza, es la de “aprender a aprender”. En la escuela, la organización y secuenciación de los contenidos, del valor educativo de las relaciones entre iguales; del papel del profesor mediador y de la trascendencia del tipo de relaciones que se establecen con los alumnos.

El aprender un contenido implica desde el punto de vista de la psicología constructivista, atribuirles un significado, construir una representación o modelo mental del mismo, es decir que si el alumno logra integrarlo en una estructura cognoscitiva, será capaz de atribuirle un significado. Si no hay aprendizaje significativo, entonces ese aprendizaje será repetitivo o mecánico.

Para que un aprendizaje sea significativo será necesario que reúna las siguientes características:

- 1.El material de aprendizaje sea relevante y su organización clara, para dar la posibilidad de asimilarlo.
- 2.Disposición del alumno para aprender significativamente, es decir motivado para relacionar el nuevo material de aprendizaje, con sus conocimientos previos, tratando de buscar la mayor cantidad de relaciones con sus conocimientos.

Por lo que podemos decir que el aprendizaje se dará en términos básicamente de las relaciones entre: ideas previas e ideas espontáneas generadas por el alumno, relacionadas con el contenido concreto a aprender o problemas a resolver.

En el constructivismo cambia la memorización comprensiva a diferencia de la memorización mecánica o repetitiva, siendo la primera un componente básico del aprendizaje significativo. Para aprender a aprender, es necesario que el alumno desarrolle y aprenda a utilizar estrategias de exploración y de descubrimiento, así como de planificación y control de la propia actividad.





29 y 30 de Septiembre y 1 de Octubre de 2011



En ocasiones, la ayuda pedagógica por parte del maestro, se logrará proporcionando al alumno una información organizada y estructurada, en otras ocasiones ofreciéndole modelos de acción a imitar, o dándole indicaciones o sugerencias más o menos detalladas para abordar las tareas o también permitiéndole que elija o desarrolle de forma totalmente autónoma las actividades. Barbara Rogoff (Moreno, 1992) ha desarrollado la idea de que el profesor y el alumno gestionan conjuntamente la enseñanza y el aprendizaje, siendo un proceso de participación guiada con las siguientes características:

- a) El maestro es un puente entre la información disponible
- b) Existe una estructura de conjunto, mediante el desarrollo de actividades o realización de tareas.
- c) Hay un traspaso progresivo de control, que pasa de ser ejercido casi exclusivamente por el profesor a ser asumido en su totalidad por el alumno.
- d) Intervienen activamente en profesor y el alumno.
- e) Esta dinámica aparece en interacciones habituales, entre adultos y los niños, en diferentes contextos: familiares, escolares, etc.

Para Piaget la adquisición de conocimientos en forma constructivista se caracteriza por que entre el sujeto y el objeto de conocimiento existe una relación dinámica y no estática.

El sujeto es activo frente a lo real, e interpreta la información proveniente del entorno.

En la perspectiva constructivista, es la actividad del sujeto lo que resulta primordial, no hay objeto de enseñanza, sino objeto de aprendizaje.

En relación a la resolución de problemas, debemos tener en consideración que el alumno va a tomar el objeto de conocimiento y a tratar de asimilarlo, darle un significado para él, buscando soluciones al problema, alternativas diferentes, lograr conocer y comprender la resolución de los problemas que les permita socializar su respuesta, y de esta forma compartir sus conocimientos.





29 y 30 de Septiembre y 1 de Octubre de 2011



“De tal suerte que el educador constructivista, deberá presentar situaciones en las que el alumno tendrá que asimilar y acomodar nuevos significados a los que el ya anteriormente tenía, y de esa forma compartirlos con sus compañeros, dando origen a la negociación de significados, ya que debe entenderse el problema de acuerdo a una contextualización del alumno.

Es de suma importancia dentro de la actividad constructivista, que el alumno construya significados asociándolos a su propia experiencia, incluyendo también su experiencia lingüística.” (Moreno,1992)

Entre los comportamientos con los que el maestro puede ayudar a crear una atmósfera de confianza, respeto y ayuda, merecen destacarse, la necesidad de animar a los estudiantes a explorar cualquier idea o estrategia que pueda ayudarlos a entender y/o resolver un problema, sin censurar las ideas generadas, reconocer y reforzar los diferentes tipos de habilidades de los estudiantes.

Dentro de la perspectiva constructivista, también se concibe que el error del alumno, es diferente de la falta de comprensión que es la interpretación clásica, que el error se ve como un producto de una forma inadecuada de conocimiento.

No se puede poner muchas esperanzas en una pedagogía organizada alrededor de la respuesta correcta, debemos tratar de que el estudiante encuentre una respuesta posible a cada problema. Si su solución funciona entonces podemos pasar a consideraciones sobre simplicidad, elegancia, etc., en matemáticas, sabemos que un problema puede resolverse de muchas formas.

La generación del conocimiento

En la primera columna se hace mención de los nombres de las teorías del conocimiento. en la segunda columna habla de en la que cada una de ellas percibe como se dan los conocimientos, en la tercera columna nos muestra como se presenta el material a los alumnos para su aprendizaje, para proseguir en la columna cuatro los procesos que el alumno debe realizar para obtener el aprendizaje del nuevo material que se le va dando, y en la quinta columna nos hace mención de los procesos que sigue el alumno para resolver problemas y por





último las actividades que realizará el maestro para ayudar al proceso enseñanza aprendizaje, de acuerdo a las tres teorías.

Teorías cognitivas

Teoría	Conocimiento regido por:	Material de aprendizaje	Proceso de aprendizaje	Proceso para la resolución de problemas	Actividad del maestro
Asociacionista	Asociaciones E-R	Estímulo igual, respuesta igual	Estático	Repetición E-R	Reforzamiento
Gestaltista	Procesos mentales	Con significado para el alumno	Interno	Insight	Ambiente significativo
Constructivista	Modelo explicativo	A partir de los conocimientos previos	Dinámico e interactivo	Estructura del pensamiento	Guiar al alumno

Etapas en la resolución de problemas

Vega,1992Muestra diferentes fases en la resolución de problemas toma en consideración a los siguientes autores y nos dice:



Etapas en la resolución de problemas

	Bourne	Schoenfeld	Polya	B.M. Parra	Brangsforg y Stein
1	Preparación	Dominio del conocimiento	Comprensión	Entender	Identificar el problema
2	Producción	Estrategias cognitivas	Concepción y ejecución de un plan	Desarrollar y llevar a cabo una estrategia	Definición y representación de un plan. Elegir un método y aplicarlo
3	Enjuiciamiento	Estrategias metacognitivas	Visión retrospectiva	Evaluar la solución	Logros

Errores en la resolución de problemas

Es importante señalar que el error en la resolución de problemas no es algo que deba evitarse, el error forma parte del proceso del conocimiento de las personas, es algo a lo que nos tenemos que habitar para detectar, valorar y corregir. Hay que enfrentar a los alumnos con los errores potenciales y, a partir del conflicto cognitivo, tratar de lograr la superación del alumno para que pueda obtener la respuesta.

	Movshovitz	Inkeep	Backman	Broseau	Radats
1	Datos mal utilizados	Hechos básicos	Selección de información		Obtener información
2	Interpretación del lenguaje				Dificultad del lenguaje
3	Inferencias no válidas	Algoritmos	Paso del procedimiento	Métodos originales o procedimientos inadecuados	
4	Teoremas o definiciones		Aprendizajes de conceptos	Concepciones inadecuadas	Conocimientos previos
5	Verificar la solución		Omisión de respuesta		
6	Técnicas		Trabajo escrito		Rigidez de pensamiento





Kantomsky (Alsina,1990) describe algunas estrategias que se utilizan en la resolución de problemas, en dicha lista se incluyen las siguientes:

Dibujar un diagrama, examinar un caso espacial, identificar lo que se busca y lo que se da, identificar información relevante e irrelevante (examinar toda la información dada), trabajar hacia adelante desde el principio con la información dada, trabajar hacia atrás desde la conclusión, buscar un patrón y encontrar una generalización, buscar un problema relacionado (énfasis en estructura similar), buscar un teorema, definición, operación o algoritmo que se aplique al problema, resolver parte del problema, verificar la solución, examinar si existe otra manera de encontrar la solución (soluciones alternas), examinar si se puede obtener otra solución (originalidad), y estudiar el proceso de resolución.

BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, Ysali. (1990). La resolución de problemas matemáticos por estudiantes mexicano-norteamericanas. En Educación Matemática (Vol.2-No.3 Diciembre).
- Brunner, Jerome Saymur. (1991). El proceso mental en el aprendizaje. Edit. Trillas, México.
- Carraher, Terezinha. (1995). En la vida diez, en la escuela cero. 3ª. Edición (traducción: Rosa Cusminsky de Cenderos). Siglo Veintiuno Editores.
- Castorina y otros. (1998). Piaget en la educación, debate en torno a sus aportaciones. Paidós Educador UNAM.
- Diaz Barriga, Arceo Frida, Gerardo Hernández Rojas. (1998). Estrategias docentes, para un aprendizaje significativo (una interpretación constructivista. Mc. Graww Hill.
- Diccionario de Matemáticas. (1986). Grupo editorial Norma educativa.
- Ellis Henry C. (1992). Fundamentos del aprendizaje y procesos cognitivos del hombre. Editorial Trillas.





29 y 30 de Septiembre y 1 de Octubre de 2011



- FeuresteinReuven., Mildred B. Hoffman. (1992). Programa de enriquecimiento instrumental. Editorial Bruño.
- Gardner Howard. (1998). La nueva ciencia de la mente, Historia de la Revolución cognitiva. Edit. Paidós. Barcelona.
- Kilpatrick J. Rico y Gómez. (1994). Educación matemática. Grupo editorial Iberoamérica Colombia.
- Mayer Richard. (1988). Pensamiento, Resolución de problemas y Cognición. Edit. Paidós Barcelona.
- Moreno Armella Luis. (1992). Constructivismo y educación matemática. En: Educación matemática (Vol4-No2 Agosto)
- Piaget Jean. (1990). Seis estudios de Psicología. Edit. Ariel, Barcelona.
- Polya George. (1965). Como plantear y resolver problemas. Editorial Trillas.
- Vega Manuel de. (1992). Introducción a la psicología cognitiva. Alianza Psicológica.
- Vygotsky Lev S. (2005). Pensamiento y lenguaje. Quinto sol.