

PROPUESTA “LUDOTECA INTERACTIVA DE MATEMÁTICAS SECUNDARIA”

GERSON HERNÁNDEZ MARTÍNEZ / PATRICIA GÓMEZ AVILÉS

RESUMEN: La Propuesta “Ludoteca Interactiva de Matemáticas Secundaria” asume la actividad lúdica como un recurso especialmente adecuado para la realización de los aprendizajes escolares, ya que permite un acceso agradable a los conocimientos ayudando a los estudiantes a modificar y reelaborar sus esquemas de conocimiento, auxiliándoles en la construcción de su propio aprendizaje; asimismo, brinda el apoyo necesario a los docentes que imparten la asignatura a través de materiales manipulables y juegos didácticos; además de las condiciones necesarias para realizar la ta-

rea que tienen encomendada y que constituye la razón de ser de la educación secundaria: asegurar que los jóvenes logren y consoliden las competencias matemáticas (Planteamiento y resolución de problemas; Argumentación; Comunicación; y Manejo de Técnicas) mismas que le permitirán “Aprender a aprender matemáticas” de forma significativa, y que al docente le sea de utilidad dentro de su práctica pedagógica acorde al enfoque del Plan y Programas de Estudio 2006.

PALABRAS CLAVE: Competencias matemáticas, material manipulable, lúdica.

Antecedentes

En consideración, la Secretaría de Educación Pública del Estado de Hidalgo (SEPH) a través de la Dirección de Investigación Educativa y Fortalecimiento Institucional (DIEFI), tiene la encomienda de ofrecer servicios de calidad, tal es el caso de la propuesta “*Ludoteca Interactiva de Matemáticas Secundaria*”, la cual está diseñada en base a un diagnóstico derivado de una investigación educativa realizada en diferentes escuelas secundarias del estado y al análisis de los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales efectuadas por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) y el Programme for International Student Assessment (PISA); a través de la propuesta se pretende favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura; así mismo, superar los retos que implica elevar la calidad de los aprendizajes, atendiendo con equidad a los alumnos durante su permanencia en la escuela secundaria, asegurando el logro de los propósitos formativos de Plan y Programas plasmados en el currículo nacional.

“*Ludoteca Interactiva de Matemáticas para Educación Secundaria*” asume la actividad lúdica como un recurso especialmente adecuado para la realización de los aprendizajes escolares, una propuesta de apoyo a los docentes que imparten la asignatura de matemáticas que propone estrategias a través de materiales manipulables y juegos pedagógicos; además de las condiciones necesarias para realizar la tarea que tienen encomendada y que constituye la razón de ser de la educación secundaria: asegurar que los jóvenes logren y consoliden las competencias matemáticas (Planteamiento y resolución de problemas; Argumentación; Comunicación; y Manejo de Técnicas) para actuar de manera responsable consigo mismos, con la naturaleza, y con la comunidad que forman parte, y que participen activamente en la construcción de una sociedad más justa, más libre y democrática. Para su diseño se ha estimado importante considerar en todo momento el propósito del Plan de Estudios 2006 a través del uso, aplicación y construcción de materiales manipulables en donde se utilicen los tres Ejes temáticos: Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida; Manejo de la información; cuyo propósito es que el docente juegue y se divierta “haciendo matemáticas con sus alumnos”.

Justificación

Considerando que las matemáticas son ante todo una ciencia que trata de números y figuras, con unas reglas rigurosas que se mueven en un gran nivel de abstracción y formalismo, que tienen una gran aplicación en otras ciencias y en la vida diaria, requiriendo para ello un considerable esfuerzo para ser enseñadas y aprendidas. Si bien es cierto que muchos de los conocimientos matemáticos que hoy existen nacieron a partir de problemas y necesidades reales y se desarrollaron por su utilidad a la hora de afrontar dichos problemas, existe una gran proporción de conocimientos que en su origen no fueron más que juegos de inteligencia.

Se considera que las matemáticas en su sentido auténtico, son un juego, pero no obstante han de plantearse como una actividad de investigación. Al respecto, todo aquello que el propio alumno descubre investigando es “*aprendido*” y por lo tanto “*aprendido*” mucho mejor. En consideración, la enseñanza activa puede ser reflexionada como aquella donde el alumno no es un receptor de conocimientos sino que también es un “*constructor*” de su propio conocimiento. Cuando el alumno se enfrenta a un problema y trabaja, manipula, juega, conjetura, se equivoca, acierta, retrocede y avanza, investiga, no está limitándose a

adquirir conocimientos que podrán ser útiles en un futuro inmediato, sino que está adquiriendo hábitos mentales importantes para toda su vida.

Las matemáticas exigen de competencias cognitivas que requieren que los docentes las desarrollen en forma eficaz y eficiente; es así como el hacer y el pensar en matemáticas representa un verdadero desafío para los alumnos; para ello “Ludoteca Interactiva de Matemáticas para la Educación Secundaria” propone una metodología innovadora de enseñanza en esta asignatura, considerando la importancia en el proceso de construcción de conocimientos matemáticos y más aún que incentiven el interés por el aprendizaje, permitiendo así el desarrollo de *competencias matemáticas (Planteamiento y resolución de problemas; Argumentación; Comunicación; y Manejo de Técnicas)*; apunta principalmente a la labor docente, ya que este debe promoverlo por medio de diversas estrategias planteadas para encaminar la enseñanza concreta de la asignatura a través de “materiales manipulables y juegos educativos” como un recurso pedagógico de importancia. Esto no quiere decir, que se debe dejar de lado los conceptos; más bien, la idea que se plantea es que, mientras más variadas sean las estrategias de aprendizaje que emplee el docente, mayores serán las posibilidades para que cada alumno logre desarrollar las competencias necesarias para el aprendizaje de un tema.

Referentes Teóricos

La esencia de la propuesta está planteada con base en el constructivismo, considerando los aspectos que destaca César Coll, donde se concibe al alumno como responsable y constructor de su propio aprendizaje, y al profesor, como un coordinador y guía del aprendizaje de los niños; además de Dewey, Piaget, Vigosky, Ausubel, Mayer, Amderson, entre otros quienes han formado diversidad de marcos teóricos de cómo se aprende, sin embargo a sus perspectivas concurren en que el ser humano *Aprende haciendo*, composición de conceptos que originan en su descripción cognitiva la teoría o enfoque constructivista de la enseñanza, fundamentando su máxima expresión en el proceso de descubrir, organizar, reconstruir y construir; sustentando que el ser humano es capaz de construir conceptos al igual que cosas.

Además, según lo expresado por Galdames, Riveros y Alliende (1999) se debe tener presente de donde provienen los materiales educativos y los propósitos por los cuales fueron creados.

Los *materiales manipulables* se definen como cualquier material u objeto físico del mundo real que los alumnos pueden “palpar” para ver y experimentar conceptos matemáticos. Además, son recursos sumamente eficaces para el aprendizaje de las matemáticas. El uso de materiales adecuados por parte de los alumnos constituye una actividad de primer orden que fomenta la observación, la experimentación y la reflexión, necesarias para construir sus propias ideas matemáticas.

Por otro lado Galdames y Coll (1999) refieren a que los materiales manipulables favorecen el aprendizaje de los alumnos en aspectos tales como:

- Aprender a relacionarse adecuadamente con los demás (ser gentiles, respetuosos y trabajar en equipo).
- Desarrollar procesos de habilidades (anticipar, combinar elementos, clasificar, relacionar y resolver problemas).
- Ejercitar ciertos procesos de científicos (observar, interpretar modelos, experimentar).

Así mismo para Caneo, (1987) a través de la manipulación de materiales existen niveles de aprendizaje como:

- Nivel de manipulación de los objetos: A través de los materiales concretos los alumnos pueden manipular, tocar y relacionarse con objetos.
- Nivel representacional: En donde los estudiantes piensan en los objetos, los dibuja, pero no los manipula.
- Nivel simbólico: Los alumnos manejan ideas, conceptos y no imágenes.

Dichos niveles permiten que los alumnos se relacionen con los objetos, los conozca y luego pueda imaginar una solución para dar respuesta a las interrogantes que estos generen. De este modo desarrollan un aprendizaje de las matemáticas más entretenido y dinámico, en donde se incentivan los conocimientos, habilidades y actitudes (*competencias*).

El *juego educativo* es aquel que además de su función recreativa, contribuye a desarrollar y potenciar las distintas capacidades, objeto de la intervención educativa, ya sea psicomotor, cognoscitivo, afectivo, social o moral. Los juegos educativos deben ser incorporados

como un elemento esencial dentro del contexto pedagógico y no solo como suele hacerse, como algo que es bueno solo para los momentos de recreación. (Andder-Egg, 1998).

Según Karl Gross, citado por Caneo (1987), "Su función sería la de complementación de unos instintos que resultan insuficientes, la de un uso por parte de la juventud para la vida adulta jugando".

Como se ha mencionado según Caneo, (1987), el juego es un recurso didáctico, a través del cual se puede concluir en un aprendizaje significativo para los alumnos. Esa es su función, pero para que el juego sea realmente efectivo debe cumplir con ciertos principios que garanticen una acción educativa, entre ellos podemos destacar:

- El juego debe facilitar reacciones útiles para los estudiantes, de forma sencilla y fácil.
- Debe provocar el interés de los alumnos y ser adecuado al nivel educativo en el que se encuentran.
- Debe de ser un agente socializador, en donde se pueda expresar libremente una opinión o idea, sin que el alumno tenga miedo a estar equivocado.
- Debe adaptarse a las diferencias individuales y al interés y capacidad en conjunto, tomando en cuenta los niveles de cognición que se presentan.
- Debe adaptarse al crecimiento en los alumnos, juegos de acuerdo a las edades.

El juego debe potenciar el desarrollo de aprendizajes significativos en los alumnos a través de técnicas atractivas y dinámicas, que permitan explorar variadas soluciones para un problema, siendo ellos los principales agentes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Los juegos pueden servir para desarrollar los contenidos conceptuales de las matemáticas, pero donde rinden todo su valor es a la hora de desarrollar los contenidos procedimentales y actitudinales. Con los juegos se realizan métodos de trabajo propios de las matemáticas (manipular, recoger datos, experimentar, plantear conjeturas, inducir y deducir). Sirven para desarrollar aptitudes (habilidades espaciales, razonamiento verbal y no verbal) y actitudes (interés hacia la resolución de problemas, por la investigación). Las matemáticas que se enseñan no sólo son los algoritmos, pues en este campo deben de servir para transmitir conocimientos, desarrollar aptitudes y actitudes positivas en los alumnos (competencias).

Por lo tanto, se puede decir que los materiales manipulables y el juego didáctico en las matemáticas, son recursos pedagógicos de gran importancia, debido a que a través de ellos se pueden lograr objetivos matemáticos en el proceso enseñanza-aprendizaje. De esta forma, deben de ser considerados dentro de las estrategias que permiten articular los temas que se trabajan en la asignatura, en especial los de mayor complejidad.

El propósito actual revaloriza el trabajo profesional del docente, en tanto que su labor no se limita a transmitir información y calificar el desempeño de los alumnos, sino que ellos resuelvan problemas mediante la formulación de ecuaciones de distintos tipos; que resuelvan problemas que requieran el análisis, la organización, la representación y la interpretación de datos provenientes de diversas fuentes; además de resolver problemas que impliquen realizar cálculos con diferentes magnitudes; así mismo utilicen de manera eficiente diversas técnicas aritméticas, algebraicas o geométricas, con o sin el apoyo de tecnología al resolver problemas.

El docente debe hacer conciencia que al estar a la vanguardia en metodologías didácticas le permite brindar una mejor educación, considerando que uno de sus compromisos es promover mejores estrategias posibles para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje; esto a través de actividades matemáticas de forma experimental, recreativa y lúdica, las cuales se realizan con el apoyo de materiales manipulables, generando un ambiente favorable para “*APRENDER MATEMÁTICAS HACIENDO MATEMÁTICAS*”, que propicien al desarrollo de competencias matemáticas.

Propuesta

Esta propuesta parte en el año de 1996 por la Dirección de Educación Media y Terminal en el estado de Hidalgo, busca una alternativa de apoyo al nivel de educación secundaria del reconocimiento de las problemáticas existentes en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas tales como: el rechazo de los estudiantes hacia la asignatura; la falta de material didáctico existente en las escuelas; la falta de comunicación maestro-alumno y la poca vinculación que hay entre las matemáticas y las demás asignaturas, entre otras. Considerando esta realidad compartida por varios docentes y que han querido romper con estos esquemas tradicionales para que sus estudiantes tengan una visión diferente de su aprendizaje en la asignatura, se proponen actividades que no sean tan abstractas como

para que no se puedan resolver desde sus propias capacidades, ni tan sencillas que no logren el interés hacia la construcción de nuevos conocimientos.

En este sentido, la propuesta presenta una colección de treinta y tres materiales manipulables; doce de ellos planteados en una primera fase de la propuesta y los restantes surgen del trabajo realizado por el equipo técnico, así como de las muestras regionales e intercambios estatales de materiales manipulables innovadores realizado por alumnos y docentes como apoyo para su fortalecimiento. Asimismo, algunos materiales han sido adaptados de los existentes en los libros editados por la Secretaría de Educación Pública en propuestas realizadas por especialistas en matemáticas, otros más se basan en juegos comerciales de uso común adecuados por docentes y alumnos, quienes han presentado variantes que permiten abordar diferentes temas y subtemas de esta asignatura.

Para cada material se propone además un instrumento de evaluación general de las competencias que se pretenden desarrollar con los materiales, con el propósito que el docente a su libre albedrío retome la que considere más apropiada de acuerdo a las necesidades de su quehacer educativo.

Así pues este material didáctico pretende ser una experiencia grata, creativa e interesante que permita al alumno "*Aprender a aprender matemáticas*" de forma significativa, y que al docente le sea de utilidad dentro de su práctica pedagógica.

Con la finalidad de apoyar a los docentes de las escuelas secundarias del estado de Hidalgo, México; acorde a la Reforma Integral Educación Básica. Secundaria 2006 con un enfoque basado en el desarrollo de competencias matemáticas a través de materiales manipulables, con una estructura refiriendo a descripción del material, material, construcción, procedimiento metodológico, ejes temáticos, temas y subtemas del programa, conocimientos y habilidades; planteados a través de planes de clase (secuencia didáctica) la sugerencia para trabajar con dichos materiales considerando un análisis de los *conocimientos y habilidades*, así como de los *aprendizajes esperados* que pueden desarrollar dentro de cada bloque y eje temático; esto es en los tres grados de educación secundaria. Ejemplo de uno de los materiales:

Conclusiones

Las estrategias didácticas que propone Ludoteca Interactiva de Matemáticas es de gran ayuda para los docentes al llevar a cabo la Reforma Educativa 2006, ya que plantea todos

los elementos que actualmente se abordan en la propuesta como son el enfoque por competencias, los materiales, las estrategias que permiten acceder de forma significativa a los conocimientos y al desarrollo de competencias matemáticas.

Por lo que una de las reflexiones finales que hacemos es la necesidad de buscar los mecanismos que permitan poder allegar la propuesta a todas las escuelas secundarias del estado como una alternativa de poder mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a través de aprendizajes significativos y permanentes en los estudiantes.

Se han formulado retos como: Consolidación de la propuesta en las escuelas incorporadas, Atención a las escuelas que desean incorporarse a la propuesta, Asesoramiento permanente a los docentes en el uso y aplicación de los materiales manipulativos en la enseñanza de las matemáticas, Seguimiento y evaluación de la operatividad de la propuesta en las escuelas incorporadas, Reproducción de materiales impresos que fundamentan la propuesta, Reproducción de materiales manipulativos, Realización de intercambios de modelos innovadores para la enseñanza de las matemáticas con docentes y alumnos, así como el fortalecimiento al trabajo de investigación en educación secundaria.

Bibliografía

BEDOYA MALDONADO, Daniel y otros. "Competencias y Proyecto Pedagógico". Bogotá, Edit. Unibiblos, 2000.

CANO DE CANALES, Yolanda. "Los instrumentos en la evaluación". Lima, 1991.

CASANOVA, María Antonia. "La evaluación, garantía de calidad para el centro educativo". Zaragoza. Edit. Luis Vives, 1992.

COHEN, H. Dorothy "Como aprenden los niños" *Las Matemáticas*, primera edición Secretaría de Educación Pública/Fondo de cultura económica México 1997.

Curso Nacional de Matemáticas de Educación Básica. Programa Nacional de Actualización Permanente. 1999.

HAMMERSLEY, Martyn, ATKINSON, Paul, El diseño de la investigación: problemas, casos y muestras, en "Etnografía, Métodos de investigación", Paidós, Buenos Aires, p.41-68, 1994

Juega y aprende matemáticas libros del Rincón. SEP.

La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Curso Nacional de Actualización. SEP. ProNAP. México (1999)

LARA APARICIO, Miguel. *Antología de la Matemática*. México, U.N.A.M. Dirección General de Publicaciones, 1971.

Libro para el Maestro Matemáticas. Educación Secundaria SEP. 1997

Los cien mejores acertijos matemáticos. Libros del Rincón México 1996. Ken Russell y Philip Carter (1998) Juegos de Ingenio. Barcelona España.

LLAMAS BASURTO, Pilar. "Calidad de la educación y currículo". Segunda especialidad en Proyectos Educativos y educación para la Paz". 1998. PUCP Radda Barner de Suecia.

MED. "Sistema de Evaluación de Educación Secundaria". Documento de Trabajo. MED 1998.

MED. "Evaluación del Aprendizaje". Seminario de Evaluación 2000.

National Council of Teacher of Mathematics. *Sugerencias para resolver problemas*. México: Editorial Trillas, 1970

PIAGET Jean y Gattegno, Galeb. *La enseñanza de las matemáticas*. Madrid; Editorial Aguilar, 1965.

PICARD, Nicole. *Matemática y juego de niños*. Bilbao (España): Editorial Desclée de Brouwer, 1975.

Plan de Estudios 2006. Educación Básica. Secundaria. SEP. México, D.F. Primera edición, 2006.

Programas de Estudio 2006. Educación Básica. Matemáticas. Secundaria. SEP, México, D.F. Primera edición, 2006.

SÁNCHEZ, Ricardo (1993)"didáctica de la problematización en el campo científico de la educación", en Revista perfiles educativos (México). No.61.CISE-UNAM, julio-septiembre, 64-78.

SANTALÓ SURS, Luis Antonio. *La matemática en la escuela secundaria*. Buenos Aires: EUDEBA, 1966.

SCHMELKES, Corina, *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis)* Oxford 2º edición, Tlalnepantla, Edo. de México 1999

Secuencia y organización de contenidos, Matemáticos. Educación Secundaria SEP 2002.

TORRES, Rosa María “Que y como Aprender” (Necesidades básicas de aprendizaje y contenidos curriculares en: Las Matemáticas, Biblioteca para la actualización del Maestro. SEP México, 1998.

Universidad Nacional Autónoma de México. Antología de Matemática. México D.F.: Dirección Nacional de Publicaciones, 1971.