

# Propuesta Didáctica para la Enseñanza de las Matemáticas

**Edith Dubon**

ITESM Campus Estado de México

México

endubon@itesm.mx

Metacognición — Nivel Básico

## Resumen

La investigación se realizó en el ciclo escolar 1999-2000, en el primer grado de secundaria en una institución privada de Tlalnepantla, Edo. de México. Ésta consistió en la implantación y evaluación de una propuesta didáctica, cuyo objetivo principal fue mejorar el rendimiento académico de los alumnos en el primer grado de secundaria. La estrategia didáctica se enfocó hacia la enseñanza de las matemáticas en grupos numerosos, en la cual se agruparon alumnos con necesidades similares en matemáticas, clasificándolos por sus habilidades para aprenderlas, con la finalidad de nivelar sus conocimientos con el de sus compañeros de rendimiento promedio.

## Introducción

La investigación se realizó en el ciclo escolar 1999-2000, en el primer grado de secundaria en una institución privada de Tlalnepantla, Edo. de México.

En dicha institución como en algunas otras, el problema de la reprobación en matemáticas era tan evidente y aceptado como lo cotidiano que ya no se consideraba un problema tener en promedio 50 alumnos reprobados de 400 en cada ciclo escolar.

En busca de una solución a nuestro problema de reprobación en matemáticas, se inició la investigación sobre los factores que determinan dicha reprobación, las variables involucradas fueron:

- Habilidades Matemáticas.
- Creencias en torno a las matemáticas
- Enseñanza de los contenidos.

Con respecto a estas variables se estableció la siguiente hipótesis:

“Si se clasifica a los alumnos en grupos más homogéneos en cuanto a sus habilidades, entonces podrán aprender matemáticas significativamente y efectivamente mediante una didáctica constructivista”

Para comprobar la hipótesis anterior, la estrategia didáctica se enfocó hacia la enseñanza de las matemáticas en grupos numerosos, dicha propuesta incluyó la agrupación de alumnos con necesidades similares en matemáticas, clasificándolos por sus habilidades para aprenderlas.

En cuanto a las creencias, sólo el éxito de la propuesta podría arrojarnos un resultado positivo, ya que: si todos los alumnos aprueban la creencia del “no puedo” desaparece.

La estrategia consistió en la implantación y evaluación de una propuesta didáctica, cuyo objetivo principal fue mejorar el rendimiento académico de los alumnos en el primer grado de secundaria. Dicha propuesta fue de naturaleza constructivista ya que tomó en cuenta la realidad del contexto como punto de partida, incluida en ésta sus necesidades de aprendizaje de las matemáticas. Además de aplicar el enfoque de la educación orientado a proyectos.

Considerando lo anterior, las necesidades de los alumnos radican en la heterogeneidad de sus procesos cognoscitivos, debido entre otros factores a los cambios físicos propios de la pubertad (incluyendo la química cerebral), abriendo un abismo entre alumnos pubertos y los que no han iniciado el proceso de cambio.

En general, la investigación tuvo una duración de 4 años; dos previos a la implantación de la propuesta, uno de ejecución y recolección de datos, otro más de interpretación de resultados. Se presentó como Tesis de Maestría para obtener el Grado en Educación con área terminal en Innovaciones Educativas.

### **Primeros Dos Años de Trabajo (Investigación Documental)**

En esta primera etapa se hizo la investigación documental, incluyendo algunas investigaciones de campo auxiliares acerca de *Habilidades del Pensamiento* sustentados en el modelo cúbico de **Guilford (citado en Blanco 1997)**, la investigación sobre los referentes que utilizan los docentes (de acuerdo a su formación académica), para detectar un problema de aprendizaje.

Los instrumentos utilizados para dichos diagnósticos fueron:

Test de habilidades aritméticas, generado a partir del cubo de Gilford y ejercicios utilizados por el sistema HÁBIL (Blanco, 1997).

Cuestionario sobre la forma en la que los profesores detectan un problema de aprendizaje (Elaborado a lo largo del curso de metodología dentro de la maestría en educación. 1999).

En ambas investigaciones se obtuvieron resultados que nos acercaban más a la idea de generar una propuesta didáctica para mejorar el rendimiento académico de alumnos en una institución donde sólo existen grupos de 50 alumnos, en un contexto de mesa\_bancos en filas con poco espacio y un pizarrón.

Lo anterior incorporado a nuestra experiencia a lo largo de 10 años de trabajo docente, nos dio la pauta para generar una propuesta didáctica dirigida a alumnos de bajo rendimiento sin modificar la estructura de la institución educativa en la que se llevó a cabo.

Por un lado Gimeno (1984, p.103) nos menciona que los grupos heterogéneos demandan más atención y en consecuencia más tiempo, del cual no se dispone por contar con clases tan

cortas. Por otro lado los grupos más homogéneos permiten atender las necesidades que tiene en común, en menor tiempo, lo cual indica una posibilidad de solución más efectiva.

Considerando también el trabajo de Piaget (citado en Carretero 1998) en cuanto a sus estadios se refiere, en el primer grado de secundaria los procesos cognoscitivos de los alumnos son heterogéneos, quizá más que en cualquier otra edad, debido a los cambios físicos generados por la pubertad.

Atando todos los cabos sueltos generados por la investigación documental así como la auxiliar, se decide realizar solo una modificación en la didáctica, no así del contexto pedagógico en su totalidad, esto debido a que en México se tiene un programa establecido, el cual no da flexibilidad de contenidos y con respecto a la institución educativa no existió flexibilidad de infraestructura para mejorar las condiciones del aula.

### **Tercer Año de Trabajo (Puesta en Marcha)**

Con todas las limitaciones mencionadas anteriormente se procedió a la implantación de la propuesta siguiendo la siguiente metodología.

- Se presentó el proyecto a los directivos. Dicho proyecto consistía en tres niveles de matemáticas, de acuerdo a la hipótesis planteada, cada uno de los niveles se eligió con respecto al test de habilidades Ilimitadas proporcionado por el sistema HÁBIL dirigido por el Dr. Isauro Blanco, fundamentado en el cubo de Guilford (Blanco, 1997).

Sin embargo debido a problemas con la infraestructura de la escuela no fue posible establecer tres niveles, sino sólo dos, la causa principal fue la falta de aulas y docentes para asignarse a la misma hora.

- Al tener la aprobación de los anteriores, se consideró el perfil del docente a cargo de los grupos en cuestión. Se analizó el perfil de los docentes disponibles en la institución, la elección se realizó considerando los siguientes factores:

Disponibilidad para trabajar en equipo, experiencia docente, así como conocimiento del adolescente.

1. Se reunió un equipo de trabajo formado por un pedagogo, un psicólogo, un directivo, un docente de matemáticas y un administrador de proyectos.
  - El pedagogo se encargó de revisar la aplicación de las teorías del aprendizaje para proporcionar la fundamentación pedagógica. El psicólogo se encargó de aportar ideas para que el proyecto fuera el adecuado para pre-adolescentes. Fundamentación psicológica. El directivo se encargó de monitorear y aportar ideas para la realización del proyecto. El docente de matemáticas se encargó de incluir todos los temas de su materia en el proyecto, así como llevarlo a cabo con éxito. Y por último el administrador se encargó de proporcionar y evaluar

los indicadores, así como de organizar y consolidar el trabajo de todos los integrantes del equipo.

- La clasificación de grupos y subgrupos se realizó de la misma manera que en inglés e informática, formando niveles de aprovechamiento de la materia en cuestión. Se proporcionó el nombre de un personaje de la historia de las matemáticas para cada nivel. (Euclides, Pitágoras, Descartes, Newton, Leibnitz, Euler, Hiparí, Einstein)

Se obtuvo la asesoría del personal involucrado en el proyecto D.H.I. (Desarrollo de Habilidades Ilimitadas) así como su apoyo para la realización del examen diagnóstico e identificar las habilidades que pueden desarrollarse con las actividades de clase con la finalidad de atender las necesidades especiales de cada uno y así desarrollar las habilidades que se requieran para la comprensión de las matemáticas, aumentando la posibilidad del acceso al currículo por parte de los alumnos.

La clasificación se realizó con un rango de puntaje de la siguiente manera: los alumnos en un rango de 1 a 3 en habilidades matemáticas se colocaron en el grupo de nivel bajo, los alumnos en un rango de 4 a 9 se colocaron en el grupo de nivel alto (de acuerdo a la escala de 1 a 9 utilizada por el sistema HÁBIL; en la cual de 1 a 3 es por debajo del nivel, de 4 a 6, en el nivel esperado y de 7 a 9 superior al nivel esperado)

Se trabajó con 6 grupos experimentales y 2 grupos control para poder hacer la comparación final y verificar la hipótesis.

2. La dinámica fue cambiar de salón a la hora de matemáticas, se estableció un intercambio de alumnos por cada dos grupos, para que los subgrupos fueran más homogéneos y se tuviera mayor atención a las necesidades.

Los alumnos del grupo A y B, se intercambiaban para formar dos subgrupos, uno de 55 (nivel alto) alumnos en promedio y otro de 43 (nivel bajo). La dinámica se repitió para los grupos C y D; E y F, manteniendo a los grupos G y H intactos.

3. Para cada nivel se estableció la profundidad de los contenidos, los objetivos de área, terminales, etc. Los cuales se determinaron a partir de las reuniones que realizó el equipo de trabajo en cada sesión.

4. Al término del ciclo escolar recopilamos nuevamente toda la información del primer grado de secundaria en matemáticas, en las mismas condiciones que al inicio de la investigación.

Los instrumentos de evaluación fueron, exámenes escritos, trabajos en clase y examen de habilidades matemáticas.

Los **exámenes** fueron elaborados por la academia de matemáticas, aplicando el mismo examen a todos los alumnos, no importando el nivel.

Los **trabajos** en clase fueron diferentes, los alumnos en el nivel alto con habilidades matemáticas realizaron actividades enfocadas más hacia la didáctica tradicional.

Los alumnos en el nivel bajo trabajaron con la didáctica orientada hacia proyectos, se realizaron 5 a lo largo del ciclo escolar, cada uno llamado práctica de laboratorio.

La primera práctica consistió en la elaboración de un supermercado, la segunda consistió en el manejo de paréntesis con material concreto, la tercera el uso cotidiano de los números con signo, la cuarta, manejo de literales con material concreto y la quinta la elaboración de una maqueta de su escuela, esta elección fue resultado del trabajo realizado previamente. A lo largo de cada práctica se abordaron los contenidos del programa oficial de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 1994). Cada práctica fue evaluada independientemente del examen escrito.

EL examen de desarrollo de *habilidades (sistema HÁBIL)* se aplicó parcialmente, solo para evaluar aquellas referentes a matemáticas.

5. Analizamos los resultados para la comparación de los grupos muestra y de los grupos control.

Los 3 indicadores (exámenes, trabajos y habilidades) fueron evaluados con los mismos instrumentos en todos los grupos, tanto en los experimentales como en los control, no distinguiendo niveles establecidos en cada subgrupo.

### **Último Año de Trabajo (Recopilación y Organización de Datos)**

Al término del ciclo escolar se recopilaron todos los datos, incluyendo el post-test de habilidades, las calificaciones de los alumnos en general y ya comenzado el siguiente ciclo escolar, las calificaciones de segundo de secundaria de los mismos alumnos sometidos a la propuesta didáctica.

Los dos primeros indicadores se vieron reflejados en las calificaciones de los alumnos y el tercer indicador directamente en el test de habilidades.

Al analizar los datos obtenidos, se obtuvieron los siguientes resultados:

En cuanto a calificaciones se refiere el rendimiento académico de los alumnos mejoró, de los 50 alumnos de 400 que en promedio reprobaban cada año, sólo reprobaron 10, 7 de los cuales pertenecían a los grupos control (los cuales no se sometieron a ninguna estrategia didáctica

diferente) y 3 pertenecían a los grupos experimentales, cabe mencionar que los 3 alumnos pertenecían al nivel bajo, terminando con 100% de aprobados en el nivel alto.

Después del periodo de regularización, en el cual se les aplica exámenes extraordinarios a los alumnos para demostrar que son capaces de continuar con sus estudios, el índice de reprobación se redujo a cero. Todos los alumnos aprobaron sus exámenes extraordinarios, comenzando el segundo año de secundaria para esa generación con 100% de aprobados. Siendo que en años anteriores 20 de los 50 alumnos que reprobaban la materia, no aprobaban el examen de regularización.

Con los resultados anteriores la hipótesis quedó comprobada, al clasificar a los alumnos en grupos más homogéneos en cuanto a sus habilidades, aprendieron matemáticas significativamente y efectivamente mediante una didáctica constructivista.

### **¿Por qué Comparo el Rendimiento Académico con el Aprendizaje Significativo?**

Porque al ser constantes las calificaciones, esto es que los mismos alumnos en segundo año de secundaria (sin ninguna didáctica especial), hayan logrado tener los mismos resultados que en primero; me dan la pauta para inferir que han aprendido significativamente las bases correspondientes al primer grado de secundaria. Aunado a que son la única generación que ha tenido estos logros dentro de la institución.

Los resultados nos expresan la funcionalidad de esta propuesta didáctica, no descartando la posibilidad de que sea perfectible, ampliada y profundizada.

### **Referencias Bibliográficas**

- Ainscow, M. (1994). *Necesidades Especiales en el Aula*. Madrid: UNESCO-NARCEA
- Blanco, I. (1997). *Hay Más Dentro de Tí: El Universo de la Inteligencia*. México: Universidad Hispanoamericana.
- Carretero, M (1998) *Construir y Enseñar las Ciencias Experimentales*. Argentina: Aique.
- Coll, C. (1997) *Psicología y Currículo*. México: Paidós.
- Gimeno, J. (1984). *El fracaso escolar en la Enseñanza Primaria: Medios para Combatirlo*. Suiza:UNESCO.
- SEP. (1997) *Plan y Programas de estudio, secundaria básica*. México: SEP.