

¿APRENDEN MATEMÁTICAS LOS NIÑOS DE SEXTO DE PRIMARIA?

Margarita Ma. Zorrilla Fierro
Maestría en Investigación Educativa
Centro de Artes y Humanidades
Departamento de Educación
Programa de Investigación Educativa

INTRODUCCION

Matemáticas y Educación, compleja relación entre un quehacer humano ocupado por la construcción del hombre, —la educación— y una de las disciplinas más antiguas, —la matemática— que el mismo hombre ha desarrollado en su insatisfecho afán por conocer y codificar el universo.

La concreción de la relación matemáticas y educación en la escuela se realiza desde distintos aspectos: los planes y programas de estudio; los procesos escolares relativos al enseñar y al aprender; los actores educacionales, el maestro y el alumno; los productos "educacionales", aprehensibles de alguna manera en lo que el alumno muestra haber aprendido. Estas realidades educacionales, enunciadas así brevemente, suponen una serie de características y peculiaridades que poco a poco en el tiempo, se han convertido en objeto de estudio de distintas disciplinas científicas en el campo de las ciencias del hombre, con el fin de desentrañar sus especificidades, sus modos de operar, sus variantes —en el tiempo y en el espacio—, y como parte de ese afán por entender nuestro mundo humano.

El trabajo que comentaré en este artículo, se ubica en el ámbito de los "productos" de la educación, específicamente en lo que conocemos como "niveles de aprovechamiento escolar", en matemáticas.

Se trata de una investigación realizada con niños hidrocálidos de 6o. grado de Primaria localizados en seis escuelas de la ciudad de Aguascalientes, a fines del ciclo escolar 87-88.

El estudio se originó a partir de dos intereses: por un lado mis alumnos de la carrera en Investigación Educativa estaban interesados en realizar un estudio sobre aprovechamiento escolar en la primaria y por el otro un interés personal sobre los procesos escolares en el área de matemáticas y su aprendizaje en la escuela.

Una motivación más amplia está ubicada en una preocupación por la calidad de los procesos escolares y sus resultados atendiendo a aquellos elementos que le competen a la escuela y que ésta puede manejar directamente.

1.- ¿Qué aprendizajes busca la escuela primaria promover en sus alumnos, en matemáticas?

Los programas oficiales provenientes de la Reforma de 1973, explícitamente plantean como objetivo general para el área de matemáticas: "propiciar" en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional como instrumento de comprensión, interpretación, expresión y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo". Para apoyar este ambicioso objetivo, el programa de 6o. grado de primaria plantea como objetivos generales del grado: Que el alumno sea capaz de: a) analizar críticamente la naturaleza y el contexto de un problema determinado, cuya solución requiera de la aplicación de las matemáticas; b) aplicar en forma integrada los métodos geométricos, aritméticos, probabilísticos y estadísticos más adecuados para resolver problemas de distinta naturaleza.

El programa se organiza en siete aspectos: sistema decimal de numeración (SND); números enteros, propiedades y operaciones (NEPO); fracciones y sus operaciones (FO); variación funcional (VF); lógica (L); geometría (G) y estadística y probabilidad (EP).

El enfoque del 6o. grado en relación con estos siete aspectos de la matemática es de una afirmación de los conocimientos, con base en un método trabajado a lo largo de toda la primaria. Pedagógicamente hablando, la estrategia para la enseñanza y el aprendizaje es la de "solución de problemas".

Si bien el programa plantea ir más allá de la mera mecanización de las operaciones aritméticas, en nuestras escuelas primarias es la parte de los aprendizajes la que más se atiende.

Así, estos ambiciosos objetivos están aun lejos de conseguirse, al menos por la sola acción de la escuela.

2.- ¿Cuáles fueron las preguntas del estudio?

Por un lado nos interesó conocer el nivel en que se logran los objetivos educacionales en el área de matemáticas y partimos del supuesto de que los niveles de aprovechamiento serían distintos en cada uno de los aspectos que cubre el programa de matemáticas. En otras palabras ¿cuáles aspectos de la matemática manejan los niños de 6o. grado de primaria y cuáles no?

Por otro lado, considerando el enfoque de análisis de insumo-producto que tradicionalmente se ha utilizado para estudiar los rendimientos escolares, nos planteamos si los niveles de aprovechamiento escolar diferían en función de algunas características de los alumnos, del maestro y de la escuela misma. Así, nos preguntamos en relación con los alumnos ¿difieren los niveles de aprovechamiento escolar en niños y niñas? ¿según distintas procedencias socio-culturales? ¿según muestren actitudes favorables o desfavorables hacia las matemáticas? En relación con el maestro, ¿difieren los niveles de aprovechamiento escolar de los alumnos según el maestro tenga una actitud favorable o desfavorable hacia la matemática?, ¿según las expectativas que el maestro tenga acerca de la aptitud de cada uno de sus alumnos para las matemáticas? Y respecto a la escuela, ¿difieren los niveles de aprovechamiento escolar según los alumnos provengan de escuelas públicas o privadas?, ¿en cada una de las escuelas donde se trabajó?

Otros enfoques para estudiar el fenómeno del rendimiento escolar y particularmente una de sus representaciones más importantes, el aprovechamiento escolar, dirigen sus esfuerzos a desentrañar los elementos implicados en los procesos. (1)

3.- ¿Cómo se procedió para buscar respuesta a los interrogantes?

Seleccionamos un conjunto de escuelas primarias en las cuales los directivos nos permitieron trabajar. Fueron seis escuelas primarias, dos de ellas privadas y cuatro públicas. Se trabajó con 519 alumnos, de los cuales el 48.9% fueron niños y el 51.1% niñas.

Podemos considerar que las escuelas donde trabajamos, son escuelas tipo; en la ciudad tienen fama de ser buenas en cuanto a su calidad académica.

Además de localizar a las escuelas con sus alumnos de 6o. grado, elaboramos los instrumentos para obtener la información empírica que requeríamos.

Para evaluar el nivel de logro de los objetivos educacionales, se construyó en base al programa oficial de matemáticas y al libro del alumno un examen típico de conocimientos; para la información referente al nivel de procedencia socio-cultural de los alumnos y de sus actitudes hacia las matemáticas se construyó un cuestionario con preguntas acerca de la ocupación del padre y la escolaridad del padre y la madre así como preguntas que indagaron por el gusto o disgusto hacia las matemáticas.



Para obtener información acerca de las expectativas del maestro sobre las aptitudes de sus alumnos para las matemáticas se diseñó un cuestionario tipo diferencial semántico en el cual el maestro ubicaba a cada uno de sus alumnos según los considerara buenos o no buenos para esta materia. Con una entrevista no estructurada se indagó la disposición del maestro hacia las matemáticas.

4.- ¿Qué respuestas se encontraron a las preguntas?

En relación con los niveles de aprovechamiento escolar, encontramos que el promedio general de aciertos del examen fue de 58 puntos, lo que en el lenguaje escolar es de no aprobación.

El 50% central de los alumnos encontró entre 47 y 67 puntos, resultados que no son precisamente altos.

El 53% de los niños no aprobó el examen, del 47% que si lo aprobó solamente un 21% de éstos lo hizo con puntajes superiores a 70.

Tomando en cuenta cada uno de los aspectos del programa de matemáticas encontramos que en promedio los niños obtuvieron los siguientes puntajes, considerándolos de mayor a menor: L=84.32; SDN=76.73; PE=64.14; NEPO=62.72; G=57.72; FO=41.13; VF=22.68. Antes de comentar estos resultados veamos el porcentaje de alumnos que obtuvo el total de aciertos en cada uno de los aspectos: SDN=35.5%; NEPO=0.6%; FO=0.4%; VF=11%; LO=26.6%; G=1.5% y PE=8.7%.

Los resultados más altos se observaron en lógica. Este aspecto se evaluó con dos reactivos, uno en el cual el alumno tenía que indicar la verdad o falsedad de un conjunto de enunciados y en el otro se le pedía que escribiera la "expresión negativa" de otro conjunto de enunciados. Siendo elementos de la vida cotidiana y considerando que el niño es un observador de su entorno, no resulta sorprendente este resultado.

Enseguida nos encontramos con lo que se refiere al Sistema Decimal de Numeración en el cual un mayor porcentaje de niños

obtuvieron todos los aciertos. Sobre este resultado tenemos dudas acerca de su validez pues un buen manejo del SDN debe permitir un mejor desempeño en otros aspectos. Enseguida tenemos los resultados de PE, al que le sigue NEPO. En conjunto los aspectos que en promedio acreditan los niños (y no con puntajes altos) son: Lógica, Probabilidad y Estadística, Sistema Decimal de Numeración y Números Enteros Propiedades y Operaciones. Los aspectos de Geometría, Fracciones y sus Operaciones y Variación Funcional en promedio, los niños no los acreditaron.

Al menos con esta información podemos decir en cuáles aspectos de la matemática no se aprende. Esto no quiere decir que en los otros aspectos sí se aprenda. Es necesario matizar las cosas realizando análisis más detallados que permitan ubicar cuestiones más específicas de cada contenido de aprendizaje.

Solamente para ilustrar un poco esta cuestión. En el aspecto de números enteros y sus operaciones, los resultados en cada una de las operaciones aritméticas fueron diferentes; así, con la suma y la multiplicación parece que no hay dificultades en resolver ejercicios aislados, en cambio en la división son menos los niños que resuelven los ejercicios correctamente. Por otro lado cuando se trata de aplicar las operaciones fundamentales a la resolución de problemas aparecen las dificultades.

Esta situación aunque no lo muestra radicalmente, da para pensar en cómo se maneja la matemática en la primaria, parece que hay un predominio del aprendizaje mecánico frente a un aprendizaje razonado y crítico.

Un resultado que ilustra más esta discusión, fue el siguiente: Se solicitaba a los niños resolver un problema en el que se planteaban las dimensiones de un corral con forma rectangular y se les indicaba que en cada metro cuadrado caben 2 chivos, la pregunta era ¿cuántos chivos caben en el corral?

Primeramente observamos que solamente un 10.9% de los niños tuvo correcto el resultado del problema. Posteriormente decidimos observar cómo procedieron los niños para contestar este problema. La solución implicaba primero obtener el área del corral lo cual suponía multiplicar la base por la altura del rectángulo, y enseguida este resultado que eran los metros cuadrados volverlos a multiplicar por dos para obtener la cantidad de chivos que cabrían en el mismo. Observamos que solamente un 16% de los niños procedió en la forma correcta, independientemente de que el resultado numérico de sus operaciones lo haya sido; un 23.9% procede multiplicando y luego dividiendo por dos; un 16% sólo multiplica y el resto (43%) realiza operaciones que no tienen sentido en el contexto del problema, o no contestan.

Estos resultados ofrecen pistas para indagar cómo procede el niño de 6o. grado

para resolver problemas y operaciones matemáticas?, ¿cómo es que el niño de primaria puede acceder a los conocimientos de la disciplina matemática y aprenderlos?, ¿cómo debería ser la enseñanza, de manera que garantizara estos aprendizajes y así el logro de los objetivos educacionales?

Los resultados observados permiten decir algo sobre los niveles de aprovechamiento escolar de las matemáticas en 6o. grado de primaria: a) que el nivel es diferente en cada uno de los aspectos, exceptuando lógica y sistema decimal de numeración todos los demás escasamente logran los 60 puntos y algunos como fracciones, geometría y variación funcional están en los niveles más bajos; b) los resultados cuestionan los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula; c)

Conocer cómo procede el niño de esta edad escolar en el aprendizaje de la matemática es condición necesaria para diseñar una enseñanza que promueva realmente el aprendizaje que los objetivos educacionales plantean.

En relación con las otras preguntas encontramos respuestas interesantes. A pesar de que en la literatura sobre el tema, especialmente la de origen sajón, se plantea que los niños y las niñas —por efectos de la socialización más amplia del ambiente— desarrollan habilidades para distintas cuestiones, y las que se refieren a competencias matemáticas, son más del dominio masculino. Los resultados que encontramos no muestran diferencias entre niños y niñas. Los puntajes medios fueron 58.24 y de 57.82 respectivamente.

Para el caso de las actitudes de los niños hacia la matemática, SI encontramos diferencias significativas en cuanto al aprovechamiento escolar entre los que dicen que sí les gustan y los que dicen que no. Los puntajes medios fueron de 60.55 y de 56.34 respectivamente. Aquí vemos como los primeros sí alcanzan un puntaje escolarmente aprobatorio y los segundos no. El conocimiento producido respecto a la relación entre las actitudes y el aprovechamiento escolar (Aiken, 1985), afirma que en el caso de las actitudes (disposiciones) hacia las matemáticas, éstas se configuran por el componente afectivo de la actitud, es decir, el



gusto o disgusto, más que por el componente cognoscitivo que hace referencia a las creencias y opiniones. Así las investigaciones señalan que el comportamiento frente a la matemática se ve determinado por las reacciones de tipo afectivo.

Tomando como indicadores del nivel de procedencia socio-cultural tanto la ocupación del padre como la escolaridad, no encontramos diferencias significativas en el aprovechamiento escolar de los niños según las diferentes ocupaciones y grados de escolaridad de sus padres o tutores. Probablemente los niños de la muestra son más parecidos que diferentes por la exposición a un ambiente cultural más homogéneo socialmente hablando.

Respecto a los niños que tenían un maestro con actitudes favorables hacia las matemáticas y los que no era así, encontramos diferencias significativas en el aprovechamiento de sus alumnos. Los puntajes medios fueron de 59.7 y de 55.4 respectivamente.

Asimismo, los resultados de los niños difirieron según las expectativas del maestro sobre su aptitud para las matemáticas. Los niños considerados como muy buenos (69.4 puntos), a los regulares (55.53), a los malos (51.44) y a los muy malos (46.9). (2).

A pesar de que se piensa en el ambiente social que las escuelas privadas son mejores que la públicas,

Los resultados de esta investigación mostraron que comparando buenas escuelas privadas y buenas públicas, no hubo diferencias significativas.

Los puntajes medios fueron de 56.7 y 58.4 respectivamente (ligeramente superior en el caso de las públicas, aunque en ambos casos puntajes no aprobatorios). Esto nos lleva a pesar que el problema de la calidad de la educación escolar es más bien de carácter general.

Al comparar las seis escuelas de la muestra encontramos que fueron significativamente diferentes y que la diferencia se debió a los resultados de una de las escuelas públicas. Los puntajes medios de la prueba fueron: 54.4, 55.7, 57.2, 58.1 y finalmente de 63.9. De seis escuelas cinco obtuvieron resultados de reprobación y solamente la escuela que introdujo la diferencia tuvo resultados aprobatorios, aunque no fueron altos, sino más bien en el límite inferior de la escala de calificaciones aprobatorias utilizadas en las escuelas.

5.- Algunas conclusiones y más interrogantes.

a) Los niveles de logro de los objetivos educacionales son diferentes en cada uno de los aspectos del programa de matemáticas encontrando los más bajos niveles en fracciones comunes, geometría y variación funcional. Sin que esto signifique que en los otros aspectos los resultados fueron óptimos. A esto añadimos que si bien la mecanización de las operaciones fundamentales con números enteros parece que se maneja, aunque con niveles más bien bajos, en el límite de los criterios utilizados para la aprobación escolar, la aplicación de estos conocimientos a situaciones problemáticas, por sencillas que parezcan, presenta una dificultad real y los objetivos educacionales en este sentido no se consiguen.

b) Destaca el que en relación a características como sexo del alumno y procedencia socio-cultural no se hayan encontrado diferencias significativas. En cambio la actitud de los alumnos y de los maestros, las expectativas del maestro sobre las aptitudes de sus alumnos para las matemáticas sí mostraron diferencias significativas. Si bien la escuela no puede modificar condiciones estructurales de la sociedad como son las oportunidades de acceso a la cultura mediatizada por los niveles socio-económicos y el peso que estas condiciones tienen para favorecer o no el aprendizaje de los niños, sí existen situaciones que la escuela en su conjunto puede atender para mejorar sus resultados.

Si entendemos que las actitudes y las aptitudes de los niños son características que se aprenden y/o se desarrollan, y que a su vez inciden en el aprovechamiento escolar; que las expectativas que los maestros construyen sobre sus alumnos, afectan los resultados de aprendizaje, y que también son aprendidas; educacionalmente hablando se pueden reaprender, reorientar, siempre en función de una mejor calidad de la educación que se imparte en nuestras escuelas.

c) Una cuestión sobre la que este trabajo aporta elementos, es que si bien el

fijarnos en los productos (resultados de una prueba de matemáticas) es limitado y no necesariamente refleja todo el aprendizaje, afirmamos, que el ocuparse de los productos es un indicador de que algo pasa con los procesos, o por lo menos nos permite interpretarlos. ¿Qué se enseña?, ¿cómo se enseña?, ¿qué se aprende?, ¿cómo se aprende?

Para terminar, ¿por qué los alumnos no aprenden matemáticas?, Méndez (1986), dice al respecto: "Es ocioso decirlo, pero hay mucho que hacer en este campo, y el maestro conciente puede y debe participar. El campo de la educación matemáticas es hoy más fértil que nunca. Todos los que nos encontramos involucrados tenemos algo que decir, y mucho que aprender; la experiencia en el aula debe ser rescatada, los problemas a que se enfrentan el maestro y el alumno, en la práctica cotidiana y la solución que les han dado son materiales valiosos para la investigación en la educación matemática. Los participantes directos del proceso educativo pueden decir en qué forma viven el problema, lo que les afecta y lo que les ayuda a resolverlo".

Esta frase es inspiradora para la construcción de caminos nuevos que puedan ser más fecundos para la investigación educacional con la mira puesta a mejorar y desarrollar el trabajo de la escuela, que hoy por hoy sigue siendo una instancia privilegiada para la formación de las nuevas generaciones de mexicanos preparados que necesita el país.

NOTAS:

¹ El enfoque insumo-producto ha sido desalentador para el trabajo de los desiguales niveles de aprovechamiento escolar se encuentran razones estructurales difícilmente modificables por la escuela.

Un enfoque alternativo, toma en consideración factores que afectan el aprovechamiento escolar que se relacionan directamente con los procesos de enseñanza y aprendizaje. Algunos de éstos serían: el uso del tiempo (en qué y cómo se emplea), el currículum y los contenidos, las expectativas de los docentes respecto a los alumnos, la participación de maestros y alumnos en la enseñanza y el aprendizaje, la capacitación y actualización de maestros, etc. Desde esta perspectiva la posibilidad de cambio en términos de "elevar la calidad de la educación" tiene horizontes más cercanos y manejables.

² Los números anotados en el paréntesis son los puntajes medios de cada uno de los grupos de niños según la aptitud para las matemáticas juzgada por su maestro.

BIBLIOGRAFIA

Aikenm L.R. (1985) "Mathematics, Attitude Towards", in *The International Encyclopedia of Education*, Pergamon Press, v.6, pp. 3233-36.

Amaya de Ochoa, Gabriela. (1985) "Dificultad del Aprendizaje del Razonamiento Matemático en Niños de Edad Escolar", en la *Revista de la Universidad Pedagógica Nacional*, v.2, n.5. Sept-Dic. pp. 29-42.

Bravo, Valdivieso, L. y Salas de Bodini, S. (1975). "Características Psicopedagógicas Repitientes", en la *Revista del Centro de Estudios Educativos*, México, v.5, n.4, pp. 23-36.

Galan, Giral, M.I. y Martín Méndez, D.E. (1985) "Marco Teórico para el Estudio del Rendimiento Escolar, Evaluación del Currículum", en *Perfiles Educativos*, México, n. 27-28, enero-junio, pp. 26-46.

Keeves, J.P. (1985) "Sex Differences in Ability and Achievement", in *The International Encyclopedia of Education*, Pergamon Press, v.8, pp. 4538-4544.

Martínez Rizo, F. (1983) "Calidad y distribución de la educación. Estado del arte y bibliografía comentada", en la *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, México, v. XIII, n.4, pp. 55-86.

Méndez Balderas, R. (1986) "¿La enseñanza de las matemáticas, un problema didáctico?", en *Cero en Conducta*, México, año 1, n.4, marzo-abril, pp.5-8.

Muñoz Izquierdo, Carlos. (1979) "El Síndrome del atraso escolar y el abandono del sistema educativo", en la *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, México, v.IX, n.3. pp. 1-60.

Rosenthal, R. y Jacobson, L. (1982) *Pygmalion en la Escuela*. Marova, Madrid 287pp.