
¿CÓMO ESTUDIAN LOS ESTUDIANTES DE ALTO RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS?

GILDA ROJAS FERNÁNDEZ / RODOLFO ESPARZA MÁRQUEZ

RESUMEN:

Se realizó un estudio exploratorio con el fin de identificar las formas de proceder de los estudiantes de nivel medio superior para ser exitosos en matemáticas. Para esto se diseñó un instrumento de 11 preguntas, cerradas y abiertas. El análisis de las respuestas reveló el uso de estrategias de aprendizaje para comprender, registrar y organizar el contenido de manera personal; asimismo se identificaron diferencias entre hombres y mujeres en la forma de resolver los problemas. Resaltan entre los datos las estrategias en las que intervienen miembros de la familia del estudiante para ayudar a la comprensión.

PALABRAS CLAVE: estrategias de aprendizaje, estudiantes brillantes, matemáticas.

INTRODUCCIÓN

El fracaso en los estudios de matemáticas ha sido motivo de documentación en todos los niveles de educación, (Henning, 2007), y en los planes de estudio de los que forma parte (Borba, 2005). Y no tan sólo eso, sino que para subsanar el aprendizaje tan frecuentemente fallido de esta disciplina desde tiempo atrás se han emprendido acciones institucionales y hasta comerciales para remediar dicho problema. Estos intentos institucionales implican no sólo a los estudiantes como personajes centrales para cambiar sus prácticas habituales, como es el caso de los programas remediales ofrecidos por las mismas escuelas donde se ha dado el fracaso, sino también a los profesores, para quienes se han creado programas de incentivos para retenerlos en la escuela para la que trabajan. Todo esto sin contar los esfuerzos personales que realizan los estudiantes por subsanar sus deficiencias en las escuelas privadas de regularización, algunas de

las cuales ofrecen métodos comerciales supuestamente probados para un aprendizaje eficaz (Kumon, 2009). Sin embargo, todas estas acciones tienen un carácter eminentemente remedial.

Con un mejor enfoque trabajan los proyectos para prevenir el fenómeno e inducir el éxito durante la participación de los estudiantes en las actividades curriculares regulares. En apoyo a lo anterior, Stinson (2006) observa que la tendencia de la investigación se mueve hacia un discurso de logro, que anima al desarrollo de mejores prácticas en la escuela, en la familia y en los grupos sociales a los que pertenecen los estudiantes, para fomentar el éxito, **antes** de que el fracaso aparezca. Este discurso de logro debería traspasar el ámbito de la investigación para formar parte de las prácticas educativas cotidianas en todas las escuelas y en todos los niveles de educación.

EL PROBLEMA

Desde una perspectiva global de los planes de estudio para la enseñanza formal, las matemáticas tienen reservado un lugar de privilegio. Esto se puede apreciar por el número de horas-semana que se destinan para su estudio en todos los grados y a través de niveles y ciclos completos de educación.

Lo anterior obedece al hecho de que se reconoce que una formación matemática es de importancia capital, pues contribuye en su momento, y más tarde es una muestra, de que los estudiantes han pasado de los niveles de pensamiento concreto a los abstractos, lo cual significaría un enriquecimiento conceptual que aumenta las capacidades de razonamiento para abstraer del mundo aparente sus estructuras subyacentes, como una prueba del desarrollo de habilidades de pensamiento lógico adulto. (Mialaret, 1977). Esto hace posible aprender a expresarse y a operar en un lenguaje diferente al materno, formado por signos propios, el lenguaje matemático, cuyo manejo sirve como predictor del éxito futuro de los estudiantes (Henning, 2007).

Infortunadamente, según palabras de Weyl, citado por Kline (1976), la matemática tiene “las propiedades inhumanas de la luz de las estrellas, es brillante y nítida,

pero fría". Esta peculiaridad, aunada a su abstracción, hace que la gran mayoría de los estudiantes no tan sólo no la consideren su materia favorita sino que es probable que evitaran su estudio, de no ser por el status de que goza en el proceso de formación. Como consecuencia de lo anterior encontramos estadísticas relacionadas con la reprobación en matemáticas que constituyen una realidad preocupante.

Quienes no logran aprender matemáticas en los tiempos normales para cursar cada nivel se convierten en sujetos de acciones institucionales con carácter correctivo únicamente. En este caso, no podría ser de otra manera. Sin embargo, las acciones con este enfoque no constituyen de ninguna manera una solución real del problema pues sólo tratan de paliar una situación producto de prácticas inadecuadas tanto de parte de los profesores, como de los alumnos. Al no modificarse estas tácticas vuelven a generar al final de cada período cifras parecidas a las de períodos anteriores. Este punto es el origen de un gran problema en nuestra cultura que no justifica la existencia de la práctica docente en su estado actual, ni tampoco las formas en que muchos alumnos abordan el estudio del contenido por aprender.

Más deseable, más rentable a largo plazo y más satisfactorio para profesores y estudiantes sería evitar el surgimiento de las cifras de reprobados siempre esperadas, haciendo una labor de previsión que haga posible cursos exitosos en los tiempos previstos para ellos.

Evitar la reprobación no es tarea fácil pues se trata de un fenómeno multicausado, es decir, es el resultado de la incidencia sobre el estudiante de una serie de factores de naturaleza intrínseca y extrínseca que influyen de manera decisiva sobre su desempeño.

Entre los factores extrínsecos se pueden contar la adecuación del programa de estudios a las características cognoscitivas de los estudiantes, la relación conocimiento por aprender-tiempo para lograrlo, la organización de las exposiciones, explicaciones o demostraciones verbales del contenido en las clases, el lenguaje utilizado en las mismas, la estructura del material de estudio, la actitud

del profesor hacia sus alumnos y el contexto socioeconómico en el que se desarrolla la enseñanza, por citar sólo algunos.

Entre los intrínsecos podemos enumerar la salud física, la motivación, las actitudes, los intereses, la estructura cognoscitiva, los estilos, los hábitos y las estrategias de aprendizaje de los estudiantes. Todos estos factores, son importantes pues influyen en algún sentido el comportamiento de los estudiantes, y dada la naturaleza curricular de las matemáticas, ésta obliga a todos los estudiantes a cursarla con éxito.

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Debido a la naturaleza del problema se decidió llevar a cabo un estudio exploratorio, que aportara datos de primera mano de los estudiantes, sin la formulación previa de hipótesis.

PARTICIPANTES

Participó en esta investigación un total de 90 estudiantes. 40 de género masculino y 50 de género femenino. Se trató de estudiantes de enseñanza media superior, pertenecientes a dos escuelas oficiales de la Ciudad de México, con una población mayoritaria de nivel socioeconómico medio y medio bajo. Las edades fluctuaron en un rango entre 15 y 18 años.

Se trabajó con una muestra no probabilística intencional (Kerlinger, 1975). Para constituir la se aplicaron dos criterios: las apreciaciones de los profesores de la asignatura acerca del desempeño de los estudiantes en el salón de clases, y su rendimiento académico superior al promedio, al menos en matemáticas, expresado en sus calificaciones.

La población estudiada se distribuyó como se observa en la tabla 1

Tabla 1 Distribución de la población

VARIABLE		ETIQUETA	N
Género	1	Masculino	40
	2	Femenino	50
Escuela	1	CCH	63
	2	Preparatoria	27
Turno	1	Matutino	56
	2	Vespertino	19
	3	Nocturno	15

OBJETIVO

El objetivo de la investigación fue identificar las estrategias de aprendizaje que a los estudiantes les han resultado eficaces para alcanzar las metas curriculares para la asignatura de matemáticas, esto es, cómo han organizado su conocimiento y sus comportamientos para aprender los contenidos y aplicarlos eficazmente a situaciones similares.

INSTRUMENTOS

Los datos se recabaron con ayuda del instrumento denominado Cuestionario para Explorar Formas de Proceder de los Alumnos de Mejor Aprovechamiento en Matemáticas, constituido por 11 preguntas, 7 de opción múltiple, y 4 abiertas, que indagaron sobre los hábitos y estrategias de los estudiantes para aprender los temas del programa, ya fuera estudiando en el entorno escolar o fuera de él.

RESULTADOS

Se exploraron como variables independientes el género, la escuela de procedencia y el turno de estudios. Y como variables dependientes, las respuestas a las 11 preguntas del instrumento. Se aplicó la prueba Chi cuadrada para k variables, así como un análisis multivariado, con un nivel de significancia de 0.05 o menor.

Los resultados obtenidos por pregunta, fueron los siguientes:

A la pregunta **1**, relacionada con comportamientos de preparación de una clase; “Antes de asistir a una clase de matemáticas”, los hombres revisan significativamente más sus apuntes que las mujeres. Los hombres, además, estudian anticipadamente los temas de clase; sin embargo, las mujeres tienen otras estrategias para prepararse.

El análisis de las respuestas a la pregunta **2**, relacionada con el comportamiento en la clase; “Al estar en clase”, muestra que son principalmente los hombres del Colegio de Ciencias y Humanidades los que tienen una conducta de apuntar sólo lo nuevo.

Con respecto a la pregunta **3**, relacionada con la forma de comportarse cuando se plantea un ejemplo en clase; “Cuando el profesor plantea un problema como ejemplo de lo que se encuentra enseñando” el resultado más relevante es la preponderancia del profesor en la Escuela Preparatoria como un factor de influencia en la forma de organización del conocimiento en los alumnos.

La pregunta **4**, relacionada con comportamientos ante la resolución de ejercicios; “Al resolver ejercicios diferentes a los vistos en clase, lees y” produjo respuestas diferentes dependiendo del turno y la escuela, y variaciones en cuanto a la estrategia para resolver problemas. Así, en el turno matutino los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades tratan de entender el problema, mientras que en el turno vespertino son los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria quienes aplican más esta estrategia. En cuanto a tratar de definir la respuesta que les piden son los hombres los que piensan más en esta cuestión.

Al tratar de organizar los elementos del problema que son identificados, son los alumnos del turno matutino de la Escuela Nacional Preparatoria, quienes tienen la preponderancia.

Al analizar las respuestas a la pregunta **5**, relacionada con comportamientos ante la incompreensión de un problema o ejercicio; “Cuando no logras

comprender algún tema, ejercicio o problema”, aparentemente la diferencia entre los métodos de enseñanza entre el Colegio de Ciencias y Humanidades y la Escuela Nacional Preparatoria, tiene un impacto en los estilos de estudio de acuerdo al género de los alumnos, ya que en el Colegio de Ciencias y Humanidades son las mujeres las que tienden a acercarse al profesor, mientras que en la Escuela Nacional Preparatoria son los hombres los que presentan este proceder. En cuanto al trabajo en equipo, son las mujeres las que prefieren este método.

En cuanto a consultar otros libros que no sean los de texto, son los hombres los que los consultan con más frecuencia. Cuando observamos este factor por turnos, es en el turno matutino de la Escuela Nacional Preparatoria y en el turno vespertino del Colegio de Ciencias y Humanidades en donde más se da este comportamiento.

La revisión de los ejercicios hechos en clase, parece ser una práctica a la que los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria están más acostumbrados que los del Colegio de Ciencias y Humanidades.

Con respecto a la pregunta 6, relacionada con hábitos de estudio; “Acostumbras estudiar matemáticas”, aquéllos difieren significativamente de acuerdo al género de los alumnos, siendo los hombres más que las mujeres los que estudian matemáticas fuera del horario de clase por gusto, y de nuevo vemos que dependiendo del turno difieren el Colegio de Ciencias y Humanidades y la Escuela Nacional Preparatoria en cuanto a esta variable, siendo los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria del turno matutino los que presentan más esta conducta, y los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades del turno vespertino los que cambian esta tendencia.

La pregunta 7 explora la atribución del éxito en las matemáticas; “Creo que mi éxito en el estudio de las matemáticas se debe a”. Posiblemente el lenguaje que se maneja en los dos sistemas difiere, ya que los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria comprenden mejor el lenguaje que utilizan los profesores, que los del Colegio de Ciencias y Humanidades. Así mismo, los hombres del turno

matutino comprenden este lenguaje, contrariamente a esta tendencia en el turno vespertino, en donde son las mujeres las que reportan entender el lenguaje que manejan sus profesores.

La tendencia a la memorización se da mayormente en los hombres que en las mujeres, y también más en la Escuela Nacional Preparatoria que en el Colegio de Ciencias y Humanidades. Sería interesante explorar las diferentes formas de enseñar en cada sistema, y determinar si es verdadera la idea de que la Escuela Nacional Preparatoria favorece la memorización y el Colegio de Ciencias y Humanidades, el análisis.

Al parecer este fenómeno es el que más consistencia tiene al diferenciar las distintas variables independientes que se manejaron, ya que son los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria en el turno matutino quienes expresaron contar con la facilidad para recordar las fórmulas.

Con respecto a la pregunta 8, referente a procedimientos utilizados en el aprendizaje de las matemáticas; “Si utilizas algún sistema o forma de proceder para aprender las matemáticas ¿podrías explicar los pasos que sigues?” son los hombres de turno vespertino quienes respondieron diciendo que prefieren estudiar más, tratar de recomprender el problema y ejercitarse con problemas de mayor dificultad.

La pregunta 9 que explora la atribución del gusto por las matemáticas; “A qué atribuyes tu gusto por las matemáticas”, produjo referencias de los alumnos de turno matutino a una predisposición hacia las matemáticas mayor que las de los otros turnos, y al comparar ambos sistemas, se encontró que los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria del turno matutino contestaron preponderantemente de igual modo.

Por otra parte, los resultados hacen emerger a la familia como un elemento que contribuye al éxito en las matemáticas de los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades. Son los alumnos hombres del turno vespertino a quienes sus familiares apoyan de una manera significativa. Este fenómeno se da

exclusivamente en los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades en sus dos turnos, siendo mayor en el turno vespertino.

Con respecto a la pregunta **10** que indaga sobre la historia de calificaciones; “¿Siempre has obtenido buenas calificaciones en matemáticas?”, no se encontró ninguna diferencia significativa entre las variables estudiadas.

Por lo que se refiere a la pregunta **11**, referida a las habilidades y destrezas; “Qué habilidad o destreza crees que posees y que determina tu éxito en el estudio de las matemáticas”, la seguridad en sí mismo es una de las variables que marca más eficientemente las diferencias entre las variables independientes que se manejaron, y los hombres reportan una mayor seguridad que las mujeres. Son los hombres del Colegio de Ciencias y Humanidades y del turno vespertino los que refieren mayor seguridad en sí mismos que las mujeres; sin embargo, en el turno matutino esta tendencia se revierte hacia las mujeres.

Por otro lado, son las mujeres de la Escuela Nacional Preparatoria del turno matutino quienes a su vez contestan que es la seguridad en sí mismas lo que marca su éxito en las matemáticas. Además, las mujeres ponen más atención que los hombres. Por su parte, los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades mencionan más el relacionar el conocimiento que adquieren con otros conocimientos previos, que los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria; igualmente lo hacen más los alumnos del turno vespertino comparados con los del matutino.

Finalmente, las mujeres de la Escuela Nacional Preparatoria se preparan anticipadamente al conocimiento y no así los hombres.

CONCLUSIONES

Las respuestas de primera mano de los participantes constituyen una fuente confiable de información para comprobar o refutar hipótesis, o para contestar las preguntas de investigación de una manera directa. En un estudio exploratorio tales respuestas podrían constituir el primer paso para iniciar un

proceso de cambio de los métodos y tácticas de enseñanza existentes. Un largo camino ha de mediar entre el estado actual de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y otro que se suponga mejor. No obstante, los lineamientos derivados de la experiencia de los propios estudiantes pueden contribuir a hacer más corto el camino y más certeros los intentos de cambio. En este estudio, el análisis de las respuestas de los estudiantes exitosos nos permite identificar las mejores estrategias de aprendizaje y algunas formas de proceder que les han permitido alcanzar la comprensión y el manejo de los contenidos de esta asignatura en particular. Por otro lado, un dato sobresaliente de este estudio es la colaboración de los familiares en el éxito de los estudiantes. Posiblemente las explicaciones de los familiares constituyen una alternativa pues son diferentes a las de los profesores, y son fructíferas tal vez debido a que son similares a aquellas con las que acercaron el conocimiento a los estudiantes en sus primeros años. Pero esto tendrá que ser motivo de estudios más amplios en investigaciones futuras. Asimismo sería interesante investigar si los dos sistemas de enseñanza producen diferencias significativas en los estilos de aprendizaje de los estudiantes y si las diferencias por género con respecto a la seguridad en sí mismos son características de la muestra o existe una correlación con la ansiedad que presentan las mujeres durante las actividades de aprendizaje de otros estudios (Henderson, 2000).

REFERENCIAS

- Borba, R. (2005). *Mar failure rate high* (consultado: 14 de abril de 2008, de <http://www.csufresno.edu/Collegian/archive/2005/10/03/news/math.shtml>)
- Henderson, R. L. (2000). *Attitude differences between male and female students at Clovis community college and their relationships to math anxiety: A case study*, tesis doctoral, California Coast University. ERIC ED 448 041.
- Henning, M. C. (2007). "A study of math preparedness of manufacturing sciences students in the fall semester of 2005". *College Quarterly* 10(1).
- Kerlinger, F. N. (1975): "Investigación del comportamiento", *Técnicas y Metodología*. México: Interamericana.
- Kline, M. (1976). *El fracaso de la matemática moderna*. Madrid: Siglo XXI.

Kumon (2009). *Centros de Matemáticas* (consultado: 25 de febrero de 2009, en <http://www.kumon.com.mx/folletoKumon.pdfNickerson>).

Mialaret, G. (1977). *Las matemáticas: cómo se aprenden, cómo se enseñan*, Mexico: Visor.

Stinson, D. W. (2006). "African American male adolescents, schooling (and mathematics): Deficiency, rejection, and achievement", *Review of Educational Research* 76(4), pp. 477-506).