

Las Actitudes hacia las Matemáticas de los Maestros y Alumnos de Bachillerato

Resumen

Se realizó una encuesta a 32 maestros y 541 alumnos de varios bachilleratos en la ciudad de Aguascalientes, México. Para ello se elaboraron dos cuestionarios, uno para los maestros y otro para los alumnos, los cuales constan de dos partes: una de preguntas de datos generales y una escala de medición de actitudes tipo Likert. Se utilizó el *coeficiente de contingencia* para medir la asociación entre las actitudes y las características de los sujetos. Se encontró que, en general, tanto maestros como alumnos presentan actitudes favorables, pero que en la medida en que se particularizan hacia uno de los aspectos de las matemáticas considerados, o uno de los componentes de la actitud, aquéllas tienden a decrecer.

Introducción

Antecedentes

Entre los factores que repercuten sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, uno de los más importantes es el de las actitudes hacia la matemática y su enseñanza, tanto de los alumnos como de los maestros. El estudio de las actitudes en el ámbito escolar tiene la importancia de ayudar a comprender con precisión y objetividad las creencias, sentimientos y acciones con respecto a las matemáticas.

Daniel Eudave Muñoz

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Según Krech (1978) las actitudes son "un sistema más o menos duradero de valoraciones positivas o negativas, estados emocionales y tendencias a actuar en pro o en contra con respecto a un objeto social". Para Allport, la actitud "es un estado mental y neurológico de atención, organizado a través de la experiencia, y capaz de ejercer una influencia directiva o dinámica sobre la respuesta del individuo a todos los objetos y situaciones con las que está relacionado". (Citado por Rodríguez, 1976). En realidad muchas son las definiciones que sobre actitud se han elaborado, pero la mayoría coincide en considerar a una persona que tiene la actitud, un evento o estímulo que la crea o modifica, y una forma personal de percibir ese evento o estímulo. Toda actitud tiene tres componentes: un componente afectivo, uno cognoscitivo y un conductual. En nuestro caso, el evento o estímulo son las matemáticas, pero más que como ciencia, como materia escolar.

Son varias las investigaciones que sobre esta temática se han desarrollado; sin embargo, muy pocas se han hecho en México. Las principales orientaciones de estos estudios son las siguientes:

- a) Relación entre las actitudes y el aprovechamiento.
- b) Factores asociados a las actitudes.
- c) Relación entre padres, maestros y las actitudes de los estudiantes.
- d) Mejoramiento de las actitudes.

Algunos de los aspectos de las matemáticas o de la materia escolar de matemáticas hacia las cuales se pueden manifestar las actitudes, y que los investigadores han considerado principalmente son:

- a) Los contenidos de la materia de matemáticas.
- b) Características de las matemáticas.
- c) Prácticas docentes.
- d) El dominio masculino en matemáticas.
- e) El maestro de matemáticas en sí.

Objetivos

El primer objetivo de la investigación es conocer las actitudes de los maestros y alumnos de bachillerato hacia las matemáticas. El segundo es conocer la relación de dichas actitudes con la edad y el sexo de maestros y alumnos, además de las expectativas profesionales y antecedentes escolares de los alumnos y de la formación profesional y didáctica, así como de la experiencia del maestro.

Métodos y Procedimientos

Enunciado del problema

Esta investigación en cuanto a su orientación se ubica en el rubro de factores asociados a las actitudes. De todos los factores que pueden estar asociados con las actitudes hacia las matemáticas, se escogieron los que parecen más evidentes, y que además se encontraban apoyados por los resultados de otras investiga-

ciones. Se procuró reducir al mínimo el número de los factores, quedando los siguientes:

A) De los alumnos: edad, sexo, expectativas profesionales y antecedentes escolares.

B) De los maestros: edad, sexo, formación profesional, formación didáctica y experiencia como maestros.

Asimismo se limitaron los sujetos del estudio, a los alumnos y maestros de bachillerato. La razón específica para escoger un nivel, se debe más que nada a la imposibilidad de abarcar a todos los niveles en este estudio, y si se escogió el nivel de bachillerato fue simplemente por estar más familiarizado con él.

A continuación se presentan las definiciones operacionales de los aspectos matemáticos seleccionados.

1. Usos de las matemáticas

Se define como la percepción que tanto maestros como alumnos tienen de la utilidad de las matemáticas, en especial dentro de sus vidas. Este apartado responde a la pregunta: ¿para qué estudio matemáticas? ¿por qué se les incluye en el plan de estudios? Se consideran dos subcategorías: utilidad para obtener empleo, y utilidad para la vida diaria.

2. Naturaleza de las matemáticas

Este apartado se refiere a las características esenciales de las matemáticas, como ciencia y actividad humana: sus fundamentos, métodos, aplicaciones, etc.

3. Prácticas docentes

Son los aspectos que se toman en cuenta en la enseñanza de las matemáticas, tal como se practican en la educación tradicional, en donde la clase por exposición del maestro es el aspecto central alrededor del cual giran todas las demás actividades. Se consideran las siguientes subcategorías: actividades de los alumnos y materiales didácticos.

4. Dominio masculino en matemáticas

Posiblemente las diferencias entre sexos sea uno de los tópicos más estudiados hasta el momento (p. ej., Armstrong, 1981; Armstrong y Price 1982; Brush, 1980; Collis, 1987; Ethington y Wolffe, 1984, 1986; Fennema y Wolleat, 1981; Fennema y Walber, 1985). Lo que interesa conocer en esta investigación son las opiniones y creencias tanto de hombres y mujeres (maestros y alumnos) al respecto.

Componentes de la actitud

Además se tomó en cuenta a los componentes de toda actitud y que son como ya se mencionó: el componente afectivo, el cognoscitivo y el conductual. Estos componentes han sido operacionalizados de diferentes maneras por varios investigadores (Aiken, 1979; Brush 1980; Callahan, 1971; Haladyna y Shaugh-

nessy, 1983; Minato, 1983; Suydam, 1986), pero se pueden sintetizar sus ideas de la siguiente manera:

De lo afectivo se han tomado como indicadores: el gusto, lo divertido y lo agradable; y sus contrarios, el disgusto, lo aburrido y lo desagradable.

De lo cognoscitivo se han tomado como indicadores: lo fácil, la comprensión, la importancia, la utilidad y el interés; y sus contrarios, lo difícil, la incomprensión, la no importancia, la inutilidad y el desinterés.

En lo conductual, simplemente se han tomado: el buscar y el rehuir las matemáticas.

Hipótesis

Para este trabajo se elaboraron las hipótesis generales siguientes:

- a) Las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas dependen en cierta medida de su edad, sexo, expectativas profesionales y de sus antecedentes escolares.
- b) Las actitudes de los maestros de matemáticas hacia su materia dependen en cierta medida de su edad, sexo, formación profesional y didáctica, y de su experiencia como maestros.

Descripción

a) *Sujetos.* Se realizó la encuesta a maestros y alumnos de varios bachilleratos en la ciudad de Aguascalientes, México, la cual consistió en dos etapas: la primera fue la encuesta piloto y ayudó a corregir los cuestionarios que ex profeso se elaboraron para ello; la segunda fue la encuesta definitiva y con ella se obtuvieron los datos de 541 estudiantes y 32 maestros. De los 17 bachilleratos que en el momento de hacer la investigación funcionaban en la ciudad de Aguascalientes, se escogieron 9, en los que se preveía una mayor posibilidad de que se permitiera entrevistar a los alumnos y maestros. Entre estos 9 bachilleratos se encuentran 2 estatales, 6 privados y 1 autónomo, todos ellos propedéuticos.

Para seleccionar a los alumnos se utilizó un muestreo aleatorio por grupos; esto es, la unidad mínima que se consideró a fin de hacer el muestreo, fue el grupo escolar (con un promedio de 40 alumnos). El total de grupos que formaban la población de las 9 escuelas, era de 99. A cada grupo se le asignó un número, y mediante una tabla de números aleatorios se eligieron 10 grupos para formar la muestra, y otros 10 que harían las veces de "repuesto" de los anteriores. Sin embargo, en el momento del trabajo de campo fue preciso hacer modificaciones en algunos casos, recurriendo a los grupos disponibles.

En cuanto a la muestra de maestros, la mitad estuvo compuesta por docentes de algunas de las escuelas de donde se tomó la muestra de los alumnos, pero fue necesario completar con profesores de otras escuelas. Además, no se pudo precisar si los maestros que trabajan en las escuelas de la muestra de los alumnos, eran o fueron en alguna ocasión los maestros de aquellos que habían contestado el cuestionario.

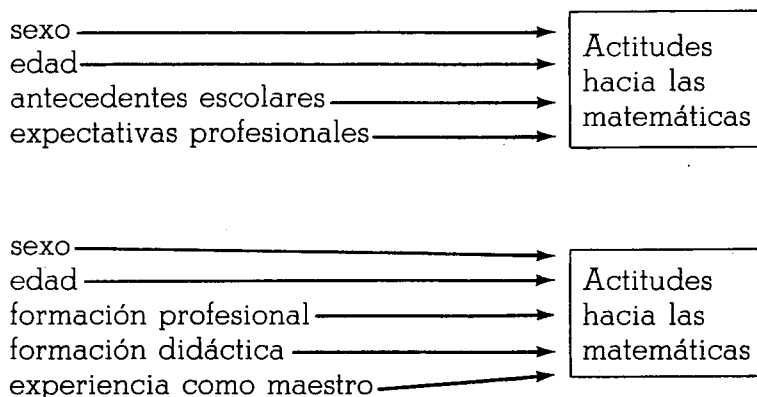
b) *Cuestionarios.* Se elaboraron dos cuestionarios, uno para los maestros y otro para los alumnos, que a su vez están integrados por dos secciones: una

de preguntas de datos generales (características personales) y una escala de medición de actitudes tipo Likert (ver Mayntz, 1983, para los procedimientos de elaboración y validación de escalas de este tipo). Los elementos de estas escalas hacen referencia, por una parte, a los aspectos de las matemáticas considerados (usos, naturaleza, práctica docente y predominio masculino), y por otra a los componentes de la actitud. De esta manera, las dos escalas están compuestas por subescalas relativas a cada aspecto y componente.

Diseño de la investigación

Más que la causalidad, lo que interesa encontrar en este estudio es la existencia de relación entre las variables escogidas. El diseño de investigación que más se adecúa a este propósito es el de grupos correlacionados.

Presentando a las variables de manera esquemática, tenemos para los alumnos la siguiente relación:



En este diseño sólo se considera la asociación o no asociación de las variables.

Tratamiento estadístico

Para la realización de los cálculos estadísticos se utilizó el SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). La prueba de decisión estadística elegida para contrastar las hipótesis de la asociación de las variables en la población, fue el *coeficiente de contingencia, C*.

Resultados

1. Actitudes de los alumnos

1.1. Actitudes hacia las matemáticas

Considerando los resultados de la escala total, dos terceras partes de la muestra (65.7%) presentan actitudes favorables hacia las matemáticas, y prácticamente toda la tercera parte restante está indecisa (31.2%). Las actitudes desfavorables son mínimas (3.1%). Sin embargo, estos porcentajes varían según el aspecto de las matemáticas de que se trate y el componente de la actitud que se aluda. Se tienen que analizar con más detalle cada una de las subescalas que contemplan cada uno de los diferentes aspectos y componentes mencionados.

Aspectos de las matemáticas

Las subescalas que más se aproximan en sus porcentajes a la escala total, son la de "usos" y la de "naturaleza de las matemáticas", aunque se aprecia en éstas un incremento porcentual en el rubro de lo favorable, y una disminución en lo indeciso y lo desfavorable. Esto quiere decir que 72.8% de los alumnos encuestados consideran a las matemáticas útiles, tanto para su vida diaria, para su desempeño en el campo laboral y para sus estudios profesionales; y 73.4% consideran que las matemáticas son interesantes en sí; son agradables, creativas e indispensables para nuestra civilización. Algunos dudan de todo esto (un 25%, en ambos casos), pero casi nadie lo rechaza categóricamente (2.4% y 1.7%, respectivamente).

Hay dos subescalas que presentan marcadas diferencias con respecto a la escala total: la de "prácticas docentes" y la de "predominio masculino". En cuanto a la primera tenemos que disminuye el porcentaje de los individuos que tienen actitudes favorables (42.7%), y aumenta el de indecisos (47.1%), y el de actitudes desfavorables (10.2%). Podemos afirmar que menos de la mitad de los alumnos de la muestra están de acuerdo con la manera en que se les enseñan las matemáticas. Casi la mitad de los alumnos se encuentran indecisos, pues si bien no rechazan del todo esas prácticas, tampoco están del todo en acuerdo con ellas. No son muchos los que presentan una actitud negativa, pero sí es un porcentaje mayor si lo comparamos con el de actitudes negativas de la escala total.

Por su parte, en la subescala de "predominio masculino", prácticamente nadie afirma la superioridad de los varones en el estudio de las matemáticas (83% favorable contra 1.1% desfavorable).

Al considerar aspectos muy generales de las matemáticas, los alumnos las valoran positivamente, pero al considerar su relación directa con ellas, que como estudiantes corresponde a las prácticas docentes, la valoración se inclina hacia lo negativo.

Componentes de la actitud

Se aprecian variaciones interesantes en los resultados según el componente de la actitud que se mida. Cabe destacar que con estas subescalas se midieron actitudes más desfavorables que con las anteriores.

En cuanto al componente afectivo, la mitad de la muestra (52.3%) presenta actitudes favorables, o sea, que a esta mitad le gustan, agradan y divierten las matemáticas, mientras que sólo al 10.2% le disgustan, le desagradan y le aburren. Un 37.5% no está muy definido.

En cuanto al componente cognoscitivo, esto es, en cuanto a la percepción de las matemáticas como materia fácil, importante, útil, interesante o comprensible, considerando el puntaje total de la subescala, encontramos que la mayoría de los alumnos tienen una opinión favorable (80.6%). Es mínimo el porcentaje de los que opinan lo contrario (0.6%, que corresponde a 3 de 541 sujetos de la muestra). De esta subescala se obtuvo otra subescala, eliminando todos los elementos correspondientes a los aspectos de "usos", "naturaleza" y "predominio masculino". Esta subescala del componente cognoscitivo, considerando únicamente el aspecto de las "prácticas docentes", resultó diferente al original, presentando una disminución de más de la mitad en las actitudes favorables a 37.2%. Asimismo, aumentó en más del doble el porcentaje de los sujetos indecisos, a 47%, y dio un salto enorme el porcentaje de actitudes desfavorables,

a 15.9%. Estas variaciones se entienden mejor si vemos a manera de ejemplo, los porcentajes de las respuestas a algunos de los elementos (o ítems) de la subescala del componente cognitivo (unos que se refieren a la importancia y utilidad de las matemáticas y otros que se refieren a su dificultad y comprensión):

Por ejemplo, un 88.3% de los alumnos consideran que "las matemáticas son interesantes en sí mismas" (ítem no. 11), el 88.1% opinan que "es indispensable tener conocimientos de matemáticas para poder hacer un buen papel en una carrera profesional, no importa el área a la que pertenezca" (ítem no. 17), el 85.4% opina que "las matemáticas son necesarias y útiles para la vida cotidiana", mientras que un 41.8% está de acuerdo con el ítem "los exámenes de matemáticas siempre me parecen difíciles" (contra un 33.8% que opina lo contrario; ítem no. 6), y un 25.3% está de acuerdo con el ítem "cuando no puedo entender un problema de matemáticas, me siento perdido en un montón de palabras y no puedo encontrar la salida" (contra un 53% que opina lo contrario; ítem no. 28), un 42.3% opinan que "es difícil memorizar las reglas y fórmulas matemáticas" (un 37.7% opina lo contrario; ítem no. 2). Las tan comunes manifestaciones de rechazo hacia las matemáticas por parte de los alumnos en el aula o fuera de ella, a las que están tan acostumbrados sus maestros, pareciera que reflejan una actitud monolítica, pero esto no parece ser cierto, según se ve con estos datos, puesto que la mayoría de los alumnos (más del 80%) reconocen la importancia y utilidad de la materia, y sólo menos de la mitad las consideran difíciles e incomprensibles.

Finalmente, tenemos la subescala del componente conductual. Es la única en donde el porcentaje de los sujetos indecisos es menor que el de los de actitudes desfavorables y favorables, siendo poca la diferencia entre estos dos últimos. En esta subescala se consideraron a los ítems que hacían referencia al hecho de seguir estudiando más matemáticas (como cursos complementarios o como una carrera profesional) o buscar un trabajo que implique el manejo de las matemáticas. El porcentaje de los que tienen una actitud de búsqueda (favorable hacia las matemáticas) es de 40.9%; un 32% las rehuye, y 27.2% está indeciso. Esta subescala es la que presenta el porcentaje más alto de actitudes negativas.

Podemos resumir lo anterior diciendo que, mientras las matemáticas no invadan la esfera personal de los alumnos, éstos en general las valoran positivamente, pero sucede lo contrario cuando se mira a las matemáticas como algo muy próximo. Hay creencias favorables de las matemáticas coexistiendo con sentimientos y acciones no tan positivas.

1.2. Los factores asociados a las actitudes

Para saber si se daban en realidad las asociaciones entre los factores y las actitudes consideradas en las hipótesis, se procedió a la elaboración de tablas bidimensionales, en las que se reagruparon los datos de acuerdo con dos dimensiones simultáneamente: por un lado las actitudes, y por otro, cada una de las características mencionadas (sexo, edad, etc.). Para facilitar este reagrupamiento y los análisis estadísticos de correlación, se dicotomizaron las variables; o sea, en el caso de las actitudes, sólo se tomaron los valores extremos (positivo y negativo) y se eliminó el valor intermedio (indeciso). Lo mismo se hizo con casi todas las demás variables, con excepción de un indicador de las expectativas profesionales. Pero al hacer este tipo de reagrupamientos se pierden muchos datos, pues implica hacer submuestras y trabajar sólo con éstas (ver Mayntz, 1983). De cualquier forma, sí se encontraron algunas correlaciones significativas, aunque débiles.

Conviene recordar los valores máximos de C para los diferentes tipos de tablas cruzadas que se emplearon:

- Para una tabla de 2×2 , el valor máximo de C es 0.707
- Para una tabla de 2×4 , el valor máximo de C es 0.866

El valor C mínimo aceptado para las tablas de 2×2 fue de $C = 0.14$, y para las de 2×4 , fue $C = 0.23$.

Veamos a continuación tales asociaciones:

a) Edad

Contrariamente a lo que han encontrado otros investigadores (Maertens y Johnston, 1972; Brush, 1980), en este estudio no se encontraron actitudes diferentes en grupos de edad diferente.

b) Sexo

Se encontraron muy pocas diferencias en las actitudes de personas de uno y otro sexo, pero cuando estas aparecen, son en el componente conductual de la actitud; es decir, en la predisposición de los alumnos a buscar o evitar más cursos de matemáticas o una carrera profesional en esa área. En las alumnas, son casi el doble las que no quieren seguir estudiando matemáticas, con respecto de las que sí les gustaría. Mientras que entre los muchachos es similar la proporción de los que quieren seguir estudiando matemáticas y los que no (subescala del componente "conductual", con valor $C = 0.17$, tabla de 2×2 ; e ítem No. 27, "Me gustaría estudiar una carrera del área de matemáticas", con valor $C = 0.26$, en tabla de 2×2).

También hay diferencia entre hombres y mujeres en cuanto a la inclinación de tener un trabajo que les permita usar las matemáticas. Se aprecia que los muchachos a quienes les gustaría trabajar donde se utilicen matemáticas, es de más del doble de los que no les interesa ese tipo de trabajo. En este aspecto las mujeres presentan una posición inversa (ítem No. 5, "Quiero tener un trabajo que me permita usar las matemáticas", valor $C = 0.26$, en tablas de 2×2).

c) Expectativas profesionales

La variable que resultó más asociada con las actitudes hacia las matemáticas fue la de expectativas profesionales. Se encontró que de los alumnos que querían estudiar una carrera que involucrase muchas matemáticas, casi tres cuartas partes consideran como fáciles a los exámenes de matemáticas (ítem No. 6, "Los exámenes de matemáticas siempre me parecen difíciles", con valor $C = 0.21$, en tabla de 2×2).

Se encontró una fuerte asociación entre las actitudes favorables y el deseo de estudiar una carrera del área matemática y obtener un empleo que utilice matemáticas; esto puede apreciarse en más de un 80% de los alumnos que expresaron esas inclinaciones (para estos dos ítems, el 27 y el 5, se obtuvo además el más alto valor de C ; $C = 0.49$, y $C = 0.45$, respectivamente, con tablas de 2×2). Además, esta variable se encuentra asociada con el componente conductual de la actitud, aunque con valor bajo ($C = 0.23$ con tablas de 2×4).

d) Antecedentes escolares

Con respecto al primer indicador que fue la zona geográfica de la escuela, se encontró una asociación muy baja ($C = 0.17$, en primaria, y $C = 0.15$ en

secundaria, tablas de 2×2) con el componente conductual de la actitud. De los que hicieron su primaria y secundaria en una zona urbana, es mayor el porcentaje de los que se inclinan por las matemáticas (el doble de los que no presentan dicha inclinación), mientras que en los alumnos que hicieron su primaria y secundaria en zona rural se aprecia una ligera inclinación a evitar las matemáticas. En todos los demás casos (escala total y subescala del componente afectivo y cognoscitivo), no se encontró diferencia entre las actitudes de los alumnos que cursaron su primaria y su secundaria en una zona rural, y los que la cursaron en una zona urbana.

En cuanto al segundo indicador, que fue la modalidad de la escuela secundaria, no se encontraron diferencias entre las actitudes de los alumnos que estudiaron en una secundaria general, técnica o agropecuaria.

Finalmente, en cuanto al último indicador (estudios de matemáticas extra-curriculares), tenemos que hay diferencias entre las actitudes de los alumnos que han realizado cursos de matemáticas o afines a ellas, adicionales a su primaria o secundaria, y las actitudes de quienes no han realizado ese tipo de estudios, pero considerando exclusivamente el componente conductual de la actitud. Se encontró que 89% de los alumnos que sí habían hecho los mencionados estudios, presentan una actitud negativa (de evitar las matemáticas). No se pudieron precisar las características de estos cursos. Además, estos datos corresponden a una pequeña porción de la muestra total (sólo 9 sujetos de una muestra de 541). No es de extrañar que el valor C obtenido haya sido bajo ($C = 0.26$, en tabla de 2×2).

Resumiendo, la edad de los alumnos no parece influir mucho en las actitudes hacia las matemáticas. El sexo tampoco; más aún, tanto varones como mujeres rechazan la idea de la superioridad de los hombres en esta disciplina. En el mismo caso se encuentran los antecedentes escolares (considerando sólo unos pocos indicadores). Las expectativas profesionales son las que más fuertemente asociadas están a las actitudes.

2. Actitudes de los maestros

Actitudes hacia las matemáticas

Todos los maestros tienen actitudes favorables hacia las matemáticas considerando la escala total. Sin embargo, la distribución de porcentajes en las subescalas es un poco diferente, tal como se presenta a continuación:

	FAVORABLE (%)	INDECISO (%)	DESFAVORABLE (%)
TOTAL	100	0	0
Naturaleza de las matemáticas	100	0	0
Usos de las matemáticas	62.5	34.4	3.1
Prácticas docentes	75	25	0
Predominio masculino	21.9	40.6	37.5

Como puede apreciarse, los únicos porcentajes desfavorables se ubican en la subescala de "usos" (3.1%) y de "predominio masculino" (37.5%). Esto quiere decir que más de una tercera parte de los maestros de la muestra consideran que a las mujeres no les interesan ni sirven las matemáticas, y que algunos de ellos consideran poco útiles a las matemáticas.

Dentro de la subescala de "prácticas docentes" hay un ítem que resulta interesante ver por separado, el cual dice: "Es más fácil estudiar matemáticas con una calculadora que sin ella". En cuanto a esto, 68.8% está en desacuerdo, 6.3% indeciso y 24.9% de acuerdo. Esto quiere decir que los maestros de la muestra consideran que para que los alumnos aprendan (comprendan, apliquen) las matemáticas, la calculadora sirve de poco. Este fue el ítem con el porcentaje más alto en la actitud negativa.

2.2. Los factores asociados a las actitudes

Al igual que con los alumnos, los maestros de la muestra tenían las características que interesaban para el estudio y que se suponían asociadas a las actitudes hacia las matemáticas. Dichas características eran las que se consideraron como variables asociadas y sus respectivos indicadores. Sin embargo, como todos los maestros presentan actitudes positivas en la escala total, resulta obvio que las características medidas no influyen en las actitudes de esta muestra, por lo menos considerando esta escala. No fue posible hacer los análisis de asociación de las características de los maestros con las actitudes de posición intermedia. Además, en algunas de las variables que se suponen asociadas a la actitud, prácticamente se dio un solo valor (variables: sexo, masculino; formación profesional, ingenieros industriales; y el nivel educativo de su labor docente, indicador de la variable experiencia docente, que en la mayoría fue el bachillerato).

La subescala de "predominio masculino" fue una excepción, pues tuvo los porcentajes más altos en cuanto a lo desfavorable, lo que permitió hacer algunos análisis bivariados. Hay que hacer la aclaración de que la muestra que se está considerando estaba formada mayoritariamente por hombres (30 de 32); y por tanto, los resultados que se obtuvieron es una versión del predominio masculino en matemáticas, desde un solo punto de vista (el de los menos aludidos en los ítems de esta subescala). No se encontró ninguna asociación entre la actitud y la edad del maestro, su antigüedad como tal y las horas dedicadas a la docencia de las matemáticas. Se encontró una asociación baja de estas actitudes con la actividad profesional del maestro ($C = 0.12$, tabla de 2×2), las materias que imparten además de las matemáticas ($C = 0.18$, en tablas de 2×2), la formación en didáctica en general ($C = 0.32$, en tabla de 2×2) y la formación en didáctica de las matemáticas o de actualización en matemáticas ($C = 0.43$, tabla de 2×2). Sin embargo las actitudes no varían mucho de un grupo de maestros al otro con características contrarias. Se encontró que los maestros que más tiempo dedican a la docencia (en general), presentan actitudes negativas. Una tendencia similar, pero mucho más débil se encuentra también en los que dedican menos tiempo a la docencia.

Finalmente tenemos que a mayor antigüedad como maestro de matemáticas corresponde una actitud más negativa, y que a una antigüedad menor, una actitud más positiva ($C = 0.45$, tabla de 2×2). Esto también en la subescala de "predominio masculino".

Resumiendo, los maestros presentan una actitud hacia las matemáticas muy positiva, no obstante sus diferencias personales, que, como se vio, poco o nada influyen, por lo menos considerando solamente a la escala total. Hay que resaltar

el porcentaje de maestros que están "indecisos" o dudosos del uso de las matemáticas y las prácticas docentes convencionales (34.4% y 25%, respectivamente). En el aspecto del predominio masculino en matemáticas, es en donde varios maestros presentan actitudes desfavorables. Pero hay que subrayar el hecho de que la muestra estaba formada casi totalmente por hombres (30 de 32). Los maestros que opinan que a las mujeres no les interesan ni les sirven las matemáticas superiores, tienen alguna(s) de las siguientes características: otra actividad remunerada además de la docencia; imparten materias muy relacionadas con las matemáticas además de las mismas matemáticas; no tienen ninguna formación en didáctica general ni de las matemáticas; dedican más tiempo en horas a la docencia y tienen más años como maestros de matemáticas. Sin embargo, las actitudes no varían mucho de un grupo de maestros al otro con características contrarias.

Conclusiones

Limitaciones

El objetivo principal de la investigación es conocer las actitudes de maestros y alumnos de bachillerato hacia las matemáticas, y ver cómo éstas varían según las diferentes características de los sujetos. Pero como ya se mencionó, la mayor parte de la muestra tenía características muy similares, lo que no permitió hacer un estudio de contrastes tal como se había previsto.

Aunado a lo anterior, algunos de los indicadores seleccionados para las variables asociadas a la actitud, no fueron muy adecuados, como los de la variable "antecedentes escolares" correspondiente a los alumnos, puesto que se consideró solamente la zona geográfica de la escuela, el tipo de plantel en que habían realizado sus estudios de primaria y secundaria, y otros cursos extra-curriculares de matemáticas o materias afines; no se consideraron indicadores como cuántas veces habían reprobado en matemáticas, o con qué promedio la habían acreditado, que posiblemente tengan una relación más fuerte con las actitudes. En cuanto a los maestros, la variable "formación didáctica" tuvo como indicadores únicamente el número de cursos de didáctica (en general, y para matemática) y de actualización en matemáticas tomados por los maestros; pero el total de cursos no dice mucho sobre su formación didáctica.

No fue posible incluir en la muestra de maestros a todos aquellos que impartían clases a los alumnos considerados en la muestra respectiva. Aproximadamente un poco más de la mitad de la muestra de maestros, se encontraban en esta situación.

Una situación que se enfrentó en el trabajo de campo, fue que los maestros al contestar la escala de medición de actitudes, en ocasiones lo hacían pensando más en las actitudes de sus alumnos que en las propias. Esto se pudo detectar al momento en que contestaban la escala, pues iban haciendo comentarios sobre cada ítem al entrevistador, quien al detectar la confusión, les volvía a indicar que respondieran según sus opiniones y no la de sus alumnos.

Discusión

Conviene resaltar algunos de los resultados obtenidos:

Más del 80% de los estudiantes considera que las matemáticas son importantes, útiles, interesantes, y sólo un poco más del 50% considera que son fáciles y comprensibles.

Se encontró una tendencia mayor en los alumnos de sexo masculino hacia el estudio de las matemáticas y tener empleos en donde utilicen las matemáticas. Estos resultados concuerdan con los de otras investigaciones (Armstrong, 1981; Armstrong y Price, 1982; Brush, 1980; Collis, 1987; Ethington y Wolfle, 1984, 1986; Fennema y Wolleat, 1981; Fennema y Walber, 1985). El hecho de las diferencias de las actitudes entre ambos sexos se da en cuanto a la predisposición de buscar o evitar, lo cual puede explicarse como lo han hecho los investigadores citados: el papel que socialmente se le asigna a la mujer, no es precisamente junto a las matemáticas.

No se encontraron actitudes distintas en grupos de edad diferente, pero el principal problema fue que casi todos los alumnos de la muestra tenían prácticamente la misma edad.

Como ya se mencionó, el rechazo de las matemáticas por los alumnos se manifestó principalmente hacia las prácticas docentes y hacia el seguir estudiándolas o aplicándolas. También se dijo que las expectativas profesionales son las que más fuertemente asociadas están a las actitudes. Quizás una modificación de las prácticas docentes o su sustitución por otras, ayuden a mejorar las actitudes hacia las matemáticas. Una de las ventajas de favorecer el gusto y el estudio por las matemáticas es la de lograr que los estudiantes tengan una preparación matemática más sólida, sobre todo si éstos van a estudiar una carrera.

En cuanto a las actitudes de los maestros, hay que destacar los porcentajes de "indecisos", que aparecen en las subescalas de "usos", "prácticas docentes" y "predominio masculino". Es en particular preocupante el porcentaje de los maestros que dudan de la utilidad de las matemáticas; seguramente estos docentes no hacen uso de las matemáticas de otra forma que no sea el enseñarlas. Además, una cuarta parte de ellos, también dudan de los procedimientos tradicionales de enseñanza de la matemática. También con respecto al predominio masculino, 37.5% no se atreve a expresarse favorablemente de sus alumnas, y 40.6% está indeciso.

Sugerencias para otros estudios

Es recomendable reproducir este estudio en otros estados del país, lo que permitirá obtener un panorama más amplio de esta problemática, cuidando naturalmente de corregir las limitaciones de esta investigación. De igual manera, sería interesante y conveniente hacer estudios sobre actitudes hacia las matemáticas en otros niveles educativos, como en primaria, secundaria y en nivel superior. Así se ampliaría todavía más la comprensión de este fenómeno, y se podría inferir incluso, cómo las actitudes hacia las matemáticas evolucionan en los sujetos a su paso por los diferentes grados y niveles escolares. También puede ampliarse la muestra a los maestros de primaria y secundaria; sus características son muy distintas y posiblemente sus actitudes también lo sean.

La familia y la escuela son seguramente los entornos que más peso tienen en la formación de las actitudes hacia las matemáticas de los niños y jóvenes, así como los medios de comunicación masiva, en especial, la televisión. Hay que precisar qué peso tiene cada uno de estos elementos, y sobre qué componente(s) y aspecto(s) de la actitud tienen mayor incidencia.

El estudio de las actitudes hacia las matemáticas en México es aún un campo poco explorado. Conocer estas actitudes puede ayudar a instrumentar acciones correctivas y preventivas de actitudes negativas hacia las matemáticas.

Referencias

- Aiken, L.R.** (1979) "Attitudes toward mathematics and science in Iranian middle schools". *School Science and Mathematics*. Vol. 79, pp. 229-234.
- Armstrong, Jane M.** (1981) "Achievement and participation of women in mathematics: results of two national surveys". *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 12, No. 5, pp. 356-372.
- Armstrong, Jane M.; Price, R.A.** (1982) "Correlates and predictors of women's mathematics participation". *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 13, No. 2, pp. 99-109.
- Brush, L.R.** (1980) "Students' Attitudes Toward Mathematics", en *Encouraging girls in mathematics: The problem and the Solution*. Abt. Books.
- Callahan, Walter J.** (1971) "Adolescent Attitudes Toward Mathematics". *Mathematics Teacher*. Vol. 64, pp. 751-755.
- Collis, Betty** (1987) "Sex differences in the association between secondary school students' attitudes toward mathematics and toward computers". *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 18, No. 5, pp. 394-402.
- Ethington, C.A.; Wolfle, L.M.** (1984) "Sex differences in a causal model of mathematics achievement". *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 15, No. 5, pp. 361-377.
- Ethington, C.A.; Wolfle, L.M.** (1986) "A structural model of mathematics achievement for men and women". *American Educational Research Journal*. Vol. 23, No. 1, pp. 65-75, Spring.
- Eudave-Muñoz, Daniel** (1989) *Las actitudes hacia las matemáticas de los maestros y alumnos de bachillerato*. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Fennema, E.; Wolleat, P.L.; Joan Daniels Pedro; DeVaney Becker, A.** (1981) "Increasing women's participation in mathematics: an intervention study". *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 12, No. 1, pp. 3-14.
- Fennema, E.; Walber, H.; Marret, C.; Leder, G.; Peterson, P.L.; Eccles, J.; Maines, D.R.** (1985) "Explaining sex-related differences in mathematics: theoretical models". *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 16, pp. 303-320.
- Haladyna, Tom; Shaughnessy, J.; Shaughnessy, M.** (1983) "A causal analysis of attitudes toward mathematics". *Journal for Research in Mathematics Education*. Vol. 14, No. 1, pp. 19-29.
- Krech, D.** (1978) *Psicología Social*. Ed. Biblioteca Nueva, Madrid.
- Mayntz, Renate** (1983) *Introducción a los métodos de la sociología empírica*. Alianza Universidad, Madrid.
- Minato, Saburoh** (1983) "Some mathematical attitudinal data on eighth grade student in Japan measured by a semantic differential". *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 14, pp. 19-38.
- Rodríguez, Aroldo** (1976) *Psicología Social*. Trillas, México.
- SPSS Inc.** (1985) *Statistical Package for Social Sciences (V 2.0)* Chicago.
- Suydam, Marilyn N.** (1986) *Evaluation in the Classroom: from What and Why to How and Where*. Mathematics Education Reports. ERIC.