Capítulo V

Discusión

Existe una constante preocupación relacionada con el bajo aprovechamiento en matemática que reflejan los estudiantes universitarios. En el mundo actual, el manejo de las destrezas matemáticas es de gran importancia para lograr el éxito a nivel profesional y personal. El fluir del conocimiento puede emanar de diversas fuentes, la importancia estriba en que ese conocimiento sea recibido y aceptado. Muchas veces, aunque se varíe la forma de presentar el material en los cursos de matemática, la manera en que los estudiantes lo perciben no permite el fluir de las ideas. Esto suele ocurrir cuando se han desarrollado actitudes negativas hacia el aprendizaje de la matemática.

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática está centrado en los procesos cognoscitivos, éstos a su vez son afectados por otros procesos conductuales. Se observa a través de la literatura que las actitudes pueden ser aprendidas y constituyen un factor mediador importante para la adquisición de

conocimientos en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Las investigaciones relacionadas con las actitudes hacia el estudio de la matemática, realizadas en Estados Unidos, establecen una relación entre la actitud y el aprovechamiento en esa materia. De igual manera, estos estudios describen diferencias por sexo en relación con estas actitudes. La preocupación por el bajo aprovechamiento académico en matemática reflejado por los estudiantes universitarios, y los resultados de las investigaciones antes mencionadas motivaron la realización de la presente investigación.

En este estudio se buscó determinar si había una relación significativa entre el aprovechamiento académico en matemática y la actitud hacia el estudio de esa materia en estudiantes admitidos a la universidad, antes de que tomasen su primer curso de matemática a nivel universitario. Además, se buscó determinar si existían diferencias por sexo en relación con las actitudes hacia la matemática. También se auscultó la percepción de los participantes del estudio con relación a los posibles factores que ellos asociaban a su aprovechamiento en matemáticas. Para lograr ese propósito se formularon las siguientes

preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es la relación entre la actitud hacia el estudio de la matemática y el aprovechamiento en esa materia entre estudiantes admitidos a la universidad, previo a tomar su primer curso de matemática?
2. ¿Cuál es la diferencia por razón de sexo, en la actitud hacia el estudio de la matemática entre estudiantes admitidos a la universidad, previo a tomar su primer curso de matemática?
3. ¿Cuál es la autopercepción de los estudiantes admitidos a la universidad, previo a tomar su primer curso de matemática con relación a los factores asociados al aprovechamiento en matemática?

Las preguntas de investigación fueron contestadas encontrándose una relación significativa entre las actitudes hacia el estudio de la matemática que tiene el estudiante antes de tomar su primer curso de esa materia a nivel universitario y el aprovechamiento demostrado en el examen de ingreso a la universidad (CEEB). También se encontró que existían diferencias por razón de sexo con relación a la actitud hacia

el estudio de la matemática, demostrando el grupo masculino una actitud más positiva que el grupo femenino. Las autopercepciones de los estudiantes con relación a su aprovechamiento en matemática, a nivel porcentual, reflejaron su nivel más alto en escuela intermedia y el más bajo a nivel de escuela superior.

Discusión de los hallazgos

La relación significativa entre la actitud hacia el estudio de la matemática y el aprovechamiento en esa materia entre estudiantes universitarios, demostrada en este estudio corrobora hallazgos de investigaciones anteriores (Sherman, 1979; Castro, 1986). Las actitudes predisponen a una tendencia a actuar de una manera determinada frente a una situación y de ellas depende en cierta medida la manera de codificar la información que se recoge del ambiente (Smith,1985). Por lo tanto, las actitudes pueden ayudar a organizar la relación de la persona con su mundo lo que se reflejaría en su proceso de toma de decisiones.

Se entiende que las personas no nacen con actitudes, sino que éstas son adquiridas o desarrolladas en su contexto social (Davidoff, 1979).

encontraron que existía evidencia para pensar que los factores socio-culturales eran altamente importantes en las diferencias por sexo con relación a la actitud hacia la matemática. Posteriormente en un estudio conducido por Sherman (1980) reflejó resultados similares. Después, Cartledge (1984) encontró que el sexo femenino y masculino son diferentes y no tienen la misma experiencia con relación al estudio de la matemática. Esas diferencias pueden ser atribuidas a factores sociales entre los cuales se señalan las actitudes responsables de la falta de inclinación de las féminas por el estudio de la matemática.

Otro hallazgo del presente estudio reflejado en el cuestionario de percepción hacia el aprovechamiento en matemática fue el declinar de las percepciones del grupo femenino. A nivel porcentual su percepción más alta fue en el elemental y seguía descendiendo en el nivel intermedio hasta alcanzar su nivel mas bajo en la escuela superior. Esto concuerda con Brush (1980) que señala que tanto el interés como la percepción del estudiante muestran un descenso de sexto a duodécimo grado. Por otro lado, en los varones, la percepción a nivel porcentual más alta se observa en el

nivel intermedio y esta percepción baja en el nivel superior. Estos resultados parecen señalar que es en el nivel intermedio donde comienzan a marcarse las diferencias por razón de sexo con relación a las actitudes hacia el estudio de la matemática.

En los estudios citados previamente se observa que los varones tienden a reflejar actitudes más positivas hacia el estudio de la matemática que las féminas, ésto podría ser explicado por patrones culturales y de crianza. En nuestra cultura, existen estereotipos sexuales los cuales influyen grandemente en la socialización de niños y niñas (UI, 1981). Padres, familiares, maestros y medios de comunicación presuponen determinadas características y comportamientos en función del sexo. Dichas presunciones adquieren un carácter normativo que tiende a establecer qué puede hacer y qué debe aprender el varón y la hembra en nuestra sociedad.

Desde sus experiencias de juego, actividad central de la niñez, se observa la tendencia a estereotipar las actividades "propias" para cada sexo. Los juguetes amén de los tipos de juego suelen encasillar a la mujer en roles orientados al hogar y a la pasividad. En el

caso de los niños los juguetes y los juegos que practican se relacionan más con destrezas y actitudes relacionadas con el mundo ocupacional los cuales a su vez fomentan la iniciativa y la curiosidad. Este proceso sociocultural hace que los niños y las niñas vayan internalizando los mencionados estereotipos y que tiendan a comportarse de acuerdo con los mismos (UI, 1981).

Bandura (1973) recalca la importancia del aprendizaje social primordialmente a través de la observación e imitación de modelos. En este proceso, el refuerzo vicario induce a la persona a realizar la acción observada. Este no es el caso de las niñas con relación al estudio de la matemática en nuestra cultura. Por el contario, se observa que las mujeres que han optado por ocupaciones asociadas a la matemática como la ingeniería y otras, no son consideradas femeninas. Señala Horner (en Arkes, 1982) que la mujer se desempeña mejor en situaciones donde no hay competencia, porque piensa que el logro en una competencia puede ser incongruente con su femineidad o puede causar rechazo social especialmente de parte de los varones. Lips (1986) recalca la falta de interés

en las estudiantes universitarias por tomar cursos en ciencias y matemáticas. Esta ausencia de motivación por el área de las matemáticas especialmente, las coloca en desventaja frente a los varones para enfrentarse a situaciones que envuelvan destrezas matemáticas.

En resumen, el estudio y las ocupaciones asociadas a la matemática en nuestra cultura han sido tradicionalmente adscritas al estereotipo masculino, además no se refuerza ni se modela lo suficiente para las féminas. Se entiende que estos fenómenos ocurren también en los Estados Unidos lo que explica la consistencia observada en los estudios realizados tanto aquí como allá sobre las actitudes hacia el estudio de la matemática y las diferencias por razón de sexo.

Esta investigación también analizó los hallazgos según las diferentes dimensiones de la variable actitud medidas por las nueve sub-escalas de la Fennema Sherman. Las hallazgos demostraron que la dimensión de confianza hacia el estudio de la matemática correlacionó positivamente con el aprovechamiento en esa materia. A la misma vez, se determinaron diferencias por razón de sexo en esta dimensión de

actitud. Asimismo, esta investigación señala que los varones muestran mayor confianza en la capacidad para el dominio de la matemática que las féminas, corroborando estudios anteriores realizados por Fennema y Sherman (1977, 1978) que presentaron resultados similares. Estas autoras indican que las féminas más que los varones, tienden a atribuir su fracaso en la matemática a su percepción de falta de habilidad en esa materia. Esto puede explicar el por qué las féminas, más que los varones, van perdiendo la confianza en su capacidad para el dominio de la matemática según se observó en los distintos niveles escolares. También los resultados encontrados por Sherman (1981) reflejan que la confianza en el aprendizaje de la matemática ha demostrado ser un factor que influye en la selección de cursos de matemática no compulsorios a nivel pre-colegial. Lo que aclara en parte, el por qué las mujeres llegan a nivel universitario con menos cursos de matemática de escuela superior que los varones, lo cual significa una desventaja para ellas.

En la presente investigación un análisis de regresión múltiple reveló que la variable confianza es la que más explica la relación entre actitud hacia

la matemática y el aprovechamiento en esa materia. En contraste, los hallazgos en las investigaciones realizadas en Estados Unidos señalan que la ansiedad hacia el estudio de matemática es la dimensión de actitud que más explica esta misma relación. Estos resultados contradictorios pueden ser explicados a la luz de los patrones culturales y sociales de Puerto Rico y de los Estados Unidos. En Estados Unidos el desarrollo de la individualidad, la independencia y el espíritu de competencia son típicos de una sociedad pragmática y utilitaria. Cuando existe un ambiente de competencia un factor que tiende a estar presente es la ansiedad. En cambio, en la cultura latina las relaciones interpersonales son muy importantes para el individuo, por lo que es posible que el factor confianza en sí mismo, como en los demás, sea el que más se relacione con el aprovechamiento. Esto implica que la relación educador-educando es esencial para el desarrollo de la confianza en la capacidad para el dominio de la matemática.

La sub-escala de actitudes del maestro reflejó una relación significativa con el aprovechamiento académico y también se observaron diferencias por razón de sexo

en esta dimensión de actitud, mostrando los varones actitudes más positivas que las féminas. Los resultados obtenidos del cuestionario de percepción de los estudiantes con relación a cómo los consideraban sus maestros en el aprovechamiento en matemática, reflejaron una relación entre las autopercepciones y las que ellos pensaban que tenían sus maestros. Específicamente el porciento de estudiantes que indicó que sus maestros percibían su aprovechamiento en matemática como excelente, disminuyó de escuela elemental a escuela superior. Iguales resultados se registraron en cuanto a sus autopercepciones sobre el aprovechamiento en matemática. Sin embargo, se observó que en el caso de las mujeres sus percepciones hacia su aprovechamiento en matemática son más congruentes con las de sus maestros, que en el caso de los varones.

Por otro lado, en este mismo cuestionario el factor maestro fue seleccionado por el grupo de estudiantes como el factor más influyente en su aprovechamiento en matemática. Se puede inferir que una de las vertientes de esta influencia está relacionada con el modelaje. Según Bandura (1980) en la conducta influyen profundamente la observación de la

conducta ajena y sus consecuencias. Para él, todos los tipos de aprendizaje pueden realizarse por medio de la observación. Cuando se contempla a un modelo en una situación particular se obtiene información sobre su proceder y sobre las consecuencias de su conducta. De acuerdo a esta teoría se puede aprender una actitud favorable hacia la matemática por aprendizaje vicario con sólo observar la actitud del modelo. No obstante, la imitación de la conducta puede o no depender de las consecuencias que ésta le acarree al modelo. El maestro suele ser la persona que más contacto tiene con el niño durante el día. Esto podría hacer que su conducta influya de cierta manera en la conducta del estudiante. Otro aspecto que se debe considerar en términos de la influencia de las actitudes del maestro sobre las actitudes del estudiante, es la posibilidad de que éste pueda despertar actitudes como confianza y motivación, las cuales han sido señaladas como influyentes en el aprovechamiento. En este sentido las relaciones interpersonales maestro-estudiante pueden constituir una clave importante para el desarrollo de actitudes positivas hacia la matemática.

El aprovechamiento en matemática también correlacionó con la motivación, lo que está a tono con los hallazgos de Fennema & Sherman (1981) y Chisholm (1980) quienes encontraron resultados similares. La motivación se puede definir como un proceso interno que influye en la dirección, persistencia y vigor de la conducta dirigida a una meta. Según la teoría de McClelland cuando la persona muestra mayor motivo de logro su conducta estará más encauzada hacia una meta. El motivo de logro impulsa al individuo a crecer y enfrentarse a retos. Una persona con un alto motivo de logro es una persona afirmativa, independiente, emprendedora, luchadora, productiva. McClelland señala que los patrones motivacionales de las personas tienden a estar de acuerdo con el ambiente cultural en el cual estos crecen y se desarrollan. En unos de sus estudios McClelland concluyó que si la familia, la escuela, la iglesia, los amigos y los libros enfatizan el logro, la actitud de una persona hacia la vida tenderá a ser similar (Davis, 1981).

Este estudio revela diferencias por razón de sexo en la motivación hacia el estudio de la matemática, mostrando los varones mayor motivación que las féminas.

Tal como se expuso anteriormente si se entiende que los patrones culturales y de socialización influyen en la motivación, se hace necesario señalar cuáles son los patrones de socialización de la mujer en nuestra cultura. Esa socialización se realiza de acuerdo con unos estereotipos ya definidos de lo que la mujer es capaz de hacer. Estos patrones de crianza pueden influir en la motivación hacia el estudio de la matemática. A pesar del período de cambio que experimenta la sociedad puertorriqueña, en relación con el papel de la mujer, todavía se observa que culturalmente suele reforzarse más la motivación hacia el logro en los varones.

Si se trata de explicar la relación entre la dimension de utilidad y el aprovechamiento se entiende que la utilidad puede ser analizada desde el punto de vista de cuán importante es la matemática para la vida. Se sabe a través de la literatura que el manejo de los conocimientos matemáticos es importante tanto en la vida cotidiana como en la profesional. En esta investigación se encontró que cuanto mayor era la actitud asociada a la utilidad mayor fue el aprovechamiento académico. Esto hace necesario

recalcar lo propuesto por Quintero (1986), quien indicó que la matemática no puede ser presentada desprovista de sentido práctico.

Un punto importante que se obtiene de los resultados del cuestionario de percepción tiene que ver con los factores a los cuales los estudiantes atribuyen su aprovechamiento en matemática. De los once (11) factores presentados uno de los tres (3) más seleccionados fue el factor de la importancia para el trabajo. Al comparar estos resultados con los obtenidos en la escala de actitudes Fennema & Sherman hacia el estudio de la matemática se notó que existe congruencia entre las actitudes y la percepción con relación al factor utilidad. Se reafirma así una posible relación entre una actitud de utilidad y el aprovechamiento.

En resumen el grupo seleccionó el factor importancia para el trabajo como uno decisivo en su aprovechamiento, además se encontró relación significativa entre el factor utilidad y el aprovechamiento. Esto hace pensar que los estudiantes sí tienen la disposición y conocen la necesidad del estudio de la matemática. También indica que se tiene

un terreno fértil donde se pueden implantar diversas estrategias de ayuda que fortalezcan las actitudes positivas hacia el estudio de la matemática y creen la condición adecuada para el logro de un mejor aprovechamiento.

En la dimensión que mide la influencia de las actitudes de la madre sobre las actitudes del participante se encontró una relación significativa con el aprovechamiento. Lo que se puede entender, ya que en nuestra cultura se le atribuye, mayormente a la madre, la responsabilidad de la socialización del niño. Las tareas asociadas a las actividades educativas, (estudio, asignaciones, seguimiento en la escuela y otros) han recaído generalmente sobre la figura materna. Partiendo del hecho de que las actitudes comienzan a formarse desde muy temprana edad, donde la relación del niño con el mundo es más a través de los padres y en específico de la madre, el papel de ésta es importante en el desarrollo de actitudes. Se ha indicado que si las relaciones materno-filiales son de independencia, las mismas colaborarán en el desarrollo de otras actitudes que ayudarán al mejor desarrollo del hijo, como por ejemplo la confianza y la motivación.

La dimensión de actitud de la matemática como dominio exclusivo del hombre demostró tener relación significativa con el aprovechamiento. Se reflejaron diferencias por razón de sexo en esta dimensión demostrando las féminas tener una actitud menos estereotipada de la matemática como dominio del hombre que los varones, este hallazgo contrasta con estudios realizados en Estados Unidos (Fox, 1976; Peng y Jaffe, 1979). El resultado en esta dimensión puede explicarse por los cambios que ocurren día a día con relación a la visión del papel de la mujer en la sociedad puertorriqueña. El permitírsele a la mujer que compita por posiciones y ocupaciones similares a las del hombre puede hacérsele cambiar su visión de la vida y hacérsele sentir que puede participar en tareas que anteriormente eran de dominio exclusivo del hombre, como por ejemplo el estudio y dominio de las matemáticas.

Las actitudes del padre no evidenciaron relación significativa con el aprovechamiento, ni diferencias por razón de sexo. Este hallazgo indica nuevamente la influencia de los patrones culturales tradicionales, en términos del rol secundario del padre en comparación

con el rol de la madre en el desarrollo de actitudes. Iguales resultados fueron obtenidos en la dimensión que mide la actitud de éxito. Este resultado debería ser más estudiado en cuanto, los resultados en la presente investigación señalan la dimensión utilidad como un factor importante para el aprovechamiento y parece incongruente que se entienda lo útil del dominio de la matemática, sin atribuirle igual importancia al factor éxito. Por otro lado cabe también señalar que los resultados obtenidos en esta dimensión pueden responder a que en ella se miden las actitudes de éxito para grupos extremos, con un alto aprovechamiento o un bajo aprovechamiento y los participantes en la presente investigación están más bien dentro del promedio de los estudiantes pero no polarizados, lo que puede haber afectado los resultados en esta dimensión. Otra explicación posible sería que el contenido de la escala fue adaptado usando una traducción, por lo tanto, podríamos pensar que lo que significa éxito en la cultura norteamericana no necesariamente al ser traducido signifique lo mismo en nuestra cultura.

Un factor que fue señalado como importante según la percepción de los estudiantes fue el de métodos de

enseñanza. Esta variable no fue tomada en consideración en el análisis de correlación entre actitudes y aprovechamiento, por no estar incluida en la escala de actitudes aplicada. Este hallazgo requiere que se continúe estudiando por la pertinencia del mismo en la sociedad puertorriqueña.

Los hallazgos que se han reflejado en este estudio proveen una base más sistemática para recalcar la importancia que tienen las actitudes hacia el estudio de la matemática en el aprovechamiento académico. Se espera que esta investigación sea una fuente útil para estudios posteriores y para el mejoramiento de la enseñanza de matemáticas en Puerto Rico.

Limitaciones del estudio

Como parte de las limitaciones de este estudio pueden señalarse las siguientes:

1. Las conclusiones no pueden extenderse más allá de la población que participó. Los estudiantes que son admitidos a la Universidad Interamericana no representan necesariamente los de más alto aprovechamiento en matemática en Puerto Rico, más bien están dentro del promedio. Aún con esas

puntuaciones la Universidad Interamericana les clasifica en alto y bajo aprovechamiento en cursos de matemática 101 y 001.

2. La percepción es medida por un cuestionario y no por una escala de gradación lo cual dificulta precisar dimensiones de esa variable y no sólo obtener respuestas categóricas.
3. No se determinó confiabilidad temporal del instrumento, lo que lo limita como posible medida para predicción.

Recomendaciones

A la luz de los hallazgos en la presente investigación se esbozan las siguientes recomendaciones:

1. Realizar un estudio como el presente considerando las siguientes modificaciones.
   a) determinar confiabilidad temporal del instrumento
   b) seleccionar una muestra de estudiantes con aprovechamiento alto en matemática (más de 600 puntos en aprovechamiento en CEEB) y compararlos con los de bajo aprovechamiento.

c) medir la percepción de los estudiantes con un instrumento que contenga alternativas en diferentes gradaciones (escala Likert).

2. Las universidades deben fomentar el desarrollo de proyectos pilotos o demostrativos donde se trabaje en la detección de las actitudes hacia la matemática para crear mecanismo de intervención y así el estudiante logre su desarrollo óptimo en esta materia.
3. Los currículos de las universidades deben integrar un componente afectivo que haga claro a cada claustral que debe considerar desarrollar actitudes positivas hacia la matemática en sus estudiantes.
4. Las universidades deben proveer actividades de capacitación a los profesores que enseñan cursos introductorios en matemática donde se estudie el problema de las actitudes hacia esa materia y se generen alternativas para manejar la situación. Esta recomendación debe integrarse al programa de preparación de maestros de matemáticas.

5. Los laboratorios de los cursos de matemática introductoria deben utilizar material impreso, tales como módulos y literatura en general sobre actitudes, de manera tal que pueda ser usado por el estudiante.
6. La promoción del desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de la matemática debe ser prioridad del Sistema de Educación tanto pública como privada y se deben desarrollar planes a corto y a largo plazo con este fin. Además, deben considerarse las diferencias por sexo en este estudio para así promover una educación más equitativa. Deberá existir también un plan de tratamiento paralelo al preventivo, recalcando el nivel intermedio y la población femenina.
7. Debe continuarse la campaña para eliminar estereotipos en los libros de texto y los materiales impresos relacionados con la matemática. Esta campaña debe extenderse a los autores, casas editoras y otras.

8. Deben investigarse los factores relacionados con el desarrollo de la confianza y el éxito en el dominio de la matemática desde el contexto de Puerto Rico.

Si se consideran las presentes recomendaciones, podría marcarse un cambio en el sistema educativo puertorriqueño relacionado con el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina que ofrecería a la vez iguales condiciones a hombres y a mujeres para estudiar matemáticas.