



**Aprovechamiento en matemáticas en relación con factores
motivacionales de tipo cognitivo: un estudio de género**

TESIS

Que presenta

NYDIA GABRIELA SÁNCHEZ MACIAS

Para obtener el título de Licenciada de Pedagogía

Directora: Dra. Rosa Ma. González J.

A mi esposo Salvador:

Por el apoyo, paciencia, y amor incondicional que a través del tiempo me haz brindado; porque con tu tenacidad me inspiraste a consolidar este proyecto y a seguir luchando por la vida que anhelamos juntos. Gracias Te Amo.

A mis Padres

Enrique y Norma:

Por su amor, comprensión y apoyo en todas las etapas de mi vida. Gracias sobretodo por amarme de la forma en que siempre me lo han demostrado. Gracias por su esfuerzo en mi educación, la cual me hizo llegar hasta este punto. Los amo.

A mis hijos

Diego Salvador y Fernando:

Por la alegría, vitalidad y amor que me brindan día con día. Porque ustedes son el principal motivo para continuar este camino. Gracias por llegar a mi vida, porque sin ustedes no estaría completa mi felicidad. Los amaré toda mi vida.

A mi asesora

Dra. Rosa María González :

Gracias por todo el apoyo y enseñanzas que me brindó para la conclusión de este proyecto. Pero sobretodo, por enseñarme el camino de la preparación que ha logrado con mucho trabajo y dedicación y que la ha llevado a ser lo que ahora es: una profesionalista ejemplar y una mujer exitosa. La admiro mucho.

A Dios

Gracias te doy por darme la vida. Por la familia que me diste, por la salud y el amor que me rodean. Gracias por mandarme tus bendiciones: mis hijos.

A mi querida Universidad

A mis amigas y amigos

ÍNDICE

	Pág
INTRODUCCIÓN	5
CAPITULO I	
Estudios de Género y Matemáticas	7
1.1 Las mujeres en carreras científicas	7
1.2 Estudios de género y actuación en matemáticas	9
1.3 El currículum oculto: el género como fuente de poder	14
CAPITULO II	
Motivación hacia las matemáticas	19
2.1 Agentes Socializadores	20
2.2 Estereotipos de género en el aprendizaje de las matemáticas.....	23
2.3 Autoconcepto de las habilidades matemáticas	24
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	27
METODOLOGÍA	28
Muestra	28
Instrumento	28
Procedimiento	29
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	30
DISCUSIÓN	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS	
BIBLIOGRAFICAS	42
ANEXO 1	45

INTRODUCCIÓN

Cada vez más se reconoce la importancia que tiene en la formación de los/as estudiantes en matemáticas. Una educación matemática de calidad constituye un prerrequisito para que las y los estudiantes se interesen por estudiar carreras vinculadas con la ciencia.

Las investigaciones relacionadas con el campo de las matemáticas ha cobrado relevancia en las últimas dos décadas. Especialmente los estudios de género se han interesado por identificar diversos factores culturales, psicológicos y educativos que influyen en la decisión de las mujeres en optar por carreras inculadas con las matemáticas, reconociendo que desde los años de la escuela básica es en donde se construyen las actitudes, favorables o desfavorables, hacia la materia; en especial en la adolescencia temprana.

Dentro de estas investigaciones se han observado diferencias de actuación de las mujeres en cuanto al apoyo familiar, el autoconcepto de las habilidades matemáticas, las atribuciones de éxito, el valor atribuido a la materia y los estereotipos de género que existen en cuanto a ubicar a las matemáticas como un dominio masculino. Estas investigaciones han dado lugar a un modelo teórico conocido como Valor - Expectativas. Su autora Eccles lo propone en especial para conocer la decisión de las mujeres. En nuestra investigación retomamos como marco teórico general este Modelo.

Nos interesó conocer si las estudiantes mexicanas presentan diferencias con sus compañeros en cuanto al estímulo que les ofrecen sus padres y profesores, así como identificar si estos factores influyen en su decisión de continuar estudiando matemáticas.

La presente investigación es parte de un proyecto de mayor alcance coordinado por la Dra. Rosa María González J., el cual cuenta con apoyo financiero de CONACYT .

A continuación describimos la metodología de la investigación para lo cual aplicamos un instrumento diseñado por la Dra. Rosa M. González, la Escala de Motivación Matemática, que valora entre otros aspectos, factores motivacionales, el cual se aplicó a 1386 estudiantes de secundaria, (750 mujeres y 636 hombres), procediendo a su análisis estadístico de acuerdo a los objetivos formulados.

En el primer capítulo presentamos un panorama general del tema de género y matemáticas, abordando tanto aspectos conceptuales como resultados en investigaciones previas. En el segundo capítulo describimos el Modelo Expectativa – Valor de Eccles, analizando cada variable que incluye el modelo: capital cultural, apoyo familiar, autoconcepto de las habilidades matemáticas, dificultad de las matemáticas, valor atribuido a la materia y estereotipos de género en las matemáticas, describiendo las diferencias de género encontradas en investigaciones previas.

Los objetivos de esta investigación fueron:

- a) Identificar si hay diferencias entre hombres y mujeres en aprovechamiento en matemáticas, actitud de los padres y madres, actitud de los profesores/as, autoconcepto y estereotipos de género en el aprendizaje de las matemáticas.
- b) Determinar si aprovechamiento en matemáticas se relaciona con la percepción que el alumnado de secundaria tiene, acerca de la actitud de padres y profesores, estereotipos de género y autoconcepto de las habilidades matemáticas.
- c) Identificar si hay diferencias entre hombres y mujeres en esta relación de variables.

Capítulo I. ESTUDIOS DE GENERO Y MATEMATICAS

En este capítulo presentamos el problema de investigación, haciendo una revisión general del tema: género y matemáticas. Iniciamos presentando datos acerca de la subrepresentación de las mujeres en carreras científicas, lo que habla de la inequidad educativa en el país. A continuación, se detallan diversas investigaciones relativas a los resultados que obtienen hombres y mujeres en matemáticas.

1.1. Las mujeres en carreras científicas

Algunos organismos internacionales han manifestado preocupación por la baja proporción de profesionistas que egresan de ciertas áreas de conocimiento vinculadas con el desarrollo científico y tecnológico de las naciones. Con el propósito de atraer a grupos sociales escasamente representados (no blancos y mujeres) en carreras científicas, los países industrializados desarrollan, hace más de una década programas especiales dirigidos a estos colectivos (Science Policies in the European Unión, 1999).

En caso de las mujeres, en Septiembre de 1995 grupos feministas y mujeres de la mayoría de gobiernos del mundo promovieron, en el marco de la IV Conferencia de la Mujer, una plataforma de acción a favor de las niñas y las mujeres que en materia de educación se compromete, entre otras, a "aumentar el acceso de las mujeres a la formación profesional, la ciencia y la tecnología" (Declaración de Beijing, 1995, p.77), plataforma signada por el gobierno mexicano. (Secretaría de Gobernación, 1995).

Como lo reportan varios estudios, en ciertas áreas de conocimiento como la Ingeniería y las Ciencias Exactas, existe una marcada subrepresentación de mujeres estudiando y ejerciendo profesionalmente (Informe Mundial sobre la Educación, 1995; mujeres Latinoamericanas en Cifras, 1 1995); situación muy semejante se presenta en el país. En el cuadro 1, se aprecia que ellas se

encuentran en mayor proporción que los varones en Educación y Humanidades, en tanto que su participación en Ciencias Agropecuarias, Ingeniería, Tecnología y Ciencias Exactas y Naturales es muy inferior a la de ellos.

Cuadro 1. Matricula en educación superior por área de estudios y sexo

Area de formación	Mujeres %	Hombres %
Educación y Humanidades	65.0	35.0
Ciencias Sociales y Administrativas	55.0	45.0
Ciencias Médicas y Enfermería	60.0	40.0
Ciencias Exactas y Naturales	44.0	66.0
Ingeniería y Tecnología	27.0	77.2
Ciencias Agropecuarias	25.0	75.0

Fuente: Morales (2000). Equidad de género en la educación

En la última década, algunos países han conseguido logros importantes, aunque aún insuficientes en el incremento de mujeres matriculadas en carreras estereotipadas como propias para varones; ejemplo de éstas son Ingeniería, Física y Matemáticas (Informe Mundial sobre la Educación, 1995). Las acciones que se vienen desarrollando en materia de igualdad de oportunidades para las mujeres, han tenido como sustento infinidad de investigaciones en el ámbito escolar (González, Miguez, Morales y Rivera, 2000).

En el caso de México, el tema de la igualdad de oportunidades en la escuela, muy recientemente se empieza a considerar en el marco de las políticas públicas en el sector educativo (González, 2000) y las investigaciones aún son muy escasas para derivar acciones específicas que tenga en cuenta la realidad socioeconómica cultural y educativa del país. En este sentido la presente investigación pretende aportar información relevante a fin de identificar algunos aspectos que influyen en la actuación en matemáticas de las y los estudiantes mexicanos.

La literatura especializada señala que múltiples factores inciden en la decisión de una persona por continuar estudiando determinado oficio o profesión; éstos van desde cuestiones socioeconómicas hasta aspectos culturales y psicológicas complejas.

Se ha comprobado que una condición necesaria, aunque en sí misma insuficiente para continuar estudiando carreras del área de ciencias, se relaciona con el desempeño que él/la estudiante haya tenido en matemáticas; en especial en la adolescencia. Sherman (citada por Hyde, 1995) alude a las matemáticas como el "filtro crítico" que impide al alumnado el acceso a carreras como Ingeniería, Finanzas, Física y Matemáticas, profesiones en las que en promedio se obtienen mejor salario y /o mayor prestigio, que otras relacionadas con los campos social o humanísticos . La literatura especializada señala que uno de los aspectos que incide directamente en el ingreso a estudios superiores en áreas científicas se relaciona con el desempeño que el/la estudiante haya tenido en matemáticas en la adolescencia (Fennema y Leder, 1990).

En el siguiente apartado presentamos los resultados de diversas investigaciones que han comparado la actuación de hombres y mujeres en matemáticas, así como las causas que se han estudiado influyen en los resultados.

1.2. Estudios de Género y Actuación en Matemáticas

Los antecedentes de los Estudios de Género se remiten a la confluencia de profundos cambios socioculturales ocurridos a partir de los años cincuenta (inserción de las mujeres al campo laboral y escolar), así como de reivindicaciones políticas /sociales de diferentes grupos ausentes de los espacios de poder político y cultural (negros, mujeres indígenas, etc.), que buscan construir y recrear un conjunto de saberes, normas y valores alternativos.

Los Estudios de Género, conjuntamente con los Estudios de la Mujer, pretenden encontrar, nuevos significados a las relaciones que se establecen entre hombre y mujeres, utilizando como herramienta analítica la categoría de género, que marca una diferencia entre el sexo, basado en diferencias biológicas -del **género**- construido socialmente.

En las Ciencias de la Educación, infinidad de investigaciones dan cuenta de la importancia de incluir la temática de género en la investigación. La literatura especializada, describe como la institución escolar reinterpreta y difunde representaciones acerca de los comportamientos esperados para niñas y niños; representaciones que orientan los contenidos curriculares , los métodos pedagógicos, los materiales de enseñanza y las actitudes de los maestros/as en relación con los menores, situación que perpetua la segregación de las mujeres en los espacios de poder. (González et al, 2000).

Los Estudios de Género atraviesan por la mayoría de los problemas propios de las Ciencias de la Educación. Un enfoque de género significa, no solo hacer visible a las alumnas y maestras, sino especialmente formular nuevas preguntas de investigación, que interroguen acerca de las relaciones sociales entre hombres y mujeres en el ámbito escolar.

Como mencionamos anteriormente, los países industrializados han prestado atención especial a la formación en ciencias y matemáticas, por su vínculo con el desarrollo económico de las regiones. Diversas investigaciones se han realizado a fin de comparar la actuación de hombres y mujeres en estos campos.

Algunas conclusiones de la literatura son razonablemente consistentes: las diferencias de género en pruebas de matemáticas no aparecen con estudiantes menores de 12 años (Mullis, Martín, Fierros, Golkberg y Stemler, 2000; Busselmans-Dehairs, Henry, Beller y Gafni, 1997; Friedman, 1989). A partir de esta fecha, los resultados son contradictorios.

En una investigación pionera Maccoby y Jacklin (1974: 352) concluyen que *"los chicos aventajan en habilidades matemáticas a las chicas"*. Las autoras señalan que encontraron pocas diferencias de género hasta los 12 - 13 años, cuando los chicos *"incrementan sus habilidades matemáticas más rápido que las niñas"*.

Por su parte, Halpern (1986: 57) llega a conclusiones similares "el hallazgo que los hombres califican más alto que las mujeres en test de habilidades matemáticas es robusta, señalando que las diferencias emergen confiablemente entre los 13 y 16 años de edad.

Hyde, Fennema y Lamon (1990: 151) en un meta-análisis que compara diferencias de género en matemáticas con pruebas de opción múltiple y compendia más de 200 investigaciones con sujetos entre los 5 y 55 años, concluye que las diferencias de género a favor de los varones, cuando aparecen, son pequeñas. Sin embargo, cuando se evalúa con la sección matemática del Scholastic Aptitude Test (SAT-M) los hombres presentan consistentemente mejores resultados promedio que las mujeres. Al respecto, las autoras, hacen algunas precisiones *"Una declaración general acerca de las diferencias de género es engañosa, dada la complejidad de patrones que miden las pruebas"*.

Investigaciones más recientes confirman la complejidad de los resultados. En un estudio internacional acerca de la actuación en pruebas de matemáticas de estudiantes de 13 años, Busselmans-Dehairs et al, (1997) encontraron un gran efecto positivo favorable a los chicos en los siete países estudiados. Por su parte, Mullis et al. (2000) analizaron los resultados del Third International Mathematics and Science Study (TIMSS), identificando que para estudiantes de 12 a 13 años de 39 países, sólo en 8, las mujeres obtienen en promedio mejores resultados en matemáticas, que sus compañeros, aunque las diferencias globales son pequeñas: ellos obtuvieron 519 puntos y ellas de 512.

También se han realizado estudios comparativos con poblaciones específicas. Moore y Smith (1987) encontraron grandes diferencias de género en población hispana y pequeñas diferencias en población negra, a favor de los hombres. Por su parte, Kimball (1989) reporta que con población hispana y negra las chicas aventajan a sus compañeros en pruebas de matemáticas. Benbow (1988) comparó la actuación de estudiantes talentosos entre 12 y 13 años con el SAT -M,

encontrando importantes diferencias a favor de los chicos en razonamiento matemático.

En una investigación realizada recientemente en nuestro país por González (en prensa) quién analizó diferencias de género en matemáticas a través de tres fuentes (EXANI 1, Prueba de Habilidad y Conocimientos Matemáticos y Pruebas de Rendimiento en Matemáticas) aplicadas a estudiantes de 13 a 17 años, encontró que en Pruebas de Rendimiento Matemático las diferencias son mínimas y pueden ser a favor de los hombres o de las mujeres; por calificación del profesor las mujeres en promedio son mejor evaluadas y en Pruebas de Aptitud matemática los hombres en promedio presentan mejores resultados, especialmente en habilidad viso-espacial y en razonamiento matemático: la autora comenta que éstas son habilidades que no se enseñan en los programas de matemáticas escolares y que se desarrollan desde la primera infancia con juegos y juguetes que utilizan más frecuentemente utilizan los niños (mecano, rompecabezas, juegos de precisión, etc.).

En los Estados Unidos Hyde (1995) reporta que las diferencias a favor de los varones en matemáticas han venido disminuyendo al comparar investigaciones anteriores y posteriores a 1973. También señala que, en todo caso, las pequeñas diferencias en los resultados en pruebas, son del todo insuficientes para explicar

por qué sólo el uno por ciento de mujeres decide estudiar Ingeniería en los Estados Unidos.

Los investigadores han buscado explicar estas diferencias desde dos puntos de vista encontrados. Por una parte están los trabajos que desde la literatura neuropsicológica señalan que el resultado diferenciado de actuación en pruebas de rendimiento obedece a un determinismo biológico.

Una conocida hipótesis en esta línea es la de Geschwind y Galaburda (citados por Pueyo, 1997) - teoría de la lateralización - la cual sugiere que el incremento de los niveles de testosterona en el desarrollo intrauterino de los niños conlleva un predominio en el hemisferio derecho, generando en ellos una menor habilidad verbal y una superior habilidad viso-espacial y numérica. Pueyo (1997) comenta que la teoría de la lateralización ha sido retomada para explicar las diferencias encontradas en las pruebas a favor de los niños, con el argumento de que en matemáticas se requiere de habilidades viso-espaciales para lograr éxito en pruebas estandarizadas.

Actualmente se acepta que las funciones del cerebro más que dicotómicas, son un continuo entre los hemisferios y las funciones. En una investigación crítica en el tema realizada por Hahn (1987: 389) concluye que *"algunos estudios encuentran que el cerebro de los hombres está más asimétricamente organizado que el cerebro de las mujeres, en tanto que otros estudios encuentran que el cerebro de las mujeres está más asimétricamente organizado que el de los hombres. Sin embargo, en la mayoría de los casos los datos muestran que las diferencias entre hombres y mujeres no existen"*.

Un segundo punto de vista ha surgido en las dos últimas décadas en la literatura socioeducativa relativa a los Estudios de Género. Desde esta perspectiva, las diferencias de género en las pruebas de rendimiento obedecen más a patrones de socialización y a las experiencias educativas diferenciadas de niños y niñas que a determinantes biológicos.

El capital cultural familiar, concepto que integra tanto el nivel escolar de los padres como los recursos humanos y materiales de apoyo familiar a los/as hijos/as, es uno de los aspectos más señalados en la literatura como causa de los resultados que obtiene el alumnado (Arancibia y Maltes, 1998), cuestión que influye tanto en mujeres como en hombres.

Desde los estudios de género se han investigado también aspectos relacionados con las prácticas educativas, a partir del llamado "currículum oculto".

1.3. El currículum oculto: el género como fuente de poder

Hasta la década de los setenta a la escuela se le consideró el vehículo privilegiado para lograr condiciones más equitativas para la población. La investigación sociológica se encargó de develar que la escuela no sólo contribuía a la igualdad de oportunidades de la población, también funcionaba como espacio de reproducción de las desigualdades culturales entre los diferentes grupos sociales.

La incorporación masiva de los grupos socialmente marginados a la escuela es un hecho que data de no más de cuatro décadas. Ante el fracaso escolar que presentaba una alta proporción del alumnado pobre y/o no blancos, los profesionales de la educación - en su momento - ofrecieron numerosas explicaciones sobre sus posibles causas: desde diferencias de inteligencia con base en supuestos biológicos (raza, clase social), hasta teorías que identificaban los déficit culturales familiares como los principales factores de reprobación y deserción escolar.

Desde la sociología de la educación buena parte de los estudios se encaminaron a investigar qué procesos se producían en el aula, señalando que los diferentes tipos de mensajes que recibe el alumnado de acuerdo a las creencias de sus

maestros/as y la imposición de la cultura escolar como cultura dominante y excluyente (Bourdieu y Passeron, 1977; Bourdieu y Wacquant, 2001), son factores identificados como fuente de desigualdades en la escuela; en este sentido, esta disciplina se centró en develar las formas visibles y ocultas de discriminación social, acuñando el término de currículum oculto para dar cuenta de estas formas de "aprendizajes" no explícitos.

La progresiva incorporación de mujeres al ámbito académico permitió reformular algunas preguntas de investigación en cuanto al currículum oculto; las investigadoras se interesaron en las alumnas, en cuanto a las formas en que se desarrolla su enseñanza/aprendizaje en el contexto escolar, iniciando así los trabajos relativos a los estudios de género en el ámbito educativo (Acker, 1994).

Las conclusiones que derivaron de estas investigaciones apuntan a señalar que la escuela no solo discrimina por razones de clase social, etnia o credo religioso. Las mujeres - como grupo social - también son discriminadas en los espacios escolares, retomando el término sexismo para dar cuenta de este tipo de segregación y reconociendo al género como una fuente importante de poder.

El sexismo es un fenómeno social que designa lugares de poder (material y simbólico) de acuerdo con el sexo de la persona. El dilema no está en reconocer la diversidad existente en el espectro humano, el problema del sexismo radica en identificar lo femenino como "lo otro": invariablemente que se reconocen diferencias, lo que se establece como diferente a la norma tiende a considerarse carente o deficitario. En los espacios públicos - como las instituciones educativas - la norma se rige a través del modelo masculino (Brullet y Subirats, 1988).

Diversas investigaciones han develado un trato desigual para las niñas en la escuela, en especial en cuanto a los mensajes que reciben en su formación matemática - imágenes en los libros de texto, expectativas del docente, formas de interacción en el aula, etc. - en donde claramente se perfilan las matemáticas como conocimientos propios para los varones.

En una revisión de las investigaciones relacionadas con un trato diferenciado para niñas y niños realizada por González et al, (2000) describen que en la clase de matemáticas a las niñas y las jóvenes se les alentaba menos que a ellos a pedir

ayuda en clase, situación que propicia una mala influencia en el aprovechamiento escolar.

En la misma línea Subirats (1990) identificó diferencias en la interacción verbal en cuando al número de palabras dirigidas a niños y niñas en educación básica, correspondiendo el 74% a las niñas en relación con las palabras dirigidas a los niños. Cuando presenta datos desagregados por materias, en ciencias y matemáticas las/los maestros/as dirigían en promedio 54 palabras a niñas por cada 100 que dirigían a los niños. En cuanto al tipo de interacción, encontró que las maestras corrigen menos a las niñas y les dirigen menos frases sobre el trabajo escolar, en relación con los niños.

En otro estudio se examinaron las críticas y elogios dirigidos a niños y niñas (Whyte, 1987). Un tercio de los reproches a los niños se refería a su trabajo intelectual; en el caso de las niñas, recibieron dos tercios de los reproches por este motivo. Los elogios se dirigieron en un 94% a los niños y a las niñas en un 79%.

La autora comenta que los profesores suelen dar más instrucciones a los niños, los atienden y estimulan más, mientras que ejercen un mayor control en las niñas cuando éstas se encuentran cerca, principalmente en términos de aceptación sobre las actividades realizadas.

Por su parte Secada, Fennema y Adajian (1997) encontraron que las niñas y las jóvenes tienden a ser silenciadas más frecuentemente en sus intervenciones que los niños y que cuando un alumno y una alumna van a intervenir en clase, ellas suelen ceder su lugar al varón. Situación también reportada por Delgado (1996) en las escuelas mexicanas.

En una investigación realizada en 12 escuelas de Cataluña, Subirats (1990) reporta que los/as profesores/as piensan que los niños están más dotados para

las matemáticas y las ciencias, y que las niñas lo están en el ámbito lingüístico. A decir de la autora, las expectativas del profesorado influyen en la actuación que tienen unas y otros.

Teniendo como marco la influencia que produce en el alumnado las expectativas del docente (efecto Pigmalión), Suer (citada por González et al, 2000) encontró en Francia, que la mitad de los/las profesores esperan que los chicos se desempeñen mejor en las matemáticas, en tanto que ninguno espera que ellas lo hicieran mejor. Al respecto Secada, Fennema, y Adjian (1997), presentan en su libro una amplia perspectiva en torno a la discriminación en matemáticas por cuestiones de etnia, género y nivel socioeconómico.

Por su parte, Figueiras (citado por González et al, 2000) analizan las imágenes en los libros de texto de matemáticas para el bachillerato en España; las autoras señalan que las mujeres están ausentes como personajes importantes en el desarrollo de esta disciplina (vg Hipatía de Alejandría, Gabrielle de Breteui, etc.) y los jóvenes aparecen representados en oficios y profesiones que implican razonamiento matemático y habilidades mecánicas. A decir de la autora, la ausencia de referentes desde donde las chicas puedan identificarse refuerza la idea de áreas de conocimiento y actividades estereotipadas por género.

Una línea de investigación que ha tomado fuerza en los últimos años, se refiere a las percepciones y creencias que tienen las y los estudiantes acerca de sus logros, del contexto y situaciones. Desde ésta se pretenden encontrar diversos factores motivacionales de tipo cognitivo que pudieran influir en la actuación en matemáticas de chicos y chicas.

Eccles et al (1983, 1990) diseñaron un modelo, conocido como Modelo de Elección Académica, en un intento de integrar diversas variables cognitivas desde un enfoque constructivista.

Parten del supuesto de que el alumnado trae a la clase de matemáticas, además de sus libros y lápices, una amplia variedad de habilidades, conocimientos previos, hábitos de trabajo, actitudes y creencias. Entre las creencias que integra el modelo están el autoconcepto, congruencia con los roles de género, ansiedad hacia la materia y estilo de atribución. El modelo formula la hipótesis de que las diferencias de género en actuación matemática están mediadas por el efecto del sistema de creencias, influencias sociales y el desarrollo de habilidades.

En esta breve revisión de la literatura relacionada con género y matemáticas hemos podido reconocer que:

- a) Las diferencias de género a favor de los varones en matemáticas se presenta a partir de la adolescencia y suelen ser muy pequeñas, lo que no justifica la subrepresentación de mujeres en carreras vinculadas con la materia.
- b) Tradicionalmente, se atribuyó la mejor actuación matemática a los hombres por cuestiones de orden biológico. Los estudios de género han presentado evidencias de que el trato que reciben en la clase de matemáticas es diferente para chicos y chicas, como el contenido de libros de texto, formas de interacción en el aula, expectativas de las/os docentes. Factores motivacionales han sido menos estudiados.

En esta investigación nos centramos en algunas variables motivacionales de tipo cognitivo que, de acuerdo con investigaciones previas, influyen en la actuación de los y las estudiantes. Específicamente nos interesó investigar la relación que hay entre percepción que tienen las y los estudiantes de la actitud de padres y maestros, autoconcepto de su habilidad matemática, estereotipos de género de las matemáticas y rendimiento en matemáticas. En el siguiente capítulo describimos el marco teórico general de la investigación.

Capítulo II. Motivación hacia las Matemáticas

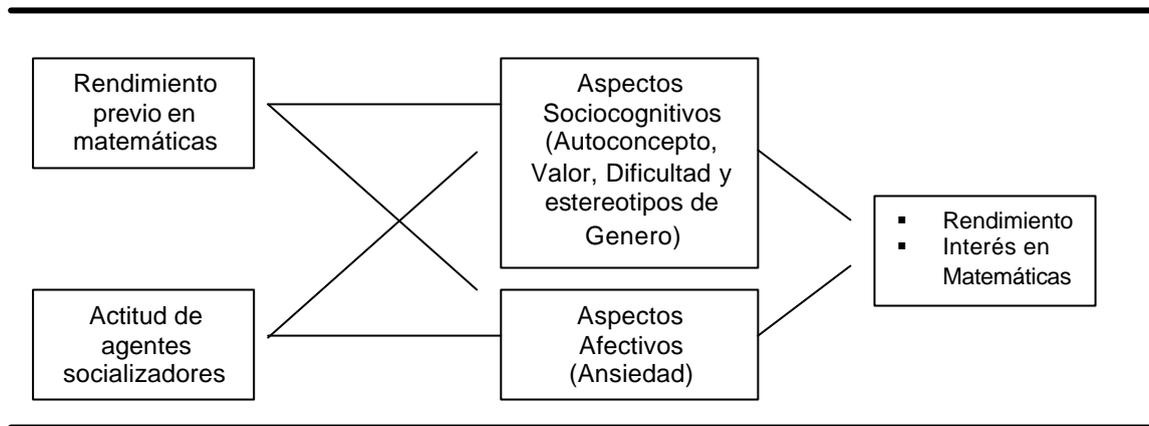
Uno de los temas profundamente estudiado desde los inicios de la psicología ha sido la motivación. Comprender el porqué una persona se empeña más que otra hacia determinada actividad, ha dado lugar a diferentes teorías de la motivación, desarrolladas desde las principales corrientes psicológicas: la evolucionista, la psicoanalítica, la conductista y la constructivista.

La motivación es un proceso psicológico constituido por el deseo para alcanzar, una meta. Es un acto humano voluntario. El motivo es la anticipación de una meta; sin deseo, sin "objeto" de deseo, no hay motivación. La Psicología cognitiva define las metas como un tipo de representaciones cognitivas de los sujetos sobre aquello que les gustaría que sucediera, lo que querrían conseguir o lo que les gustaría que no sucediera en el futuro. Cuatro elementos determinan la motivación: las metas, los planes de un acción, la percepción que se tiene de sí mismo y de la situación y las expectativas de éxito (Huertas, 1997).

En el campo educativo la corriente constructivista ha tenido una influencia relevante en los últimos años. Esta corriente formula que lo que un sujeto piensa de sí mismo, de los otros y de las situaciones que le rodean tienen importantes repercusiones en su motivación y actuación.

Desde un enfoque constructivista Eccles y colaboradoras (1984, 1990) desarrollaron el Modelo de Elección Académica el cual ofrece una perspectiva unificada acerca del rendimiento escolar, proponiendo un modelo teórico del aprovechamiento escolar derivado de la toma de decisiones las teorías de la atribución. Su modelo especifica relaciones entre agentes socializadores (padres y profesores), actitudes y factores afectivos que se interrelacionan con el aprovechamiento escolar y la elección por determinadas áreas de conocimiento. En el gráfico 1, presentamos el modelo.

Gráfico 1. Modelo de Motivación hacia las Matemáticas



Hemos seleccionado tres variables del Modelo de Elección Académica para conocer su relación con rendimiento en matemáticas; todas las variables se refieren a creencias y percepciones de las y los estudiantes:

- 1) Agentes socializadores: a) percepción del apoyo de padres/madres y
b) de profesores/as
- 2) Autoconcepto de las habilidades matemáticas
- 3) Estereotipos de género de las matemáticas

A continuación se analizan cada una de estas variables.

2.1. Agentes Socializadores

Las investigaciones en aprendizaje social han establecido la importancia de la conducta del adulto como norma o modelo de la conducta infantil. El modelo adulto, especialmente los padres, exhiben conductas que los niños imitan y más tarde adoptan como parte de su propio repertorio conductual (Ecles et al, 1984). De acuerdo con este punto de vista, los socializadores de hombres y mujeres

tienen diferentes influencias en su conducta, por el simple estímulo en diferentes actividades.

Padres y madres marcan diferencias en cuanto a los juegos (comidita /policías y ladrones), juguetes (muñeca/pistola), valores (belleza/valentía), expectativas a futuro (ser una buena madre/ser un personaje importante) que van construyendo identidades diferenciadas entre niñas y niños, coartando en ellas la iniciativa y la habilidad espacial y en ellos las manifestaciones de afecto que pueden derivar en comportamientos violentos (Morgade, 2001). Aunque la influencia de los padres persiste hasta la adolescencia, desde la niñez la escuela, los pares y los medios de comunicación refuerzan formas de comportamiento diferenciado entre niños y niñas.

Desde su nacimiento diversos discursos se tejen en torno al futuro bebé, por parte del padre y la madre, dependiendo si es niño o niña. Desde el color de la ropa (rosa o azul) hasta la forma en que son educados unos y otras, se marcan comportamientos, valores y habilidades diferenciadas en función del sexo. Lo que los padres transmiten a sus descendientes es aquello que la sociedad prescribe como "adecuado" en cuanto a ser hombre o mujer, corrigiendo o castigando el hecho de que un menor se desvíe de la norma.

Ernest (citado por Fennema y Leder, 1990) reporta que después del 6° grado los padres tienden más a ayudar a sus hijos en sus tareas de matemáticas que sus madres. El autor reporta una mayor proporción de hombres enseñan en los cursos más avanzados de Matemáticas. Esta subrepresentación de mujeres en roles relevantes que sirvan como modelo, podría no estimular a las chicas para interesarse en actividades de matemáticas en high school (bachillerato en el sistema educativo mexicano).

Si en la adolescente influyen los comportamientos de los adultos relevantes, entonces sus intereses en matemáticas se corresponde con el limitado modelo

femenino en este campo, lo que podría guiar a las chicas a verse a si mismas como menos capaces que los hombres en la materia.

Si las expectativas de otros actúan como mediador de la motivación, como los estudios sugieren, entonces el grado por el cual los socializadores (padres y profesores) sostienen diferentes expectativas de logro para chicos y chicas, sería un factor crítico a considerar. De acuerdo con Eccles et al, (1984) y Fennema y Leder (1990), durante la escuela elemental, los padres y profesores tienden más a esperar que las niñas se desempeñen mejor que los niños. Es hasta high school en donde los profesores expresan tener más altas expectativas hacia los chicos que hacia las chicas y que ellas empiezan a reportar un menor apoyo por parte de padres y profesores/as.

Cuando las/os menores ingresan a la institución escolar el profesorado, además de conocimientos formales, transmiten también una serie de valores y actitudes no expresados en el currículum formal. Como ya se describió en el capítulo anterior, múltiples investigaciones dan cuenta de un trato diferenciado a chicas y chicos en la escuela.

Según Koehler (1990), a este tipo de investigaciones se les conoce como de primer nivel, ya que involucra más la interpretación que hace el investigador, que las interpretaciones que hacen los agentes educativos en la situación. Dentro de las investigaciones de segundo nivel, un lugar importante le corresponden a las creencias y expectativas que las personas tienen de las situaciones.

En esta línea, investigaciones realizadas en otros países encontraron que las mujeres suelen reportar un menor apoyo familiar en matemáticas y considerar que sus profesores/as las estimulan menos en la materia que a sus compañeros (Leder y Fenema, 1990; Eccles et al, 1984).

2. 2. Estereotipos de género en el aprendizaje de las matemáticas

Los roles estereotipados de género se refieren, a la incuestionable asunción de que un individuo o grupo tienen habilidades, intereses y comportamientos que son naturales de un sexo, pero no del otro. Uno de los aspectos señalados en los sistemas de género se refiere a la división del trabajo, lo cual significa que las actividades que realizan las personas se relacionan con las habilidades naturales de cada sexo. De acuerdo con Fernández (1989) bajo esta lógica, las sociedades atribuyen capacidades innatas de acuerdo con el tipo de trabajo que realizan. A las mujeres en general se les atribuye capacidad para desarrollar aquellas tareas vinculadas con los espacios privados, en los cuales predomina la reproducción de la especie, el cuidado de los otros y el sentimiento. Ejemplo de actividades realizadas por una mayoría de mujeres son el de maestra de preescolar, enfermera, sirvienta.

Por su parte los espacios públicos son considerados espacios masculinos, en donde predomina el dominio y la razón. Actividades de gobierno, desarrollo científico y tecnológico son actividades realizadas por hombres, mayoritariamente.

En especial la Ciencia y la Tecnología se han convertido, en muchos sentidos, en instrumento legitimador de las estructuras de dominación y poder político, económico y social. Esta situación se presenta tanto entre las naciones como entre las personas. Los países altamente industrializados proyectan una imagen de poderío y control sobre aquellos países con limitado desarrollo tecnológico. En este sentido, el desarrollo científico y tecnológico tiende a relacionarse con el armamento, el consumismo y la destrucción del medio ambiente, situación que muchas jóvenes rechazan por el tipo de educación que han recibido desde la infancia: el cuidado por la vida (González, 2000).

Por su parte los varones reciben constantes mensajes del medio en los que se les reafirma la importancia de ser el número uno y tomar el control de la situación.

No es extraño que en el momento de "optar" por una carrera, ellas decidan inscribirse mayoritariamente en Enfermería, Pedagogía o Medicina, y ellos en mayor proporción "elijan" profesiones que les signifiquen poder y prestigio. Algunos investigadores han reportado que cuando las matemáticas son tipificadas sexualmente, estas son percibidas como un dominio masculino (Meece y Parsons, 1984; Clair, 1996).

Como se ha mencionado, investigaciones realizadas en países industrializados han mostrado claramente que los chicos y las chicas tienen muy diferentes experiencias de socialización, que los padres y maestros tienen diferentes expectativas de logro para los chicos y para las chicas. Las matemáticas son frecuentemente tipificadas como un área masculina; este problema se vuelve especialmente significativo para la comprensión del origen de las diferencias de género en los patrones de inscripción a cursos de matemáticas. Si las chicas infieren que sus padres y maestros tienen bajas expectativas de sus logros en la materia por su bajo potencial de rendimiento en matemáticas, entonces ellas pueden desarrollar bajas expectativas de su propio potencial de logro en cursos de matemáticas y decidir no inscribirse en cursos de matemáticas (Meece y Eccles, 1984).

Los pocos estudios que han examinado esta posibilidad tienen fundamentos de que cuando las diferencias de género son evidentes, las mujeres perciben que sus padres y profesores consideran que sus habilidades matemáticas son limitadas en comparación con los hombres (Secada, Fennema y Adjian, 1997).

2.3. Autoconcepto de las habilidades matemáticas

El término autoconcepto proviene de las teorías de la personalidad, particularmente de las teorías del self (sí mismo). Desde la década de los sesenta se realizaron investigaciones en torno al concepto de sí mismo que tienen

hombres y mujeres, diseñando diversos instrumentos para medir el autoconcepto. En su propuesta más acabada el autoconcepto se divide en dos partes: autoconcepto personal y autoconcepto académico. Este último a su vez se divide en autoconcepto matemático y autoconcepto lingüístico (Pueyo, 1996).

Los trabajos en torno al autoconcepto en el ámbito escolar, son más recientes y se han relacionado con otros factores asociados al rendimiento escolar. La importancia del autoconcepto de las habilidades ha sido discutido extensamente en la literatura de la motivación de logro. La percepción de la habilidad afecta a una variedad de comportamientos incluyendo la actuación académica, nivel de persistencia y elección de tareas; las personas con una percepción positiva de sus habilidades se enfrentan a las tareas con confianza y altas expectativas de éxito y, consecuentemente, actúan bien en esas tareas (Eccles et al, 1984).

Las percepciones de las habilidades matemáticas propias se han medido de muchas maneras. Pocas diferencias de género en la percepción de sus habilidades matemáticas se han encontrado hasta la escuela elemental; importantes y más consistentes diferencias se reportan en la adolescencia. Ernets (citado por Eccles et al, 1984) reportó que durante los años de la escuela elemental, los miembros de cada sexo creen que los de su propio sexo son mejores en matemáticas. Sin embargo, existen muchas evidencias que sugieren que en secundaria los **chicos se perciben a sí mismos como más capaces en matemáticas que las chicas** (Meece y Parsons, 1984).

El patrón de comportamiento que emerge de las investigaciones acerca del autoconcepto, sugiere que las valoraciones que hacen los estudiantes de sus habilidades matemáticas a través de secundaria y preparatoria declinan, las de las chicas tempranamente y en mayor magnitud que la de los chicos. Aunque las diferencias de género pueden no ser reflejadas en las expectativas de los estudiantes de su actuación en los cursos de matemáticas en el presente.

La relación de autoconcepto de las habilidades matemáticas y rendimiento escolar ha sido demostrada (Meerce y Eccles, 1984); estos estudios reportan una relación más fuerte entre autoconcepto y rendimiento en matemáticas. A partir de estas evidencia Eccles et al (1982) señala que la percepción de la habilidad matemática es una importante fuente de diferencias individuales en cuanto a rendimiento matemático.

Hemos presentado el marco teórico general, así como los estudios relacionadas con diferencias de género, de nuestra investigación. A continuación especificamos sus objetivos y metodología desarrollada.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Identificar si hay diferencias entre hombres y mujeres en aprovechamiento en matemáticas, actitud de los padres y madres, actitud de los profesores/as, autoconcepto y estereotipos de género en el aprendizaje de las matemáticas.

- Determinar si aprovechamiento en matemáticas se relaciona con la percepción que el alumnado de secundaria tiene, acerca de la actitud de padres y profesores, estereotipos de género y autoconcepto de las habilidades matemáticas.

- Identificar si hay diferencias entre hombres y mujeres en esta relación de variables.

Las variables a investigar son:

- ◆ Aprovechamiento en Matemáticas
- ◆ Actitud de los padres
- ◆ Actitud de los profesores/as
- ◆ Autoconcepto de las habilidades matemáticas
- ◆ Estereotipos de género en el aprendizaje de las matemáticas.

METODOLOGÍA

La presente investigación es parte de un proyecto de mayor alcance que pretende identificar patrones de actuación en matemáticas en jóvenes adolescentes, coordinado por la Dra. Rosa Ma. González J. Colaboramos con el proyecto de la Dra. González en el diseño del instrumento, el piloteo del mismo, la captura de datos y el análisis de la información.

Muestra

Se seleccionaron 1386 estudiantes (750 mujeres y 636 hombres), de primer año (37.2%), de segundo (32.2%) y de tercer grado (32.2%) de secundaria inscritos en 13 escuelas; una con población exclusivamente de mujeres y 12 mixtas del turno matutino, ubicadas en el Distrito Federal.

Para la selección de 12 escuelas públicas procedimos por muestreo aleatorio trietapico por conglomerados, seleccionado primero la Delegación, posteriormente la escuela y al final el grupo. La escuela exclusiva de mujeres se adicionó a la muestra.

Instrumento

Para medir las variables seleccionadas aplicamos la Escala de Motivación hacia las Matemáticas (EMM), diseñada por la Dra. González que incluye once escalas. Colaboramos en el diseño y piloteo de la EMM. Para la presente investigación solo se retoman las escalas de percepción de la actitud de padres y profesores, autoconcepto de las habilidades matemáticas y estereotipos de género de las matemáticas. En el anexo 1 se presentan los reactivos que componen cada escala. A continuación se describe cada una de las escalas, así como su confiabilidad.

1. Actitud del padre y la madre. Se integra de 2 ítems que representan la frecuencia con la que los/as estudiantes perciben que es importante para sus padres que aprendan matemáticas y van de (1) nunca a (5) siempre. La confiabilidad de esta escala fue de alpha .8076

2. Actitud del profesor/a. Se integra de 3 ítems que representan la frecuencia con la que perciben tanto la calidad de educación que reciben como el interés de los/as profesores por su aprendizaje matemático y van de (1) muy malo a (5) muy bueno. La confiabilidad de esta área fue de alpha .7793

3. Autoconcepto de las habilidades matemáticas se integra de 3 ítems que representan la valoración que hacen de sus propias habilidades en la materia y van de (1) muy malo/a a (5) muy bueno/a. La confiabilidad de esta área fue de alpha .8938

4. Estereotipos de género de las matemáticas se integra de 3 ítems que representan el nivel de acuerdo de tipificar a las matemáticas como un dominio masculino y van de (1) nunca a (5) siempre. La confiabilidad de esta área fue de alpha .8938

Para medir aprovechamiento registramos el promedio en matemáticas del año que cursaron.

Procedimiento

Realizamos los trámites con la Secretaría de Educación Pública y la aplicación se llevó a cabo en una sola sesión de una hora de duración.

Una vez calificadas la EMM, procedimos a codificar y capturar la información utilizando el paquete estadístico WINSPSS-10.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación presentamos los principales resultados, describiendo la prueba estadística que utilizamos para su análisis.

a) Diferencias de género por variables

En el cuadro 2 presentamos la media de las variables estudiadas, así como las diferencias de género, en la que se observa que solo hay diferencias de género estadísticamente significativas en aprovechamiento en matemáticas y en estereotipos de género de las matemáticas. La primera variable a favor de las chicas y la segunda a favor de los chicos. Para analizar diferencias de género utilizamos la prueba U de Mann-Whitney, por ser mediciones ordinales.

Cuadro 2. Media y diferencias de género de las variables

Variab les	Media	Diferencias de género
Aprovechamiento de las matemáticas	7.7	U 148572*
Percepción de la actitud de padres	9.2	U 187487
Percepción de la actitud de profesores/as	11.8	U 148572
Autoconcepto matemático	10.5	U195930
Estereotipos de género de las Matemáticas	5.7	U 106775*

* p = .05; **p = .01

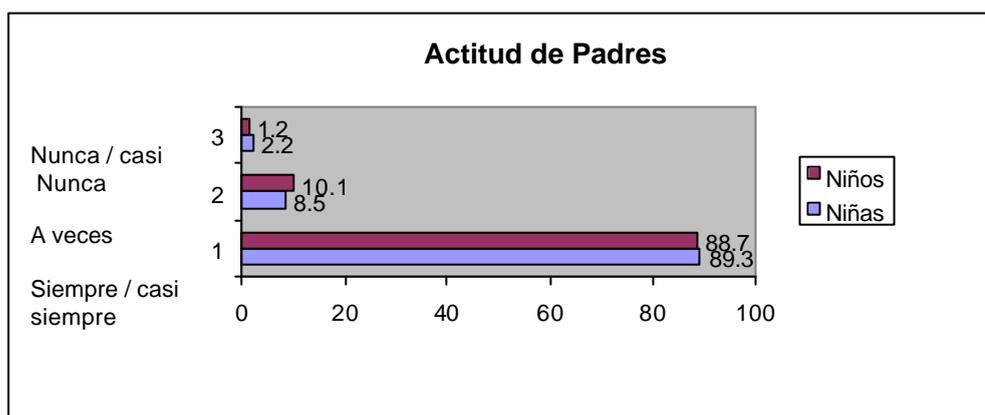
Observamos que en promedio las chicas (media 7.8) presentan mejores calificaciones que sus compañeros (media 7.6), situación señalada en investigaciones previas en el país (González, en prensa).

A continuación presentamos las frecuencias de respuesta de cada una de las variables. En el gráfico 2 observamos que en general las chicas (89.3%) y chicos (88.7%) manifiestan que siempre o casi siempre sus padres/madres tienen una

actitud favorable hacia las matemáticas. Contrario a investigaciones realizadas en otros países, no encontramos diferencias de género en cuanto a la actitud familiar.

Al analizar cada una de los reactivos encontramos que el 90% del alumnado responde que para su madre es importante que aprenda matemáticas, el 90% para su padre y solo el 79% considera que su familia las y los estimula para aprender matemáticas.

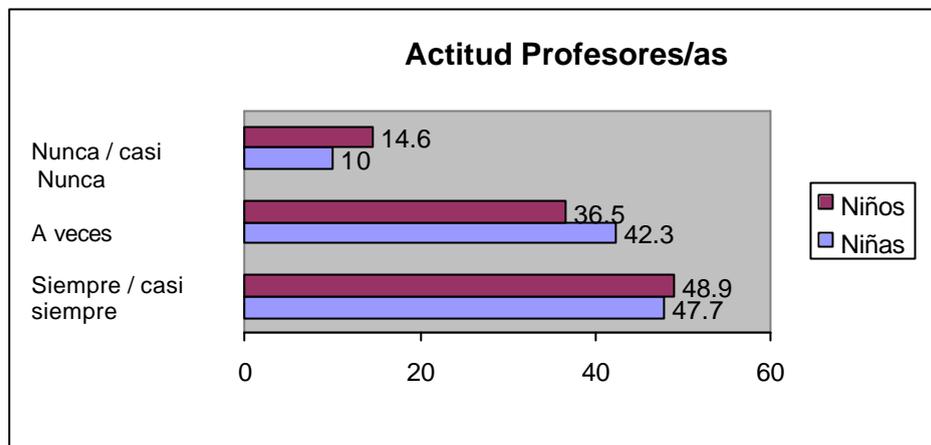
Gráfico 2. Percepción de la actitud de los padres hacia las matemáticas por sexo



En el gráfico 3 observamos que cerca del 50% de chicas y chicos perciben que el profesorado les estimulan siempre o casi siempre para aprender matemáticas, y encontramos que el 10 % de ellos y 14.76 de ellas respondieron que nunca o casi nunca les apoyan sus profesores; sin embargo, tampoco encontramos diferencias de género estadísticamente significativas.

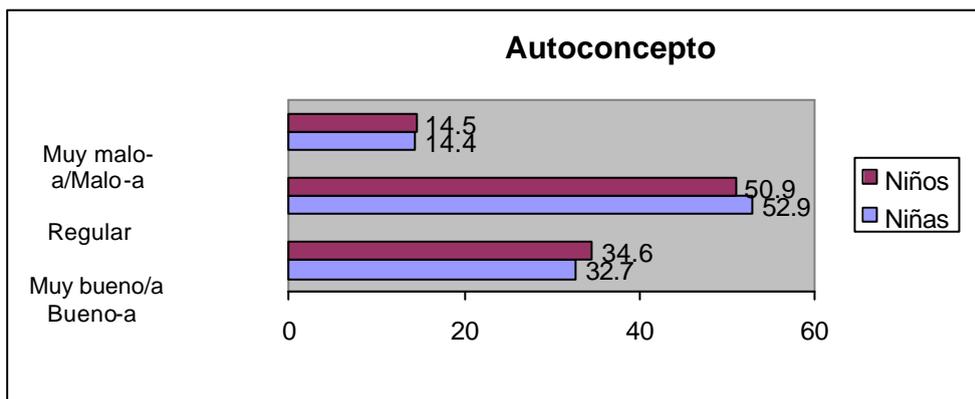
Al analizar cada uno de los reactivos encontramos que el 76% del alumnado respondió que siempre o casi tuvo buenos maestros, el 70% que sus profesores/as le transmitieron interés hacia las matemáticas, y solo el 60% que la enseñanza que recibieron fue interesante.

Gráfico 3. Percepción de la actitud de profesores/as por sexo



En relación con el autoconcepto de las habilidades matemáticas, en el gráfico 4, se observan patrones muy semejantes de respuesta entre chicos y chicas. En general el alumnado manifiesta un autoconcepto medio alto, sin diferencias de género estadísticamente significativas.

Gráfico 4. Autoconcepto de las habilidades matemáticas por sexo



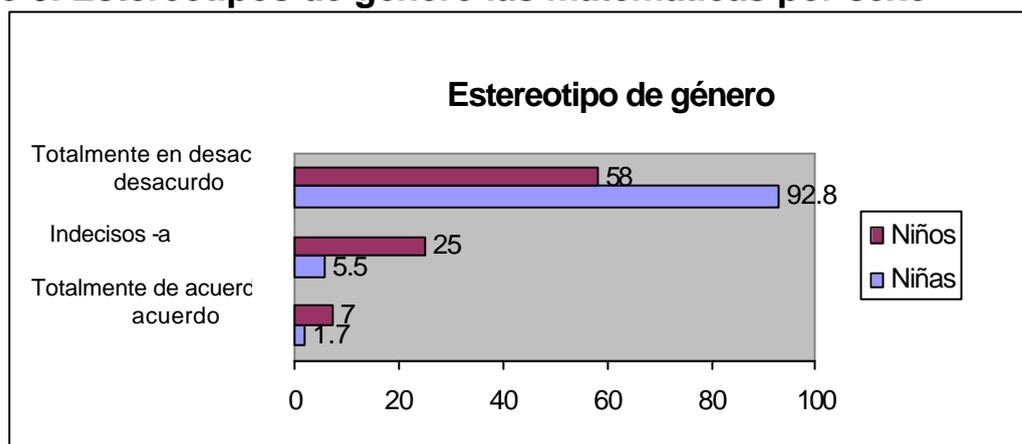
Al analizar cada uno de los reactivos encontramos que el 33% del alumnado considera que es bueno/a para las matemáticas, el 39% manifiesta que

comparados con sus compañeros son buenos y el 45% piensa que tendrá buen éxito en el futuro.

Para estereotipos de género de las matemáticas, encontramos que en general los chicos manifiestan percibir a las matemáticas como un dominio masculino en mayor medida que sus compañeras (totalmente en desacuerdo- en desacuerdo ellas 92.8% ellas y 60.2% ellos) (gráfico 5).

Al analizar cada una de los reactivos encontramos que el 48% del alumnado considera que los hombres son mejores científicos que las mujeres, el 50% que los muchachos tienen más habilidades para las matemáticas que las chicas, y el 50% que para los hombres es más importante saber matemáticas.

Gráfico 5. Estereotipos de género las matemáticas por sexo



b) Relación entre variables

En cuanto a la relación entre variables, procedimos a correlacionar los datos utilizando la prueba de Spearman, los que se presentan en el siguiente cuadro. Para todo el alumnado, el aprovechamiento en matemáticas se relaciona positivamente con las tres variables estudiadas (actitud profesores/as,

autoconcepto y estereotipos de género) y entre ellas encontramos también algunas relaciones estadísticamente significativas.

Para todo el alumnado encontramos que el aprovechamiento en matemáticas, se relaciona positivamente con actitud de los profesores y autoconcepto matemático (r.207 y r.482, respectivamente) y negativamente con estereotipos de género (r-.155)

Cuadro 3. Correlación entre variables

variables	1	2	3	4	5
1. Aprovechamiento en Matemáticas	1.0	.051	.207**	.482**	-.155**
2. Perc. Actitud padres			.132**	.070	-.037
3. Perc. Actitud profesores/as				.272**	-.044
4. Autoconcepto matemático					-.146**
5. Estereotipos de género					1.0

* P = .05; P = .01

A fin de comparar la relación entre variables para hombres y mujeres, analizamos éstas por separado. En los gráficos 6 y 7 presentamos los resultados; las flechas indican correlaciones entre variables y los números el coeficiente de correlación. Se observa que para ambos aprovechamiento en matemáticas se relaciona positivamente con actitud del profesor y autoconcepto. También para ambos actitud del profesor se relaciona positivamente con autoconcepto en una magnitud muy semejante.

En el caso de estereotipos de género, solo para las chicas tiene relación negativa con autoconcepto y con aprovechamiento escolar (r-.313 y r-.251). Los datos sugieren que para ellas el aprovechamiento matemático y autoconcepto están mediados por estereotipos de género de las matemáticas.

Es decir en el caso de estereotipos de género solo para las chicas se observa una relación negativa con autoconcepto y aprovechamiento escolar (r-.313 y r-.251).

Esto es, para las chicas que en mayor medida consideran a las matemáticas como un dominio masculino, tienden a percibirse con una menor habilidad para las matemáticas y a obtener calificaciones más bajas.

Gráfico 6. Relación entre variables para mujeres

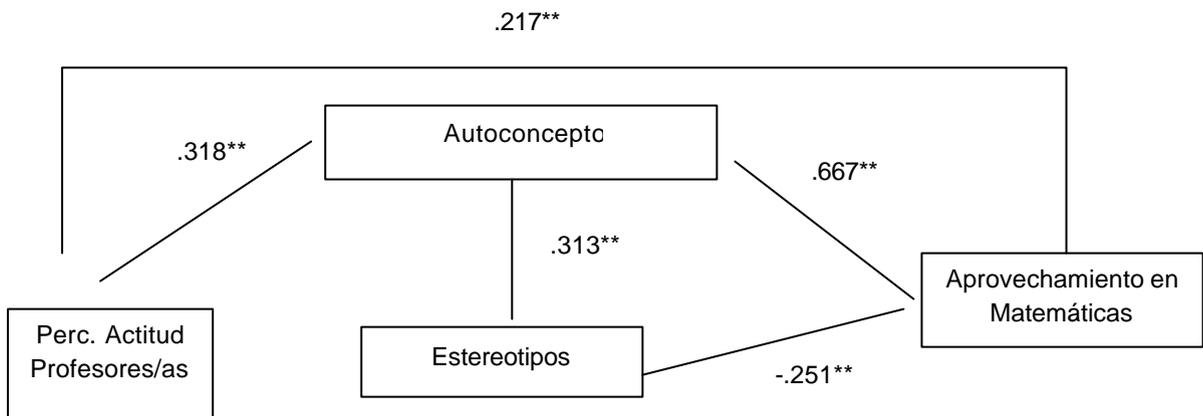
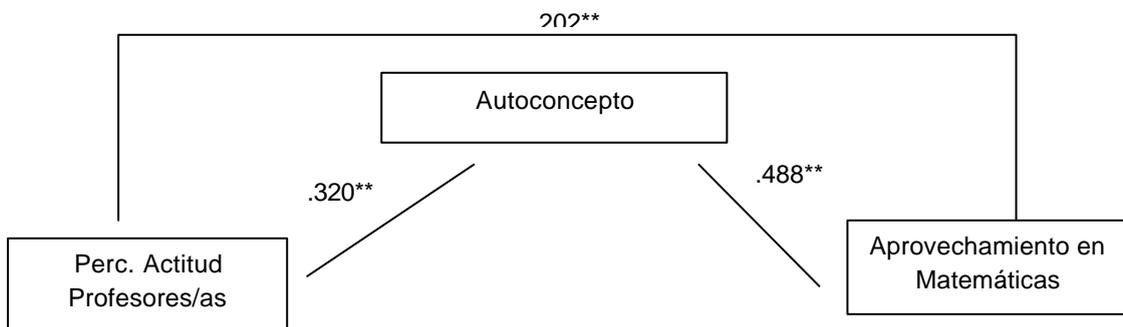


Gráfico 2. Relación entre variables hombres



* p = .05; ** sig. p = .01

Discusión

Es interesante constatar que la gran mayoría del alumnado considera que para su padre y su madre es importante que aprendan matemáticas, en especial porque una de las causas que en las escuelas se argumenta para explicar el bajo aprovechamiento, es precisamente la falta de apoyo familiar.

Por otra parte, el hecho de que casi a mitad del alumnado considere que sus profesores/as son buenos y que les transmiten interés hacia las matemáticas, no deja de llamar la atención, en la medida de que frecuentemente se habla de la mala calidad de la educación. Sería importante profundizar que características consideran relevantes en sus profesores/as para considerarlos buenos, en especial teniendo en cuenta que en menor medida ellos y ellas piensan que sus clases son interesantes.

El hecho de que el alumnado en promedio consideren que su habilidad para las matemáticas es regular, también llama la atención, considerando que es la materia con más altos índices de reprobación en secundaria, como señalamos anteriormente.

En relación con los estereotipos de género de las matemáticas, resulta interesante que en mucho mayor proporción los chicos que las chicas consideran la disciplina como un campo propio para varones.

En cuanto a las diferencias de género, en la presente investigación hemos encontrado patrones de actuación muy semejantes entre las y los adolescentes en matemáticas. A diferencia de investigaciones previas, no encontramos que los chicos perciban un mejor actitud por parte de padres y profesores/as; tampoco identificamos que ellos manifiesten un más alto autoconcepto de sus habilidades

matemáticas que las chicas, aunque si constatamos que los chicos consideran a las matemáticas como un dominio masculino, en mayor medida que sus compañeras.

Una posible explicación del porqué no encontramos diferencias a favor de los chicos en cuanto a autoconcepto, y apoyo de padres y profesores/as, como investigaciones realizadas en otros países, es que en el caso de México las chicas obtienen mejores calificaciones promedio que sus compañeros.

Los países con tradición en investigación en género y matemáticas (Estados Unidos, Inglaterra y Australia) suelen aplicar pruebas estandarizadas para valorar el aprovechamiento escolar, evaluaciones en donde en promedio los chicos suelen obtener ligeramente mejores resultados (González, 2001; Mullis et al, 2000).

En nuestro país, la calificación que asigna el profesorado de matemáticas, si bien puede incluir algún examen diseñado por ellos/ellas, tiene en cuenta otros factores (participación, responsabilidad, disciplina, etc.), lo que ha decir de Quiroz (1999) implica mayores niveles de subjetividad. Especialmente en la materia de matemáticas González (en prensa) encontró fluctuaciones importantes en cuanto a las calificaciones que el profesorado asigna especialmente a sus alumnas, comparándolas con los resultados de pruebas estandarizadas.

Es lógico esperar que si las chicas en promedio obtienen mejores resultados en matemáticas, manifiesten un autoconcepto muy semejante al de sus compañeros y no perciban diferentemente el apoyo que reciben de padres y profesores/as que los chicos. De hecho estos resultados confirman que la relación entre aprovechamiento en matemáticas y autoconcepto y apoyan las tesis de que las diferencias entre hombres y mujeres más que determinadas biológica mente, son construidas a través del contexto y las situaciones que enfrentan los sujetos.

Por otra parte, en alguna medida también es comprensible el porqué ellas no consideran a las matemáticas como un dominio masculino al compararlas con sus compañeros, aunque permanece la pregunta del porqué si ellos obtienen más bajas calificaciones, continúan considerando a las matemáticas como un dominio masculino. Es probable que los mensajes que reciben a través de los medios de comunicación, y los estereotipos en torno a las personas que se dedican a la ciencia (hombres mayores abstraídos) sirva como referente para considerar a las matemáticas como un dominio masculino. Es importante profundizar en esta línea de investigación con una metodología cualitativa.

Haber utilizado algunas de las variables del modelo de Eccles nos permite un marco general más comprensivo de las diferencias de género. Al analizar la relación entre variables encontramos diferencias interesantes. El patrón para chicos y chicas es muy semejante en tres de las variables. Los datos sugieren que a mejor percepción del alumnado de la actitud del profesorado de matemáticas, mejor aprovechamiento en la materia. También que a mejor percepción de la actitud del profesorado más alto autoconcepto en matemáticas. Sin embargo, para la chicas encontramos que además estereotipos de género de las matemáticas tiene una relación negativa con autoconcepto y con aprovechamiento en matemáticas; esto es, aquellas chicas que consideran que las matemáticas no son un dominio masculino, suelen tener un más alto autoconcepto matemático y suelen obtener mejores calificaciones.

Por otra parte, contrario a lo que el modelo de Eccles e investigaciones previas sugieren, no encontramos relación entre percepción de la actitud de los padres y el aprovechamiento en matemáticas. Las investigaciones que hemos citado anteriormente se refieren a entrevistas o cuestionarios aplicados directamente a padres y madres; en nuestra investigación son las creencias que el alumnado tiene en relación con sus padres. Es probable que la influencia que los padres tienen en la escolaridad de sus hijos disminuya considerablemente en la adolescencia y la mayor influencia la reciben de sus profesores/as, en especial en

matemáticas. En todo caso continuar investigando esta línea en nuestro país utilizando métodos etnográficos que permiten profundizar en le problema.

Conclusiones y recomendaciones

A partir de 1995 el Programa de la Mujer (1995) establece como objetivo ofrecer equidad para las mujeres en educación. La Secretaría de Educación Pública viene desarrollando algunas acciones, principalmente en cuanto a incorporar y retener alumnas (de preescolar a secundaria) en la escuela e incluir el género como contenido en programas de estudio; sin embargo, ha faltado orientación en cuanto a acciones específicas en educación media superior, en especial lo referido a materias específicas.

Las investigaciones en otros países sugieren que el autoconcepto de las mujeres suele ser más bajo que el de los hombres, sugiriendo como estrategia educativa mejorar la autovaloración que tienen las mujeres de sus habilidades (Hyde, 1995).

En esta investigación constatamos que la cuestión del auto-concepto en matemáticas no es un problema relevante para las chicas mexicanas. En la presente investigación identificamos que las estudiantes de secundaria que no consideran a las matemáticas como un dominio masculino, suelen manifestar más alto autoconcepto y presentar mejores resultados; lo contrario también es cierto, aquellas que consideran a las matemáticas como un dominio masculino manifiestan un más bajo autoconcepto y obtienen más bajas calificaciones.

En este sentido, erradicar los estereotipos de género de las matemáticas aparece como una cuestión crítica para mejorar la participación de las mujeres en campos científicos, que como se señaló anteriormente suelen estar subrepresentadas como grupo social.

También los resultados apoyan las teorías que sostienen que son factores socioculturales, más que determinaciones biológicas, lo que genera comportamientos diferentes entre hombres y mujeres en matemáticas. De acuerdo con los resultados, no es que ellas sean menos seguras de sus habilidades como

una característica propia, sino que los estereotipos de género influyen en la valoración que tienen de su capacidad y en los resultados que obtienen en matemáticas.

Modificar estereotipos de género en educación básica pasa necesariamente por modificar la imagen que se tiene de las personas que se dedican a esta profesión, también pasa por incluir mujeres matemáticas notables en los libros de texto, trabajar con el profesorado de educación básica a fin de erradicar en ellos y ellas los estereotipos de género en torno a la ciencia y las matemáticas, además de programar actividades que vinculen la enseñanza de las matemáticas con los intereses cotidianos de las chicas.

Otra conclusión importante a la que apunta este trabajo, es el hecho de que no se puede automáticamente importar las sugerencias que surgen de investigaciones realizadas en otros países, en donde la realidad social, cultural y educativa puede ser diferente a la nuestra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acker, S. (1994). Género y educación. Reflexiones sociológicas sobre mujeres, enseñanza y feminismo. Madrid: Narcea.

Arancibia, V. y Maltes, S. (1998). "Un modelo explicativo del rendimiento escolar." Revista de Tecnología Educativa, Vol. XI, No. 2

Benbow, C.P. (1988). "Sex differences in mathematical reasoning ability in intellectually talented preadolescents: their nature, effects, and posible causes". BehavioralandBrain Sciences, 11 p. 169 - 2

Bourdieu, P. y Passeron, J.C. (1977). La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza. Barcelona: Laia.

Bourdieu, P. y Wacquant, L. (2001). Las argucias de la razón imperialista. Barcelona: Paidós.

Brusselmans-Dehairs, C., Henry, G.F., Beller, M. y Gafni, N. (1997). Gender differences in learning achievement: evidence from cross-national surveys. Francia: UNESCO.

Clair, R. (Ed.) (1996). La formación científica de las mujeres. Madrid: UNESCO

Declaración de Beijing y Plataforma para la Acción. (1995). Madrid, Ministerio de Asuntos Sociales/Instituto de la Mujer

Delgado, G. (1996). Agentes ideosocializantes en la identidad de género, la educación básica y sus medios de transmisión. Revista Psicología y Sociedad. 11, 21 - 25

Ecdes, J.S. y Mecce, J.L. (1984). Sex differences in achievement: A test of alternate theories. Journal of Personality and Social Psychology, 46, 26 – 43 (Traducción de la Dra. Rosa Ma. González J.)

Erkut, S. (1983). Exploring sex differences in expectancy, atribution and academic achievement. Sex Roles 9, 217 - 231

Figueiras, L., Molero, M., Salvador, A. Y Zuasti, N. (1998). Género y Matemáticas. Madrid, Síntesis

González, R.M., Miguez, M.P., Morales, L. y Rivera, A. (2000). Género y currículum: los ejes transversales. En *Construyendo la diversidad: nuevas orientaciones en género y educación*. México: Porrúa/IPN

González, R.M. (en prensa) Evaluación de estudiantes de matemáticas en secundaria. Estudio transversal con enfoque de género. En Tuñón, E. (coord.). *Género y Educación en México y Centroamérica*. México: ECOSUR

Huertas, J.A. (1997). *Motivación, querer aprender*. Buenos Aires: Aique

Mullis, I.V., Martín, M., Fierros, Ed. Goldberg, A. y Steven, S. (2000). *Gender differences in achievement. (TIMSS)*. Chestnut Hill, Ma.: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

Informe mundial sobre la educación. (1995). Madrid, Santillana, Ediciones UNESCO

Mechan, A.M. y Overton, W.F. (1986). Gender differences in expectancies for success and performance on Piagetian spatial tasks. *Merrill-Palmer Quarterly*, 32, 427 – 441

Kimball, M.M. (1989). A new perspective on women's math achievement. *Psychological Bulletin*, 105, No. 2, 198 – 214

Hare-Mustin, R.T. y Marecek, J. (1994). *Marcar la diferencia*. Barcelona: Textos Universitarios.

Hyde, J.S. (1995). *Psicología de la Mujer*. Madrid: Morata

Hyde, J.S., Fennema, E. y Lamon, S..J. (1990). "Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis". *Psychological Bulletin* Vol. 107 No. 2 págs. 139 -155

INEGI (2000). *Mujeres ~ hombres en México*. México: INEGI/CONMUJER

Koehler, M. S. (2000). Classrooms, teachers, and gener differences in mathematics. Fennema, E. y Leder, G.C. (Eds.). *Mathematics and gender*. New York: Teachers College Press

Lytton, H. y Romney, D.M. (1991). Parents' differential socialization of boys and girls: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, Vol. 109, No. 2, 267 – 296

Mañeru, Rosa y Azul. Géneros prófugos. México, Paidós, 1999

MECCE, J.L. Y Parson, J. E (1982). Sex differences in Math achievement: Toward a model of academic choice. *Psychological Bulletin*, Vol. 92, No. 2, 324 – 348 (traducción de la Dra. Rosa Ma. González J.)

Morgade, G. (2001). Aprender a ser mujer, aprender a ser varón. Buenos Aires: Novedades Educativas

Mujeres Latinoamericanas en cifras. (1995) Chile: FLACSO

Mullis, I. V., Martin, M. O., Fierros, E.G. Goldberg A.L. y Stemier, S.E. (2000). Gender differences in Achievement. IEA' s Third international mathematics an science study (TIMSS). Chestnut Hill, Ma.: International Association for the Evaluation of Educational Achievement

Mura, R. (1987). Sex-related differences in expectations of success in undergraduate mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 15 – 24

Parsons, J.E., Meece, J.L., Adler, T.F. y Kaczala, C.M. (1982). Sex differences in attributions and learnde helplessness. *Sex Roles* 8, 421 – 432

Pueyo, A.A. (1996). *Manual de Psicología Diferencial*. Madrid, Mc Graw Hill

Quiroz, R. (1998). Curriculum y prácticas de enseñanza en la escuela secundaria. En G. Ynclan (Comp.) *Todo por hacer. Algunos Problemas de la Escuela Secundaria*. México: Patronato SNTE para la Cultura del Maestro

Sacristan, J. La transición a la educación secundaria. Madrid, Morata.

Secadam W.G., Fennema, E. Y Adajian (comps) (1997). *Equidad y enseñanza de las matemáticas: nuevas tendencias*. Madrid, Morata.

Secretaría de Gobernación (s/f). *Programa Nacional de la Mujer 1995 - 2000*. México: autores.

Sells, L.W. (1973). High school mathematics as the critical filter in the job market. En R.T. Thomas (Ed.). *Developing opportunities for minorities in graduate education* (pp. 37 - 39). Berkeley: University of California Press.

Science Policies in the Eurooean Unjan: Qromoting excellence through mainstreaming gender equality. Luxembourg, European Commission.1999

Zubillaga, A.C. (1998). Los alumnos de secundaria ante la disciplina escolar. En G. Ynclan (Comp.) Todo por hacer. Algunos problemas de la Escuela Secundaria. México: Patronato SNTE para la Cultura del Maestro

Anexo 1

Escala de Motivación hacia las Matemáticas

I. Percepción acerca de la actitud de los padres y madres
1. ¿Piensa que para tu madre es importante que aprendas matemáticas?
2. ¿Piensa que para tu padre es importante que aprendas matemáticas?
3. ¿Te estimula tu familia para que aprendas matemáticas?
II. Percepción acerca de la actitud de los/as profesores/as
1. ¿Considera haber tenido buenos/as maestros/as de matemáticas?
2. ¿Tus profesores/as te transmitieron enteros por las matemáticas?
3. ¿La forma en que te enseñan matemáticas te ha parecido interesante?
III. Autoconcepto de las habilidades matemáticas
1. ¿Qué tan bueno/a eres para las matemáticas?
2. ¿Comparándote con otros estudiantes, tu habilidad en matemáticas es?
3. ¿Qué tanto éxito consideras que tendrás al finalizar el año escolar?
IV. Estereotipo de las matemáticas
1. Los hombres son mejores científicos que las mujeres
2. Los muchachos tienen más habilidades en matemáticas que las chicas
3. Para los hombres es más importante saber matemáticas que para las mujeres