



Especialización
Género en Educación

***Estado de conocimiento en género y matemáticas: el caso de
México hasta 2009.***

Tesina que presenta:
M. en C. Claudia Gisela Espinosa Guía

Dirigido por: Dra. Rosa Ma. González Jiménez

Noviembre de 2009.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Rosa Ma. González Jiménez; por la calidez de sus conocimientos y experiencias, así como la confianza y apoyo que le dio a este trabajo.

A la M. en C. Paula Rojas Munguía; por el empeño, entusiasmo y conocimientos que siempre da en sus cursos, además de ser para mí una amiga y consejera en cualquier circunstancia.

A las maestras Pilar Miguez, Ana Laura, Pilar Cruz y Acacia, que imparten la Especialización en Género en Educación; por ser tan tolerantes y persistentes en nuestra formación.

A mis compañeras Ceci, Luz, Juanita, Erí, Rosalía, Nayheli, Paty, Perla, Vero, Sol, y mi compañero Nehemías; por su amistad, apoyo y alegrías que siempre tuvimos dentro y fuera de clase.

A mi esposo Raciel; por que siempre, no importando de qué se trate, existe tu amor, respeto y apoyo hacia todo lo que hago o quiero. Te amo.

A mis padres María de la Luz y José Carlos; por demostrarme su amor y orgullo con sus palabras.

A mis hermanos Juan, Toño, Oscar y Cesar; por respetar siempre mi vida y mis pensamientos.

A mis sobrinos Yara y Juan Carlos; por su amor incondicional, por sus preguntas inocentes que me llevan a la reflexión y por ser tan importantes en mi vida.

ÍNDICE

Introducción.

Capítulo I. Antecedentes.

Recorrido histórico de los estudios de género.....	1
Educación Matemática.	4
Educación Matemática y Género.	7
Investigaciones internacionales sobre género y matemáticas.	9
<i>Estudios en torno a las concepciones generales de las mujeres.</i>	9
<i>Estudios en torno a las concepciones de las y los estudiantes sobre su aprendizaje y desempeño matemático.</i>	10
<i>Estudios en torno a las concepciones que las y los docentes tienen de sus estudiantes sobre el aprendizaje y desempeño matemático.</i>	11

Capítulo II. Estado de conocimiento.

Estado de conocimiento.	13
Fases para la elaboración del estado de conocimiento.	14
<i>Fase heurística.</i>	14
<i>Fase hermenéutica.</i>	15
<i>Fase descriptiva.</i>	16

Capítulo III. Análisis de las investigaciones de Género y Matemáticas en México.

Reseña de las investigaciones de género y matemáticas en México.	18
Análisis de las investigaciones de género y matemáticas en México.	18
Análisis de Género.	25
<i>Género como construcción social.</i>	26
<i>Género como estructura jerárquica.</i>	27
<i>Género como diferencia sexual.</i>	28
<i>Género como categoría de análisis.</i>	29

Capítulo IV. Investigaciones de Género y Matemáticas en México hasta 2009.

Descripción.	31
-------------------	----

A) Estudios de género y matemáticas en el nivel de educación básica.....	32
<i>Aplicación de escalas.</i>	32
<i>Escalas de actitud y rendimiento matemático.</i>	32
<i>Escalas de autoconcepto tipo liker.</i>	34
<i>Escalas de desinterés matemático.</i>	35
<i>Escalas de Motivación Matemática.</i>	35
<i>Escalas de expectativas del/la docente de matemáticas.</i>	36
<i>Pruebas de aptitud y rendimiento matemático.</i>	37
<i>Varias técnicas.</i>	38
<i>Análisis de libros de texto.</i>	41
<i>Estrategias didácticas.</i>	42
<i>Análisis histórico.</i>	43
B) Estudios de género y matemáticas en el nivel de educación media superior.....	44
<i>Estrategias didácticas.</i>	44
C) Estudios de género y matemáticas en el nivel de educación superior.....	45
<i>Observación del aula de matemáticas.</i>	46
<i>Análisis histórico.</i>	48
Conclusiones.	51
Referencias.	56
Anexo 1	
Anexo 2	

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación es dar a conocer las investigaciones que se han realizado en México en la línea de Género y Matemáticas (GyM). Mi interés en el tema surge desde que estudiaba la Maestría en Matemática Educativa en donde realicé una investigación como tesis. En esta investigación utilice el género como variable para conocer las concepciones tanto de docentes de matemáticas (materia de cálculo) en la educación superior como de sus estudiantes. A lo largo de mi formación en la Especialización en Género y Educación he podido ir precisando teórica y conceptualmente las implicaciones que tienen los Estudios de Género como campo de conocimiento.

El tema de GyM lleva más de tres décadas de estarse investigando en países de habla inglesa como Australia, los Estados Unidos o Inglaterra, dando lugar a diversos congresos internacionales en el tema, así como muy diversas publicaciones.

En España[∞] han realizado investigaciones enfocadas a analizar los planes y programas de los diferentes niveles educativos; basta con mirar las publicaciones del número 40 de la revista ZDM^{∞1} *Mathematics Education: New Perspectives on Gender* para darnos cuenta como estas comunidades han tomado interés por realizar cambios en los sistemas educativos.

En el caso de México las investigaciones en GyM se inician hasta inicios del siglo XXI -la primera publicación en el tema aparece en 2002- realizadas por investigadoras/es en lo particular, más que como proyectos colegiados.

La interrelación entre matemáticas y género es por demás interesante. De acuerdo con la teoría de género las sociedades organizan sus actividades a partir de una división sexual del trabajo, lo que implica garantizar un núcleo básico necesariamente compuesto por un hombre

[∞] Figueiras, L., M. Morelo, A. Salvador, y N. Zuasti (1998). *Género y Matemáticas*. Madrid: Síntesis.

^{∞1} ZDM (2008) No. 40:

<http://www.springerlink.com/content/j5824x8m7420/?p=7a9f2cd2ff5e4f10afaf457544685c17&pi=5>

y una mujer (Rubín, 1986). En las sociedades occidentales modernas, las matemáticas se consideran un dominio masculino.

Desde que un menor nace, a partir de su sexo biológico, se le imponen determinadas formas de comportamiento, que cada sujeto retoma, reelabora o rechaza. Estas formas pueden variar de una época a otra, de un lugar a otro.

Tanto el libro de la filósofa Simone de Beauvoir (2009) "*El Segundo Sexo*" (*mujer no se nace, se hace*), los trabajos de la antropóloga Margaret Mead, como el profesor de psiquiatría Robert Stoller se consideran antecedentes del concepto de género. Desde la filosofía, de Simone de Beauvoir cuestiona que las diferencias entre hombres y mujeres sean naturales: con su famosa frase "No se nace mujer, se llega a serlo..." pone en duda lo que hasta 1949 se daba como una verdad sin cuestionamiento de que el sexo determina la actuación y comportamiento de mujeres y varones. Por su parte, Margaret Mead (2006), en sus investigaciones etnográficas había puesto en entredicho la visión biologista que prevalecía en las ciencias sociales en los Estados Unidos acerca de que la división sexual del trabajo en la familia moderna se debía a la diferencia innata entre el comportamiento instrumental (público, productivo) de los hombres y expresivo de las mujeres (Scott, 1996a). Las obras de ambas no tuvieron repercusión en su momento; serían retomadas posteriormente por el feminismo académico.

El profesor de psiquiatría Robert Stoller (1968) adopta el término género para distinguir el sexo social asignado del sexo biológico. Desarrolla el concepto de identidad de género, estableciendo que éste se consolida a los 18 meses de edad; los resultados de sus investigaciones le confirmaban que los sentimientos, pensamientos ni las fantasías están determinados exclusivamente por la anatomía sexual.

Estas ideas han sido relevantes para entender la construcción social de la diferencia, y en muchos escritos feministas se subraya como el origen de la desigualdad entre los sexos. También en este análisis del sexo como herramienta de poder para la regulación social se cuestiona la naturalización de las conductas, y donde fermentan los conceptos que en los años

siguientes surgen como mágicamente para afrontar las expectativas generadas por la multiplicidad de discursos en torno a la diferencia de rol sexual en un concepto clave: el género.

En la mayoría de las universidades, de los países industrializados, surgen los estudios de la mujer en la década de los setenta, cuyo objeto de estudio son las mujeres. Diez años después, aparecen los estudios de género cuyo objeto de estudio son las relaciones de poder entre hombres y mujeres (Degenais y Tancred, 1998; Scott, 2003).

El género como una categoría de análisis, con enfoque cualitativo, considera todos los elementos socioculturales que intervienen en el gusto, indiferencia, dedicación, apatía, miedo, logro, participación, etc. de las mujeres y de los varones por las matemáticas, lo cual ayuda a responder la pregunta ¿las diferencias de género en el logro y participación de las matemáticas tienen su origen en lo sociocultural y no en lo biológico?

Tomando como base diversas interpretaciones "machistas"[∞], en su mayoría admitidas socialmente, sobre el aprendizaje de las mujeres y los varones en matemáticas destacan por ejemplo, decir y oír frases como las siguientes: "el estudio de las matemáticas es un dominio masculino", "los hombres tienen habilidad natural para aprender matemáticas", "las mujeres aprenden matemáticas debido a su esfuerzo y los hombres a su capacidad" (Ramírez, 2006; Espinosa-Guia, 2007). Estas maneras de concebir a las mujeres y a los varones son aceptadas por amplios sectores de la sociedad y reproducidas, de forma no conciente, en las relaciones que se establecen socialmente. Ante esta situación, entre otras, diversos estudios han girado en torno a analizar las causas que propician las desigualdades entre mujeres y varones en matemáticas (elección por carrera, actitud, aprendizaje, etc.).

La mayoría de los estudios de género y matemáticas, estudios que nos interesa recuperar, han encontrado diferencias entre niñas y niños, mujeres y varones en relación a las matemáticas, no siendo el objetivo buscar diferencias sino realizar exploraciones dentro de los ambientes de las matemáticas para saber qué pasa. Desde mi formación veo que las

[∞] Convicción estereotipada de que las mujeres son inferiores a los varones por naturaleza.

diferencias en este campo obedece, entre otras cosas, a la construcción sociocultural que las matemáticas tienen históricamente en sus lineamientos, es decir las matemáticas han sido escritas por hombres quienes han invisibilizado el trabajo de mujeres matemáticas en la historia.

El objetivo principal de esta investigación es desarrollar un estado de conocimiento en el tema de GyM que abarca del 2002 al 2009. Este estudio tiene la intención de mostrar la situación geográfica donde se han realizado las investigaciones, dar cuenta de lo que cada una ha perseguido, qué niveles de educación han abordado, qué técnicas o métodos han empleados, así como observar cómo han abordado el tema de Género.

Los siguientes objetivos específicos marcan los alcances y límites de esta investigación:

1. Identificar qué niveles de educación abarcan los estudios de género y matemáticas en México.
2. Analizar las aportaciones que se obtienen en los resultados de las investigaciones de género y matemáticas en México.
3. Conocer las temáticas, marcos teóricos y metodología que se han utilizado en los estudios de género y matemáticas México.

Hasta este momento las investigaciones sobre GyM realizadas en México, la mayoría, se han realizado bajo la dirección y realización de dos investigadoras que han obtenido reconocimiento en las disciplinas de educación y de educación matemáticas. Cabe mencionar que dentro del Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN[∞] comienza un interés muy fuerte hacia este tema con la intención de formar a largo plazo una red de investigación y a corto plazo es evidente que las investigaciones de GyM ya no son tan aisladas, por lo pronto dentro del evento XLII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana

[∞] Centro de investigación y estudios avanzados del IPN

se tiene contemplado llevar acabo, por primera vez, una mesa de discusión, reportes de investigación y plenarias sobre el tema.

Retomando el tema de esta investigación, esta se realizó mediante la siguiente metodología:

1. **Fase heurística:** búsqueda y recopilación de las fuentes de información (tesinas, tesis de licenciatura, maestría y doctorado) que reporten haber sido realizados mediante el enfoque de GyM elaborados en México dentro de alguna institución de educación superior, así como las investigaciones publicadas en revistas especializadas en educación..
2. **Fase hermenéutica:** Cada una de las investigaciones localizadas se analizó, interpretó y clasificó por año de aparición, nivel educativo, institución educativa, enfoque de la investigación, metodología y técnicas de investigación.
3. **Fase descriptiva:** Descripción, breve, de las investigaciones localizadas destacando sus resultados más sobresalientes. La descripción se basa en clasificar los trabajos por nivel educativo que a su vez se clasificaran por el tipo de método empleado.

Esta investigación consta de cuatro capítulos. El primero presenta un panorama general en torno al desarrollo y uso de la categoría género, asimismo se mostrará como es que los estudios de género abarcan un papel importante en la educación y en la educación matemática.

En el Capítulo II trataremos de explicar en qué consiste un estado de conocimiento en cómo adquiere sentido en la medida en que apoya el desarrollo de la investigación. Siguiendo este camino mostraremos la metodología empleada en este trabajo.

En el Capítulo III se presenta un análisis de las investigaciones que se han realizado en México en lo que se refiere a GyM, destacando el año, institución, localidad, metodología, entre otras y cómo es que éstas definen o comprenden por género. En general este capítulo analiza de forma cuantitativa los aspectos antes mencionados (Fase hermenéutica).

El capítulo IV se presenta una breve exploración de las investigaciones que se han realizado en México en lo que se refiere a Género y Matemáticas hasta el año 2009 destacando sus resultados más sobresalientes. En este capítulo se describen los aspectos más sobresalientes de cada una de las investigaciones (Fase descriptiva).

Por último se muestran las conclusiones a las que se llega con esta investigación las cuales, confío, servirán no sólo para dar un panorama de las investigaciones en México sino para encaminar nuevas investigaciones en nuestro país.

CAPÍTULO I

Antecedentes

En este capítulo se presentará un panorama general en torno al desarrollo y uso de la categoría género con el fin de comprender cómo cada integrante de una sociedad tiene creencias, comportamientos, actitudes, etc., a partir de la diferencia biológica de las personas. También se mostrará como es que los estudios de género abarcan un papel importante en la educación y en la educación matemática.

Recorrido histórico de los estudios de género

Los estudios de la mujer en los Estados Unidos surgieron a mediados de los años 60's, en ellos se reflexiona sobre la condición de las mujeres. Uno de los intereses de estos estudios fue hacer que las mujeres se sintieran representadas después de haber sido excluidas como sujetos y objetos de estudio (González, en prensa), además de realizarse con fines políticos para combatir la subordinación de las mujeres en la sociedad.

Lo antes dicho se puede apreciar en el trabajo de Degenais y Trancred (1998) sobre las características de los programas de los estudios de la mujer en Canadá, los cuales se basaban en tres aproximaciones:

1. Estudios de la mujer; describen e integran a la mujer, excluyen los estudios sobre los varones, son apolíticos o neutrales, su área temática son las mujeres, emplean métodos y teorías ya existentes, y se perciben como "institucionalmente seguros".
2. Estudios feministas; tienen una perspectiva aplicable a todas las áreas temáticas, son estudios para mujeres, pero no necesariamente realizados "por" o "acerca de ellas", son políticamente consientes y comprometidos, desarrollan nuevos enfoques metodológicos y teóricos, y se consideran "institucionalmente inseguros".

3. Estudios de género; se enfocan sobre las mujeres en sus relaciones con los hombres, incluyen estudios sobre las masculinidades, son "para" y "sobre" las mujeres, pero no necesariamente realizados por ellas, son políticamente conscientes y comprometidos, emplean nuevos enfoques metodológicos y teóricos, y son "institucionalmente seguros", es decir estos estudios combinan aspectos de los estudios de la mujer y de los estudios feministas.

Después los estudios de la mujer comenzaron a cambiar abordando temáticas que tienen que ver con la multiplicidad de realidades de las mujeres y no sólo aspectos relacionados con la subordinación y diferencia jerárquica con respecto a los varones, esto dio cabida a llamar a los estudios *estudios de género*. Estos estudios dieron una alternativa útil para mostrar y dar opciones de cambio en diversas y múltiples realidades de las mujeres y los varones y no sólo hablar de diferencias biológicas que llevan a una subordinación universal.

Una de las interpretaciones inexactas sobre los estudios de género es considerarlos estudios de mujeres y realizados por mujeres. En realidad su objeto de estudio son las relaciones socioculturales entre mujeres y varones. Los estudios de género nos ayudan, entre otras cosas, a identificar las construcciones culturales que determinan de manera diferenciada el ser de las mujeres y de los varones. Scott (1996) destaca que utilizar el término género en lugar de mujeres es un obstáculo que lleva a ver en el feminismo un problema de mujeres, y no de relaciones entre los géneros construidos culturalmente. Ante esto podemos decir que el género implica necesariamente las relaciones que tienen lugar entre los sexos, eliminando la ficción de que existen esferas separadas y que la experiencia de un sexo no tiene que ver con la del otro.

Utilizar el concepto de género en el sentido de una construcción social mediante el trinomio socio-histórico-cultural de lo correspondiente a las mujeres y los hombres, agrupa de forma sistémica aspectos psicológicos (representaciones), sociales (normas) y culturales (valores) cuyo fundamento es distinguir hechos de orden natural y hechos de orden cultural mediante la diferencia sexual (García, 1994), es decir, la construcción de género crea sistemas de

prohibiciones para hombres y para mujeres, así como crea un deber ser para ellos y uno para ellas. Siendo más específica dentro de una cultura se atribuye a cada individuo(a), tomando como referencia la apariencia física sexual; roles y significados que guían su vida proporcionándoles un modo específico de ver, de ser y de relacionarse con su entorno.

Anderson (1997) define al género como una construcción social de las identidades diferenciadas de mujeres y varones, pero el género se extiende más allá de las personas para alcanzar sus emociones, sentimientos, actitudes, gestos, posturas y una amplia gama de conceptos, sirve como un criterio que ordena las relaciones entre los actores y de este modo establece una estructura u organización social.

Con lo anterior se puede expresar que las diferencias que cada grupo social establece entre mujeres y varones, así como las relaciones sociales entre ambos, son referentes importantes para la incorporación del género como herramienta de análisis y si es posible con ella dar alternativas para combatir las diferencias sociales.

Cuando se toma a la perspectiva de género como herramienta de análisis no se toma como un punto de vista que sólo mira a las mujeres en su condición en los diferentes ámbitos de la sociedad, sino que se trata de una mirada que permite entender la relación entre las mujeres y los varones en diferentes ambientes sociales y cómo esta relación puede ser modificada (Espinosa-Guia, 2007). Ante este contexto podemos tomar a la perspectiva de género como una herramienta de análisis que permite identificar la forma como cada sociedad simboliza y construye la diferencia al fabricar ideas de lo que "deben ser" los hombres y las mujeres, a través de las tradiciones, los valores y los estereotipos, generando condiciones de discriminación y desigualdad (García, 1994 y Ramírez, 2006).

Podemos decir que la perspectiva de género se edifica como alternativa para explicar lo que acontece entre mujeres y varones en los diferentes campos de acción en que se desenvuelven tales como: político, educativo, religiosos, salud, ciencia, etc., y después informar, describir y/o proponer condiciones y situaciones que pueden transformar mediante una construcción de igualdad las condiciones de vida entre las mujeres y los hombres.

Se han realizado diversos estudios dentro de los tres niveles de educación (básico, medio superior y superior) mediante el uso de la perspectiva de género en diferentes áreas de conocimiento, para este trabajo tomaremos las investigaciones que se han realizado en matemáticas de las que sobresalen temáticas como las actitudes, interacciones, relaciones, etc. con estudiantes y docentes. En la mayoría de los trabajos la perspectiva de género, como herramienta de análisis, han ayudado a fortalecer el análisis de lo que acontece dentro de las relaciones estudiante-docente y/o docente-alumno y/o docente-alumna y/o alumno-alumna y/o alumna-alumna ya sea de diferencias, similitudes, aprendizajes, comportamientos, en los diversos tópicos de las matemáticas.

Educación Matemática

Para conocimiento de nuestras lectoras y lectores hablaremos de la Educación Matemática (EM) como disciplina científica. En términos generales se utiliza para resaltar la dimensión educativa, es decir la EM toma conciencia sobre el contenido matemático no sólo en lo que se conoce como matemáticas escolares tradicionales, apropiación de objetos o herramientas matemáticas (reglas), sino considera dentro de las matemáticas escolares el medio cultural, intereses y afectividad de las y los estudiantes.

El nombre de Educación Matemática o Matemática Educativa, da a esta disciplina una ubicación geográfica y conceptual. Algunas de las escuelas más emprendedoras de la disciplina, por citar algunas, son las siguientes: en el campo anglosajón se llama Mathematics Education, mientras que en Europa continental le han llamado Didáctica de las Matemáticas, Didactique des Mathématiques, Didaktik der Mathematik.

A través del tiempo la EM se ha venido consolidando como disciplina científica a nivel mundial, mostrándose este hecho en las reuniones que por año, la mayoría, han realizado y están realizando diversos profesionales interesados en mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en los contextos educativos existentes [Reunión latinoamericana de matemática educativa (Relme), Congreso Nacional de Investigación Educativa, Escuela de

invierno, Reunión Amazónica de Matemática Educativa (REAME), Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME), etc.]. Éstos a su vez han conformado una comunidad internacional sólida que ha sabido abrirse espacios para comunicarse al interior de ella misma y para difundir sus resultados al exterior; cuenta con publicaciones especializadas para someter sus resultados a la crítica -y cuyas reglas de operación no difieren de las de otras organizaciones científicas en cuanto a la selección de trabajos, revisiones, arbitrajes, etc. Además han desarrollado programas de formación y perfeccionamiento para sus miembros, en las que se incluyen los posgrados en el área de la EM siendo estos uno de los principales indicadores del desarrollo y consolidación de un área de conocimiento como disciplina científica. Cabe mencionar que la disciplina se ha consolidado lentamente y por tanto se encuentra en fase de construcción, D'Amore (2005) nos dice que la investigación en didáctica de las matemáticas avanza y por tanto la disciplina crece y se modifica.

Para Waldegg (2000) la EM, trata de construir explicaciones teóricas, globales y coherentes que permitan entender el fenómeno educativo en lo general y que, al mismo tiempo, ayuden a resolver satisfactoriamente situaciones problemáticas particulares. Para lograr esto debe adaptar y desarrollar métodos de estudio y de investigación, así como encontrar formas propias de contrastar los resultados teóricos con la realidad que éstos pretenden modelar. De este modo, esta área del conocimiento no diferiría de otras actividades científicas ni en sus propósitos ni en sus métodos y tendería a parecerse más a las ciencias empíricas que a las disciplinas especulativas.

La EM ha ido adquiriendo especificidad y, en buena medida, conciencia de sí misma. En las últimas tres décadas han visto crecer y consolidarse grupos en todo el mundo dedicados a la investigación de los problemas asociados a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas, así como al desarrollo de productos de "aplicación" de los resultados de las investigaciones que permiten coadyuvar en la solución de estos problemas. Conforme ha avanzado el tiempo, los temas de discusión de estas manifestaciones comunitarias se han ido modificando, pasando de la mera exposición de resultados de estudios descriptivos a la consideración y, en ocasiones, confrontación de paradigmas, metodologías, nuevos acercamientos y marcos teóricos que

deben dar a la EM las características de una disciplina que se desarrolla por los caminos de la "ciencia normal" en la búsqueda de su propia identidad (Waldegg, 2000).

En este sentido, los investigadores de esta área de conocimiento, están haciendo esfuerzos por elaborar teorías que generen modelos teóricos que contribuyan al planteamiento de los problemas, a generar metodologías lo más adecuadas posible y al análisis de los resultados de las investigaciones de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Al respecto, existen propuestas concretas de algunos grupos de especialistas, como por ejemplo la teoría de los *significados institucionales y personales de un objeto matemático* de Godino y Batanero (1994), la de los *campos conceptuales* de Vergnaud (1990), la *teoría antropológica de la didáctica de la matemática* de Chevallard (1992), la *teoría de situaciones didácticas* de Brousseau (1986) y la *socioepistemología* de Cantoral (2003), entre otros.

En particular, remarcando la situación en México la EM se encuentra en pleno proceso de desarrollo y de consolidación como disciplina científica, el cual ha sido impulsado por la conformación de asociaciones, tanto a nivel regional como nacional, integradas por profesionales que laboran en la enseñanza de la matemática en los niveles de educación y que se encargan de organizar, coordinar y realizar simposios, congresos, jornadas y toda clase de eventos, constituyéndose estos últimos en escenarios propicios para divulgar y valorar la producción científica generada en los grupos de investigación que coordinan las líneas de investigación adscritas a los núcleos y centros de investigación existentes en nuestro país.

Como disciplina científica, en México tiene sus orígenes en la década de los 70's (ver Flores, 1991:67, Waldegg, 1995:24, Cantoral y Farfán, 2003: 29) su propósito es elaborar lineamientos y programas para la enseñanza de las matemáticas en los distintos niveles de educación tocando aspectos como desarrollo cognitivo, solución de problemas, actitudes, currículum, enseñanza y formación de profesores. Hasta este momento los ejes[∞] que han tomado las investigaciones son los siguientes:

[∞] Lo anterior se encuentra explicado a detalle en las investigaciones de Cantoral y Farfán (2003) y Camarena y Riestra (2005)

1. Investigaciones sobre los procesos cognitivos de las y los estudiantes; observar cómo es que las y los estudiantes aprenden, qué pasa por sus pensamientos al construir un conocimiento o reconstruir uno ya aprendido en matemáticas.
2. Investigaciones sobre aspectos didácticos; estrategias que siguen o establecen las y los docentes de matemáticas para que sus estudiantes construyan conocimientos en matemáticas.
3. Investigaciones enfocadas a la aplicación y diseño de materiales que sirven como apoyo didáctico en las clases y libros de texto de matemáticas.
4. Investigaciones enfocadas a estudiar elementos epistemológicos de las matemáticas.
5. Investigaciones centradas en la formación de profesores; analizan procesos de actualización, capacitación y formación de docentes en el área de las matemáticas.

Como parte de esta disciplina, hasta este momento puedo afirmar que la EM tiene interés en entender las razones, los procedimientos, las explicaciones, las escrituras o las formulaciones verbales que las y los estudiantes construyen para responder un problema en matemáticas, del mismo modo que se ocupa por descifrar los mecanismos mediante los cuales la cultura y el medio contribuyen en la formación de los pensamientos matemáticos.

Educación Matemática y Género

Tres décadas de investigación han dado como resultado una amplia literatura internacional acerca de los patrones de actuación de hombres y mujeres en matemáticas, con más de veinte libros que abordan el tema e infinidad de artículos y reportes de investigación en revistas especializadas en enseñanza de las matemáticas. El grueso de la investigación en GyM se ha desarrollado en países de habla inglesa, destacando los Estados Unidos, Australia e Inglaterra. En el caso de los países de habla hispana, el tema recién empieza a debatirse y la investigación es incipiente (González, 2004).

La importancia por realizar este tipo de estudios se justifica mediante dos vertientes; la primera correspondiente a lo establecido por González (2004) en su libro *Género y Matemáticas: balanceando la ecuación* donde nos señala que el interés por realizar estas investigaciones surge porque la enseñanza de las matemáticas representa una cuestión educativa crítica en el país ya que en general la materia con más altos índices de reprobación a partir de la educación secundaria son las matemáticas. Los estudios de GyM en el país han girado en torno a repetir lo ya hecho en otras comunidades (antes dichas), asimismo se han realizado con el interés de medir las pruebas estandarizadas que son comunes en los exámenes de conocimientos.

En segundo lugar, apoyándose un poco en la primera, a nivel nacional es evidente según lo reportado en Espinosa-Guia (2007) que la deserción del paso del nivel básico a la educación media superior y de esta a la educación superior es mayor en mujeres que en varones y en la elección por área de estudio tanto en el nivel medio como en el superior las mujeres, en mayoría, optan por elegir las áreas económico administrativas y ciencias de la salud dejando las ciencias exactas y tecnológicas (donde las matemáticas se hacen evidentes en mayor medida en la currícula) en segundo termino.

Las investigaciones sobre GyM, realizadas en diferentes comunidades de estudio, se han identificado por seguir, principalmente, cinco líneas de investigación las cuales se mencionan a continuación:

1. Educación matemática y género desde un análisis histórico.
2. Interacciones que se generan al interior de las aulas de matemáticas.
3. Las relaciones familiares y escolares se intersecan en caminos para condicionar y establecer la condición de las mujeres y los varones en el área de las matemáticas.
4. Logro y desempeño en la resolución de problemas matemáticos (aritmética, geometría y cálculo).

5. Intervenciones pedagógicas y didácticas con el propósito de incrementar la participación de las mujeres en áreas donde las matemáticas son la base.

La tarea principal para quienes nos interesamos en realizar investigaciones sobre género y matemáticas es comprender que las matemáticas son, como bien mencionan Figueiras *et al* (1998), un óptimo instrumento de análisis que refleja desigualdades sociales así como la escasa participación femenina tanto en las aulas como en la investigación matemática, en donde se ha considerado que la diferencia se origina por la cuestión biológica.

Investigaciones internacionales sobre Género y Matemáticas

En la investigación de GyM de los últimos treinta años, en diferentes comunidades de investigación, crece el interés por indagar las diferencias en el desempeño y participación de mujeres y varones en el aprendizaje y participación de las matemáticas. La mayoría de esas investigaciones, se han enfocado en reportar las diferencias o similitudes entre las mujeres y los varones en matemáticas.

Al analizarlas podemos identificar los siguientes enfoques:

Estudios en torno a las concepciones generales de las mujeres.

Las investigaciones de Fisher (2003), en su reflexión y análisis sobre la pregunta ¿qué es la mujer?, y Jiménez (2002, 2004), con estudiantes talentosas de bachillerato, reportan que la mayoría de las mujeres, según su edad y su relación con los otros, cumplen los roles establecidos de manera diferenciada. Durante la infancia, las niñas tienen los mismos intereses y aspiraciones que los niños, ambos toman a las matemáticas importantes para la vida y al igual que los niños a las niñas les son establecidos roles según su sexo. Sin embargo al inicio de la adolescencia se empiezan a marcar las diferencias de género en los intereses, aspiraciones y rendimientos así como en el desempeño matemático, según las pruebas estandarizadas de conocimientos. La mayoría de las mujeres teme destacar en su desempeño escolar por atribuciones que desacrediten su imagen (aburridas, *nerds*, poco atractivas, serias, etc.) (Piatek-Jimenez, 2008). En la edad adulta se marcan aún más las diferencias porque las mujeres suelen atribuir sus logros a la casualidad y no a su capacidad y el éxito al esfuerzo y

dedicación, además suelen elegir áreas de educación, económico administrativas, ciencias de la vida en mayor proporción que las áreas elegidas por varones (Morales,1999 y Bernáldez, 1999) .

Estos aspectos se pueden apreciar cuando se estudia el aprendizaje de las matemáticas de mujeres y varones. En las investigaciones de Fennema (1974), Fennema y Sherman (1978), Fennema (1979), se señala que en la enseñanza básica (primaria) el porcentaje de éxito y fracaso en el aprendizaje de las matemáticas está en equilibrio entre mujeres y varones; sin embargo, ese equilibrio desaparece cuando está por terminarse la educación secundaria, manifestándose, en algunos casos, diferencias significativas resaltando que los varones son mejores en el aprovechamiento y desempeño matemático.

Estudios en torno a las concepciones de las y los estudiantes sobre su aprendizaje y desempeño matemático.

Las concepciones que se tienen sobre el estudio de las matemáticas como “dominio masculino” se transmiten a las mujeres de manera sutil e influyen en sus decisiones para elegir ciertos cursos y ciertas carreras que involucran a las matemáticas. Según Fennema (1979) las creencias, por parte de padres y maestros, de que la matemática es una actividad más apropiada para los varones, influyen en las decisiones de las mujeres para no tomar cursos que involucren a las matemáticas. Ante esta situación las mujeres generan desconfianza sobre sus propias habilidades y desempeño, por lo que surgen ciertas variables que interfieren en esos aspectos. Para Fennema *et al.* (1990) las variables que interfieren en el desempeño matemático de las mujeres son variables de tipo cognitivo y afectivo que provienen de las atribuciones o creencias que las y los estudiantes tienen por su género. En particular las variables afectivas, en las mujeres, dentro del desempeño matemático están asociadas a sentimientos y valores adquiridos en su experiencia escolar.

Por otro lado, las investigaciones de Tartre y Fennema (1995) establecen que las mujeres, a diferencia de los varones, atribuyen poco valor a sus habilidades matemáticas, por lo que tienden a atribuir el éxito que tienen en tareas matemáticas a causas externas, como la suerte,

y el fracaso a su falta de habilidad. En este aspecto es importante señalar que en las investigaciones de García (1994), sobresalen aspectos tradicionalmente ligados a la psicología femenina como el miedo al éxito y al fracaso en matemáticas, donde se manifiesta que la mayoría de las mujeres atribuyen el fracaso en matemáticas a su poco desempeño y dedicación. En cambio los varones presentan mayor seguridad que las mujeres y ellos atribuyen el fracaso a la falta de interés por la materia.

Las investigaciones de García (1994), con mujeres talentosas, ofrecen evidencias sobre las creencias que las mujeres poseen al decidir estudiar matemáticas destacando que las estudiantes, en promedio, consideran que ser buena en esta área da prestigio y que su gusto y capacidad por las matemáticas influye en su elección por estos cursos. Sin embargo consideran que la falta de habilidad se puede considerar en un obstáculo lo cual lo atribuyen a ser "malas estudiantes de matemáticas."

Factores como la inseguridad y el miedo por los cursos de matemáticas prevalece en mayor medida en las mujeres que en los varones. Según Jiménez (2002, 2004) es notorio que la falta de seguridad aún en estudiantes mujeres más brillantes es un factor que prevalece, para seguir en áreas donde las matemáticas toman relevancia. Gómez-Chacón (2003) destaca las aportaciones en áreas de la dimensión afectiva, reconoce que los afectos, las creencias, el autoconcepto del estudiante como aprendiz de matemáticas y las emociones, forman parte de las razones que justifican las fallas de los estudiantes en matemáticas. En este aspecto destaca que las mujeres tienen más bajo autoconcepto y autoconfianza en matemáticas que los hombres.

Estudios en torno a las concepciones que las y los docentes tienen de sus estudiantes sobre el aprendizaje y desempeño matemático.

Las diferencias en las expectativas que tienen las y los docentes de matemáticas hacia sus estudiantes pueden ser un factor importante que contribuye a las diferencias de género en matemáticas. En la investigación de Li Qinq (1999), se reporta que las y los docentes de matemáticas tienden a realizar diferencias de género con sus estudiantes debido a que en clase

animan a los hombres a que trabajen en problemas matemáticos más complejos, mientras que a las mujeres las dejan que realicen problemas rutinarios. Al parecer estas relaciones surgen porque tienden a atribuir el fracaso de sus estudiantes varones al poco esfuerzo dedicado y los fracasos de las mujeres a la carencia de capacidad. En este mismo sentido Fennema et al. (1990) corroboran que las y los profesores atribuyen el éxito en matemáticas de sus estudiantes varones a su capacidad y el éxito de algunas mujeres al esfuerzo. Al comparar a sus estudiantes atribuyen a las mujeres menos éxito en logros matemáticos debido a que consideran que sus alumnas no sólo no se esfuerzan sino que carecen de habilidad matemática. También Bennett *et al.* (1993) han indicado que las y los profesores tratan de manera diferente a sus estudiantes; por ejemplo, tienden a pasar más tiempo de clase ayudando a los varones que a las mujeres; solicitan con mayor frecuencia la participación de ellos, y valoran más el éxito de éstos mediante expresiones que desacreditan la participación de la mujer.

Como se puede apreciar las investigaciones que aquí se presentan tienen mucho interés en estudiar las diferencias de género en cuanto al desempeño y participación de las mujeres y los varones en el aprendizaje de las matemáticas. Cabe mencionar que estas investigaciones han descrito a detalle el aprendizaje de unas y de otros, sin embargo no se explica el por qué de esas diferencias, cómo esas diferencias se construyen socialmente, y si son consecuencia de las creencias que pueden tener sobre el aprendizaje de las matemáticas. Estos aspectos, como veremos en el capítulo IV, tampoco han sido abordados a profundidad por las investigaciones en México, pero si podemos decir que hay un interés por abordar estos temas.

CAPÍTULO II

Estado de conocimiento

Trataré de explicar en qué consiste un estado de conocimiento y cómo adquiere sentido al apoyar el desarrollo de la investigación. Siguiendo este camino se mostrará la metodología empleada en este trabajo.

Estado de conocimiento

La construcción de un estado de conocimiento específico implica una continua búsqueda de materiales, principalmente en forma de libros, capítulos de libros, artículos en revistas especializadas (impresas y en formato electrónico), así como tesinas y tesis de maestría y doctorado. En este esfuerzo se da prioridad a la detección de investigaciones que poseen un referente teórico y empírico (tanto cuantitativo como cualitativo). El principal obstáculo es la localización de lo que se ha realizado o que se está llevando a cabo en el país en los últimos años.

Para Waldegg (1995) el estado de conocimiento permite tener un panorama de los tópicos y problemas que han sido estudiados y de las perspectivas desde las cuales se han abordado los estudios; asimismo permite apreciar los avances y las carencias respecto al conocimiento científico del campo de estudio a analizar.

Un estado de conocimiento, además de lo anterior, muestra hasta donde han llegado los estudios, cómo se han abordado, por quién o quiénes se han dirigido, además de proporcionar un panorama de la situación geográfica de las instituciones que han realizado el tema a investigar.

Para este trabajo definiré como estado de conocimiento a la investigación bibliográfica que tiene como tarea principal enriquecerse a medida que se localizan los estudios relevantes en torno al tema de investigación de Género y Matemáticas en México.

La construcción de estados del conocimiento se considera de gran utilidad para el planteamiento de nuevos proyectos de investigación y para apoyar el desarrollo de los que se están llevando a cabo. En este caso se parte del conocimiento de que existen aportes en diferentes instituciones educativas, pero que no tienen suficiente difusión, especialmente en cuanto a tesis de posgrado y licenciatura.

Fases para la elaboración del estado de conocimiento

En la parte introductoria de este trabajo se mencionó que para realizar el estado de conocimiento en torno a el campo de investigación GyM en México (2002-2009) la metodología a utilizar se baso en tres fases a) heurística, b) hermenéutica y c) descriptiva. Estos métodos ayudaran a identificar las principales perspectivas teóricas, metodológicas, tendencias y temas abordados, el tipo de resultados, los problemas de investigación y ausencias, impacto, entre otras.

a) Fase heurística

Esta fase consiste en realizar una búsqueda, recopilación y organización de un inventario de fuentes de información para conformar una base de datos. En específico la base de datos puede estar conformada por anuarios, monografías, ensayos, documentos oficiales o privados, informes, filmaciones, grabaciones, etc. Usualmente la información se encuentra en libros, capítulos de libros, artículos en revistas especializadas (impresas y en formato electrónico), así como tesis de maestría y doctorado.

El desarrollo de esta fase implicó un proceso de búsqueda con el cual se pretende encontrar la información que satisfaga las necesidades de la investigación. Para ello es conveniente y necesaria la elaboración de fichas de referencia (bibliográficas) que sirven como recurso organizativo no sólo cuando son demasiadas las investigaciones, sino es una herramienta que

nos indica dónde se encuentran (lugar), el año, el autor (es) y el título de cada una de las investigaciones.

Descrito lo anterior para esta investigación se consideraron, dentro de la fase heurística, las investigaciones publicadas en revistas especializadas en educación y ecuación matemática, tesinas, tesis de licenciatura, tesis de maestría y tesis de doctorado que abordaron el tema de género y matemáticas en México. Cabe mencionar dos cosas; la primera, como se verá en el siguiente capítulo, no se encontraron tesis de doctorado que hayan trabajado el tema de GyM y la segunda es que no todas las investigaciones encontradas trabajaron este tema, es decir, reportan haber hecho estudios de GyM, pero en sus contenidos es posible que no sea así. Este último aspecto se presenta dentro del apartado de las conclusiones.

Como indica el procedimiento de la fase heurística, por investigación, se realizaron fichas bibliográficas mediante una estructura específica (ver Anexo 2); donde se reporto el título del trabajo, año de publicación, autora o autoras (es), por quién fue dirigido, en qué institución o revista fue encontrada, tipo de publicación (artículo, tesina, tesis de licenciatura, maestría y doctorado) y la región donde cada trabajo fue realizado (estado).

b) Fase hermenéutica

Durante esta fase a cada uno de los textos localizados se les da lectura, se lleva a cabo un análisis, interpretaron y se clasifican de acuerdo a la importancia que el trabajo de investigación persiga. Una vez esto, se seleccionan los puntos fundamentales y se indican los instrumentos diseñados por la o el investigador, es decir, el investigador construye una guía de "solución del problema abordado". La guía consiste en recopilar todos los elementos que se tengan al alcance para saber si el trabajo que se quiera iniciar es viable en cuanto a nuevos aportes que puedan realizar, o para darse cuenta que nada nuevo se puede aportar, pues el tema esta agotado (Duhalde y González 1997). Esta acción implica la elaboración de fichas de trabajo para facilitar el análisis de la información.

Para esta investigación, el procedimiento en esta fase consistió en dar lectura a cada estudio, una vez realizada la lectura se procedió a elaborar resúmenes analíticos de los textos en fichas de trabajo mediante un formato (Anexo 2) y posteriormente se clasificó la información sobre ciertos criterios para integrar la información, es decir, para cada estudio se registro lo siguiente: nivel de educación que haya abordado (primaria, secundaria, educación media y superior), objetivo (s), tipo de metodología (cuantitativa, cualitativa o mixta), método o técnica empleada (escalas, observación, etc.), marco teórico y los planteamientos que dieron sobre el género y las matemáticas, y el campo de conocimiento (matemática educativa, psicología educativa, etc.). El análisis de esta fase en cuanto a los contenidos de las investigaciones se presentara en el capítulo IV.

c) Fase descriptiva

Definí, para esta investigación, a la fase descriptiva como el objetivo principal para lograr la descripción o caracterización del tema a investigar dentro de un contexto particular. Esta fase ayudó para cuestionar a las investigaciones sobre tres aspectos importantes: la justificación (por qué), el propósito (para qué) y los objetivos de investigación.

Cabe mencionar que esta fase junto con la anterior (hermenéutica) ayudaron a asentar la información que se presenta en el capítulo IV el cual consiste en mostrar una descripción, breve, de las investigaciones localizadas destacando los resultados más sobresalientes. En términos generales la descripción se baso en una breve información (aspectos más importantes) de las investigaciones, destacando los objetivos, metodología, marco teórico y resultados más sobresalientes. La información se presenta por nivel de educación (básico, medio y superior) y a su vez se realiza una clasificaron por el tipo de técnicas o métodos empleados en cada estudio.

Al abordar estas tres fases para la realización del estado de conocimiento ayudó más que para dar cuenta cuál es la citación de las investigaciones de género y matemáticas en México para sacar a la luz investigaciones que han estado resguardadas por las instituciones donde se

han realizado, dicho de mejor manera, la mayoría de los estudios no han sido publicados en revistas donde es más fácil su acceso.

La información alcanzada mediante la interacción de las tres fases del estado de conocimiento consistió básicamente en la obtención de cinco semblantes: a) identificar a qué niveles de educación pertenecen las investigaciones, b) estar al tanto de las instituciones donde se han realizado y las revistas donde se han publicado, c) análisis de las aportaciones que presentan en sus resultados, d) conocer la temática, marco teórico y metodología que utilizaron para realizar la investigación y e) mirar cómo es que estos estudios han abordado el tema de género y qué intereses han tenido para realizar investigación sobre matemáticas mediante esta perspectiva.

CAPÍTULO III

Análisis de las investigaciones de Género y Matemáticas en México

En este capítulo se presenta el análisis de las investigaciones que se han realizado en México en lo que se refiere a Género y Matemáticas, destacando el año, institución, localidad, metodología, entre otras y cómo es que estas definen o consideran o entienden por género.

Reseña de las investigaciones de género y matemáticas en México.

Las investigaciones, que hasta este momento, se han realizado en nuestro país sobre Género y Matemáticas se llevaron a cabo en diferentes Instituciones de Educación Superior: Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Centro de investigación y estudios avanzados del IPN (Cinvestav-IPN), Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del IPN (ESIME).

La mayoría de las investigaciones han sido dirigidas por dos Investigadoras (Anexo 1): Dra. Rosa María González Jiménez (Profesora Investigadora – UPN) y Dra. Sonia Ursini Legovich (Investigadora – Cinvestva-IPN).

Las investigaciones corresponden a artículos publicados en revistas especializadas en educación (*Educación Matemática, Enseñanza de las Ciencias, Innovación Educativa y Nueva época*), así como tesis de licenciatura, especialidad y maestría (ver tabla 5). Según la información recabada las investigaciones en México realizadas dentro del campo del GyM se iniciaron a partir del año 2002[∞] mediante la dirección de investigadoras interesadas en estos

[∞] Al parecer hay una investigación realizada en 1996 por la Dra. Ma. Trigueros, pero existe polémica sobre si se considera o no un estudio de género; esta investigación mostró por primera vez en una investigación en matemáticas los datos desagregados por sexo además de manifestar ciertas actitudes de las mujeres en ese mismo estudio.

estudios, en comparación con los países de E.U., Australia e Inglaterra estos estudios toman importancia a partir de los años 70's.

Varias de las investigaciones (13 de 28) se han realizado dentro de la disciplina *Educación Matemática o Matemática Educativa*^{∞1}. La matemática educativa, como ya se mencionó en el capítulo I, es conocida como el área de conocimiento que da alternativas para la implementación o modificación en el campo educativo de las matemáticas con base en diseños mejor adaptados a las prácticas escolares (Cantoral y Farfán, 2003). Actualmente la investigación en Educación Matemática está teniendo un creciente desarrollo a nivel mundial. Este acontecimiento se ve reflejado en los grupos de investigación que se han constituido en numerosos países (Teoría de la Educación Matemática (TME), Psicología de Educación Matemática (PME), la Escuela Francesa, Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica en España y la Matemática Educativa en el Centro de investigación y estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional).

Investigadoras, algunas dentro de la disciplina de la matemática educativa y otras dentro de la educación, tienen el objetivo de realizar estudios de género dentro del área de las matemáticas cuyas investigaciones son las que a continuación se describen.

Análisis de las investigaciones de Género y matemáticas en México.

En el anexo 1 se aprecia que las investigaciones que predominan son las que se han realizado dentro del sistema de educación básica (primaria y secundaria) e investigaciones sobre la aplicación de escalas en diferentes líneas. Para una mejor apreciación del lector(a) mostraremos la información mediante tablas donde se expone lo siguiente: el estado donde se encontraron, la institución, el año de publicación, nivel educativo, tipo, campo de conocimiento, metodología, el método o técnicas empleadas y la definición de género que han empleado las investigaciones.

^{∞1} También a la Matemática Educativa en otras comunidades de investigación es conocida como Educación Matemática o Didáctica de las Matemáticas.

A continuación de manera cuantitativa se presenta la información sobre las 28 investigaciones localizadas en México que reportan haber sido abordadas con el enfoque de género y matemáticas.

Estado de la República

Estado	Investigación	Porcentaje
D.F.	25	89.2%
Edo. de México	1	3.6%
Yucatán	1	3.6%
Chihuahua	1	3.6%

Tabla 1

Institución de educación

Institución	Investigación	Porcentaje
UPN	15	53.5%
Cinvestav-IPN	9	32.1%
ITAM	1	3.6%
ESIME-IPN	1	3.6%
UADY	1	3.6%
UNAM	1	3.6%

Tabla 2

Año de publicación

Año	Investigación	Porcentaje
2002	2	7.1%
2003	3	10.7%
2004	9	32.1%
2005	3	10.7%
2006	2	7.1%
2007	6	21.6%
2008	2	7.1%
2009	1	3.6%

Tabla 3

Nivel educativo

Nivel educativo	Investigación	Porcentaje
Básico	21	75%
Medio	2	7.1%
Superior	5	17.9%

Tabla 4

Tipo de investigación

Tipo	Investigación	Porcentaje
Tesis de Licenciatura	3	10.7%
Tesis Maestría	11	39.3%
Tesina	4	14.3%
Artículo	10	35.7%

Tabla 5

Campo de conocimiento

Campo de conocimiento	Investigación	Porcentaje
Psicología Educativa	13	46.4%
Matemática Educativa	12	42.9%
Historia curricular	3	10.7%

Tabla 6

Metodología

Metodología	Investigación	Porcentaje
Cuantitativa	13	46.4%
Cualitativa	5	17.9%
Mixta	10	35.7%

Tabla 7

Técnicas de investigación

Método/técnica	Investigación	Porcentaje
Escalas	8	28.5%
Varias técnicas	7	25%
Observación	5	17.9%
Pruebas de aptitud y rendimiento	3	10.7%
Análisis histórico	3	10.7%
Estrategias didácticas	1	3.6%
Análisis de libros de texto	1	3.6%

Tabla 8

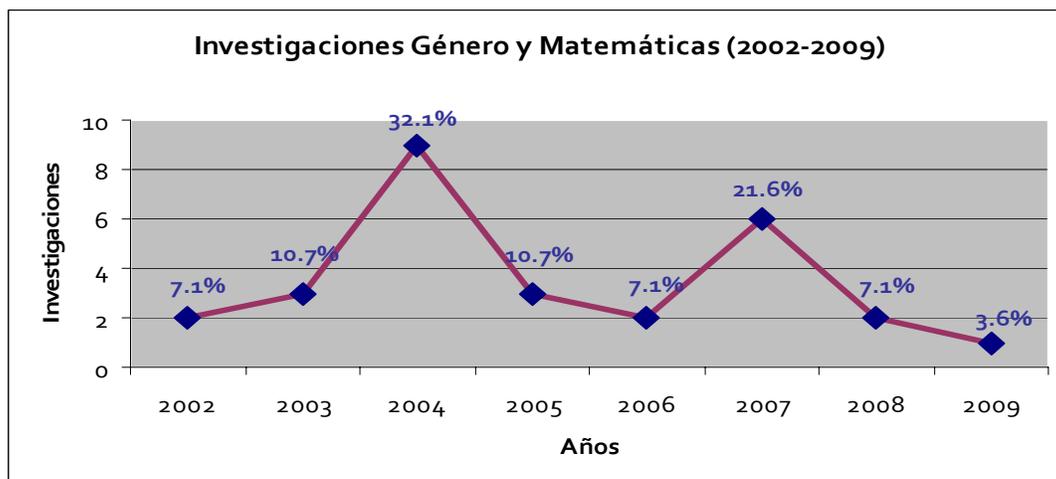
Es evidente que las investigaciones (89.2%) se han realizado principalmente en el Distrito Federal (D.F.) (Tabla 1) y una de las explicaciones posibles es que las dos investigadoras, que sobresalen en los estudios, (Dra. González y Dra. Ursini) laboran en instituciones de educación superior ubicadas dentro del D.F. Una investigación se ha realizado en la UPN campus Chihuahua y otra en la UPN del Estado de México, al respecto podemos decir que en su mayoría (15 de 28) las investigaciones se han realizado dentro de la UPN tal como se aprecia en la tabla 2, seguidas de las realizadas en el Cinvestav-IPN (9 de 28).

Cabe mencionar que la UPN cuenta, desde hace más de diez años, con la Especialización Género en Educación y en el Cinvestav la línea de investigación Estudios de Género en

Educación Matemática dirigida por la Dra. Ursini desde hace seis años, y por la Dra. Rosa Ma. Farfán desde hace dos.

Dentro de la fase *heurística* (búsqueda y recopilación de las fuentes de información) se localizó que las primeras investigaciones sobre Género y Matemáticas se realizaron en el año 2002 y toman relevancia a partir del año 2004. En este año se concentra el mayor número de investigaciones (Tabla3) y es el año cuando la Dra. Rosa María González Jiménez publica el libro *Género y matemáticas: Balancenado la ecuación* donde pone en descubierto hallazgos sobre las diferencias en matemáticas de niñas y niños de educación básica en nuestro país.

En el período 2002-2009, que es el período donde se encontraron las investigaciones de GyM en México, los años que han tenido más número de investigaciones han sido el 2004 y 2007; esto se puede apreciar en la siguiente gráfica donde es visible que hay fluctuaciones de un año a otro respecto al número de investigaciones realizadas, por ejemplo, como se dijo, los dos años más significativos en cuanto al número de trabajos encontrados son 2004 y 2007 con un porcentaje del 32.1% y 21.6% respectivamente.



Gráfica 1

Ante estos resultados es interesante e importante preguntarse qué es lo que ha acontecido para que estas investigaciones sufran fluctuaciones significativas de un año a otro, qué aspectos importantes como política, creación de organismos, leyes, reformas, currículo, etc.

han pasado o pasarán para que aumente o decrezca el interés por realizar estudios sobre la línea de género y matemáticas en México.

Otro aspecto importante es conocer los motivos tanto de las personas que se dedican a la investigación, como a las instituciones sobre el interés o desinterés por realizar estos estudios, qué se necesita para su incremento o qué justificación dan para no realizarlos.

En cuanto al nivel educativo (Tabla 4) las investigaciones se han enfocado principalmente en el sistema de educación básica (75%), y de ellas la mayoría se ha realizado dentro de la educación secundaria (13 de 21) (Rivera, 2003; Sánchez, 2003; González-RM., 2003 y 2004; González y Armendáriz, 2004; Pérez, 2004; Ursini *et al*, 2004; Campos, 2006; Pantoja, 2007) basándose en diversos métodos de análisis donde destacan las escalas de actitud y rendimiento matemático aplicadas a estudiantes y docentes.

Hasta ahora los estudios sobre GyM realizados en la educación media superior representan el 7.1% (2 de 28) del total de las investigaciones, ante esta cifra llama la atención preguntarse si hay algún desinterés por mirar a la educación media superior ya que en investigaciones, tales como Acker (1994), Miguez y González (2000), y Fichman (2003) han reportado que en la educación media superior existe desequilibrio en las asignaturas que las y los docentes imparten, así como la elección de áreas de conocimiento que las y los estudiantes optan tomar para seguir con su formación profesional. Un dato más importante es lo registrado en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) donde se reporta que hasta el año 2004 la deserción de estudiantes del nivel de educación media al nivel de educación superior es de 1503532 (50.3% mujeres y 49.7% varones) donde es evidente que la mayoría de las personas que desertan son mujeres.

Las investigaciones que ocupan el segundo lugar (ver tabla 4) son las que se han realizado dentro del nivel de educación superior. Tres de las investigaciones (Espinosa-Guía, 2007; Espinosa, 2007 y Vargas, 2008) son tesis de maestría realizadas en el Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN (DME) se basaron en la técnica *observación en el aula de matemáticas* en diferentes contextos (Economía, Matemática Educativa y Matemáticas).

Como ya se mencionó la mayoría de las investigaciones han sido dirigidas por dos investigadoras lo cual se refleja en los datos de la tabla 5, donde se muestra el tipo de investigación, es decir los trabajos en posgrado toman relevancia el 39% se encuentran como tesis de maestría (9 Cinvestav y 2 UPN) dirigidas, la mayoría, por la Dra. Ursini dentro del área de educación básica del DME, seguidas de los artículos (35.7%) publicados en tres revistas nacionales de educación antes mencionadas y el resto en el libro de la Dra. González también mencionado anteriormente.

Siguiendo en esta línea, las investigaciones se han realizado dentro de tres campos de conocimiento tal como se aprecia en la tabla 6. Las investigaciones básicamente se orientaron mediante dos enfoques: la Matemática Educativa (46.4%), cuyas pautas se mencionaron en el primer capítulo, y la Psicología Educativa (42.9%) donde las investigaciones muestran un interés por medir las actitudes, motivaciones, autoconcepto, rendimiento, evaluación, entre otras, sobre estudiantes y docentes respecto a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas dentro de la educación básica.

Son tres las investigaciones que se mencionan dentro del campo *historia curricular* (González, 2002; González-RM., 2004; López, 2006) éstas analizan las políticas, libros y planes de estudio que afectan de alguno u otro modo la igualdad de oportunidades para las mujeres en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

La metodología que la mayoría de las investigaciones ha empleado (46.4%), como se aprecia en la tabla 7, es la de tipo cuantitativo, seguida de una metodología mixta (35.7%). Cabe mencionar que en estos datos es de resaltar que el uso de lo cualitativo no ha sido de gran importancia para las/los autoras. Sin embargo hay dos aspectos que hay que rescatar; el primero es la mayoría de los estudios realizados en la UPN han sido realizados mediante el uso de paquetes estadísticos para el análisis de sus resultados y por otro lado los hechos en el Cinvestav se han basado en el uso de varias técnicas para un mismo estudio.

En la Tabla 8 se muestra que el método/técnica que las 28 investigaciones analizadas han utilizado varía desde la aplicación de escalas de actitud y rendimiento matemático hasta la

elaboración de análisis de libros de texto sobre matemáticas, pero lo interesante en este apartado es que las investigaciones han realizado un análisis riguroso tomando como base la técnica elegida o adecuada para cumplir con los objetivos que cada investigación se ha propuesto. En el apartado *varias técnicas* me refiero a los estudios que han realizado al mismo tiempo cuestionarios, observación, entrevistas y confrontación de resultados (Rivera, 2003; Ursini *et al* 2004; Ramírez, 2006; Campos, 2006; Real, 2008).

La utilización de técnicas es variada según la investigación; en primer lugar están los estudios que pretenden medir, mediante escalas o pruebas de aptitud y rendimiento, el aprendizaje matemático (diseñadas, modificadas y otras tomadas de estudios previos). En segundo lugar se encuentran las investigaciones que han realizado una metodología mixta (cualitativas y cuantitativas) donde han aplicado cuestionario y/o escala, observación en el aula de matemáticas y entrevista (estructurada, semiestructurada, dirigida, etc.) estas investigaciones, en su mayoría, se ha realizado para confrontar las expectativas de las y los docentes con las de sus estudiantes y viceversa (González, 2002; Rivera, 2003; González-RM., 2004; Toriz, 2004; Ursini *et al*, 2004; Camarena, 2005; Saenz, 2005; Ramírez, 2006; Real, 2008). Hasta este momento son escasas las investigaciones de corte cualitativo (Gutiérrez, 2005; López, 2006; Espinosa-Guía, 2007; Espinosa, 2007; Vargas, 2008), no obstante las investigaciones muestran evidencias sobre la existencia de prácticas y creencias que pueden ser ajenas a la educación, pero que influyen fuertemente en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las y los estudiantes en matemáticas.

Análisis del Género.

El debate que se genera cuando sin saber las personas hablan del género como una atribución de las diferencias entre los sexos por ser diferentes biológicamente, además de ser catalogado como la bandera de las mujeres para ayudar a que sobresalgan en caminos donde los hombres han tomado relevancia, son debates sin sentido ya que es necesario conocer a que se refiere la teoría del Género antes de atreverse a dar definiciones equivocadas y justificaciones inadecuadas sobre al género, por ejemplo decir que el género es una herramienta que ayuda a las mujeres para buscar caminos hacia la igualdad y como eso

muchos más que no me voy a detener a citar ya que no le daré relevancia a lo que no merece ser relevante.

A continuación se muestra cómo cada investigación analizada en este estudio define explícita e implícitamente al género dentro de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (Tabla 8).

Consideraciones del concepto de GyM

Género	Investigación	Porcentaje
Construcción Social	12	42.9%
Estructura jerárquica	7	25%
Diferencia sexual	6	21.4%
Categoría de análisis	3	10.7%

Tabla 9

Género como construcción social

El 42.9% de las 28 investigaciones analizadas toman al género como una *construcción social*, estas investigaciones dicen que mediante el género se pueden analizar desde otra perspectiva las relaciones sociales entre las mujeres y los hombres en los condicionamientos culturales, económicos, históricos y sociales, más que hacer caso a las distinciones biológicas entre los sexos o entre lo masculino y femenino. Estos estudios se basan en lo dicho por Fischman (2003) y González (2004) al remarcar que los significados que condicionan la actuación, valoración y distribución de poder inequitativo para las mujeres como grupo surgen de la construcción de los sexos dentro de una sociedad.

Las investigaciones (González, 2002; González-RM, 2003, 2004; Ursini *et al*, 2004; Campos, 2006; Ramírez, 2006; Salazar, 2007; Espinosa, 2007; Vargas, 2008; Real, 2008) coinciden, también en señalar, que el género es una construcción sociocultural que se lleva a cabo a través de prácticas, ideas, discursos y representaciones sociales, las cuales norman y condicionan la conducta humana y dan características diferentes a cada sexo y que todo constructo sociocultural, organiza y clasifica las relaciones sociales entre los sexos socialmente

establecidos (varón y mujer) que se constituyen a través de prácticas, símbolos, representaciones, normas y valores sociales, cuyo fundamento es la diferencia sexual.

Tomando en cuenta esta postura, el género es una construcción social que no puede ser explicada por sus efectos, sino por el proceso social permanente de construcción y reconstrucción. El elemento que constituye las relaciones sociales es el género por ser parte fundamental en la construcción social que supone un conjunto de acuerdos tácitos o explícitos elaborados por una comunidad determinada en un momento histórico determinado y por lo tanto que incluye a los procesos de enseñanza-aprendizaje

Los estudios que se encuentra en este grupo, por llamarlo de algún modo, dicen que las diferencias en el aprendizaje de las matemáticas también son influidas por la creencia de que desde la historia las matemáticas han sido construidas por los hombres y por lo tanto su conocimiento pertenece a ellos.

Género como estructura jerárquica.

El 25% de las investigaciones tomó al género como *estructura jerárquica*, en este aspecto ocupan al género para cuestionar la diferencia en el campo laboral y académico. Estas investigaciones hacen explícita la solicitud de buscar la igualdad de oportunidades para las mujeres en la enseñanza de las matemáticas dentro de los diferentes niveles de educación, así como en el ejercicio profesional de cara a las políticas institucionales, el prestigio de la profesión como docentes y las condiciones, intereses y decisiones de unas y otros. Reconocen que tanto las mujeres como los varones aprenden y enseñan de manera diferente, pero eso es un justificante para establecer que ellos son mejores que ellas.

Coinciden en pensar que la familia, la cultura y la educación son factores que influyen, en forma considerable, en la vida social de las mujeres y los varones, asimismo consideran que el sexo forma parte de las expectativas que la sociedad tiene sobre ellas y ellos; lo cual se expresa en los estereotipos de género que influyen en su actuación como estudiantes, en específico

como estudiantes en las áreas tipificadas como propias para varones como son la ciencia y las matemáticas (Fennema, 2000).

Una de las investigaciones, pertenecientes a este grupo (Gutiérrez, 2005), parte del supuesto de que lo doméstico y las relaciones familiares son una cuestión social prioritaria, pero no sólo para las mujeres, también debería serlo para los hombres; no como una penosa obligación, sino como uno de los disfrutes y realizaciones personales en la vida al margen de su sexo. Otra (Salazar y Canto, 2002) nos dice que el trabajo cooperativo ayuda en la igualdad de oportunidades así como en el desempeño de las mujeres y los hombres al enfrentarse a problemas matemáticos y de la vida cotidiana.

Género como diferencia sexual

El 21.4% de las investigaciones tomaron al género como una *diferencia sexual*, lo cual es un aspecto importante que será tomado en cuenta en el apartado de las conclusiones de este trabajo. Las seis investigaciones que ubicamos en esta categoría indican que los roles y estereotipos 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. Estos estudios dicen que en general a las mujeres se les atribuye la 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 hacia los demás (Sánchez, 2003). Por su parte los espacios públicos son considerados espacios masculinos, en donde predomina el dominio y la razón.

Consideran que las actividades como las de gobierno, desarrollo científico y tecnológico son actividades realizadas por hombres, además de consideran que el ámbito escolar está cargado de androcentrismos en donde se resalta en todo momento la figura masculina. La investigación de Pantoja (2007) nos dice que desde la psiconeurología hay una antigua hipótesis relacionada con los hemisferios del cerebro: el hemisferio derecho con las habilidades espaciales y, el izquierdo, con habilidades verbales, señalando un predominio en los hombres del hemisferio derecho y de las mujeres del izquierdo, sugiriendo diferencias absolutas entre

unas y otros. Ante esta hipótesis justifica que la diferencia entre los sexos obedece a que su cerebro es diferente; las mujeres pueden hacer múltiples tareas al mismo tiempo debido a que su estructura cerebral y las hormonas son diferentes a la de los varones y por ello no es sorprendente que actúen de manera diferente. De la misma manera Camarena y Riestra (2005) coincide al validar que los cerebros son diferentes, comentan que la composición genética del cerebro trae como consecuencia que las mujeres se inclinan más a hacia determinadas actividades diferentes de los hombres y hacen con facilidad otras que ellos no logran realizar, y viceversa.

Asimismo Saenz (2005) señala que la diferenciación biológica que se da entre hombres y mujeres va más allá de su estereotipo sexual, ya que se han establecido diferencias a partir de su función neurológica y hormonal. Estos detalles sirven de preámbulo para contrastar con las diferencias que se hacen mujeres y hombres en el ámbito educativo, con respecto a las respuestas que emiten en el desarrollo de las habilidades matemáticas y lingüísticas. En otros términos López (2006), considera que las actividades de los varones son más importantes que las de la mujer, por lo tanto, ella es la responsable de realizar todas las actividades del hogar; aunque ayude con las cuestiones económicas siempre debe de cumplir con el cuidado de los hijos y los quehaceres del hogar. Estos aspectos provocan que las amas de casa estén más limitadas de tiempo para realizar cualquier actividad extra como acceder al sistema de educación.

Cabe mencionar que estas investigaciones, la mayoría, de manera implícita justifica las actividades y más aún el talento de los hombres respecto a las mujeres por la concepción biológica como cada sexo esta constituido. Sin embargo reflejan un interés por las diferencias en el acceso y aprendizaje de las matemáticas basándose en la teoría de la diferencia sexual mediante la comprensión generalizada de la relación natural entre hombres y mujeres.

Género como categoría de análisis

Solo el 10.7% de las investigaciones consideraron al género una *categoría de análisis* con la que es posible entender la relación social que se establece entre las personas. Asumen que el

género es un sistema normativo que orienta una estructuración cognitiva, construida alrededor de oposiciones elementales (biológico) que normalizan las generalidades de cada sexo.

Desde mi postura considero que estos estudios consideran al género como una construcción social, aunque no lo dicen claramente. Al intentar explicar el por qué surgen las diferencias en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas toman al género como una herramienta de análisis para decir que estas diferencias obedecen más a factores socioculturales que a características biológicas en función del sexo.

Una de las investigaciones (Rivera, 2003) dice que el género es una herramienta alternativa para el análisis, ya que permite evidenciar cómo los grupos humanos, a partir de las diferencias biológicas, construyen los conceptos de masculinidad y feminidad y atribuyen simbólicamente características, posibilidades de actuación y valoración diferentes a las mujeres y a los hombres, produciendo en la mayoría de las sociedades sistemas sociales no equitativos y por lo tanto permite entender las diferencias que se observan entre las niñas y los niños (los cuales asumen roles sexuales en función de la pertenencia a un sexo) en un ámbito académico como las matemáticas.

Como comentario final de este capítulo reafirmo mi postura; considero que el género como construcción social se interrelaciona con otras condiciones que existen en la vida de cada persona como son: su cultura, su etnia, su clase social, su edad, su comunidad religiosa, su planteamiento político, su historia, la historia de su familia y su historia académica.

Todas las personas, mujeres y hombres, nacemos dentro de un grupo social que determina qué debemos ser dependiendo de nuestro sexo, sin embargo no todas las personas tenemos las mismas vivencias de género. Dentro de cada construcción, porque no todas son iguales, se puede conducir a la creación de las desigualdades sociales de género por lo tanto la misma construcción de éste determina la subordinación de uno/unas, frente al dominio y poder del otro/otra.

CAPÍTULO IV

Investigaciones de Género y Matemáticas en México (2002-2009)

En este apartado se presenta una reseña, destacando sus resultados más sobresalientes, de las investigaciones que se han realizado en México en lo que se refiere a GyM en el período que las investigaciones reportaron a ver sido realizadas (2002-2009).

Descripción

Como se observó en el capítulo anterior las investigaciones que predominan son las que han abordado el sistema de educación básica que a su vez la mayoría de ellas ha utilizado como técnica metodológica la aplicación de escalas en diferentes modalidades y así se puede seguir señalando características de cada una. A continuación se presentan los resultados más sobresalientes de cada investigación tomando en cuenta, en algunas la técnica o método de análisis que utilizo.

Los resultados más sobresalientes de las 28 investigaciones que hasta este momento se han realizado en México sobre GyM se presentaran de la siguiente manera. Los trabajos se clasificaran según el nivel de educación abordado: a) educación básica, b) educación media y c) educación superior

En cada investigación hay aspectos trascendentes por lo que se propone un segundo momento; clasificar las investigaciones por el método o técnica empleado por cada nivel de educación tomando como base la tabla 8 del capítulo anterior: aplicación de escalas, aplicación de pruebas de aptitud, aplicación de pruebas de rendimiento matemático, análisis mixto, análisis de libros de texto de matemáticas, estrategias didácticas, observación en el aula de matemáticas y análisis histórico.

Esta clasificación que proponemos refleja el estado actual de las investigaciones, sin embargo hay que considerar dos cosas importantes: la primera es que la mayoría de los trabajos se encuentra en el sistema de educación básica (Anexo 1 o Tabla 4) por lo que a partir del sistema de educación media esta clasificación ya no podría tener sentido. El segundo aspecto a considerar es que en cada investigación abordó un nivel de educación (clasificación uno), por lo tanto se presentaran por nivel de educación seguidas del método o técnica que abordado (algún punto de la clasificación dos). Un tercer punto el cual considero el más importante es que las investigaciones de GyM seguirán avanzado sobre nuevas temáticas, niveles de educación, población, etc. por lo que la clasificación que aquí se propone sufrirá, espero, cambios significativos en otro u otros estudios con el mismo interés que el mío.

A) Estudios de género y matemáticas en el nivel básico

1. Aplicación de escalas

El 28.5% de las investigaciones se centran en la aplicación de escalas (ver tabla 8) en diferentes líneas de análisis, aplicadas a estudiantes y/o docentes de educación básica. Las escalas[∞] que se aplicaron en algunas de las investigaciones fueron las siguientes:

- 1.1 Escalas de actitud y rendimiento matemático (Sánchez, 2003; Sáenz, 2005; Salazar, 2007).
- 1.2 Escalas de autoconcepto tipo likert (González, 2004; Pantoja, 2007).
- 1.3 Escalas de desinterés (González, 2004).
- 1.4 Escalas de Motivación Matemática (EMM) (Pérez, 2004).
- 1.5 Escalas de expectativas del docente de matemáticas (González y Armendáriz, 2004).

1.1. Escalas de actitud y rendimiento matemático

Los trabajos sobre actitud y rendimiento matemático se realizaron sobre la base de *Escalas de Motivación Matemática* (Sánchez, 2003), *Escala diferencial tipo Osgood* (Salazar, 2007),

[∞] Esta investigación no pretende definir qué significa o significo cada una de las escalas que cada investigación utilizo para el análisis del tema de GyM. Si esto fuera importante para el lector se recomienda consultar cada una de las investigaciones.

Escala tipo Likert y la *Escala de inteligencia Weschler* (Sáenz, 2005) las cuales fueron aplicadas a estudiantes de secundaria, educadoras, docentes y estudiantes de educación primaria respectivamente. Por ejemplo, Sánchez (2003) encuentra que en mayor proporción los niños que las niñas consideran que las matemáticas son un campo exclusivo para varones, sin embargo no por ello manifiestan mayor autoconcepto en sus habilidades matemáticas, en este mismo plano encontró que las niñas, que no consideran a las matemáticas como un dominio masculino, suelen manifestar más alto autoconcepto y presentan mejores calificaciones, y viceversa.

Desde otro punto la investigación de Sáenz (2005) buscó si las y los docentes de educación primaria manejan la perspectiva de género con respecto al aprovechamiento, aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, y si el género es una condición determinante para que existan las diferencias en el desarrollo de habilidades lingüísticas y matemáticas entre niños y niñas de educación básica. Esta investigación encontró que las y los docentes no manifestaron conocimiento sobre la perspectiva de género, sin embargo si hay una tendencia a favorecer el aprendizaje y rendimiento de sus alumnos y no de sus alumnas; mientras que las maestras responden más a favor de las alumnas. Sus resultados también reportan que los niños obtienen niveles más altos (calificación) en las tareas sobre ubicación espacial respecto a las obtenidas por las niñas, mientras que en las pruebas de habilidad lingüísticas las niñas presentaron puntajes más altos que ellos. Sin embargo estos resultados para la autora no significan que hay diferencias de género en el aprendizaje de las matemáticas (que ellos son más capaces que ellas) sino que estas diferencias son de tipo cognitivo además de ser reforzadas por la percepción que el docente tiene hacia sus estudiantes.

A diferencias de los dos estudios anteriores, la investigación de Salazar (2007) miró las actitudes de las educadoras (preescolar) con relación al manejo y apreciación que tienen de las matemáticas. En esta investigación se resalta que el testimonio que dan las educadoras en cuanto a su formación matemática fue deficiente ya que no fue considerado el interés que ellas tienen por las matemáticas. Las educadoras consideran que esta área es importante, pero no es necesario realizar estudios de formación matemática para fortalecer su disciplina ya que las

matemáticas que se imparten en ese período escolar es bajo; por lo tanto consideran que en su práctica docente, en cuanto al conocimiento matemático que aportan a sus estudiantes, la enseñanza es buena. Esta investigación nos dice que la actitud que tienen las maestras de preescolar ante las matemáticas es de forma pasiva ya que consideran que es un elemento importante en la formación escolar de las y los niños, pero que no son tan esenciales en los primeros años de educación. Sin embargo este estudio muestra que la reforma educativa del 2004 en cuanto a los programas de estudio de matemáticas de preescolar, dónde al menos en discurso ya se incluyen a las niñas, implicaron un cambio didáctico que las educadoras en este estudio desconocen.

1.2. Escalas de autoconcepto tipo liker

Son dos las investigaciones (González, 2004 y Pantoja, 2007) que se realizaron con escalas de autoconcepto tipo liker, las cuales se llevaron a cabo mediante cuatro áreas que cambian en cada investigación. Cabe mencionar que la escala fue aplicada a estudiantes de secundaria y a estudiantes de escuelas vocacionales. González (2004) para su análisis ocupa las variables de autoconcepto matemático, aprovechamiento matemático, adolescencia y sexo mientras que Pantoja (2007) toma las variables de interés por las matemáticas, valoración de la práctica docente, valor o utilidad de las matemáticas y autoconcepto matemático. El primer estudio dice que el autoconcepto de las y los adolescentes no sólo no se incrementa del paso de la adolescencia temprana a la tardía, sino que decrece ligeramente ya que en buena medida depende del contexto al que se enfrenta el sujeto. No se encontró que las mujeres manifiesten más bajo autoconcepto matemático que los hombres debido a que presentan mejores calificaciones que sus compañeros, lo cual coincide con los resultados de la escala de actitud y rendimiento matemático que aplicó Sánchez (2003) mencionada anteriormente.

Siguiendo esta línea, Pantoja (2007) identificó que las alumnas de secundaria, en promedio, manifiestan más bajo auto-concepto matemático que los alumnos, para ellas la valoración positiva que hacen de la enseñanza que reciben es un factor con mayor peso para explicar su interés por las matemáticas. En el caso de los varones este factor tuvo un peso marginal, y el valor o utilidad que atribuyen a las matemáticas fue muy significativo.

Pareciera que estos estudios se contradicen, pero no es así cada uno es medido con diferente instrumento y las variables a investigar fueron tratadas con propósitos distintos, recomiendo si es de interés de la o el lector revisar las investigaciones y conocer sus objetivos e instrumentos de aplicación.

Por último es importante mirar lo que Pantoja en su estudio propone:

... las alumnas requieren de ambientes educativos más estimulantes en su clase de matemáticas, en los que se trabaje en contra de los estereotipos sexuales por campos de conocimiento y se presente a las matemáticas como una disciplina útil para su vida profesional y laboral futura. (p. 27)

1.3. Escalas de desinterés matemático

Dentro de la aplicación de escalas de desinterés se encuentra la investigación de González (2004) quien mediante la aplicación del *Modelo de Desinterés hacia las Matemáticas* (MDM) encontró que las estudiantes de secundaria con mejor aprovechamiento tipifican menos a las matemáticas como dominio masculino, lo cual repercute en su interés por la materia. De la misma manera identificó que en las y los estudiantes la dificultad que les otorgan a las matemáticas es una construcción sobre el desinterés hacia la materia. En esta investigación se marca el interés por la percepción que las y los estudiantes tienen de la actuación de su docente, se manifiesta que esta es central en la influencia directa en el desinterés, dificultad y valor que le atribuyen las y los estudiantes a las matemáticas. Esta influencia directa que los docentes dan a sus estudiantes obedece, con frecuencia, a motivar a los varones más que a las mujeres a seguir el estudio de las matemáticas. A las mujeres también se les motiva, pero en menor proporción ya que se considera que son pocas las que poseen el talento que tienen los hombres para el aprendizaje de las matemáticas.

1.4. Escalas de Motivación Matemática (EMM)

La aplicación de Escalas de Motivación Matemática (EMM) es un instrumento que incluye las variables: capital cultural familiar, apoyo familiar, aprovechamiento en matemáticas, atribuciones causales (éxito y fracaso), autoconcepto de la habilidad matemática, dificultad de las matemáticas, valor de las matemáticas, estereotipos de género de las matemáticas e

intención de continuar estudiando matemáticas. Pérez (2004), aplicando esta escala, busco identificar si hay diferencias entre niñas y niños en relación con estas variables motivacionales de tipo cognitivo; la atribución de sus éxitos y fracasos, el valor que le asignan a la materia, el nivel de dificultad, los estereotipos de género y el interés por las matemáticas. En sus resultados encontró diferencias de género, pero no significativas en cuanto a las variables de autoconcepto, dificultad y valor atribuido hacia las matemáticas. En las variables que sí encontró diferencias significativas fueron las de atribución del éxito y fracaso, estereotipos de género e interés por continuar estudiando matemáticas. En estas variables encontró que las causas principales que las y los estudiantes atribuyen el éxito en la materia de matemáticas depende de dos acciones: el esfuerzo y la suerte. Por ejemplo, los varones atribuyen el fracaso, en mayor medida, a la falta de esfuerzo y mala suerte (no le caigo bien al maestro), en tanto que las mujeres lo atribuyen a la falta de esfuerzo y la dificultad en la tarea.

Estos resultados coinciden con la investigación de García (1994) y Bernáldez (1999) donde se manifiesta que la mayoría de las mujeres atribuyen el fracaso en matemáticas a su poco desempeño y dedicación, asimismo Sánchez (2005) realizó un análisis sobre el éxito en la comprensión de conceptos matemáticos; reporta que los hombres atribuyen el éxito a factores externos y estables (entorno), mientras las mujeres lo atribuyen a factores internos e inestables (esfuerzo y atención) así como a factores externos y estables (situaciones de enseñanza), y en cuanto al fracaso los hombres lo atribuyen a factores internos e inestables (esfuerzo) y las mujeres a factores externo y estable (dificultad de las tareas). En esta investigación se reconoce el papel de la cultura y cómo, en sus diferentes dimensiones (sociedad y escuela) matiza las dificultades u obstáculos epistemológicos en la construcción de conceptos matemáticos.

1.5. Escalas de expectativas del/la docente de matemáticas.

La investigación de González y Armendáriz (2004) sobre la aplicación de la escala de expectativas del docente de matemáticas en relación con el aprovechamiento de alumnos en secundaria identifica diferencias por sexo. En su estudio aplicaron la escala que Fennema

(1990) adaptó para estimar las expectativas del(a) docente de matemáticas; la escala se divide en dos áreas: comportamiento académico y comportamiento social. Sus resultados muestran que las expectativas de las y los docentes en cuanto al aprovechamiento en matemáticas que tienen de sus estudiantes es diferente por sexo. Las y los docentes esperan que las alumnas en promedio sean más ordenadas y cumplidas con sus tareas y los alumnos más ruidosos e inquietos en clase. Para las y los docentes el aprovechamiento en matemáticas que sus estudiantes puedan tener depende de las expectativas que tengan sobre el comportamiento de sus alumnos; si las mujeres son pasivas, ordenadas y limpias son buenas estudiantes, si los varones son inquietos entonces son buenos en matemáticas. Por lo tanto las expectativas de las y los docentes acerca del comportamiento de sus estudiantes, es el aspecto que con mayor fuerza se relaciona con el aprovechamiento del grupo por encima del comportamiento académico.

2. Pruebas de aptitud y rendimiento matemático

González (2003) investigó, mediante la aplicación de una prueba de actitud y rendimiento que buscan predecir lo que una persona puede llegar a realizar en el futuro basada en las teorías de la inteligencia, en estudiantes de educación secundaria diferencias entre hombres y mujeres en su actuación en matemáticas. Esta investigación encontró que las diferencias en matemáticas varían de acuerdo con el procedimiento que se siga, es decir no se puede generalizar que una prueba se resuelve de la misma manera por mujeres y hombres. Los resultados de las pruebas de rendimiento mostraron que las diferencias promedio fueron pequeñas y pueden favorecer a los hombres o a las mujeres, en cambio en las pruebas de aptitudes las diferencias fueron moderadas a favor de los hombres y por la evaluación que les dieron las y los docentes esta favoreció a las mujeres. En los resultados de las pruebas de aptitud se encontraron diferencias moderadas a favor de los varones, principalmente en aquellos temas que involucran las habilidades visoespaciales y razonamiento matemático.

Sobre este tema González (2004), en otro estudio similar, dice que el descenso en las evaluaciones de las niñas en secundaria no obedece al grado de dificultad de la materia, sino al tipo de contenidos que las pruebas incluyen. El nivel cognitivo de los reactivos que en

promedio las niñas aciertan menos son los de aplicación, lo que sugiere que el tipo de conocimiento que ellas en promedio dominan menos es el procedimental, sin embargo conocen y comprenden en la misma proporción que sus compañeros los contenidos matemáticos, y que los resultados del análisis de los datos apuntan a que, frecuentemente, las diferencias en el resultado de las pruebas que en promedio obtienen, constituyen más un reflejo de las circunstancias culturales y educativas que de diferencias absolutas e inmutables entre hombres y mujeres.

En ese mismo año, utilizando pruebas de rendimiento e interés matemático, González realizó una investigación sobre escuelas mixtas y escuelas exclusivas para niñas en secundarias públicas, prestó atención en las diferencias (si existen o no) en la actuación matemática entre alumnas de escuelas mixtas (EM) y escuelas exclusivas para alumnas (EEA), además de identificar la importancia en el aprendizaje que dan a las niñas en cada tipo de escuela (EM-EEA), y las creencias relativas a las matemáticas, para explicar su interés por la materia. Sus resultados apoyan lo establecido en investigaciones previas en el sentido de que la educación en EEA produce efectos positivos para las niñas, tanto en aprovechamiento como en el interés por continuar estudiando la materia. No se encontraron diferencias significativas en la percepción que tienen de la dificultad de las matemáticas, el rendimiento, el valor ni en la ansiedad que les genera la materia.

3. Varias técnicas

Las investigaciones en este tema (varias técnicas) hacen explícito en su contenido que son investigaciones de tipo *Exploratorio siguiendo un diseño cuasi experimental* además de aplicar varias técnicas de indagación tales como: observación, cuestionarios, escalas, entrevistas, etc. algunas de estas investigaciones son de corte cualitativo y las presentaremos según su año de aparición.

Rivera (2003) marca el interés, dentro del departamento de matemática educativa del Cinvestav en la sección de educación básica, de contribuir con los estudios de GyM. Esta investigación realiza una exploración en el desarrollo de la visualización espacial, en

estudiantes de 2° de secundaria, además de explorar si existen diferencias entre niños y niñas al respecto. Los resultados mostraron que el desarrollo de la visualización espacial en estudiantes de 2° de secundaria no es el adecuado para resolver problemas que tienen que ver con este tipo de habilidad. En general no se encontraron diferencias significativas entre niños y niñas, sin embargo se encontraron diferencias significativas en el tipo de respuestas erróneas que dieron a algunos problemas.

En el 2004 Ursini y colaboradores (as) realizaron un estudio donde intervenía la variable tecnología, el propósito fue investigar si cambia y cómo cambia el comportamiento de las y los estudiantes de secundaria en la clase de matemáticas cuando se usa la tecnología como apoyo didáctico. Recurrieron, en primera instancia, a algunos profesores que llevaban entre uno y tres años usando el soporte tecnológico para enseñar matemáticas, en el marco de un proyecto piloto institucional promovido por la Secretaría de Educación Pública de México: Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (EMAT). Para la ejecución del proyecto se siguieron dos vertientes: el diseño de actividades a desarrollar con los alumnos en el salón de clase; y la formación de las y los profesores participantes en el proyecto. La introducción de la tecnología en la clase de matemáticas, junto con la propuesta pedagógica que promueve el proyecto EMAT, implicó una modificación de la cultura en el salón de clases. Los resultados fueron innovadores en términos de aprendizaje matemático con el uso de la tecnología, estos resultados hicieron evidente que desde la perspectiva de las y los docentes, el uso de la tecnología en la clase de matemáticas modifica la mayoría de estos aspectos y estos cambios son distintos en mujeres y en varones. Además, los datos sugieren que los cambios de conducta conllevan una mayor equidad de género. Estos resultados muestran que cierto uso de la tecnología en la clase de matemáticas propicia cambios de conducta importantes entre las y los estudiantes.

Toriz (2004) investigó acerca de los patrones de actuación de estudiantes y docentes en la clase de matemáticas de la educación secundaria con el propósito de averiguar las creencias, valores e ideas que se transmiten en la escuela en función del sexo durante la enseñanza y evaluación de las y los estudiantes. Los resultados muestran que en la evaluación de las y los

estudiantes intervienen varios aspectos imposibles de controlar por parte de las y los docentes tales como: la cantidad de alumnos que atiende cada docente, el desinterés que la mayoría de las y los estudiantes manifiestan por las matemáticas, y la escasa motivación de las y los docentes para enseñar la materia, además de que es probable que la familia también tenga influencia en el aprendizaje de sus hijas e hijos en matemáticas. Toriz comenta que la comprensión de la escuela es como sitio político ya que en el se reproducen las desigualdades sociales, entre ellas el género y los mecanismos por los cuales se realiza la instrucción. Localizo que las docentes en la enseñanza dan mensajes-significados de género que se imponen mediante un complejo proceso de reproducción de acuerdo a cada sexo. En cuanto a la influencia familiar dice que es una tarea compleja para sacar conclusiones debido a la poca apertura con las familias para realizar estudios de este tipo.

Campos (2006) trabajó sobre las actitudes hacia las matemáticas, su objetivo fue averiguar si existen diferencias de actitudes hacia las matemáticas entre los niños y las niñas de sexto de primaria y tercero de secundaria, entre los niños de sexto de primaria y tercero de secundaria y, entre las niñas de sexto de primaria y tercero de secundaria de escuelas públicas. En esta investigación se manifiesta que las y los niños de los grados de sexto y tercero, consideran que las matemáticas son útiles, sin embargo, los varones, tanto en sexto como en tercero obtienen porcentajes ligeramente más bajos. Las y los niños de sexto ven a las matemáticas más útiles que las y los niños de tercero. Los resultados indican que tanto en mujeres como en varones, al pasar de sexto de primaria a tercero de secundaria, la percepción que tienen de su docente se va volviendo menos positiva.

Ramírez (2006) realizó un análisis exploratorio sobre la influencia de las docentes en educación primaria sobre la visión de género en las interacciones que se establecen con sus estudiantes en las clases de matemáticas. Mediante entrevistas encontró, al igual que las investigaciones de González (2004), y González y Armendáriz (2004), que las docentes consideran a las matemáticas como un dominio genéticamente masculino, donde las niñas pueden destacar a través de un trabajo y práctica constante. Las percepciones que tienen la mayoría de las docentes del talento o habilidad de chicos y chicas para desarrollar las

matemáticas están al menos afectadas parcialmente por su propio estereotipo de género. Ramírez comenta que la actitud activa-agresiva de las y los alumnos es la clave en la adquisición y desarrollo de sus habilidades, conocimientos matemáticos y de la lengua, además de ser las docentes quienes fomentan la dirección de los roles a través de un trato diferenciado para niños y niñas consiste en una diferencia significativa en la cantidad y calidad de las interacciones que se establecen con ellos, además de establecer patrones de interacción diferenciados para niñas y niños.

Rodríguez (2009), desde la teoría de las Representaciones Sociales (RS) (Moscovici, 1971), analiza la representación social de la enseñanza de las matemáticas utilizando Enciclomedia[∞]. Este estudio mostró que las docentes le adjudican a las matemáticas atributos asociados con la afectividad, pero a diferencia de los docentes mostraron menor desenvolvimiento y seguridad con la herramienta tecnológica. Aquí se manifiesta que mediante la RS existe una posibilidad de acercarse a los factores que construyen las prácticas en el aula (diferencias), partiendo de cómo se estructuran sus relaciones con el recurso tecnológico y el ambiente escolar lo cual podría corroborarse con estudios posteriores.

4. Análisis de libros de texto

Sobre la revisión y análisis de los libros de texto encontramos la investigación de González (2002), su propósito consistió en evidenciar las diferencias de género en el libro de matemáticas de sexto grado de primaria en cuanto a las imágenes y la redacción de su contenido, también si estos aspectos son un factor que contribuye a la difusión y reproducción de los estereotipos tradicionales. Este estudio examinó si con las imágenes del libro las niñas encuentran referentes con los cuales se identifican en determinadas áreas (ingenierías, física, agronomía, actuaría, etc.). Los resultados de la investigación reflejaron que existe una ideología patriarcal del sistema educativo y que el sexismo aún preexiste en el contenido (imágenes y lenguaje) del libro de matemáticas. Asimismo se encontró que las imágenes de las mujeres aparecen desempeñando o cumpliendo roles tradicionales como: madre, maestra,

[∞] Dispositivo multimedia desarrollado en México para apoyar a la escuela primaria en diferentes asignaturas.

enfermera; en cambio las imágenes de los varones aparecen realizando labores que se consideran productivas y “propias” del sexo masculino como: hombre de negocios, médico, tendero.

Aunque la investigación pretendía examinar si las imágenes y contenidos del libro de texto de matemáticas influye o no y que tantos referentes pueden encontrar las niñas hacia una actividad profesional futura, la investigación sólo describió de forma estadística lo encontrado en el libro. Sin embargo la autora considera que el contenido del libro de matemáticas, es una influencia negativa hacia las niñas ya que fue evidente que el lenguaje (*el, ellos, los hombres, nosotros, etc.*) y las imágenes están dados de forma discriminatoria para ellas porque predominan los aspectos tradicionalmente llamados masculinos.

5. Estrategias didácticas

La investigación de Gutiérrez (2005) consistió en diseñar un cuadernillo como propuesta didáctica. El contenido del cuadernillo fue dirigido a las y los docentes de educación básica para ser aplicado a estudiantes del último grado de primaria. Este cuadernillo trata sobre el papel que las mujeres han jugado en el desarrollo de las matemáticas y la ciencia en la historia (13 biografías de mujeres matemáticas y 5 científicas mexicanas) mediante su aplicación se pretende erradicar, de cierta manera, la división sexual por campo de conocimiento que existe en el área de las matemáticas. Para este propósito Gutiérrez diseñó actividades que inciden en el aspecto afectivo, dirigidas especialmente a las alumnas, tales como: memorama, sopa de letras, rompecabezas y algunos otros. La propuesta que nos hace la autora es investigar qué reacciones tienen tanto estudiantes como docentes cuando se aplique el contenido del cuadernillo, asimismo invita a seguir elaborando nuevas técnicas didácticas que involucren la aportación de las mujeres en la ciencia sobre conceptos que son usualmente utilizados dentro del currículo escolar.

6. Análisis histórico

Hasta este momento en México son tres las investigaciones que han realizado un análisis histórico (una enfocada a la educación básica y dos educación superior) sobre diferentes temas donde han revisado la presencia de las mujeres en el aprendizaje de las matemáticas.

Tomando en cuenta la educación básica, primera clasificación del orden planteado, se encuentra la investigación de López (2006) donde se analizó sobre los factores que influyen en el aprendizaje de las matemáticas en las amas de casa y si estos pueden convertirse en un obstáculo para la comprensión de los temas en matemáticas establecidos en el sistema de educación básica del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA). El estudio se baso en revisar el *Modelo de Educación para la Vida* (MEV) y de las notas que la autora realizó a lo largo de su práctica como docente en el INEA. López comenta que hay factores que intervienen en el aprendizaje de las amas de casa tales como: su condición como mujeres, su condición como amas de casa y la forma como el INEA aborda el tema en su propuesta educativa en el MEV. Se considera que este modelo sistematiza su contenido ya que generaliza la situación de hombres, mujeres, jóvenes, adultos, indígenas, marginados, etc.

Esta investigación trata sobre dos consideraciones; la primera muestra como desde los planes y programas institucionales del INEA no se considera la situación de las mujeres, es decir desafortunadamente en nuestra sociedad cuando las mujeres cumplen con la función de ama de casa no es aprobado que se les permita continuar con sus estudios y esto genera que las amas de casa se sientan inferiores y poco capaces, repercutiendo en la falta de comprensión, interés y miedo hacia las matemáticas. Lo segundo es que destaca las limitaciones que los planes y programas del INEA hacia la condición de las amas de casa:

- El INEA no ha hecho algo por cubrir las necesidades de las amas de casa, ya que ha generalizado su propuesta educativa, sin darse cuenta de que tan complicado le resulta contestar sus módulos.

- El INEA no observa las deficiencias de los círculos de estudios, ya que el tiempo que establece para cada módulo de matemáticas es poco conveniente para completar los temas, además de que la mayoría de las personas que fungen como asesores sólo toman en cuenta el terminar a tiempo con los módulos sin importar el aprendizaje de sus estudiantes o las condiciones que cada persona tiene (estado civil, edad, ocupación, etc.) o los tiempos que dedican al estudio fuera del lugar que se ocupa como escuela.

B) Estudios de género y matemáticas en el nivel medio superior

1. Estrategias didácticas

En el capítulo anterior (tabla 4) se comentó que sólo dos estudios han incursionado en el tema de GyM dentro del nivel medio superior estos son los de Salazar y Canto (2002) y González (2004); esta última investigación se realizó sobre escalas de autoconcepto aplicadas a estudiantes de secundaria y bachillerato, la cual se enumeró anteriormente dentro de la categoría A) *Estudios de género y matemáticas en la educación básica* en el apartado 1. *Aplicación de escalas*.

La investigación de Salazar y Canto (2002) no menciona que fue hecha con la intención de mostrar diferencias de género en la clase de matemáticas y tampoco dice que pertenece a la temática de la perspectiva de género, sin embargo en sus resultados los autores mencionan que mediante su propuesta didáctica surgieron diferencias en el aprovechamiento de las mujeres en matemáticas a diferencia de los varones. El propósito de la investigación fue mirar que puede suceder si se implementa el *Método de Aprendizaje Cooperativo* (MAC) en la clase de matemáticas del bachillerato y si este funciona para mejorar su rendimiento académico en matemáticas. Los resultados indicaron que las y los estudiantes, con quienes se empleó el método, obtuvieron mejores calificaciones que los que utilizan el método tradicional. Las mujeres obtuvieron mejores calificaciones que sus compañeros, esto deja ver que siguiendo con la línea MAC y con el enfoque de género, se podrían encontrar datos interesantes que aportarían aspectos significativos dentro de la temática de Género en educación, y Género y Matemáticas.

c) Estudios de género y matemáticas en el nivel de educación superior

En nuestro país, hasta este momento, no son muchas las investigaciones sobre GyM y la mayoría se ha ocupado en investigar dentro del ambiente de la educación básica. Tres de las cinco investigaciones que a continuación se presentan abordaron diversas temáticas sobre la educación superior, además de realizarse mediante el marco de la perspectiva de género y la aproximación teórica la socioepistemología[∞] (socio).

La Socio nace en el Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN específicamente en el área de educación superior en el año 1997. Consiste en analizar datos desde cuatro componentes en forma sistémica: su naturaleza epistémica (historia), los planos de los cognitivo (pensamiento), los modos de transición vía la enseñanza (didáctica) y su dimensión sociocultural (Cantoral y Farfán, 2003).

Es importante informar a nuestras (os) lectoras dos puntos relacionados con la socio:

1. La socio en sus inicios no contemplo realizar estudios de género, sin embargo al ocuparla como marco de referencia permitió, en estas tres investigaciones de GyM, la articulación entre la investigación y las practicas sociales dentro de las matemáticas en los sistemas didácticos, y
2. La socio, dentro de estas tres investigaciones de GyM, facilitó el analizar y comprender el papel que define a las mujeres y a los hombres de manera específica con base en sus semejanzas y diferencias, en los conflictos institucionales y cotidianos y la manera en que los afrontan dentro de las prácticas sociales establecidas en la clase de matemáticas.

[∞] Hasta este momento la Socio sigue siendo sólo una aproximación y no ha tenido la fuerza que se espera dentro de las comunidades de investigación que la trabajan (UAG: Matemática Educativa, UACH: Matemáticas Educativa a nivel de posgrado, Cinvestav-IPN: Matemática Educativa a nivel superior, CICATA-IPN: Matemática Educativa a nivel de posgrado en línea)

1. Observación en el aula de matemáticas

Las tres investigaciones (Espinosa-Guia,2007; Espinosa, 2007 y Vargas, 2008) que anteriormente se señalaron, fueron realizadas mediante varias técnicas de investigación siendo el eje central la observación en el aula. La información se expone a continuación.

Espinosa-Guia (2007) con su investigación *Estudio de las interacciones en el aula desde una perspectiva de género*[∞] abrió camino hacia las investigaciones de GyM en la educación superior. Su objetivo fue estudiar las interacciones que establecen estudiantes y docentes en la clase de cálculo, la evaluación en los exámenes, y documentar las aptitudes de las estudiantes al resolver ejercicios, además de mirar si las y los docentes toman en cuenta tales aptitudes para evaluarlas. Algunos de los resultados coinciden con investigaciones realizadas en los niveles de educación básica (no sólo de México) y otros aportaron información trascendente al campo de las investigaciones de Género y Matemáticas. En esta investigación sobresale lo siguiente:

- Las estudiantes más talentosas prefieren preguntar sus dudas, comparar y revisar sus procedimientos con sus compañeros para después validar sus resultados.
- Las estudiantes prefieren el trabajo en equipo y participan en clase sólo cuando se sienten seguras de sus resultados.
- Para las estudiantes aprender matemáticas significa mucho esfuerzo y capacidad, además del gusto por aprenderlas, consideran que sus compañeros son buenos en la clase de matemáticas porque su capacidad es diferente a la de ellas.
- Las estudiantes, al resolver problemas, a diferencia de los hombres, utilizan la herramienta visual (gráficas) para abordar y explicar sus resultados. Sus procedimientos son largos, ordenados y limpios y sobre todo buscan la aplicación de las matemáticas con otras áreas de su interés.
- Para las y los docentes las habilidades matemáticas de sus alumnas (y en general de las mujeres) es orden, limpieza y su capacidad de “diálogo” con sus exámenes, adoptan

[∞] Este trabajo obtuvo una mención especial en los Premios Simón Bolívar 2007 a la mejor tesis de posgrado latinoamericano en Relme 21, Maracaibo, Venezuela con la tesis titulada "*Estudio de las interacciones en el aula desde una perspectiva de género*"

procedimientos largos. Sin embargo, no dan argumentos sobre otras habilidades como son el uso de la graficación, algoritmos, manejo del álgebra, etc.

- Para las y los docentes el aprendizaje de sus alumnas es debido a su esfuerzo y no a su capacidad. En cambio, piensan que sus alumnos tienen menos problemas con el aprendizaje de las matemáticas, debido a su capacidad y talento. Para las y los docentes la participación es una medida importante del aprendizaje de sus estudiantes, pero fue evidente que les dan mayor participación a sus alumnos que a sus alumnas.
- Las y los docentes manifestaron que sus alumnas son pasivas y ello les perjudica en su desenvolvimiento en la materia y las lleva a una pobre participación en clase.

Bajo esta misma temática, Espinosa (2007), con profesores en servicio, encontró que los profesores consideran que las alumnas tendrán éxito al ocuparse en profesiones teóricas mientras que los alumnos pueden aplicar sus conocimientos en cualquier profesión. Esta investigación mostró que las experiencias y construcciones sociales, en este caso de las y los docentes, tienen influencia sobre sus concepciones y que estas influyen en la forma en la que conciben la matemática, es decir, lo que esperan que realice una mujer o un varón no sólo en matemáticas sino socialmente.

Vargas (2008) interesada en mostrar qué hacen y cómo resuelven problemas de corte matemático las mujeres, en especial explorando si existe o no habilidad de graficar y si ésta es utilizada como un método para argumentar en la solución de problemas matemáticos encontró que las y los estudiantes de segundo semestre utilizaron el método gráfico como argumento para resolver problemas lo cual fue más favorable para ellos que para ellas. Si embargo en sexto semestre el método gráfico resultó ser más favorable para las alumnas que para los alumnos lo cual coincide con la investigación de Espinosa-Guia (2007). En las estrategias utilizadas por las y los estudiantes los argumentos analíticos fueron más visibles que los argumentos visuales.

2. Análisis histórico

En el apartado de educación básica se comentó que son tres las investigaciones que comprenden un análisis histórico, por lo que ahora toca enunciar las dos investigaciones restantes.

González (2004) presenta una visión amplia de la participación de las mujeres matemáticas en el país. Nos muestra que en México, como en otros países, hacer matemáticas es una actividad tipificada como dominio masculino según sus datos reportados (1940: 38%; 1977: 26% y 2001: 37.5%), asimismo dice que las mujeres matemáticas que ejercen la investigación y la docencia en instituciones de primer nivel, provienen de familias con alta escolaridad y prefieren mantenerse solteras o en unión libre. González destaca dos cuestiones como razón para que las mujeres decidieran haber estudiado matemáticas: la primera es el gusto por la disciplina y el segundo es su rechazo al conocimiento ambiguo o subjetivo; en este punto difieren de mujeres que estudian ciencias sociales y humanas, quines suelen argumentar intereses sociales y humanitarios.

En el 2005 Camarena y Riestra realizan algo similar, sobre la participación de las mujeres en la educación de las matemáticas, sólo que ellas explican el comportamiento de las mujeres en la docencia y en la investigación dentro de la disciplina de Educación Matemática. Toman las diferencias entre hombres y mujeres partiendo de una diferencia biológica, no necesariamente de manera sexual sino por la constitución del cerebro, es decir mencionan que las mujeres, en este caso las investigadoras, realizan cierto tipo de estudios y los varones otro; las mujeres prefieren las investigaciones de corte cualitativo y los varones los cuantitativos. Según las autoras la preferencia por la investigación cualitativa radica en que ésta es más detallista y requiere de mirar más elementos a la vez, lo que no sucede con la investigación cuantitativa y es aquí donde encuadran estas características por sexo (las mujeres manejan muchas cosas a la vez y los varones sólo una). Otro aspecto ligado a esto es que las técnicas de aplicación en las investigaciones también se lleva a cabo de forma distinta por mujeres y varones, dicen que las mujeres suelen utilizar, por ser más hábiles, la aplicación de entrevistas (todo tipo) y los varones sólo la aplicación de cuestionarios.

Este trabajo intenta justificar desde una base biológica que la mayoría de las mujeres investigadoras nos inclinamos hacia cierto uso metodológico (cualitativo) diferente al que trabajan la mayoría de los investigadores (cuantitativo), sin embargo considero que no son aspectos que deben validarse mediante la composición de los cerebros y la genética. Para dar un ejemplo de esta explicación inequívoca basta con mirar la tabla 7 del capítulo III junto con el anexo 1, donde se observa que la mayoría de las investigaciones, analizadas en este estudio, se baso en el uso de una metodología cuantitativa y la mayoría por quien(es) fue realizada y dirigida la investigación son mujeres.

Para concluir este capítulo presento un esquema (figura 1), en donde se puede observar que existe una rica variedad, en pocos trabajos, del tipo de investigación que se ha realizado en México sobre GyM, sin embargo aún hay mucho que analizar, discutir y seguir investigando para que los resultados de las investigaciones sean más ricos en evidencias y no sólo describir diferencias entre mujeres y varones y/o reportar datos significativos o no significativos en el desempeño en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Tal vez sea interesante marcar una línea de investigación sobre las concepciones, creencias, representaciones de las matemáticas, es decir trabajar sobre las concepciones arraigadas sobre el "talento natural" de los varones y "la dedicación y esfuerzo" de las mujeres en el aprendizaje de las matemáticas, manifiesto entre las docentes de educación básica reportado en Ramírez (2006); las y los docentes de de educación superior y sus estudiantes en la clase de matemáticas manifiesto en Pérez (2004), Espinosa-Guia (2007) y Espinosa (2007).

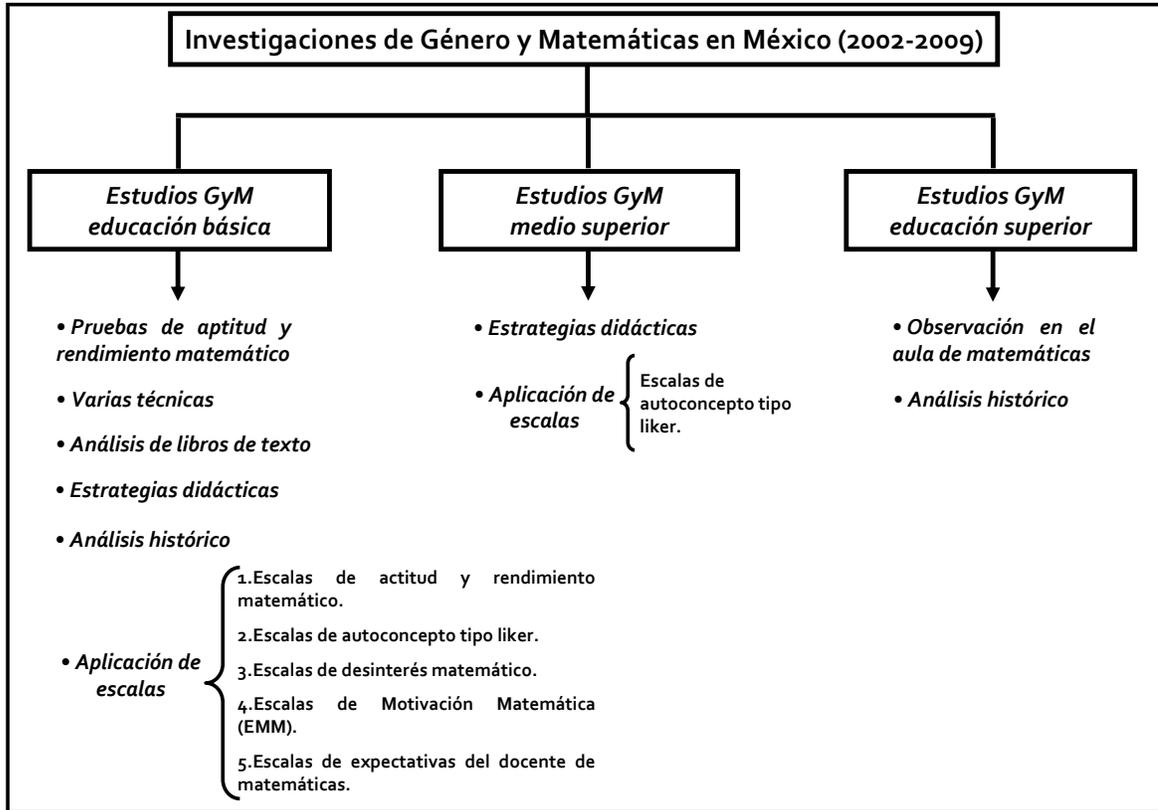


Figura 1

Conclusiones

El estado de conocimiento realizado en este trabajo hace evidente investigaciones que han estado en el olvido académico, investigaciones que talvez sólo eran conocidas por la institución donde se efectuaron.

Esta investigación cumplió con el objetivo planteado al analizar y mostrar los contenidos de las investigaciones de género y matemáticas en México, donde se encontró que fueron realizadas en el período de 2002-2009.. En la información presentada se identificaron el nivel de educación que abarcó cada trabajo, se realizó un análisis de sus resultados y se conocieron las herramientas metodológicas utilizadas. También se mostró que cada investigación toma una postura diferente en cuanto al género.

La mayoría de las investigaciones estudiaron al género como la diferencia entre hombres y mujeres en los diferentes ambientes escolares donde se presentan las matemáticas. La interpretación de sus resultados se basó en supuestos sin argumentar explicaciones al respecto, por ejemplo dijeron: las niñas y los niños tienen capacidades diferentes por ello, ellas salen mejor en las pruebas de lingüística y ellos en matemáticas.

Con excepción de las investigaciones realizadas mediante la técnica de análisis histórico, la mayoría de los trabajos reportaron sus resultados descriptivamente. Estos estudios basaron su análisis en describir sus resultados, no tomaron en cuenta su marco teórico para respaldarlos e hicieron uso del género para evidenciar las diferencias entre niñas y niños, hombres y mujeres en matemáticas. Sin embargo en el contenido de cada trabajo le otorgan al tema de género un espacio (capítulo) para describir su historia y análisis teórico además de describir la postura con la que abordaran el tema de género. Algunas no lo describen, pero sus resultados hacen implícita su postura.

La mayoría de las investigaciones están basadas en las ciencias sociales y humanas, ya que fueron realizadas dentro de instituciones que trabajan el campo socioeducativo (UPN). Este aspecto puede explicar que la gran mayoría de los trabajos optó por investigar lo que acontece en el sistema de educación básica.

Hay dos cosas que se encuentran contradictorias dentro de los trabajos; unos dicen que no abordarán en ningún sentido el tema de género en su investigación, pero en sus resultados les es importante mostrar las diferencias de género que encuentran. Otros estudios hacen explícito que tomaran al género como parte fundamental en su análisis, sin embargo justifican sus resultados en teorías basadas en la construcción diferenciada de los cerebros femenino y masculino.

Esto refleja el vago conocimiento del tema de género además de que se sigue pensando que el género es cuestión de mujeres, porque el segundo estudio fue abordado por dos varones investigadores que hacen explícito que no es de su interés realizar estudios de género una sugerencia es preguntarles ¿por qué? Fueron seis las investigaciones que abordaron al género como una diferencia sexual en donde los roles y estereotipos 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. Desde mi manera de concebir al género, esta definición está llena de prejuicios y creencias inequívocas de lo que las personas puedan llegar a ser. Comparto la idea de que tanto hombres como mujeres poseemos por naturaleza cuerpos y características físicas que nos hacen diferentes, sin embargo esas particularidades biológicas de nuestros cuerpos, socialmente, han establecido funciones y roles diferenciados para cada sexo, pero es voluntad de cada uno legitimarlas. Si seguimos pensando que las diferencias de género es cosa de mujeres o es causa de la diferencia que se establece socialmente entre mujeres y hombres se seguirán generando condiciones de marginación, discriminación y por lo tanto de desigualdad en todos los campos (político, educativo, científico, tecnológico, social, etc).

En México, hasta ahora, no existen programas de intervención sobre el tema género y matemáticas, existen programas de sensibilización docente que van más encaminados a promover la transversalidad de género en la educación[∞], pero ninguno que aborde la temática del género en las áreas de ciencias ¿a caso no es un tema relevante en nuestra sociedad? En otros países como Estados Unidos, Australia e Inglaterra existen programas específicos dirigidos a estudiantes mujeres sobre el tema de género y matemáticas, estos programas se encuentran de manera resumida en la investigación de Leder, Forgasz & Solar (1996)[∞] *Research and intervention programs in mathematics education: A gendered issue*. Cabe mencionar que han sido dos investigaciones que han propuesto didácticas para ser implementadas en la enseñanza de las matemáticas en la ecuación básica y media superior, aunque la intención es prometedora la y los autores no han seguido abordando el tema. Esto nos lleva a comentar otro tema de importancia, como se aprecia en el anexo 1 es grande el número de personas que tanto han dirigido como han realizado las investigaciones de GyM, sin embargo la gran mayoría no ha vuelto a realizar investigación sobre el tema lo cual es una cuestión importante de averiguar, conocer qué las/los motivo por realizar estudios de GyM y por qué ya no siguieron realizando trabajos sobre esa línea.

Sobre esto último comento; son pocas las personas interesadas por realizar y dirigir este tipo de investigaciones, mediante ellas estudiantes de posgrado interesados(as) en el estudio del GyM nos acercamos para seguir una línea de interés, por ejemplo en Cinvestav dentro del DME la Dra. Ursini desde hace más de cinco años dirige el seminario *Género, Matemáticas y Tecnología* dirigido a todas aquellas personas de educación superior interesadas por conocer sobre el tema, este seminario se efectúa cada quince días y en el se presentan y discuten las

[∞] vasta con mirar los contenidos en la página del Instituto Nacional de las Mujeres: www.inmujeres.gob.mx

[∞]Leder, G. C., Forgasz, H. J., & Solar, C. (1996). Research and intervention programs in mathematics education: A gendered issue. En A. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education*, Part 2 (pp.945-985).

El artículo también puede consultarse en la pagina de Internet:

http://books.google.com.mx/books?id=vY64iuJJHJ8C&pg=PA945&lpg=PA945&dq=research+and+intervention+programs+in+mathematics+education:+a+gendered+issue&source=bl&ots=W-cMRyJn4N&sig=VSSdqvQ3e8T5hVyGbsj5e8eglZA&hl=es&ei=ruCzSuqoAcz7tgeumlGtDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1#v=onepage&q=research%20and%20intervention%20programs%20in%20mathematics%20education%3A%20a%20gendered%20issue&f=false

investigaciones más recientes sobre el tema de GyM. Al parecer este seminario, por ahora, ha motivado a dos investigadores más del DME para dirigir trabajos sobre el tema, por ahora nos resta esperar los trabajos que se generen y mirar si estos reportan avances o retrocesos sobre el tema de GyM .

Este trabajo me llevó a generarme dudas sobre la importancia de permanecer en la investigación de GyM, me dí cuenta que no sólo es un gusto por el estudio de las matemáticas sino porque considero indispensable fortalecer esta línea de investigación, encontrar las causas por las que se construye que las mujeres no podemos hacer matemáticas o que no es un campo de estudio para nosotras; por lo tanto el género es mi herramienta principal para encontrar las respuestas, no es una tarea fácil de realizar, para otros será imposible, para mi es parte de mi formación como investigadora.

Al principio de este escrito no definí o di mi postura sobre el género, por lo tanto a partir de este momento confieso que mi postura, ante la influencia de Scott, es considerar al género como una construcción social que organiza la vida social de las personas en la familia y en la sociedad. Esto significa que es una categoría de análisis crucial para entender la estructura de las relaciones de género, es decir las relaciones de poder. En matemáticas las relaciones de poder se reflejan, al menos, en tres temas importantes a discutir: a) los que estudian matemáticas son las personas más talentosas, por lo tanto si eres talentoso debes estudiar matemáticas; b) las matemáticas fueron hechas por hombres, por lo tanto quienes estudian matemáticas tienen que ser lo más cercano a un varón y c) como las mujeres no son talentosas y no tienen un pene por lo tanto no pueden estudiar matemáticas.

Siguiendo con mi postura, comento que los estudios de género son hoy en día una herramienta teórica-analítica y metodológica, encaminada al estudio de los fenómenos sociales, así como de los orígenes y concepciones que rigen las desigualdades entre las personas. Como concepto el género es una construcción social cambiante, que se genera y se reproduce mediante la interacción.

Es evidente que como herramienta de análisis en las investigaciones sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas falta mucho por hacer, ya que como se pudo apreciar son pocas las investigaciones en México sobre GyM y a un menos las que abordan el género desde esta perspectiva. Por lo tanto es importante robustecer y marcar un camino para que las investigaciones no sean tan aisladas en los temas a estudiar y tampoco que sólo se aboquen a un nivel de educación. Las que nos interesamos en el tema de GyM tenemos que seguir o marcar una línea que nos guíe hacia la búsqueda del cambio en las diferencias marcadas sobre la visión que la sociedad tiene sobre las mujeres y los hombres en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Además de iniciar la planeación de programas de intervención en los sistemas de educación básica y media con el fin de que en las pruebas estandarizadas que se aplican en nuestro país (Prueba Enlace, CENEVAL y PISA) las mujeres no sigan obteniendo menores calificaciones que los hombres. Esto no significa pensar que a nosotras nos hace falta algo que los hombres tienen; en cuanto a la habilidad matemática, sino pensar y preguntarnos que posiblemente la estructura de las matemáticas escolares esta basada en que sólo unos cuantos pueden comprenderla, además de que muchos conceptos realizados por mujeres matemáticas en la historia se han dejado de lado en la enseñanza de las matemáticas.

Referencias

- Acker, S. (1994). *Género y educación. Reflexiones sociológicas sobre mujeres enseñanza y feminismo*. Madrid: Narcea, pp 101-118 y 132-136.
- Anderson, J. (1997). *Sistemas de género, redes de actores y una propuesta de formación*. Chile: REPEM-Red de Educación Popular. CEAAL-Consejo de Educación de Adultos de América Latina
- Beauvoir, S. (2009). *El Segundo Sexo*. Argentina: Debolsillo.
- Bennett, R., R. Gottesman, D. Rock y F. Cerillo (1993). "Influence of Behavior Perceptions and Gender on Teachers' Judgments of Students' Academia Skills". *Journal of Educational Psychology*, 85(2), 347-356.
- Bernáldez, M. (1999). "La mujer y sus aspiraciones académicas. Obstáculos sociales y barreras psicológicas en la selección de carreras". en *Memoria del seminario Mujer, Ciencia y Tecnología en el Tercer Milenio*. México: Secretaria de Gobernación. 55-70.
- Brousseau, G. (1986). "Fondement et méthodes de la didactique des mathématiques", *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 2(7), 33-115.
- Camarena, P. y Riestra, C. (2005). "Un enfoque sobre la mujer en la docencia e investigación en educación matemática". *Innovación Educativa*. 5(25)
- Campos, C. (2006). *Actitudes hacia las matemáticas: diferencias de género entre estudiantes de sexto grado de primaria y tercer grado de secundaria*. Tesis de maestría. Cinvestav – IPN, México.
- Cantoral, R. y R. Farfán (2003). "Matemática Educativa: Una visión de su evolución". *Revista Latinoamericana en Matemática Educativa* 6(1), 27-40.
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12(1), 73-112.
- D'Amore, B. (2005). *Bases filosóficas, pedagógicas epistemológicas y conceptuales de la didáctica de la matemática*. Barcelona, Bogota, Buenos Aires, Caracas y México: Reverté
- Degenais, H. y Trancred, P. (1998). Estudios de la mujer, estudios feministas, estudios de género. En *Las mujeres en América del Norte al fin del milenio*. México, UNAM/PUEG, 501-517

- Duhalde, M. y González, M. (1997). *Encuentros cercanos con las matemáticas*. Buenos Aires: Aique.
- Espinosa-Guía, C. (2007). *Estudio de las interacciones en el aula desde una perspectiva de género*. Tesis de maestría. Cinvestav – IPN, México
- Espinosa, A. (2007). *La perspectiva de género como una variable para el estudio de las concepciones de los profesores: un enfoque socioepistemológico*. Tesis de maestría. Cinvestav – IPN, México
- Fennema, E. (1974). "Mathematics learning and the sexes: A review", *Journal for Research in Mathematics Education* 5, 126-139.
- _____. (1979). Women and girls in mathematics equity in mathematics education, *Educational Studies in Mathematics*. 10, 389–401.
- _____. (2000). "Gender and Mathematics: what is known and what do I wish was known?" *Wisconsin Center for Education Research*. Mayo, 22-24, 2000.
- Fennema, E. y J. Sherman (1978). Sex-related differences in mathematics achievement and related factors: A further study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 9(3), 189-203.
- Fennema, E. (1990). Teachers' beliefs and gender differences in matemáticas. *Mathematics and gender*. Nueva York: Columbia University Press.
- Fennema, E., P.L. Peterson, T.P. Carpenter y C.A. Lubinski (1990). "Teachers' attributions and beliefs about girls, boys, and mathematics". *Educational Studies in Mathematics*, 21(1), 55-65.
- Fichman, G. (2003). "No sólo para mujeres: género, educación y formación docente". *Visión educativa*. Año 2 No. 7 Pág. 3-11
- Figueiras, L., M. Morelo, A. Salvador, y N. Zuasti (1998). *Género y Matemáticas*. Madrid: Síntesis.
- Fisher, H. (2003). *El primer sexo*. Barcelona: Punto de lectura.
- Flores, A. (1991). "¿Qué es la Educación Matemática?", *Educación Matemática*. 1, vol. 3, pp. 67-76.
- García, M. (1994). *Élites discriminadas (sobre el poder de las mujeres)*. Barcelona: Antropos.

- Godino, J. y C. Batanero. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en didactique des mathématiques*. 14(3), 325-355.
- Gómez-Chacon, I. (2003). "La Tarea Intelectual en Matemáticas Afecto, Meta-afecto y los Sistemas de Creencias". *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*. 10(2). 225-247.
- González, P. (2002). *La perspectiva de género en los libros de texto gratuito de matemáticas sexto grado ciclos 2000-2001 y 2001-2002*. Tesis de licenciatura. UPN-Ajusco, México.
- González, R.M. (2003). "Diferencias de género en el desempeño matemático de estudiantes de secundaria". *Enseñanza de las Ciencias*. 9(2).
- _____. (2004). *Género y Matemáticas: balanceando la ecuación*. México: Porrúa-UPN.
- _____. "Escuelas mixtas y exclusivas de alumnas: su efecto en el interés de las chicas por las matemáticas". En *Género y Matemáticas: balanceando la ecuación*. México: Porrúa-UPN.
- _____. "Evaluación de estudiantes de secundaria en matemáticas. Estudio transversal con enfoque de género". En *Género y Matemáticas: balanceando la ecuación*. México: Porrúa-UPN.
- _____. "La relación del autoconcepto con aprovechamiento en matemáticas: estudio transversal con adolescentes mexicanos". En *Género y Matemáticas: balanceando la ecuación*. México: Porrúa-UPN.
- _____. "Participación de las mujeres en el estudio de las matemáticas: el caso de México". En *Género y Matemáticas: balanceando la ecuación*. México: Porrúa-UPN.
- _____. "Un modelo explicativo del desinterés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria". En *Género y Matemáticas: balanceando la ecuación*. México: Porrúa-UPN.
- _____. (En prensa). Estudios de la mujer/feministas/de género: algunas reflexiones.
- González, R.M. y L. Armendáriz (2004). "Expectativas del(a) profesor(a) de matemáticas en relación con el aprovechamiento de las y los alumnos de secundaria". En *Género y Matemáticas: balanceando la ecuación*. México: Porrúa-UPN.
- Gutierrez, C. (2005). *Mujeres matemáticas. Cuaderno para la igualdad de oportunidades en la educación básica*. Tesina de especialidad. UPN, México.
- Jiménez, C. (2002). "Educación, alta capacidad y género: el necesario compromiso entre los hombres y mujeres más capaces". *Revista del ministerio de trabajo y asuntos sociales*, 40. 69-82.

- _____. (2004). "Educación, alta capacidad y género: Alumnas y alumnos con premio extraordinario de bachillerato". Universidad Nacional de Educación a Distancia. Recuperado de http://www-org.mtas.es/mujer/mujeres/estud_inves/674.pdf
- Li, Q. (1999). "Teachers' Beliefs and Gender Differences in Mathematics". *Educational Research*. 1(41). 63-76.
- López, R. (2006). *Las amas de casa ante las matemáticas en el INEA*. Tesis de licenciatura. UPN-Ecatepec, México.
- Mead, M. (2006). *Sexo y temperamento en tres sociedades primitivas*. España: Paidós.
- Miguez, P. y González, R. M. (2000). *La difícil relación de las mujeres y la ciencia, alternativas educativas*. III Congreso Internacional Multidisciplinario sobre Mujer, Ciencia Tecnología, Panamá, Panamá, (2000).
- Morales, S. (1999). "Educación media y media superior en México. El perfil de las estudiantes" en *Memoria del seminario Mujer, Ciencia y Tecnología en el Tercer Milenio*. México: Secretaria de Gobernación. 29-38.
- Pantoja, R. (2007). *Auto-concepto, ambiente escolar y utilidad de las matemáticas: su influencia en el interés del alumnado por la materia en secundaria. Un estudio de género*. Tesis de especialidad. UPN, México.
- Pérez, M. (2004). *Interés por matemáticas en estudiantes de secundaria en relación con variables motivacionales: Un estudio de género*. Tesina de especialidad. UPN, México.
- Piatek-Jimenez, K. (2008). "Images of mathematicians: a new perspective on the shortage of women in mathematical careers". *ZDM Mathematics Education*. 40(4). 633-643.
- Ramírez, M. (2006). *Influencia de la visión de género de las docentes en las interacciones que se establecen con el alumnado en las clases de matemáticas*. Tesis de maestría. Cinvestav-IPN, México.
- Real, C. (2008). *Diferencias de género al trabajar con la variable algebraica: un estudio en 3er grado de secundaria*. Tesis de maestría. Cinvestav-IPN, México.
- Rivera, S. (2003). *Diferencia de género en la visualización espacial: un espacio exploratorio con estudiantes de 2º de secundaria*. Tesis de maestría, Cinvestav-IPN. México.
- Rodríguez, C. (2009). *Diferencias de género en las representaciones sociales de la enseñanza de las matemáticas con enciclopedia*. Tesis de maestría, Cinvestav-IPN. México.

- Rubin G. (1986). El tráfico de mujeres: notas sobre la "economía política" del sexo. *Revista Nueva Antropología*. VIII (30). 95 – 145
- Saenz, B. (2005). *La perspectiva de género y su incidencia en el aprovechamiento matemático*. Tesis de maestría. UPN-Chihuahua, México.
- Salazar, R. (2007). *Las Profesoras: el valor que le dan a las matemáticas*. Tesina de especialidad. UPN, México.
- Salazar, H. y Canto, P. (2002). "Aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las matemáticas". *Nueva época*. 6(11/25)
- Sánchez, J. (2005). *Estilo atribucional en el éxito de la comprensión de conceptos matemáticos: un estudio longitudinal en estudiantes de la Carrera de Psicología*. Tesis de doctorado, Cinvestav-IPN. México.
- Sánchez, N. (2003). *Aprovechamiento en matemáticas en relación con factores motivacionales de tipo cognitivo: un estudio de género*. Tesis de licenciatura, UPN. México.
- Scott Joan W. (1996). El género: una categoría de útil para el análisis histórico en M. Lamas *El género: la construcción cultural de la diferencia sexual*. México, PUEG/UNAM, 265-302.
- Scott Joan W. (2003). "Historia de las mujeres" en Burke (Ed.) *Formas de hacer historia*. Madrid: Alianza [*New perspectives on historical writing* (2001). Polity Press].
- Stoller, R. (1968). *Sex and Gender: On the Development of Masculinity and Femininity*. Nueva York: Science House.
- Tartre, L. y E. Fennema (1995). "Mathematics achievement and gender: a longitudinal study of selected cognitive and affective variables grades 6-12". *Educational Studies in Mathematics*, 28 (3), 199-217.
- Trigueros, M. y Lozano, M. (2008). *Prácticas de evaluación en la clase de matemáticas, ¿hay diferencias de género?* Tesis, ITAM/ILCE. México.
- Toriz, A. (2004). *Los significados de la evaluación matemática en secundaria: un enfoque de género*. Tesis de maestría. UNAM. México.
- Ursini, S., G. Sanchez, M. Orendain, y C. Butto (2004). "El uso de la tecnología en el aula de matemáticas: diferencias de género desde la perspectiva de los docentes". *Enseñanza de las Ciencias*. 22(3).
- Vargas, S. (2008). *La habilidad gráfica de las y los estudiantes al resolver problemas de cálculo: una perspectiva de género*. Tesis de maestría. Cinvestav-IPN, México.

Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*. 19, 133-169.

Waldegg, G. (1995). *Procesos de enseñanza y aprendizaje II*. México, D.F.: Coedición Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C., Fundación SNTE para la Cultura del Maestro Mexicano.

Waldegg, G. (2000). *La Educación Matemática: ¿Una disciplina científica?* Recuperado el 26 de mayo 2009 del sitio Web de la Universidad Veracruzana: http://www.uv.mx/cpue/colped/N_29/la_educaci%C3%B3n_matem%C3%A1tica.htm

Anexo 1

Investigaciones de Género y Matemáticas realizadas en México (2002-2009) Ordenas por nivel educativo

No	Nivel	Año	Investigación	Realizado	Dirigido	Institución
1	Básico	2002	<i>La perspectiva de género en los libros de texto gratuito de matemáticas sexto grado ciclos 2000-2001 y 2001-2002</i>	Martha González Pérez	Elizabeth Hernández Alvidrez	UPN-Ajusco
2	Básico	2003	<i>Diferencias de género en el desempeño matemático de estudiantes de secundaria</i>	Rosa Ma. González Jiménez	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
3	Básico	2003	<i>Aprovechamiento en matemáticas en relación con factores motivacionales de tipo cognitivo: un estudio de género</i>	Nydia Gabriela Sánchez Macias	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
4	Básico	2003	<i>Diferencia de género en la visualización espacial: un espacio exploratorio con estudiantes de 2° de secundaria</i>	Marcelino Rivera Sánchez	Sonia Ursini Legovich	Cinvestav-IPN
5	Básico	2004	<i>El uso de la tecnología en el aula de matemáticas: diferencias de género desde la perspectiva de los docentes</i>	Sonia Ursini, Gabriel Sánchez, Monica Orendain y Cristianne Butto	Sonia Ursini Legovich	Cinvestav-IPN
6	Básico	2004	<i>Evaluación de estudiantes de secundaria en matemáticas. Estudio transversal con enfoque de género</i>	Rosa Ma. González Jiménez	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
7	Básico	2004	<i>Un modelo explicativo del desinterés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria</i>	Rosa Ma. González Jiménez	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
8	Básico	2004	<i>Los significados de la evaluación matemática en secundaria. Un enfoque de género</i>	Acacia Toriz Pérez	Rosa Ma. González Jiménez	UNAM

9	Básico /Medio Superior	2004	<i>La relación del autoconcepto con aprovechamiento en matemáticas: estudio transversal con adolescentes mexicanos</i>	Rosa Ma. González Jiménez	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
10	Medio superior	2002	<i>Aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las matemáticas</i>	Humberto Salazar Carballo y Pedro José Canto Herrera	Humberto Salazar Carballo	UADY
11	Básico	2004	<i>Escuelas mixtas y exclusivas de alumnas: su efecto en el interés de las chicas por las matemáticas</i>	Rosa Ma. González Jiménez	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
12	Básico	2004	<i>Expectativas del(a) profesor(a) de matemáticas en relación con el aprovechamiento de las y los alumnos de secundaria</i>	Rosa Ma. González Jiménez y Lorena Armendáriz A.	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
13	Básico	2004	<i>Interés por matemáticas en estudiantes de secundaria, en relación con variables motivacionales: un estudio de género</i>	María Pérez Fajardo	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
14	Básico	2005	<i>Mujeres matemáticas. Cuaderno para la igualdad de oportunidades en la educación básica.</i>	Carmen Oliva Gutiérrez Aguilar	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
15	Básico	2005	<i>La perspectiva de género y su incidencia en el aprovechamiento matemático</i>	Berna Karina Saenz Sánchez	Pedro Barrera Valdivia	UPN-Chihuahua
16	Básico	2006	<i>"Las amas de casa ante las matemáticas en el INEA"</i>	Angelica López Rivera	Alejandra Hernández Ruiz	UPN-Ecatepec
17	Básico	2006	<i>Influencia de la visión de género de las docentes en las interacciones que se establecen con el alumnado en las clases de matemáticas</i>	Martha Patricia Ramírez Mercado	Sonia Ursini Legovich	Cinvestav-IPN
18	Básico	2007	<i>Actitudes hacia las matemáticas: diferencias de género entre estudiantes de sexto grado de primaria y tercer grado de secundaria</i>	Consuelo Campos Pérez	Sonia Ursini Legovich	Cinvestav-IPN
19	Básico	2007	<i>Auto-concepto, ambiente escolar y utilidad de las matemáticas: su influencia en el interés del alumnado por la materia en secundaria. Un estudio de género</i>	Raquel Pantoja Martínez	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco

20	Básico	2007	<i>Las Profesoras: el valor que le dan a las matemáticas</i>	Rosa Amparo Salazar Fuentes	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
21	Básico	2007	<i>Prácticas de evaluación en la clase de matemáticas, ¿hay diferencias de género?</i>	Ma. Dolores Lozano	Ma. Trigueros	ITAM/ILCE
22	Básico	2008	<i>Diferencias de género al trabajar con la variable algebraica: un estudio en 3er grado de secundaria.</i>	Carolina Rubí Real Ortega	Sonia Ursini Legovich	Cinvestav-IPN
23	Básico	2009	<i>Diferencias de Género en las representaciones sociales de la enseñanza de las Matemáticas con Enciclomedia</i>	Claudia Rodríguez	Sonia Ursini Legovich	Cinvestav-IPN
24	Superior	2004	<i>Participación de las mujeres en el estudio de las matemáticas: el caso de México</i>	Rosa Ma. González Jiménez	Rosa Ma. González Jiménez	UPN-Ajusco
25	Superior	2005	<i>Un enfoque sobre la mujer en la docencia e investigación en educación matemática</i>	Patricia Camarena Gallardo y Claudia Riestra Camarena	Patricia Camarena Gallardo	ESIME-Zacatenco
26	Superior	2007	<i>Estudio de las interacciones en el aula desde una perspectiva de género</i>	Claudia Gisela Espinosa Guia	Rosa Ma. Farfán Márquez	Cinvestav-IPN
27	Superior	2007	<i>La perspectiva de género como una variable para el estudio de las concepciones de los profesores: un enfoque socioepistemológico</i>	Abraham Francisco Espinosa Pat	Rosa Ma. Farfán Márquez	Cinvestav-IPN
28	Superior	2008	<i>La habilidad gráfica de las y los estudiantes al resolver problemas de cálculo: una perspectiva de género</i>	Silvia Vargas Sosa	Rosa Ma. Farfán Márquez	Cinvestav-IPN

Anexo 2

Ficha bibliográfica

Ficha de trabajo

Título de la Investigación		Objetivo	Objetivos específicos	Metodología	Categoría Género	Marco Teórico	Resultados	Recomendaciones
Año								
Nivel								
Institución								
Autora								
Dirigido								
Tipo								
Tipo de investigación								
Aportación								