

Formación matemática en Colombia: una mirada desde una perspectiva de género

Training in Mathematics in Colombia: a view from a standpoint of gender

Nelsy Rocío González-Gutiérrez¹
Omaida Sepúlveda-Delgado²
Ruby Lisbeth Espejo-Lozano³

Recibido: noviembre 01 de 2017

Aceptado: diciembre 28 de 2018

Resumen

Esta investigación se centra en mostrar una panorámica sobre la formación científica de las mujeres en Colombia. Para este propósito, se relacionaron algunos referentes teóricos usados para llevar a cabo el estudio de la historia de la matemática en la universidad colombiana desde una perspectiva de género. La investigación se orientó a determinar qué participación han tenido las científicas colombianas frente a aportes, acceso, desarrollo y permanencia en los procesos investigativos propios de áreas mayoritariamente ocupadas por los hombres, como lo ha sido la Matemática. Esto conllevó a analizar cómo la labor desarrollada por estas científicas ha contribuido en los procesos educativos existentes. El modelo para analizar el objeto de estudio: las mujeres matemáticas en Colombia, fue el de la corriente historiográfica de historia social en educación. El análisis realizado ofrece indicios que coadyuvan en la desarticulación de ciertos estereotipos de género existentes en la concepción de la ciencia, buscando proporcionar algunas estrategias que permiten que el proceso de empoderamiento de las mujeres frente a las ciencias mejore.

Palabras clave: mujeres, matemáticas, historia Social, educación para todos, discriminación sexual.

Abstract

This research shows an overview of what has been the scientific training of women in Colombia. For this purpose, and as a particular case, here are some theoretical references used to carry out the study of the history of mathematics in the Colombian universities from a gender perspective. This research was oriented to determine what participation Colombian scientist women have had in terms of contributions, access, development and permanence in the investigative processes of areas predominantly occupied by men, such as Mathematics. This led to analyze how the work developed by these scientist women has contributed to the existing educational processes. The model to analyze the object of study: women in Mathematics in Colombia was the historiographic current of social history in education. The analysis carried out offers indications that contribute to the disarticulation of certain gender stereotypes existing in the conception of science, seeking to provide some strategies that allow the process of women's empowerment in the face of sciences to be improved.

Keywords: women, mathematics, social education, education for all, gender discrimination.

¹ Licenciada en Matemáticas y Física, Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. E-mail: nelsy.gonzalez@uptc.edu.co

² Licenciada en Matemáticas, Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. E-mail: omaida.sepulveda@uptc.edu.co

³ Licenciada en Ciencias Sociales, Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. E-mail: ruby.espejo@uptc.edu.co

1. Introducción

Con la celebración de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer realizada en Beijing, en 1995, se adoptó la Declaración y Plataforma de Acción de Beijing, que pretendía eliminar los obstáculos existentes en la participación de la mujer en todos los ámbitos de la vida pública y privada; entre ellos se encontraba el acceso desigual a la educación y la insuficiencia de las oportunidades educacionales. Por tal razón, en muchas regiones del mundo se privilegió el lanzamiento de programas destinados a promover “la educación para todos”, sin distinción de sexo, raza o edad. Sin embargo, muy pronto se evidenció que existían grandes disparidades entre niños y niñas, en lo referente al derecho a la educación. La escolaridad de las mujeres se daba en menor número que la de los hombres y, debido a razones arraigadas por la cultura, con frecuencia se veían obligadas a abandonar sus estudios antes de culminar su formación primaria (Clair, 1996).

Ante la persistencia de un gran número de inequidades entre hombres y mujeres, sobre todo en el ámbito educativo y formativo, la UNESCO emprendió acciones específicas a favor de las mujeres, iniciativas tendientes a superar los obstáculos que se les revelaban a la hora de gozar los mismos derechos y posibilidades que se les presentaban a los hombres. Pero, vale la pena ahora preguntarse, ¿Habrán tenido efectividad dichas gestiones? Atendiendo a éste interrogante, y en concordancia con el enfoque psicodinámico de las “críticas feministas de la ciencia”, propuestas por Harding (1996), así como las ideas de Bartra (2012), la pregunta que se aborda en esta investigación es: ¿qué impacto han ejercido dichas acciones frente al acceso, desarrollo y permanencia de las mujeres en los procesos investigativos propios de áreas mayoritariamente ocupadas por los hombres, como lo ha sido la Matemática? Este tipo de estudios inspiran discusiones que han tenido lugar desde distintas perspectivas al querer escribir la historia de las mujeres, véase por ejemplo Sánchez (2017).

El análisis realizado se circunscribe en la concepción de género dada por Scott (2008), en el sentido que el género es la organización social de la diferencia sexual. “El género significa conocimiento de la diferencia sexual” (Scott, 2008). Para esta autora, las representaciones de la historia del pasado ayudan a construir el género en el presente. La capacidad de los conceptos “hombre” y “mujer” para estructurar y significar relaciones de poder dependerá de cómo ellos mismos han sido definidos en cada momento (Borderías, 2006). Igualmente, se considera que el rol de la mujer históricamente está determinado o condicionado por el entorno social y cultural en que vive. La perspectiva de género en la que se inscribe esta investigación es la del reconocimiento de la historia de las mujeres, y en especial a las mujeres en la ciencia. En este sentido, se espera que los resultados aquí reportados contribuyan con el fortalecimiento del corpus teórico de la denominada teoría del género, a la vez que se convierten en una forma de visibilización de la producción científica de las mujeres; productividad que en muchas ocasiones ha sido relegada al olvido.

El trabajo analiza cómo se ha venido desarrollando el proceso formativo e investigativo en matemáticas, en el contexto de la universidad colombiana, y en qué medida los aportes investigativos logrados por mujeres matemáticas han contribuido al desarrollo científico del país. En este sentido, se expondrá una panorámica de estudios afines y se exhibirán algunos referentes teóricos que sustentan la necesidad de emprender estrategias que permitan enfrentar y cambiar los paradigmas históricos y culturales existentes en el antagonismo Género Vs. Ciencia. Se encontró que en el contexto colombiano las mujeres han tenido una significativa presencia al interior de las carreras de matemáticas; sin embargo, dicha participación se ve disminuida a medida que el nivel jerárquico en la academia aumenta (maestrías, doctorados y posdoctorados).

2. Marco teórico y metodología

2.1 Concepciones de las ciencias básicas, caso de la matemática

Las “ciencias duras” tradicionalmente suelen presentarse como altamente rigurosas, analíticas, lógicas, y demandantes de una considerable capacidad de manipulación de objetos, generalmente abstractos. Todas estas cualidades y circunstancias culturalmente han estado asociadas al estereotipo masculino. Adicionalmente, en el desarrollo histórico de la ciencia, se ha marcado una tendencia que, inconscientemente, nos ha conducido a invisibilizar el trabajo de las mujeres. Asimismo, la metodología tradicionalmente usada en los procesos de aprendizaje escolar de estas áreas se centra más en las costumbres e intereses inherentes a estereotipos masculinos; por ende, no es de extrañarse que la gran mayoría de las chicas se sientan ajenas a las aulas de ciencia y tecnología. Por ejemplo, al interior de las aulas de clase de matemáticas no es difícil encontrar actividades que marcan una visión estereotipada de esta ciencia, se citan aquí dos ejercicios tomados de (UNICEF, 2007). Este texto es utilizado para orientar la asignatura en el segundo grado de educación básica primaria, promocionado por la UNICEF:

Ejercicio 1. La mamá de Lucía quiere hacer 48 empanadas. Ya hizo 30. ¿Cuántas empanadas le falta preparar?

Ejercicio 2. Matías “desarmó” 128 de la siguiente forma: $128 = 100 + 10 + 10 + 5 + 2 + 1$ ¿Es correcto?.

En los anteriores ejercicios se encuentran implícitas imágenes estereotipadas que identifican la presencia femenina con labores estrictamente domésticas, mientras que la identidad masculina se presenta inherente a actividades propias de destreza en el desarrollo del pensamiento matemático. Actividades aisladas como las acá señaladas aparentemente no causan perjuicio alguno sobre la concepción de las ciencias en hombres y mujeres. Sin embargo, si su presencia es repetida su-

cientemente, los estereotipos que implícitamente tienen, logran impregnar la forma en que niños y niñas conciben los roles entre los géneros. Estas actitudes han sido analizadas por diversos autores, como Mosquera y González (2015).

Al respecto Kelly (1987), codirectora del proyecto Girls into Science and Technology, determinó cuatro aspectos que considera preponderantes para que la ciencia se presente como masculina: i) Estadísticas realizadas indican que las carreras ligadas a las ciencias básicas y la tecnología son estudiadas principalmente por hombres; ii) Presencia de imágenes estereotipadas de las actividades realizadas por hombres y por mujeres; iii) Existencia de comportamientos discriminatorios por profesores y alumnos al interior de las aulas de clase; iv) Ambivalencia histórica de las razones: ciencia/masculinidad Vs. Naturaleza/feminidad, dualidades que han fundamentado una mitología que dispone la objetividad, la razón y la mente, ligadas a las cualidades de las ciencias como propias de varones, mientras que la subjetividad, la irracionalidad y sentimiento como características de mujeres.

Existen diversos estudios que muestran algunas concepciones acerca de la valoración del desempeño de las mujeres en ciencias exactas y específicamente en las Matemáticas. Estas concepciones frecuentemente hacen énfasis en las causas de tipo psicológico, ver por ejemplo los trabajos de (Cooke, 2013) y (Alcalá-Cortijo, Madonar-Pardini-lla, Berroeta-Alba & Romero-Rodríguez, 1998).

Los hombres, para realizar investigación en matemáticas, a diferencia de las mujeres, no tienen que enfrentarse a algunos obstáculos, cultural y moralmente impuestos por la sociedad. Por ejemplo, si una mujer decide casarse, las costumbres sociales le imponen que sus deberes como esposa deben ser la primera prioridad, sin mencionar, además de ello, sus obligaciones como madre (Gallagher, 2005). Por consiguiente, su carrera profesional debe pasar a un segundo o tercer plano, o con suerte puede llegar a distribuir su tiempo entre estas dos actividades y su profesión. Sin duda, el tra-

bajo de investigación en matemáticas, por su naturaleza, generalmente requiere de altas dosis de tiempo, esfuerzo, dedicación y disciplina, piénsese entonces en las dificultades a las que se deben enfrentar las mujeres matemáticas si no consiguen delegar esas labores de su vida cotidiana y familiar (Sánchez, 2017).

En el trabajo de (Espinosa-Guia, 2010), se hace referencia a que en general las investigaciones sobre Género y Matemáticas se identifican por seguir, principalmente, cinco líneas de investigación: i) Educación matemática y género desde un análisis histórico. ii) Interacciones que se generan al interior de las aulas de matemáticas. iii) Las relaciones familiares y escolares se intersectan en caminos para condicionar y establecer la estancia de las mujeres y los varones en el área de las matemáticas. iv) Logro y desempeño en la resolución de problemas matemáticos (aritmética, geometría y cálculo). v) Intervenciones pedagógicas y didácticas con el propósito de incrementar la participación de las mujeres en áreas donde las matemáticas son importantes.

Respecto a la primera línea, en (Cooke, 2013) se establece una periodización en la cual se puede observar la forma en que la presencia de destacadas matemáticas demuestra que el género femenino nunca estuvo ajeno a la producción intelectual de este tipo de conocimiento. Estas célebres matemáticas superaron algunas barreras frente a los logros de las mujeres en el estudio de las matemáticas y, su tenacidad y capacidad de trabajo les permitieron trascender en la historia de la matemática mundial:

i) Antes de 1800, un tiempo cuando únicamente las mujeres más excepcionales, en las circunstancias más excepcionales podían lograr algo en matemáticas, por ejemplo; Theano de Crotona (Siglo VI A.C) quien es la primera mujer matemática que hizo aportaciones en el área; Hipatia de Alejandría (370-415), considerada el símbolo del ideal griego porque reunía sabiduría, belleza, razón, pensamiento filosófico y además era una mujer científ-

fica y con un papel político importante; en éste período también tenemos a Émilie De Châtelet (Saint-Jean-en-Greve 1706-1749); María Gaetana Agnesi (Milán 1718-1799); Carolina Herschel (Hannover 1750-1848), Sophie Germain (París 1776-1831), y Mary Somerville (Escocia 1780-1872).

ii). El Siglo XIX, un periodo cuando el apoyo de la sociedad para que una mujer tuviese una carrera de matemáticas había desaparecido, pero una mujer con gran determinación, y económicamente independiente, podía al menos entrar en el mundo de las ciencias y de las matemáticas. Son ejemplo de ello Ada Lovelace (Londres 1815-1852), S. Kovalevskaya (Moscú 1850-1888), Grace Chisholm Young (Inglaterra 1868-1944), y Emmy Noether (Alemania 1882-1935).

iii) El Siglo XX, cuando el muro de contención que restringía a las mujeres al logro matemático desarrolló grietas y finalmente estalló por completo, encabezando una "avalancha" de mujeres que continúa creciendo hasta el presente; aquí tenemos a Grace Murray Hopper (EEUU. 1906-1992), quien programó el primer ordenador, el ENIAC, fabricado para el ejército; Emma Castelnuovo (Italia), Edna Paisano (Idaho 1948), entre otras.

Aunque las mujeres mencionadas anteriormente abrieron importantes senderos en un territorio hostil, su conquista no se ha completado aún. A pesar del importante avance de la mujer en las últimas décadas, aún se está lejos de ocupar el espacio que le corresponde en las ciencias en general, y en las matemáticas en particular. Prueba de ello es que apenas el pasado 13 de agosto de 2014, por primera vez en la historia, una mujer es premiada con la medalla Fields de Matemáticas (El País, 2014); ésta medalla es considerada como el premio Nobel de Matemáticas. La Medalla Fields fue instaurada en 1936 y cada cuatro años, durante la celebración del Congreso Internacional de Matemáticas, premia por sus descubrimientos sobresalientes, a un máximo de cuatro matemáticos menores de 40 años. En ésta ocasión la medalla fue otorgada a la matemática iraní Maryam Mir-

zakhani, de 37 años. Este hito histórico permitirá que su legado permanezca en las mujeres a quienes Maryam inspiró.

2.2 Algunos obstáculos para las mujeres en la carrera de matemáticas

La Matemática es considerada como una ciencia en la cual la perseverancia trae placer. En Gran Bretaña, la Universidad de Londres comenzó a admitir a mujeres en la década de 1870, y en los Estados Unidos había universidades de mujeres para nivel de pregrado. La apertura de Bryn Mawr College en 1885 con un programa de estudios de postgrado en matemáticas fue un hito importante en este progreso. En Estados Unidos, hasta 1886, todos los graduados en matemáticas eran hombres, y por ninguna circunstancia se permitía el acceso de las mujeres a estudios doctorales en esta área. Una década después, inició un movimiento que dio apertura a un pequeño logro, permitiendo el acceso de un número reducido de mujeres al estudio de las matemáticas, como resultado de las investigaciones realizadas por ellas se removieron algunos obstáculos que hasta el momento se tenían. Según (Herion, 1997), dichos obstáculos pueden ser: “una discriminación institucionalizada” (todas las instituciones masculinas que recibían subsidios del gobierno tenían discriminación en contra de las mujeres), a esto se le sumaba que hasta 1970 algunas instituciones y universidades tenían reglas anti-nepotismo, lo cual empeoraba la situación para la mujer, pues era muy usual que las mujeres matemáticas se casaran con matemáticos así que era prohibido contratar a ambos, esposo y esposa.

En el siglo XVIII, y por convenciones sociales, a las mujeres les estaba prohibido asistir tanto a los encuentros de la Academia de las Ciencias en París, como a los cafés, pues era allí donde las mentes de los científicos “más brillantes” se reunían para discutir de la ciencia. Prohibición que la Marquesa de Châtelet (Osen, 1999), desafió pues entró a dichos cafés disfrazada de hombre.

En el siglo XX, cuando sus colegas se oponen a la contratación de Emmy Noether en Göttingen, David Hilbert ridiculiza las objeciones de sus adversarios, debido a que ella era una de sus discípulas más aventajadas (Dick, 1981).

Otro obstáculo presente, según (Cooke, 2013), es debido al “desánimo de la familia, amigos y sociedad en general”, no se conoce con exactitud los limitantes que debieron afrontar las mujeres matemáticas en éste sentido pero se puede afirmar que en ocasiones ni siquiera sus familias estaban de acuerdo en que ellas se dedicaran al estudio de esta ciencia. En particular (Cooke, 2013) cita, a manera de ejemplo, los casos de Sophie Germain y Sonya Kovalevskaya, aun cuando ésta última fue afortunada, pues contó con el apoyo de su padre.

Siguiendo la lista de obstáculos citados por Cooke, adicionalmente, se tiene “la falta de modelos” existentes, pues es sabido que las pocas mujeres matemáticas que fueron reconocidas, por su talento en matemáticas, vivían en un entorno donde en las matemáticas predominaban hijas de matemáticos o ingenieros, siendo tangible la falta de un modelo a seguir en cuanto a mujeres matemáticas. También considera Cooke como obstáculo, la existencia de “métodos de enseñanza inapropiados” - pues se creía que las formas de enseñanza de niñas y niños debería ser distinta- otro obstáculo presente fue “el acoso sexual”, se conocen muchos casos en los cuales las mujeres se sintieron acosadas sexualmente; un caso particular se ve en la existencia de hombres matemáticos que persuadían a sus estudiantes a ir a buscar “ayudas” en privado.

Luchar contra todos estos obstáculos ha sido el principal objetivo de las mujeres en los últimos siglos. Ellas han logrado aportar en la ruptura de algunas de las creencias anteriormente planteadas con actos generalmente individuales, pero que han logrado obrar algún efecto a favor del reconocimiento del trabajo en matemáticas de las mujeres.

Para superar algunos de estos obstáculos y principalmente el de la “falta de modelos a seguir”, en 1971 en Estados Unidos, se crearon instituciones dedicadas principalmente a introducir a las mujeres en la investigación en matemáticas, creándose entonces la Asociación de Mujeres en Matemáticas. Esta asociación tiene como finalidad animar a las mujeres a estudiar y realizar carreras activas en matemáticas, promoviendo la igualdad de oportunidades y tratamiento de las mujeres en el ámbito profesional de las ciencias matemáticas.

2.3 La realidad colombiana

Como factor histórico que ha repercutido en esas tendencias de “exclusión”, o simple falta de interés por el estudio de las ciencias básicas, expuestas en la sección anterior, es necesario recalcar que, en Colombia, apenas en la segunda mitad del siglo XX es autorizado el acceso de la mujer a la universidad (Ramírez, 2010).

La realidad colombiana no ha sido ajena a lo planteado en apartados anteriores; se adiciona, además, que en Colombia existe una alta tendencia al modelo patriarcal en el cual a la mujer se le considera, en muchos casos, en una situación de minoría de edad. Sin embargo, se reconoce que,

a lo largo de la historia, las luchas de las mujeres en lo relativo a su participación en ámbitos sociales, políticos y culturales, han tenido una notoria representatividad. La existencia de colectividades decididas a lograr la participación igualitaria de las mujeres en todos los escenarios de la vida cada día se acrecienta aún más (Mantilla, 2016). No obstante, en lo que respecta al empoderamiento para su reconocimiento en el ámbito científico, lo hasta ahora logrado no es suficiente, quedando aún como materia pendiente (González-Gutiérrez, 2017).

En lo inherente a los estudios de formación profesional de las mujeres se observa que, en las áreas de ciencias exactas, la forma de avance en los diferentes niveles de educación graduada y posgraduada presenta el denominado efecto tijera: en los niveles académicos más bajos hay bastante presencia de mujeres, pero ésta va disminuyendo a medida que el nivel educativo aumenta. La tabla 1 muestra un estimativo en cifras de cómo se ha desarrollado la formación científica de las mujeres en Colombia, mostrando finalmente un comparativo entre el número de doctores y doctoras durante los años 2004-2008. Los cálculos presentados fueron realizados por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).

Nivel de formación	Sexo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Técnica profesional	Hombres	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0
	Mujeres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecnológica	Hombres	140	162	185	194	176	178	127	103	49	60
	Mujeres	78	83	240	171	197	256	163	133	147	202
Pregrado Universitario	Hombres	965	1103	1535	1330	1243	1154	1490	1311	1047	1336
	Mujeres	1771	1951	3023	2183	1650	1549	2103	1851	1733	1913
Especialización	Hombres	40	32	105	156	130	174	252	148	361	844
	Mujeres	58	65	120	174	206	255	702	274	672	1612
Maestría	Hombres	0	0	0	3	2	9	5	3	11	17
	Mujeres	0	0	0	4	1	18	11	2	15	24
Doctorado	Hombres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	Mujeres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Tabla 1. Número de graduados por nivel académico según sexo en Boyacá. (Observatorio Laboral para la Educación, 2011).

La Tabla 1 refleja que la participación de las mujeres en el sistema educativo en Boyacá se dio en forma representativa, respecto a los hombres, especialmente en los niveles Técnico, pregrado y maestría. Del total de graduados, desde 2001 hasta 2010, correspondieron al área de Ciencias naturales y exactas, entre hombres y mujeres, en estricto orden: 66; 74; 130; 101; 115; 142; 87; 107; 109 y 78.

Al comparar la participación de la mujer, durante el mismo periodo de tiempo, en el sistema educativo en la ciudad de Bogotá, se observa que las mujeres continúan teniendo una notoria presencia frente a los graduados hombres. La Tabla 2 muestra los datos correspondientes a la ciudad de Bogotá, evidenciando la presencia del efecto tijera en el avance de las mujeres dentro del sistema educativo.

Nivel de formación	Sexo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Técnica Profesional	Hombres	895	948	1314	1385	1868	5983	3623	6950	10503	2098
	Mujeres	1002	879	1096	1233	1324	919	2092	3811	3316	1932
Tecnológica	Hombres	2500	2251	1995	2314	2753	2777	2789	2236	2936	2682
	Mujeres	343	2876	2538	2403	3000	2934	2893	2376	2943	2589
Pregrado Universitario	Hombres	14183	13921	14504	14945	16106	16708	17557	19586	18340	16796
	Mujeres	19206	18356	19576	18570	19703	21270	21596	20613	22047	19978
Especialización	Hombres	6213	5088	4588	5924	5627	7221	7394	10167	10910	12160
	Mujeres	7744	5741	5261	6527	6319	7997	7859	12722	12290	16389
Maestría	Hombres	606	658	694	826	794	1106	1123	1239	1386	1585
	Mujeres	530	542	532	618	669	839	894	989	1173	1432
Doctorado	Hombres	11	8	17	16	11	28	31	42	47	53
	Mujeres	4	2	7	7	7	12	11	22	30	45

Tabla 2. Número de graduados por nivel académico según sexo en Bogotá. (Observatorio Laboral para la Educación, 2011).

En Ciencias Naturales y Exactas en los años 2001 a 2010, en su orden los graduados son: 535; 776; 941; 929; 1.128; 1.329; 1.164; 1.304; 1.424 y 1.235.

Esto significa que, por ejemplo, en 2010 apenas el 0,9% de los graduados (entre hombres y mujeres) obtuvo un título en Ciencias naturales y exactas.

Área de la ciencia y la tecnología	2004		2005		2006		2007		2008	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Ciencias naturales y exactas	784	261	852	285	914	322	986	359	1057	396
	1045		1137		1236		1345		1453	
Tecnología y ciencias de la ingeniería	341	53	401	65	453	81	493	88	544	101
	394		466		534		581		645	
Tecnologías y ciencias médicas	137	90	146	99	159	109	172	121	190	134
	227		245		268		293		324	
Tecnologías y ciencias agropecuarias	442	123	461	131	488	138	507	144	526	153
	565		592		626		651		679	
Ciencias sociales y humanas	779	359	868	415	975	474	1065	537	1174	596
	1138		1283		1449		1602		1770	
Total	2483	886	2728	995	2989	1124	3223	1294	3491	1380
	3369		3723		4113		4472		4871	

Tabla 3. Total de Doctores(as) en Colombia, 2004-2008. (Observatorio Laboral para la Educación).

A presencia de las mujeres en el área de ciencias naturales y exactas disminuye significativamente respecto de los hombres. Comportamiento que se replica en las demás áreas del conocimiento, como lo muestran las cifras de la tabla 3.

2.4 Metodología

Esta investigación se enmarca en estudios de género de corte histórico-social (Scott, 2006). Dada la forma en que se aborda el tratamiento de la información se circunscribe dentro del enfoque cualitativo en cuanto que los datos a analizar son de carácter social y son analizados de manera comprensiva e interpretativa para explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan sus protagonistas

(Creswell, 2013). En particular, se toman matices propios de la historia social en educación y de la historia oral, así como elementos de la fenomenología y la hermenéutica (Deslauriers, 2004). Para realizar la interpretación (hermenéutica) de la situación relativa a los géneros en los estudios de matemáticas en Colombia, esta investigación parte del esquema previo determinado por la Historia social en la educación, lo cual permite, mediante la historia oral, describir los hechos, tal y como son, en forma narrativa (fenomenología). Esta forma de proceder se aplica ya que la metodología usada en la historia social de la educación (historia oral y consulta de fuentes primarias) está orientada en la búsqueda de la comprensión de los sucesos (fenómenos) en la vida de la persona, a partir de lo ya dado. La actitud fenomenológica del

historiador de la educación debe reconocer los conceptos preconcebidos acerca de lo relevante. La exploración fenomenológica apunta a una descripción clara y detallada del fenómeno ocurrido (Vasilachis et al, 2006).

Dentro del diseño metodológico, se elaboró un instrumento de recolección de información que consistió de un esquema de guion de entrevista semiestructurada, que se utilizó como base para realizar entrevistas a profundidad con tres matemáticas colombianas que se han distinguido por su actividad científica en el área de matemáticas en Colombia. Uno de los propósitos de las entrevistas fue determinar la percepción que tienen estas destacadas científicas colombianas sobre el lugar que ocupan las mujeres frente a los procesos de adquisición, producción y difusión del conocimiento matemático en Colombia.

3. Resultados y discusión

Hablar de la Historia de las Matemáticas en Colombia nos evoca al 13 de marzo de 1762, día en que José Celestino Mutis inauguró la cátedra de Matemáticas en el Colegio Mayor de Nuestra señora del Rosario en Santafé, capital del Nuevo Reino de Granada. Dicha cátedra tuvo su origen en 1760, en la solicitud que le hicieran, al mismo Mutis, los soldados que acompañaban la comitiva del Virrey Messía de la Cerda en su travesía por el río Magdalena desde Cartagena hasta Santafé (Sánchez-Botero, 1999). A la conferencia inaugural del acto asistieron el Virrey y demás distinguidas personalidades de la sociedad santafereña.

En sus inicios, la cátedra de matemáticas instaurada por Mutis, estaba dirigida a formar científicamente a las élites de la sociedad de aquella época. Aunque algunos textos clásicos describen a Mutis como el científico altruista que enseñaba ciencias en el nuevo continente, otros evidencian que más que altruismo, él perseguía sus propios intereses políticos como servidor de la Corona.

El conocimiento de la matemática en Colombia hasta antes de 1950, no superaba el nivel requerido por

los estudios en las escuelas de ingeniería de aquella época. Se desconocían los grandes avances del conocimiento matemático de los dos siglos anteriores y, en particular, se ignoraban las teorías desarrolladas en la primera mitad del siglo XX (Takahashi, 1990).

Lo hasta aquí visualizado nos muestra que hasta mediados del siglo XX hubo una actividad científica en matemáticas, irregular, sin carácter institucional ni profesional. La profesionalización de las matemáticas en Colombia comenzó en 1950, en la Universidad Nacional. Antes de esta década la historia de las matemáticas en el país está directamente relacionada con la historia de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Nacional en Bogotá, fundada en 1867, y con la Sociedad Colombiana de Ingenieros, SCI, fundada veinte años más tarde.

En Bogotá, en 1956, tuvo lugar el Primer Seminario Colombiano sobre la Enseñanza de la Matemática en el Nivel Universitario. Una conclusión de este evento fue resaltar la preocupación por la escasez de instituciones donde se pudiesen adelantar estudios de matemáticas a nivel universitario, ya que, en ese momento, eran únicamente tres las instituciones encargadas de dicha labor: La Universidad Nacional de Colombia, en Bogotá, que para la época, contaba con diecinueve estudiantes en la carrera de matemáticas; la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en Tunja, con veinte estudiantes; y la Universidad Pedagógica Femenina, en Bogotá, con treinta estudiantes, las dos últimas con la formación de Licenciados(as) en matemáticas.

Para evidenciar la presencia de las mujeres en estas carreras con formación principal en matemáticas, se presenta la tabla 4, que resume las cifras de graduados(as) en las tres universidades mencionadas antes y consideradas como pioneras en la formación de matemáticos(as) y Licenciados(as) en matemáticas en el país. El periodo de análisis inicia en 1961, año de graduación del primer matemático en Colombia en la Universidad Nacional, y termina en 2000 con la graduación de las primeras tres doctoras en matemáticas formadas en Colombia.

Universidad	Género	1961–1965	1966–1970	1971–1975	1976–1980	1981–1985	1986–1990	1991–1995	1996–2000	Total
Universidad Nacional	Masculino	18	23	49	79	62	36	20	30	305
	Femenino	0	2	20	24	23	14	7	8	98
UPTC	Masculino	59	49	34	92	102	90	99	63	579
	Femenino	7	13	26	54	68	92	147	88	474
UPN	Masculino	N/D	4	69	93	104	65	29	76	452
	Femenino	N/D	8	66	92	110	81	53	76	499
Subtotal	Masculino	77	76	152	264	268	191	148	169	1345
	Femenino	7	23	112	170	201	187	207	172	1079
Total		84	99	264	434	469	378	355	341	2424

Tabla 4. Graduados(as) colombianos, con formación matemática, en tres universidades pioneras en matemáticas. (Basado en datos de Archivos Oficiales de las tres instituciones).

La tabla 4 muestra la presencia continua de las mujeres en el estudio de las matemáticas en el país. Se observa que las mujeres representan el %44,51 de

graduados(as), a nivel de pregrado, con formación matemática en Colombia. En el nivel de maestría también es notoria la presencia de mujeres:

Género	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	Total
Femenino	3	14	22	7	5	3	54
Masculino	14	26	83	19	18	18	178
Total	17	40	105	26	23	21	232

Tabla 5. Egresadas(os), por lustros, de la Maestría en Ciencias Matemáticas.

A nivel de doctorado en matemáticas, de los primeros seis doctores en el área, formados(as) en Colombia, tres fueron mujeres.

Investigaciones recientes realizadas en aulas de clases de matemáticas muestran que existe una tendencia general a describir toda conducta femenina como menos competente que la masculina. Por ejemplo, en (González, 1998) se pone de manifiesto la existencia del sexismo en los programas educativos y en los libros de texto.

Existen algunas agremiaciones Latinoamericanas cuya finalidad es crear redes de apoyo en el proceso de auto-reconocimiento del papel de la mujer frente a la ciencia. En Colombia apenas se empiezan a realizar adelantos a este respecto. Ejemplo de ello es la organización del I Simposio Mujer y Ciencia en Colombia realizado en el mes de octubre de 2011, en la Universidad de los Andes, Bogotá, el cual contó con la participación de científicas colombianas y latinoamericanas que buscaban generar mecanismos de visibilización del papel de la mujer en la producción del conocimiento científico.

Para hablar de cifras estadísticas, se estima que en Colombia, el 37% de los científicos activos son mujeres (Daza, 2010). Como si fuera poco: "además de ser menos en número, las condiciones laborales no son equitativas - las mujeres reciben sueldos inferiores y no suelen tener cargos de liderazgo - y la deserción es mayor, a medida que sube el nivel de educación: aunque se gradúan más mujeres que hombres de la educación media y universitaria en pregrado, la situación se invierte en los estudios de posgrado" (El Espectador, 2011).

Además, de ese porcentaje de investigadoras activas, para 2009, la mayor parte de estas intelectuales, 28.23%, ejercían en Ciencias Sociales; 21.9% en Ciencias Naturales y exactas; 17.41% en Ciencias médicas y de la salud; 7.65% en Humanidades; 7.16% en Ingenierías y 5.48% en Ciencias Agrícolas (Daza, 2010).

Las entrevistas realizadas a las mujeres matemáticas seleccionadas en esta investigación, revelan que las mujeres han estado presentes en la historia de la matemática en Colombia en dos formas, primero como formadoras de las nuevas generaciones de matemáticos(as); y, segundo como generadoras de nuevas teorías matemáticas. Además, reafirman que todo individuo es fruto de la sociedad en la que está inmerso; y, que el desarrollo de los procesos sociales trasciende las motivaciones individuales. Ésta tendencia nos ayuda entonces a re-significar el rol de la mujer, y en este caso, el de las mujeres que decidieron dedicar su vida al estudio de una ciencia como la matemática, tipificada socialmente como exclusiva y propia del género masculino.

Por lo anterior resulta indispensable tomar medidas encaminadas a abrir espacios que permitan reflexionar en torno al que hacer de la mujer científica en Colombia y a concretar formas para su visibilización, ya que el hecho de que en la actualidad las científicas colombianas sean invisibles, no implica su no existencia; invisibles no significa que no existan, sino que están, pero no se ven.

4. Conclusiones

En esta investigación, desde la postura de género en la historia social de la educación, y con la metodología comparada y la historia oral, podemos destacar en primera instancia que las mujeres sí han estado presentes en la historia de las matemáticas en Colombia, han realizado aportes tanto en la producción de conocimiento nuevo en matemáticas, como en la labor de formadoras de nuevos(as) matemáticos(as) colombianos(as). Un segundo factor observable es que no han tenido ni el reconocimiento, ni la visibilización, que merecen porque han estado tan inmersas en un mundo idealizado por la perspectiva masculina, que algunas de ellas ni siquiera lo perciben.

Al escuchar las voces de tres doctoras en matemáticas vinculadas laboralmente con universidades colombianas, diferimos de la problemática planteada por Herion (1997) al afirmar que las mujeres son más propensas que los hombres a sentirse marginadas; y que es más probable que tengan menores niveles de confianza en sí mismas, y que tengan más probabilidades de encontrar obstáculos sutiles u obvios para su desarrollo, aceptación y reconocimiento. En el caso de nuestras mujeres entrevistadas, ninguna de ellas evidenció este problema, por el contrario, las tres se caracterizaron por poseer un talante excepcional, característico de la mayoría de mujeres colombianas. Las mujeres colombianas son admirables, tanto que son cabeza de la tercera parte de los hogares de nuestro país.

En el estudio de la historia y la epistemología de la Matemática es difícil encontrar un libro de matemáticas, o de ciencias duras en general, en donde destaquen las mujeres. Esto debido a que tradicionalmente algunas disciplinas han sido tipificadas como propias para varones, como lo es el caso de las Matemáticas. Esto no es culpa ni de la naturaleza de la ciencia en sí, ni de las mujeres, sino de las estructuras sociales y de la cultura a las que tradicionalmente han estado expuestas. Un caso excepcional a esta discriminación científica se tie-

ne con Marie Curie, al haber sido acreedora de dos premios Nobel, uno de física y otro de química, algo único en la historia de la ciencia vista desde la perspectiva de género.

El tópico de relaciones de género y matemáticas recientemente ha provocado gran interés entre la comunidad académica (Zapata-Cardona, & Rocha-Salamanca, 2014). Sin embargo, la mayor parte de las investigaciones en éste campo se ha desarrollado en países de habla inglesa, siendo predominantes Inglaterra, estados Unidos y Australia. En países de habla hispana la investigación en este tema es considerada incipiente, aun cuando existen múltiples publicaciones en éste sentido.

En Colombia el número de mujeres que elige como profesión una carrera de Ciencias Exactas y Naturales, específicamente en Matemáticas, es muy bajo; es necesario realizar acciones tendientes a que este número aumente significativamente.

Referencias

Alcalá-Cortijo, M. S., Madonar-Pardinilla, M. J., Berroeta-Alba, B., & Romero-Rodríguez, S. (1998). *Hacia una orientación profesional no sexista*. Navarra, España: Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra.

Bartra, E. (2010). Acerca de la investigación y la metodología feminista. *Investigación Feminista. Epistemología, metodología y representaciones sociales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Borderías, C. (2006). *Joan Scott y las políticas de la historia*. Serie Historia y Feminismo, Barcelona, España: Icaria Editorial.

COLCIENCIAS. (2010). *Observatorio colombiano de ciencia y tecnología*. Recuperado de: <http://ocyt.org.co>

COLCIENCIAS. (2010a). *Indicadores departamentales de ciencia, tecnología e innovación 2010*, Bogotá y Boyacá. Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Clair, R. (. (1996). *La formación científica de las mujeres ¿por qué hay tan pocas científicas?*. Madrid, España: Ediciones UNESCO.

Cooke, R. L. (2013). *The History of Mathematics. A Brief Course*. New Jersey, U.S.A: John Wiley & Sons, Inc.

Creswell, J. W. (2013), *Qualitative inquiry research desing. Choosing among five approaches*, First edn. United States of America: SAGE Publications, Inc.

Daza, C. (2010). Las mujeres en el SNCTI. Balance de una década en condiciones diferentes. *Indicadores de Ciencia y Tecnología*. Bogotá, Colombia: Colciencias, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Deslauriers, J. P. (2004), *Investigación Cualitativa: Guía Práctica*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira - Rudecolombia.

El Espectador (Diciembre 16 de 2011). *Las científicas colombianas son invisibles*. Recuperado de: <http://www.elespectador.com/impreso/vivir/articulo-317136-cientificas-colombianas-son-invisibles>

El País, C. (Agosto 13 de 2014). *Por primera vez en la historia, una mujer gana la medalla Fields de Matemáticas*. Recuperado de: http://sociedad.elpais.com/sociedad/2014/08/13/actualidad/1407915530_921490.html

Dick, A. (1981). *Emmy Noether 1882-1935*. Boston, Usa: Birkhäuser.

Espinosa-Guia, C. G. (2010). Diferencias entre hombres y mujeres en educación matemática: ¿Qué pasa en México?. *Investigación y Ciencia*, 46, 28-35.

Recuperado de: <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista46/Articulo%204.pdf>

Fontana, J. (1999). *Historia: análisis del pasado y proyecto social*. Barcelona, España: Crítica.

Gallagher, A., & Kaufman, H. (2005). *Gender Differences in Mathematics*. New York: Cambridge University Press.

González-Gutiérrez, N. R. (2017). *Investigadoras en ciencias matemáticas en la universidad colombiana 1961-2000*, (Tesis de doctorado). Tunja, Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

González, R. M. (1998). Género y curriculum en educación Básica. *V Simposio de Psicología Educativa*, 12-23. México D.F, México.

Herion, C. (1997). *Women in Mathematics: The Addition of Difference Race, Gender, and Science*. Bloomington, Usa: Indiana University Press.

Harding, S. (1996). *Feminismo y ciencia*. Barcelona, España: Morata.

Kelly, A. (1987). *Science for Girls?*. Usa: Open University Press.

Mosquera-Ordóñez, G. C., & González-Santos, M. (2015). *Representaciones sociales de género en los textos escolares de las áreas matemáticas y lenguaje, grado tercero de básica primaria* (Tesis de Maestría). Bogotá, Colombia: Universidad Libre.

NAS, C. A. (2000). *Gender Differences at Critical Transitions in the Careers of Science, Engineering, and Mathematics Faculty*. United States of America: National Academy of Sciences.

Ramírez, M. H. (2010). *La mujer en la historia de la educación superior en Colombia*. Recuperado de: <http://noticias.universia.net.co/vida-universitaria/>

noticia/2010/03/08/258244/mujer-historia-educacion-superior-colombia.html

Sánchez-Botero, C. H. (1999). Matemáticas en Colombia en el siglo XIX. Lull. *Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas* 22 (45) 687-705. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=62238>

Sánchez-Botero, C. H. (2017). Género y matemáticas Colombianas pioneras en el campo de las matemáticas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 41 (160), 381-392. doi: <https://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.487>

Scott, J. W. (2008). *Género e Historia*. México D.F, México: Editorial Fondo de Cultura Económica.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2009). *Indicadores de ciencia y tecnología*. Recuperado de: http://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2017/07/ocyt_indicadores_2009.pdf

Takahashi, A. (1990). Estudios sobre el Estado de Desarrollo y de Inserción Social de las disciplinas y Áreas del Conocimiento: Matemáticas. *Misión de Ciencia y Tecnología: La conformación de comunidades científicas en Colombia*, 3 (1), 75-216. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional, Departamento de Planeación, Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo, Bogotá.

Osen, L. M. (1999). *Women in mathematics, Fifteenth printing ed*. London, England: The MIT Press Cambridge.

UNICEF (2007). *Todos a aprender matemáticas 2º*. New York, USA: Asociación civil Educación para todos Unicef.

Vasilachis, I., Ameigeiras, A. R., Chernobilsky, L. B., Giménez Béliveau, V., Mallimaci, F., Mendizábal, N., Neiman, G., Quaranta, G., & Soneira, A. J. (2006). *Estrategias de Investigación cualitativa*. Barcelona, España: Gedisa, S.A.

Zapata-Cardona, L., & Rocha-Salamanca, P. (2014). Equidad de género en la clase de Matemáticas. *Revista científica*, 2 (19), 168-178. Recuperado de: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/6503/8037>