

Hacia una nueva perspectiva de género en la enseñanza de la Matemática: revisión de materiales didácticos y de las concepciones de estudiantes en carreras de ingeniería

Leonardo Javier D'Andrea^{1,2}; Ana María Kozak^{1,3}; Gisela Gagliolo^{1,4}

¹ Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.

² dandrealj@yahoo.com

³ ana_kozak@hotmail.com

⁴ gisela.gagliolo@gmail.com

Resumen

La problemática acerca de la relación entre género y cultura, entre género y educación así como entre género y ciencia, es la que inicia el presente trabajo. En particular, se propone reflexionar sobre cómo se vincula la teoría de género con la instrucción de la Matemática en el nivel universitario: inicialmente, indagar el tratamiento asociado al género (construcción de estereotipos, grado de reconocimiento a la labor de matemáticas/os) en algunos de los libros de texto que forman parte de las referencias bibliográficas de dos cátedras en la que nos desempeñamos como docentes de la Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina. Luego, interpretamos los resultados de una encuesta sobre los aportes de las mujeres en las ciencias exactas realizada al finalizar la cursada durante 2018 en dos cursos del primer año de las carreras de Ingeniería de dicha facultad. Finalmente, se comparten reflexiones finales sobre la necesidad de una nueva perspectiva epistemológica-didáctica de género en la enseñanza de la Matemática.

Palabras Clave: género; matemática; material didáctico; enseñanza.

Introducción

*“Quien no fue mujer ni trabajador, piensa que el de ayer fue un tiempo
mejor... y al compás de la nostalgia hoy bailamos por error”*

María Elena Walsh (1930-2011) cantautora y escritora argentina.

La problemática acerca de la relación entre género y cultura (Becerra, 2015; Conway, Bourque y Scott, 2000; Barrancos, 2008), entre género y educación (Silva, 1999; Morgade, 2001) o, más específicamente, entre género y ciencia (Haraway, 1991; Mosconi, 1998) es la que inicia el presente trabajo.

La importancia en abordar esta temática la analizan Farfán Márquez y Simón Ramos (2016), afirmando que la equidad dentro del entorno educativo no ha sido tratada aún con profundidad. En el comienzo de su investigación, refiriéndose a los altos costos diferenciales para las mujeres, las autoras se preguntan: “¿Cuántas mujeres valiosas se han quedado en el camino? (...) ¿cuántas de ellas no han contado con las condiciones necesarias para explorar al máximo su potencial debido a su condición de mujer?” (Farfán Márquez y Simón Ramos, 2016, p. 30).

Se propone analizar la construcción del género en la instrucción de la Matemática en el nivel universitario. Algunos de los primeros interrogantes que nos planteamos refieren a la casi nula mención de los aportes de mujeres matemáticas durante el desarrollo de las clases de asignaturas como Cálculo, Álgebra y/o Geometría: ¿la omisión es casual o responde a un posicionamiento epistemológico: construir “sistemas intelectuales conscientemente relacionados con las necesidades del capital patriarcal” (Haraway, 1991, p. 75)? ¿Se desconoce el trabajo de mujeres en las ciencias exactas o responde a un diseño curricular que contempla solo los saberes creados por hombres?

En un trabajo previo, hemos investigado los aportes de mujeres matemáticas en el desarrollo histórico de esta ciencia, concluyendo que esa ausencia aún vigente en la enseñanza requiere “una reflexión para su inclusión crítica en las clases, hacer visible los aportes de las mujeres en el trabajo con los conocimientos” (D’Andrea, 2018, p. 75). Siguiendo en esta línea de trabajo, nos proponemos en principio indagar el tratamiento asociado a la presencia de mujeres en algunos de los libros de textos que forman parte de las referencias bibliográficas de dos cátedras en la que nos desempeñamos como docentes de la Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional; y posteriormente, analizar los resultados de una encuesta sobre las mujeres y las ciencias exactas realizada al finalizar la cursada de 2018 en dos cursos del primer año de la carrera de Ingeniería de dicha facultad.

Mosconi (1998) afirma que apropiarse de un saber nuevo consiste en acceder a un objeto externo al sujeto, lo cual puede ser transmitido por un docente, un libro u otros medios: “esta apropiación es una recreación del saber por el sujeto que aprende” (p. 23). En esa dialéctica del objeto transicional, el papel de los materiales con los que se aprende y se enseña juegan un rol fundamental porque forman parte de los significados institucionales de referencia a partir los cuales los profesores diseñan, implementan y evalúan a sus estudiantes (Godino, 2003; Godino, Batanero y Font, 2009).

La mirada que proponemos sobre estos textos no refiere a una *crítica* sobre los mismos, sino a reconocer en ellos ciertos estereotipos de género de una sociedad patriarcal a la que responde la institución educativa: “el currículum educacional reflejaba y reproducía los estereotipos de la sociedad más amplia (...) por ejemplo, los materiales curriculares, tales como los libros didácticos, que hacían circular y perpetuaban esos estereotipos” (Silva, 1999, p. 5).

Las preguntas propuestas de la encuesta en los dos cursos: Análisis Matemático 1 (AM1) y Álgebra y Geometría Analítica (AyGA), permiten revisar las concepciones de las/los estudiantes referidas a cuestiones de género en “una ciencia asociada a lo masculino” (Mosconi, 1998; Farfán Márquez y Simón Ramos, 2016; D’Andrea, 2018) al finalizar su cursada, donde se implementan los mencionados materiales didácticos como referencia para la planificación y desarrollo de las clases.

El saber y el género

Para poder analizar la relación entre los saberes y el género, compartimos con Mosconi (1998) la necesidad de definir qué entendemos por cada uno de estos constructos sociales.

Una visión hegeliana del saber la encontramos en la descripción psicosocial que describe Mosconi (1999) y utiliza la Teoría de la Objetivación de Radford (2017) desde una perspectiva sociocultural de la Matemática. Por un lado los saberes “se presentan como mediadores entre la realidad psíquica y la realidad externa compartida” (Mosconi, 1999, p. 23), y desde esta noción, entenderemos que el saber es “un sistema codificado de procesos corpóreos, sensibles y materiales de acción y de reflexión, constituidos histórica y culturalmente” (Radford, 2017, p. 101).

A partir de esta visión social y cultural de los saberes, consideramos posible vislumbrar ese condicionamiento que la ciencia produce sobre los seres humanos: “la ciencia se ocupa del conocimiento y del poder. En estos tiempos, ciencia natural define el lugar del

ser humano en la naturaleza y en la historia y provee los instrumentos de dominación del cuerpo y de la comunidad” (Haraway, 1991, p. 72)

Cuando mencionamos condicionamiento nos estamos refiriendo al interrogante que plantea Mosconi (1998) sobre si existe una diferencia en la relación con el saber de hombres y mujeres: ¿“de qué manera en cada sociedad se instituyen las relaciones entre los sexos y cómo estas relaciones influyen sobre el vínculo con el saber” (p. 35)?

La cuestión de género solía asociarse a lo biológico (Conway, Bourque y Scott, 2000; Barrancos, 2008; Morgade, 2001) porque está asociada al sexo, pero a partir de los movimientos feministas se plantea que “el término sexo refiere a la diferencia entre machos y hembras en el nivel biológico” (Mosconi, 1998, p. 79) y el género se asocia a un nivel sociocultural, a las construcciones sociales y culturales de la diferencia entre los hombres y las mujeres (Mosconi, 1998; Morgade, 2001; Conway, Bourque y Scott, 2000).

El género y la construcción del saber

Siguiendo a Castoriadis, Mosconi (1998) describe que “el acceso al saber en la socialización de la psiquis se realiza a través del aprendizaje del lenguaje, por una parte, y, por otra parte, a través del aprendizaje de los haceres sociales” (p. 36). Como hemos indicado más arriba, los saberes y los haceres son, a la vez, históricos y sociales; es decir que las sociedades instituyen modos de transmisión específicos de los saberes: “la institución escolar selecciona saberes para transmitir a la generación siguiente, pero al mismo tiempo, selecciona públicos” (Mosconi, 1998, p. 37).

Por lo que habrá saberes distintos para diferentes públicos que corresponden a las divisiones sociales del trabajo, pero que no solo se reduce a una división de clases sociales sino también a una división entre mujeres y varones (Mosconi, 1998; Conway, Bourque y Scott, 2000; Barrancos, 2008; Silva, 1999).

En relación a la formación según “ser mujer” o “ser hombre”, Morgade (2001) afirma que las instituciones de transmisión de ideas (familia, organizaciones religiosas, medios de comunicación, escuelas) procesan en forma permanente significados y valores de género: “el estudio detenido de cómo se construye a mujeres y varones en cada una de esas instituciones nos puede dar pistas interesantes para la crítica y transformación” (p. 6).

Considerando esta relación entre la construcción del género y la construcción del conocimiento, hemos analizado algunos de los libros que se utilizan y se sugieren a los

docentes y estudiantes en las cátedras de Análisis Matemático 1: “Cálculo de una variable” de Stewart (2006) y “Calculo 1” de Larson, Hostetler y Edwards (1995); y de Álgebra y Geometría Analítica: “Introducción al Álgebra Lineal con aplicaciones en negocios, economía, ingeniería, física, ciencias de la computación, teoría de aproximación, sociología, demografía y genética” de Anton y Rorres (2011) y “Álgebra Lineal y sus aplicaciones” de Lay (1999).

Las preguntas que guían la revisión de los libros son: (1) ¿Cómo se transfiere en el desarrollo de los contenidos la cuestión del género? ¿En qué términos?; (2) ¿Con qué tareas se relacionan a las mujeres y a los hombres en los ejercicios y problemas propuestos en esos libros de texto?

Se decide definir algunas categorizaciones de los aspectos a observar: (i) La mención de mujeres y hombres de ciencia; (ii) Revisión de los problemas y ejercicios propuestos asociados a estereotipos de género; (iii) Imágenes: fotos y dibujos incluidos en el texto.

Análisis de los resultados

Luego de la lectura de los cuatro textos arriba mencionados, referentes de las cátedras AM1 y AyGA, hemos detectado lo reducido (en promedio, menos del 10%) en: la mención de mujeres científicas, la elección de situaciones problemáticas asociadas a mujeres y las imágenes (fotos, dibujos) que incluyan mujeres (véase Tabla 1).

Tabla 1: Mujeres y hombres en los libros referentes de las cátedras de AM1 y AyGA

Autor/es del libro	Sexo	Matemáticas/os	%	Imágenes (fotos-dibujos)	%	Número de ejercicios o problemas	%	Número de ejemplos	%	Total	%
Anton y Rorres (2011)	Mujeres	0	0	3	16	2	10	0	0	5	6
	Hombres	35	100	16	84	20	90	4	100	75	94
	Total	35		19		22		4		80	
Lay (1999)	Mujeres	0	0	2	22	0	0	0	0	2	7
	Hombres	13	100	7	78	4	100	2	100	26	93
	Total	13		9		4		2		28	
Stewart (2006)	Mujeres	1	2,8	4	33,3	9	18,4	1	12,5	15	14,3
	Hombres	35	97,2	8	66,7	40	81,6	7	87,5	90	85,7
	Total	36		12		49		8		105	
Larson, Hostetler y Edwards (1995)	Mujeres	2	4,8	3	7,5	1	3,3	0	0	6	5,2
	Hombres	40	95,2	37	92,5	29	96,7	3	100	109	94,8
	Total	42		40		30		3		115	

Respecto a la las actividades/profesiones que se asignan a hombres o a mujeres, se observan también una clara tendencia sólo a tareas consideradas “masculinas” (véase Tabla 2).

Tabla 2: Tareas y profesiones asociadas a hombres y a mujeres en los libros

Autor/es del libro	N° de actividades o profesiones asociadas a hombres	Descripción	N° de actividades o profesiones asociadas a mujeres	Descripción
Anton y Rorres (2011)	22 (85%)	Dos fabricantes, un propietario, un gerente, un comerciante, un economista, un astrónomo, un operario, un piloto de avión, dos estudiantes, tres ingenieros, cinco trabajadores sin profesión mencionada, un padre, dos hijos.	4 (15%)	Una agente de tránsito, una mujer sin profesión indicada, una madre, una hija.
Lay (1999)	14 (82%)	Un nutricionista, un espectador, un estudiante, un minero, un técnico en TV, dos agrimensores, un granjero, un biólogo, un padre, dos niños.	3 (18%)	Una odontóloga, una consumidora de productos, una madre.
Stewart (2006)	36 (92,30%)	Dos vendedores, un propietario, cinco gerentes, tres empresarios, un paciente, un operario, tres deportistas, cuatro granjeros, seis fabricantes, un piloto de avión, un estudiante, cinco científicos, tres ingenieros.	3 (7,70%)	Dos deportistas (corredoras) y una científica.
Larson, Hostetler y Edwards (1995)	27 (100%)	Cinco fabricantes, un agente comercial, un operario, un empresario, un paciente, un astronauta, seis deportistas, dos granjeros, un vidriero, cuatro obreros, un biólogo, dos pescadores, un fotógrafo.	0 (0%)	Ninguna.

Entendemos que estos textos referentes responden al “paradigma androcéntrico de conocimiento” en Matemática que describe Farfán Márquez y Simón Ramos (2018):

La razón, el saber, el intelecto, la excelencia, lo legítimo, lo medible y perfecto vana apareciendo como sinónimos por estar exentos de emociones, de intuición, de intangibilidad, valores considerados puramente femeninos (...) Este modo de pensamiento sobre las matemáticas, de origen puramente androcéntrico, así como su aprendizaje y valor social, regulan las interacciones al interior de las aulas: las relaciones familiares y escolares, las intervenciones pedagógicas y didácticas, el logro y desempeño escolar así como las motivaciones e intereses desarrollados de las jóvenes mujeres (p. 45).

En dicho paradigma, aclaran las autoras, a pesar de que en la actualidad mayor número de mujeres estudian carreras relacionadas con la Matemática o Ingenierías, espacios tradicionalmente masculinos, y que están obteniendo mejores resultados, “la sociedad en todos sus círculos de acción las sigue excluyendo” (Farfán Márquez y Simón Ramos, 2018, p. 45). La pregunta que se plantea, como docentes de las cátedras de AM1 y AyGA, es: ¿cuáles son las concepciones de las/los estudiantes que cursan estas materias?

El total de estudiantes encuestados en los dos cursos (uno de cada cátedra) es 40 (cuarenta), el rango de edades varía entre 18 años y 39 años, con una media de 24 años

y el mayor número de cursantes tienen 21 y 19 años. En concordancia con el paradigma androcéntrico en carreras de Ingeniería, el total de hombres es 37 (treinta y siete).

La encuesta se realizó en dos partes finalizando las cursadas, ya que la segunda etapa refería a algunas/os matemáticas/os y generaba inferencias en las respuestas de la primera parte, que incluía: mencionar cuatro matemáticos, mencionar cuatro matemáticas, indicar desde qué espacios de información se conocen, y responder: (i) ¿considera que hay mujeres que hayan creado o estén creando nuevas ideas o conocimientos en Matemática? ¿Por qué?; (ii) desde la experiencia como estudiante en materias exactas, ¿percibe alguna diferencia entre cursar con un profesor o cursar con una profesora? ¿Por qué?

En la segunda parte, se enumeran apellidos de algunas matemáticas y algunos matemáticos, solicitando elegir una opción entre: tengo la seguridad que es un hombre, tengo la seguridad que es una mujer, supongo que es un hombre, supongo que es una mujer. Luego, se pide responder y justificar: ¿considera que es importante conocer si se trata de una mujer o un varón, la persona que se menciona en el estudio de una ciencia?

Respecto a recordar y poder enumerar matemáticas y matemáticos: 32 (treinta y dos) estudiantes han enumerado correctamente cuatro matemáticos, 6 (seis) pudieron enumerar tres matemáticos y 2 (dos) estudiantes pudieron indicar dos matemáticos. Sin embargo, sólo un estudiante mencionó dos matemáticas (Hipatía y Noether) y un estudiante, una matemática (Hipatia). Del total de encuestados, el 98% se informó de las/os científicas en la Universidad, el 63% recuerda haber leído o escuchado en la escuela secundaria, dos estudiantes agregan conocerlo a través de Internet (Youtube), uno indica haberlo leído en libros y tres estudiantes mencionan la televisión (documentales).

A la primera pregunta abierta (i) de la primera etapa, el 78% responde afirmativamente, el 20% no respondió y solo un estudiante responde negativamente por desconocer el tema. Más allá de estos porcentajes, interesan distinguir las justificaciones dadas (véase Figura 1). El origen de esta pregunta responde a la afirmación de Mosconi (1996) referida al “hecho de reconocer que las mujeres puedan producir saberes tan legítimos como los hombres no es algo que esté totalmente adquirido” (p. 42), debido a que durante siglos los hombres creían ser los únicos legítimos para crear saberes.

Respecto a la pregunta (ii), el 95% responde negativamente, dos estudiantes responden en forma positiva y un estudiante no responde. Las razones de la respuesta negativa y el

número de repeticiones de cada una, son: “depende de la calidad de la persona, no de si es mujer u hombre” (7); “el conocimiento no depende del género” (4); “depende del talento y la vocación, no del género” (3); “no me fijo, importa el contenido” (1); “puede cambiar el carisma, pero los temas se aprenden igual” (1). Y resaltamos las justificaciones de la estudiante A y el estudiante B ante su respuesta afirmativa:

“Sí, porque como mujer me sentí en muchas oportunidades subestimada por profesores varones y discriminada por profesoras mujeres. Por lo general no veo un trato igualitario entre géneros. También un trato casi maternal noté por varias profesoras, suelen ser más amables y comprensivas” (estudiante A) “Sí, porque subjetivamente creo que las profesoras dan las clases de forma más adecuada y directa” (estudiante B)

Estas razones de los estudiantes, invitan a reflexionar sobre la relación que mantienen con resultados de otras investigaciones: “los docentes tienen más interacción con varones que con las niñas (...) hay alumnos ‘invisibles’ y se comprueba que la mayoría de las veces son mujeres y no varones” (Mosconi, 1996, p. 60), “las consignas dadas a los varones son más complejas que las dadas a las niñas (...) los docentes no esperan lo mismo de los varones que de las mujeres” (Mosconi, 1996, p. 63), se identifican “prácticas discriminatorias relativas al ambiente de aula, como la falta de identificación de las jóvenes con sus instructores en matemáticas (...), el lenguaje sexista en los libros de textos, del profesor y del denominado currículo oculto del género” (Farfán Márquez y Simón Ramos, 2018, p. 62).

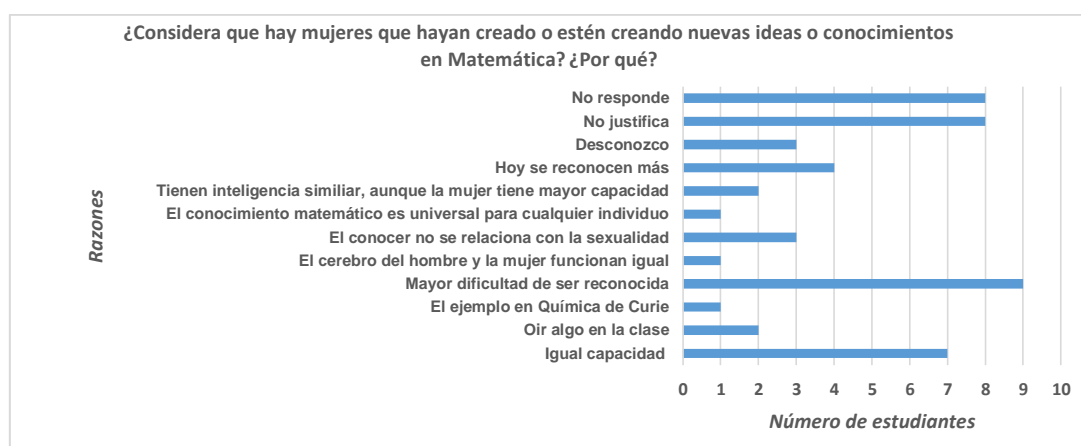


Figura 1: Repetición de las razones expresadas sobre la respuesta de la pregunta (i)

Finalmente, de la segunda parte, consideramos los resultados sobre tener la seguridad o no de conocer el sexo de las personas enumeradas; las cuales fueron elegidas recordando la mención de muchas de ellas durante las clases, sin especificar el nombre completo y hasta a veces *suponer que son hombres* (véase Figura 2).

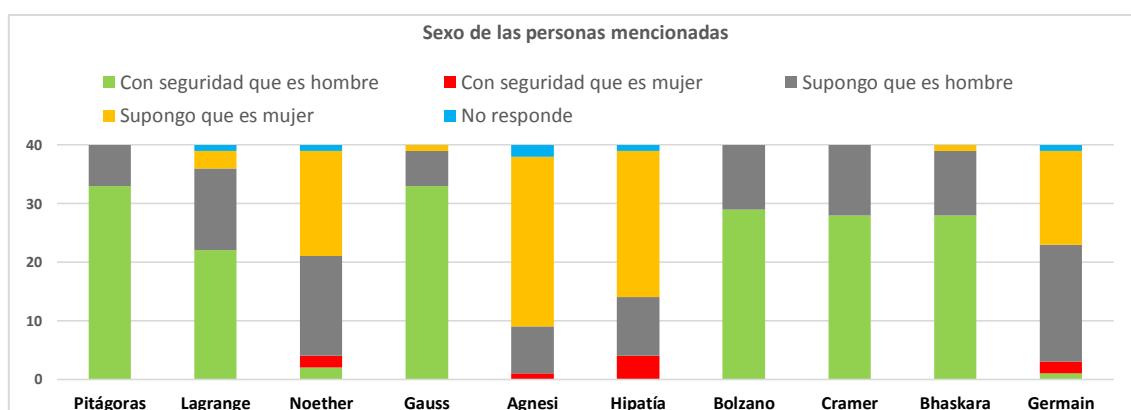


Figura 2: Consideración sobre el sexo de la persona mencionada

Puede observarse en las creencias de los estudiantes, una mayor seguridad en el reconocimiento de los matemáticos frente a las matemáticas, considerando que son mayormente nombrados en clase y suele indicarse el nombre o referirse a ellos como “el matemático...”. Asimismo, se puede inferir la suposición o seguridad de ser una mujer debido a tratarse de un apellido poco conocido o nombrado en las clases.

En relación a la pregunta sobre la importancia de conocer si se trata de una mujer o un varón, la persona que se menciona en el estudio, el 55% responde negativamente (algunas justificaciones: “no interesa”, “no es relevante”, “sólo importa qué conocimiento brindaron”, “ser hombre o mujer no hará al estudio más o menos importante”), el 30% responde afirmativamente (entre las razones: “resulta un limitante no conocer si es mujer u hombre”, “se merece el reconocimiento sin discriminación”, “es importante socialmente conocer el género”), el 10% no lo sabe (“no me preocupa”, “no importa el género en el aprender”, “sería un dato más como para conocer su historia”) y dos estudiantes no responden.

Reflexiones finales

La lectura de los materiales didácticos, que son referentes del diseño y el trabajo en clases de las cátedras de AM1 y AyGA, como las concepciones de los estudiantes al finalizar la cursada permiten visualizar la vigencia del paradigma androcéntrico del conocimiento (Farfán Márquez y Simón Ramos, 2018), de la naturalización de la división socio-sexuada del saber (Mosconi, 1996) referida a la manera en que cada sociedad instituye las relaciones entre los sexos y cómo estas relaciones influyen sobre el vínculo con el saber.

A pesar de la mixidad, “la escolarización progresiva de las mujeres” (Mosconi, 1996, p. 37), es decir, a pesar del libre acceso a la formación por parte de ambos sexos, Silva

(1999) afirma: “no se trata sólo simplemente de aumentar el acceso a las instituciones y formas de conocimiento del patriarcado sino de transformarlo radicalmente para reflejar los intereses y las experiencias de las mujeres” (p. 6).

Siguiendo esta idea, entendemos que no se trata sólo de revisar la construcción del género en la enseñanza de la Matemática, sino que debe posicionarse en una nueva perspectiva epistemológica didáctica, que reconozca y comience por modificar los cinco puntos que Mosconi (1996) considera que pueden convertirse en factores de diferenciación para una socialización superadora del paradigma centrado en lo masculino: revisar y reformular el carácter sumamente sexuado de las disciplinas escolares y el conjunto de estereotipos que son atribuidos a esa enseñanza, rever la distribución jerárquica entre hombres y mujeres en las instituciones educativas, modificar las formas solapadas del sexismo en los libros de texto, discutir y reflexionar sobre las interacciones en las clases, y redefinir modelos contradictorios centrados en beneficiar solo a los hombres.

Desde la enseñanza de la Matemática, debemos conseguir la transversalidad de género que vaya más allá de las cifras: “no catalogar las diferencias entre hombres y mujeres ni contabilizar o incrementar las contribuciones de las mujeres” (Farfán Márquez y Simón Ramos, 2018, p. 58), sino en transformar las prácticas cotidianas incorporando la perspectiva de género en todo el proceso e implementación de las tareas docentes.

Referencias bibliográficas

- Anton, H. y Rorres, C. (2011). *Introducción al Álgebra Lineal*. México: Limusa Wiley.
- Barrancos, D. (2008). *Mujeres, entre la casa y la plaza*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Becerra, M. (2015). *Representaciones sobre ciudadanía, maternidad y género en la educación argentina en el Centenario y el Bicentenario*. SAECE, Buenos Aires.
- Conway, J., Bourque y S., Scott, J. (2000). “El Concepto de género”. En: Lamas, M. (comp.). *El género: la construcción cultural de la diferencia sexual*. México: Porrúa.
- D’Andrea, L. J. (2018). “El silencio de la femenino en el estudio de la Matemática: ‘la reina de las ciencias’”. *Revista Novedades Educativas*, Octubre, 334, pp. 70-75.
- Farfán Márquez, R. M. y Simón Ramos, M. G. (2016). *La construcción social del conocimiento. El caso de género y Matemáticas*. España: Gedisa Editorial.

- Godino, J. D. (2003). *Teoría de las Funciones Semióticas*. España: Ed. Facultad de Ciencias.
- Godino, J.; Batanero, C. y Font, V. (2009). *Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática*. Español (Argentina).
- Haraway, D. (1991). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. Argentina: Sudakuir Editorial.
- Hersh, R. y John-Steiner, V. (2012). *Matemáticas. Una historia de amor y odio*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Larson, R. y Edwards, B. (1995). *Cálculo. Tomo 1*. México: Cengage Learning Editores.
- Lay, D. (1999). *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. España: Editorial Pearson.
- Morgade, G. (2001). *Aprender a ser mujer, aprender a ser varón*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Mosconi, N. (1998). *Diferencia de sexos y relación con el saber*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Radford, L. y D'Amore, B. (2017). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos*. Bogotá: UDF editorial.
- Silva, T. (1999). *Espacios de Identidad. Una introducción a las teorías del currículo*. Barcelona: Octaedro.
- Stewart, J. (2006). *Cálculo en una variable*. México: Cengage Learning Editores.