

ANÁLISIS SOCIOEPISTEMOLÓGICO EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE TIPO MULTIPLICATIVO, NUEVOS RETOS

Cynthi Anaí Farfán Cera, Rosa María Farfán Márquez

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. (México)

cynthi.farfan@cinvestav.mx, rfarfan@cinvestav.mx

RESUMEN: Este escrito tiene como objetivo presentar un análisis de la literatura existente en Matemática Educativa sobre la resolución de problemas de tipo multiplicativo en la Educación Básica. Incluimos de forma transversal la categoría de género. Nuestros hallazgos permiten considerar la parte didáctica y cognitiva, sin embargo, son escasas las indagaciones en torno a la construcción social del conocimiento y a la democratización del saber matemático.

Palabras clave: problemas multiplicativos, género, construcción social

ABSTRACT: This paper is aimed at showing an analysis of the existing literature in educational mathematics concerning multiplication problem solving at basic education. We include gender category in a transverse way. Our findings allow considering didactic and cognitive elements; however, the inquiries related to the construction of social knowledge and to mathematical knowledge democratization are insufficient.

Key words: multiplication problems, gender, social construction

■ Introducción

El presente trabajo aborda desde la Matemática Educativa la construcción social del conocimiento matemático (CSCM) en la resolución de problemas. Es importante no sólo analizar la enseñanza o el aprendizaje sino la CSCM, donde el discurso Matemático Escolar (dME) excluye de manera simbólica (Soto y Cantoral, 2014), es decir, es arbitrario y hegemónico, así desde esta lógica se plantea que la construcción del conocimiento ha sido androcéntrica hasta ahora y falta mirar la construcción que hacen las mujeres del conocimiento, como lo menciona Bourdieu (2000) y Harding (1987). El marco teórico que sustenta nuestra investigación es la Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa, los campos multiplicativos de Gerard Vergnaud y la perspectiva de género.

■ Planteamiento del problema

Las ideas presentadas en este trabajo versan en ¿cómo se ha caracterizado a la fecha la resolución de problemas de tipo multiplicativo en el alumnado de primaria?

Objetivo de investigación. Realizar una investigación a partir de la literatura en la resolución de problemas de tipo multiplicativo y su categorización.

Objetivo específico. Categorizar las investigaciones en torno a resolución de problemas de tipo multiplicativo. Reconocer avances y retos.

Lo anterior forma parte de una investigación basada en la CSCM, cuyo objetivo es realizar una investigación descriptiva que caracterice cómo construyen socialmente el conocimiento matemático en la resolución de problemas de tipo multiplicativo estudiantes de sexto grado de primaria, desde el enfoque socioepistemológico y la perspectiva de género. Muestra la caracterización de cuatro estudiantes en la resolución de problemas de tipo multiplicativo (RPTM), y cómo influye la categoría transversal de género como parte de la dimensión sociocultural en la Construcción Social del Conocimiento Matemático (CSCM). Dado que el dME (Soto, 2010) excluye a estudiantes de la CSCM, en esta investigación se analiza que no es sólo éste, sino que a través del género se pueden percibir categorías naturalizadas que impactan, no sólo en el aprendizaje, sino en las relaciones que se establecen dentro y fuera del aula, lo cual genera desigualdad en las condiciones. Por ello es necesario comprender y caracterizar elementos socioculturales que reproducen estereotipos y generan diferencias en la participación y CSCM en la RPTM. En pro del empoderamiento de las niñas en las Matemáticas.

■ Indagación bibliográfica

En los últimos años la Matemática Educativa ha estudiado a la aritmética, nos abocaremos a la resolución de problemas de tipo multiplicativo. Identificamos 4 categorías macro: 1) Didáctica, 2) Cognitivo, 3) Género (social-cultural) y 4) Obstáculo epistemológico de la multiplicación.

Didáctica

Es importante mirar a la educación tradicional en la enseñanza de las Matemáticas, pese al cambio de currículo, sigue la responsabilidad sólo en la escuela, cuando debe ir más allá de ésta, las operaciones básicas siguen sin ser aprehendidas, y descontextualizadas, no son significativas, se basan en algoritmos no familiares, dando prioridad al mismo (Block, 1995). Estudios situados en la enseñanza o sólo en el aprendizaje, siguen hablando de un proceso separado. Se estudian experiencias en formación para docentes de forma semipresencial, estudiando cuatro temas, uno de los cuáles es la división euclidiana (Block, Martínez, Mendoza y Ramírez, 2013); cómo enseñan los docentes y la construcción de estudiantes en la resolución de problemas de división (Brousseau, 1997). Si bien en un apartado de la didáctica, también incluimos a los Planes y Programas de la SEP (2011), donde el enfoque de las Matemáticas es resolución de problemas y está articulado el currículo en educación preescolar, primaria y secundaria, con un perfil de egreso, diseñado por especialistas, entonces ¿qué pasa si seguimos con bajo desempeño?, ¿por qué hay menor desempeño en niñas? Pese a la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) que comenzó en 2004 en preescolar, 2006 en secundaria y en 2010 en primaria. Aunado a esto, si los libros de texto desarrollan el pensamiento matemático e involucran desafíos matemáticos, la prueba estandarizada internacional PISA (Programme for International Student Assessment, 2015), en estudiantes de 15 años, como referente cuantitativo, menciona el desempeño de México, se encuentra por debajo del promedio en Ciencias con 416 puntos, en Lectura 423 puntos y en Matemáticas 408 puntos, donde sólo el 1% de estudiantes logran alcanzar niveles de competencia de excelencia. A nivel nacional, el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA, 2015) para sexto grado de primaria y tercero de secundaria, se aplicó a 104,204 estudiantes de sexto grado en 3,446 escuelas y 144,517 en secundaria en 3,529 escuelas. Hablaremos del caso de sexto grado de primaria, donde hay 147 reactivos para Matemáticas, 143 para Lenguaje y Comunicación. En el caso de Matemáticas sólo el 44% fueron contestados correctamente. Al analizar estos rubros es pertinente mencionar que no podemos culpar al profesorado, porque es una falla del sistema educativo nacional, así como de la falta de políticas públicas y educativas interdisciplinarias, asociado al bajo presupuesto destinado a educación, así como a ciencia y tecnología. Donde es importante cuestionar la falta de un currículo vigente en la formación inicial docente en Matemática Educativa con perspectiva de género, y la inversión en el desarrollo profesional docente en Matemática Educativa con expertos y con el profesorado, no para el profesorado, de forma nacional.

Cognitivo

En este rubro existe evidencia empírica de que el uso de algoritmos tiene la función de favorecer la solución a problemas de forma eficaz, sin embargo cuando esto no ocurre, es posible que haya una concepción equivocada del mismo (Harris, 1999); errores de los estudiantes con el algoritmo de la división, al usar una galera, implica una falta de comprensión, errores en las operaciones involucradas, organización de pasos a seguir o en la forma de acomodar datos (Block, Martínez y Mendoza, 2013); omisión y poco entendimiento de relaciones entre datos del problema y el vínculo con otros

conocimientos no matemáticos (Flores-Macias,2005). Estudios que retoman la gran diversidad de población como García, Rodríguez y Navarro (2015) encuentran estrategias utilizadas por niños TEE SAVI, en la resolución de problemas aritméticos formales y prácticos, en un estudio de casos múltiples, enfatizan que los niños TEE SAVI, van olvidando su sistema de numeración vigesimal, privilegiando el sistema decimal incluso en su vida y en la comunidad, no comprenden cuando se les habla en ese sistema, piden que se les traduzca la cantidad en sistema decimal. Las estrategias usadas por los niños TEE SAVI son ingeniosas, pero son desaprovechadas o ignoradas por sus docentes. Aunado a este tipo de estudios Nolasco y Jiménez (2016) reportan la resolución de problemas aritméticos en una escuela intercultural en México.

■ Estructuras multiplicativas

Otro problema detectado, es desde los campos conceptuales pues se entiende a los algoritmos como esquemas de organización de conducta, para actuar en una situación, donde aún no se consolida la relación entre dividendo y divisor, cociente y residuo (Brun,1996); una problemática en los sistemas de representación de estructuras multiplicativas en estudiantes de 6° de primaria y de 3° de secundaria, los más favorecidos son los varones, explican dificultades, donde invierten el divisor y el dividendo o modifican la interpretación del resultado, consideran que hay tres posibilidades para que resuelvan o inviertan los datos: 1) coordinan sistema de representación de la escritura alfabética, en orden de izquierda a derecha y 2) operan bajo el teorema-en-acto, el número mayor en la división toma el rol del dividendo, y el número menor el de divisor (Bustamante y Vaca, 2014). Ivars y Fernández (2016) consideran niveles de éxito y estrategias en estudiantes de 6 a 12 años, encontrando en estudiantes de 6 a 8 años, uso de estrategias de modelación y conteo, a partir del tercer curso la estrategia empleada es algoritmo, lo cual no implicó una disminución de estrategias incorrectas, el uso del algoritmo inverso, es decir, a partir de la introducción del algoritmo disminuye el uso de otras estrategias, sin embargo, no hay comprensión en dichas situaciones.

Otra investigación en estudiantes de quinto grado de educación básica, analizan la estructura de isomorfismo encontrando dos categorías, relaciones ternarias y cuaternarias. En las relaciones ternarias: a) multiplicación, b) división y c) suma repetida; dentro de la cuaternaria identificaron procedimientos categorizados: a) funcionales, b) escalares y c) un procedimiento de interacción de unidades. Mencionan que un tipo de representación verbal-tabular favoreció el procedimiento funcional, el cual consiste en establecer correspondencia entre cantidades de ambos espacios de medida. La iteración permite llegar al concepto de uniticidad para avanzar de la suma o resta a una más compleja como lo es la multiplicación. Así la representación verbal-icónica favorece ese proceso, mientras la verbal-tabular no presenta ese procedimiento. Reafirmando que la representación en forma de dibujos facilita los procedimientos de emparejamiento de espacios de medida. Dentro de los problemas solucionados usan una relación ternaria, a través de procedimientos categorizados como multiplicación o suma repetida. Así encontraron que los problemas de isomorfismo de medida a través

del uso de representaciones verbal-icónica y verbal-tabular son de fácil comprensión para estudiantes y mayor éxito en la resolución (García y Suárez, 2010). Bustamante-Santos y Flores-Macías (2017) describen los cambios en las significaciones en la representación escrita de la división con un problema de partición en una estudiante de sexto grado de primaria de una escuela pública. Analizan teoremas y conceptos-en-acto, en una entrevista clínica, encontrado inicialmente, escrito el algoritmo, guiada la participante por la idea “el número mayor va adentro”, sin existir relación conceptual, plantea la relación entre dividendo y divisor, este estudio tiene como antecedente la investigación de Bustamante y Vaca (2014). Otras estrategias de solución ante problemas multiplicativos, se analizan en las particularidades de niños, de los tres primeros grados de educación básica para resolver problemas de agrupamientos, arreglos rectangulares, razón y precio, se detectan habilidades y se privilegia el conteo como herramienta para solucionar situaciones planteadas sin que el grado implique el uso de estrategias más elaboradas (García, 2004). Con el análisis en este rubro se reconoce la importancia de la teoría de los campos conceptuales, pero falta mirar cómo se da la CSCM, en el tema de la división con perspectiva de género.

Género (social-cultural)

Las interacciones en la escuela están cargadas de estereotipos que dificultan el aprendizaje de niños, niñas y jóvenes, desde la Educación Básica hasta la Educación Superior. En diversas partes del mundo hay un debate, llama la atención el género y las Matemáticas en diversas direcciones, en Estados Unidos y Europa, como pioneros en la década de los 70's (Singapur, Australia, España, Reino Unido, Gran Bretaña), recientemente en Latinoamérica Chile, México (Farfán y Simón, 2016; Espinoza, 2010; Ursini, 2010, 2012), estudios comparativos entre países como EUA y México, y otros países como China, Italia, Finlandia, etc., que se han sumado. En un inicio se visibiliza la matemática como un conocimiento androcéntrico, desde una visión biológica, pero con el paso del tiempo, estudios recientes muestran que esta diferencia se debe a la construcción social, lo que permite visibilizar nuevas formas de CSCM y las variables que intervienen en ésta como la perspectiva de género. Esta reciente línea de investigación género y matemáticas, toma en cuenta el impacto de lo social y cultural en la CSCM.

Las pruebas estandarizadas favorecen a los hombres, donde las percepciones sociales del contexto acerca del aprendizaje de las Matemáticas hacen evidentes los estereotipos de género (Forgasz y Leder, 2011); análisis de los libros de texto de Matemáticas donde se encuentran estereotipos de género (Norén y Bjöklund, 2016); estudios en adolescente talento, en el Distrito Federal, desde el enfoque socioepistemológico pues propone trastocar a la matemática donde el problema educativo no son objetos abstractos sino la democratización del saber, determinan rasgos particulares de este grupo en relación con la matemática funcional, cómo se apropian de ella y los aspectos socioculturales (género) y su influencia, encuentran que las mujeres resuelven de forma funcional y los hombres de forma algorítmica (Simón, 2015); diferencias entre hombres y mujeres en las actitudes hacia las Matemáticas, los varones tienen mayor interés que las mujeres (Páez, 2009); representaciones de género de profesores y profesoras de Matemática y su incidencia en resultados académicos de

alumnos y alumnas (Flores, 2007); diferencia entre sexos en la resolución de problemas aritméticos, controversia entre factores que intervienen en la superioridad del género en Matemáticas (Betancourt, 1987); análisis documental, histórico y cultural, en estudios de dificultades de aprendizaje en el cálculo aritmético como dificultad (Coronado-Hijón, 2014). En el caso de México se han abordado estudios en secundaria en temas de variable algebraica (Real-Ortega, 2008); comparación de resultados de estudiantes de sexto grado de primaria y de 3º de secundaria, donde las niñas de primaria tenían una actitud positiva poco mayor a la de varones y en el caso de secundaria el resultado se invertía (Campos, 2006); homogeneidad en estudiantes de 3ª de secundaria, en la percepción de habilidades intelectuales, cognitivas para tener éxito o fracaso en la materia (Ursini, 2010).

Dado lo anterior hay avances significativos en Matemática Educativa con perspectiva de género, pero en el caso de México no se ha abordado el problema de la construcción social del conocimiento matemático en la resolución de problemas multiplicativos desde la Socioepistemología y la perspectiva de género, para conocer acerca del proceso y de la democratización del saber.

■ Obstáculo epistemológico de la multiplicación

Actualmente se comienza a investigar en torno a las obras originales, y con ello, una comprensión de cómo se construyó en esa época el conocimiento. Existe una generalización acerca de la multiplicación, como una suma abreviada, sin embargo, no es correcto, a la larga esto representa problemas epistemológicos en los estudiantes acerca del fenómeno. Schubring (2005) hace un análisis epistemológico, retoma obras de Euclides, Ampère, Bézout, las matemáticas babilónicas, Euclides y Grecia, Europa y la era moderna; para explicarnos la generalización de la multiplicación, de la suma abreviada como un error, el caso de la aritmética de Bézout, criticado por Ampère, muestra que el problema en la práctica era multiplicar diferentes magnitudes, un problema que no ha sido estudiado en absoluto por los historiadores. Es notable ver la noción de no conmutatividad emergiendo a través de intentos para generalizar la noción de multiplicación. Por otro lado, estos esfuerzos, agravaron el problema. La solución final se logró mediante una algebraización radical, separando los números desde magnitudes geométricas y otras. Otro acercamiento es de Veiga (2014) quien categoriza obstáculos y dificultades asociadas a la división de cero: 1) al concepto de división, idea arraigada de que el reparto es equitativo; 2) dificultades asociadas al concepto de infinito, como un número, o algo que no tiene solución; 3) dificultad asociada al concepto de función; y 4) a las características de situaciones planteadas. Identifica tres tipos de obstáculos: 1) didácticos, ausencia de tratamiento específico de la división por cero, se oculta el trabajo dinámico lo que dificulta el abordaje de nociones de cálculo infinitesimal; 2) epistemológicos, en la concepción de división por cero, infinito y las funciones; y 3) ontogenéticos, imposibilidad de concebir el carácter infinitesimal que lo diferencia de la división aritmética. Es de vital importancia este rubro de lo epistemológico por tanto es una pieza clave para comprender el fenómeno de estudio. Así pues, no se puede comprender un tema de estudio sin estas cuatro piezas clave, lo didáctico, cognitivo, social-cultural y epistemológico.

■ Marco teórico

Los problemas de tipo multiplicativo son estudiados y explicados por Vergnaud (1996) con la teoría de campos conceptuales y los problemas de tipo multiplicativo, existen diferentes clases, sin embargo, nos avocaremos al isomorfismo. Se plantea la división de búsqueda de valor unitario, búsqueda de la cantidad de unidades, en la subclase de números enteros pequeños y grandes, una de las dificultades que se aprecia es la de producto continuo-continuo. La Teoría Socioepistemológica con base en Cantoral (2013), permite analizar y estudiar el saber matemático, donde éste, se ocupe de la historización y dialectización como dos mecanismos fundamentales de constitución, y es concebido como una construcción social del conocimiento basada en prácticas, basado en cuatro principios que son: principio normativo de la práctica social, de la racionalidad contextualizada, relativismo epistemológico, resignificación progresiva, con una anidación de prácticas progresivas (Montiel, 2005). Por lo tanto, el rediseño del discurso Matemático escolar (RdME) se logra con la característica de una construcción social del conocimiento matemático, donde los actores sean parte del rediseño. Es decir, es sistémico, porque la CSCM, está compuesta de la tesitura sociocultural, naturaleza epistemológica, los modos de transmisión vía la enseñanza y el plano de lo cognitivo. La perspectiva de género es una categoría teórica de la teoría feminista y se encarga de estudiar la construcción social del género (Buquet, 2016). Entendiendo el género como “un conjunto de prácticas, creencias, representaciones y prescripciones sociales que surgen entre los integrantes de un grupo humano en función de una simbolización de la diferencia anatómica entre hombres y mujeres” (Lamas, 2000, p.3). Además, desde esta postura la CSCM permite la democratización del saber, donde no sólo el dME excluye, sino que a través de la categoría de género se visibilizan todos estos elementos.

Método. Es una investigación cualitativa, con estudios de casos.

■ Avances de investigación

Se ha analizado el estado del arte, lo cual permite tener un referente empírico y teórico de éstas, para la construcción del tema de investigación. Dado lo cual, se abre un abanico de posibilidades para abordar la CSCM, en la solución de problemas desde la Socioepistemología y la categoría de género transversal y nos permite mirar algo que ha sido invisible por años en las investigaciones y nos obliga a revisar los estudios y supuestos en las investigaciones como diferencias biológicas, o intelectuales, cuando en realidad son construcciones sociales, para dar respuesta a ¿por qué hay una diferencia en la solución a problemas entre niños y niñas?, ¿qué es lo que no permite acceder con equidad a la educación?, ¿por qué hay bajo desempeño en la resolución de problemas? En este sentido hemos logrado aplicar instrumentos y seleccionar una muestra de cuatro participantes, 2 varones y 2 mujeres, donde hemos encontrado que la categoría transversal de género impacta en la CSCM, provocando inequidad en esa construcción y se reafirma la postura de Farfán y Simón (2016) donde es necesario transformar el orden social de género establecido en la sociedad para el rediseño de todo el aparato político.

■ Reflexión

Este avance da muestra de los escasos trabajos en Matemática Educativa y perspectiva de género, lo cual marca la pertinencia y relevancia de estos temas, en el caso de México, en Educación Primaria, en la CSCM en problemas de tipo multiplicativo, permite seguir con la investigación dando pie a la elaboración de instrumentos de toma de datos y validarlos para su aplicación, lo cual permitirá conocer cómo es ese proceso de democratización del saber para lograr la igualdad en las condiciones para acceder a la educación y ejercer ese derecho. No solo dentro de la institución educativa.

■ Referencias Bibliográficas

- Block, D. (1995). *La matemática expulsada de la escuela. En SEP, La enseñanza de las MATEMÁTICAS en la escuela primaria*. Lecturas, SEP Programa Nacional de actualización Permanente (pp.1-25). SEP, México.
- Block, D., Martínez P., Mendoza T. y Ramírez M. (2013). La observación y el análisis de las prácticas de enseñar matemáticas como recursos para la formación continua de maestros de primaria. Reflexiones sobre una experiencia. *Revista Educación Matemática*, 25(2), pp. 31-59.
- Block, D., Martínez, P. y Mendoza, T. (2013). *Repartir y comparar*, SM, México.
- Bourdieu, P. (2000). *La dominación masculina*. (Traducido por Joaquín Jordá). España: Anagrama.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht, Netherlands : Kluwer Academic Publishers.
- Brun, J. (1996). The theory of conceptual fields and its application to the study of systematic errors in written calculation. En Mansfield H., Pateman N., Bednarz N. *Mathematics for Tomorrow's Young Children* (pp.120-134). Netherland: Kluwer Academic Publishers.
- Buquet, A. (2016). *Seminario de posgrado. Seminario de investigación con perspectiva de género: Herramientas para un análisis crítico*. PUEG-UNAM.
- Bustamante, A. y Vaca, J. (2014). El papel de los sistemas de representación en las dificultades experimentadas por los estudiantes al resolver un problema del campo conceptual de las estructuras multiplicativas. *Revista de Investigación Educativa*, 18, pp. 25-57.
- Bustamante-Santos A.J. y Flores-Macías R.C. (2017). Las reflexiones de Andrea: un análisis micro genético de la comprensión de la división en el contexto de un problema. *Revista Educación Matemática*, 29(1), pp. 91-116.
- Campos, C. (2006). *Actitud hacia las matemáticas: diferencias de género entre estudiantes de sexto de primaria y tercer grado de secundaria* (Tesis de maestría no publicada). Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, D.F., México.

- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre la construcción social del conocimiento*. Barcelona: Gedisa.
- Coronado-Hijón (2014). Estudio de prevalencia de dificultades de aprendizaje en el cálculo aritmético. *Bordón Revista de pedagogía*, 66 (3), pp.39-60.
- Espinosa, C. (2010). Diferencias entre hombres y mujeres en educación matemática: ¿Qué pasa en México? *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 46, pp.28-35, marzo.
- Farfán, R. y Simón, G. (2016). *Construcción Social del Conocimiento. El caso de género y matemáticas*. México: Gedisa.
- Flores, B. (2007). Representaciones de género de profesores y profesoras de matemática, y su incidencia en los resultados académicos de alumnos y alumnas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(1), pp. 103–118.
- Flores-Macías, R. (2005). El significado del algoritmo de la sustracción en la solución de problemas. *Educación Matemática*, 17(2), pp. 7-34.
- Forgasz, H. y Leder, G. (2011). Mathematics, computer in mathematics and Gender: public perceptions in context. *PNA*, 6, pp. 29-39.
- García, J., Rodríguez, M. y Navarro, C. (2015). Las estrategias utilizadas por los niños TEE SAVI en la resolución de problemas aritméticos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 18 (2), 213-244.
- García, L. (2004). Estrategias de solución ante problemas multiplicativos: estudio exploratorio. En L. Díaz (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 17, 69-74. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- García, R. M. A. y Suárez, O. A. (2010). Memoria 11º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa.
- Harding, S. (1987). *Is there a Feminist Method? Feminist and Methodology*, Bloomington Indianapolis, Indiana University Press.
- Harris, R. (1999). *Los signos de la escritura*. Barcelona: Gedisa.
- Ivars, P. y Fernández, C. (2016). Problemas de estructura multiplicativa: Evolución de niveles de éxito y estrategias en estudiantes de 6 a 12 años. *Revista Educación Matemática*, 28(1), pp. 9-38.
- Lamas, M. (2000). Diferencias de sexo, género y diferencia sexual. *Revista Cuicuilco*, 7(18).
- Montiel, G. (2005). Interacciones en un escenario en línea. El papel de la socioepistemología en la resignificación del concepto de derivada. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 8(2) pp. 219-325.

- Nolasco y Jiménez (2016). La resolución de problemas aritméticos en la escuela intercultural, en XXX *Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*, realizada del 11 al 15 de julio de 2016 en Monterrey, Nuevo León, México.
- Norén y Bjöklund (2016). Gender Stereotypes in Mathematics Textbooks en *13th International Congress on Mathematical Education*, Hamburg, Germany, 24-31 July 2016.
- OCDE (2016). *Programme for International Student Assessment 2015*. Recuperado en <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>.
- Páez, M. (2009). *Actitudes, tecnología y rendimiento en matemáticas: diferencias entre sexo y género*. Tesis de licenciatura no publicada en la Facultad de Estudios Superiores (FES) Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. México.
- Real-Ortega, C.R. (2008). *Diferencias de género en alumnos de 3º al trabajar con 3UV*. Tesis de Maestría. Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, D.F. México.
- Schubring (2005). A case study in generalisation en Hoffmann, H.G. M, Lenhard, J. y Seeger, F. *Activity and Sign Grounding Mathematics Education* (pp. 270-285). Springer Science, United States of América.
- SEP-PUEG-UNAM (2010). *Equidad de género y prevención de la violencia en primaria*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Programa de estudio 2011. Guía para el maestro*. Educación Básica Primaria Sexto Grado, SEP, México.
- (2015) *Desafíos matemáticos. Libro para el alumno*. Sexto grado, SEP, México.
- (2011) *Plan y Programas de Educación Primaria*, SEP, México.
- (2015) *Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes* (Planea, 2015), SEP, México. Recuperado en http://planea.sep.gob.mx/ba/prueba_en_linea/
- Simón, G. (2015). *El talento en matemáticas de mujeres adolescentes. Una caracterización desde el enfoque socioepistemológico y la perspectiva de género* (Tesis doctoral no publicada) Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, D.F., México.
- Soto, D. (2010). *El Discurso Matemático Escolar y la Exclusión. Una visión Socioepistemológica* (Tesis de Maestría no publicada). Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, D.F., México.
- Soto, D. y Cantoral, R. (2014). Discurso matemático escolar y exclusión. Una visión socioepistemológica. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 28(50), 1525-1544.

- Ursini, S. (2010). Diferencias de género en la representación social de las matemáticas: Un estudio con alumnos y alumnas de secundaria, en Blázquez, N., Flores F., Ríos M. (Coordinadores) *Investigación feminista epistemología, metodología y representaciones sociales*, Colección Debate y Reflexión, pp.379-398. México: UNAM- CEIICH.
- Veiga, D. (2014). Análisis socioepistemológico de los obstáculos asociados a la división por cero. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 27*, (pp. 1655-1663). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Vergnaud, G. (1996). *El niño, las matemáticas y la realidad: Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. México: Trillas.