



DEL DICHO AL HECHO: DE LAS CONCEPCIONES SOBRE EL APRENDIZAJE A LA PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA ESCOLAR

Claudia Rodríguez Muñoz, Eliza Minnelli Olguín Trejo, Jesús Grajeda Rosas
claurom65@yahoo.com, minnelli_angel@yahoo.com.mx, iq_jesusgr@hotmail.com
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
Básico

Resumen

El presente laboratorio se formula desde la identificación de necesidades en el diseño de situaciones didácticas para trabajar con contenidos matemáticos expresadas por las y los profesores de matemáticas de distintos niveles educativos, en diferentes países y situaciones culturales. Se reconoce un corpus teórico esencial sobre diseños didácticos y estrategias metodológicas (por ejemplo, Labarrere, 1988; Ball y Bass, 2000), sin embargo, como el propósito central de este laboratorio es posibilitar la construcción de herramientas necesarias para que las y los docentes puedan diseñar propuestas didácticas con perspectiva de género, consideramos fundamental establecer una postura que nos permita reconocer al conocimiento matemático como una construcción sociocultural, por lo que debe ser problematizado, reflexionado, analizado y resignificado desde las realidades del aula de matemáticas en un contexto específico.

Palabras clave: *Situaciones didácticas, matemáticas, tecnología, género.*

1. PROPÓSITOS Y ALCANCE

El laboratorio está diseñado para profesores de matemáticas con grado de licenciatura que laboren en escuelas de educación básica. Los propósitos y el alcance del presente son:

- Reconocer desde y para en el cuerpo docente cuáles son las dificultades y necesidades que tienen en el diseño de situaciones didácticas para trabajar contenidos matemáticos.
- Reflexionar sobre las necesidades implicadas en el desarrollo de una situación didáctica en relación con sus estudiantes.
- Reconocer el papel de la actividad docente cotidiana en la generación de un ambiente de equidad de género, en donde las y los estudiantes puedan desarrollar con mayor libertad su potencial de aprendizaje en el área de la matemática escolar.
- Involucrar a las herramientas tecnológicas en el diseño de propuestas didácticas.

2. MARCO TEÓRICO

La teoría de situaciones didácticas propone el estudio de las condiciones en las cuales se constituyen los conocimientos matemáticos, con la finalidad de determinar cuáles son estas condiciones en los que se produce la apropiación del saber por los alumnos. Una situación didáctica es un conjunto de relaciones establecidas entre un alumno o un grupo de alumnos. El profesor tendrá como objetivo lograr que los estudiantes se apropien y construyan el conocimiento, por lo tanto, se le otorga un papel central en la organización de la enseñanza y en la existencia de momentos de aprendizaje, en los cuales el alumno se encontrará frente a la resolución de un problema (Brousseau, 2000).

Para fines del presente laboratorio reconocemos la investigación de Ball y Bass (2000), quienes manifiestan que un profesor de matemáticas debe realizar cuatro actividades centrales: 1) desglosar ideas y procedimientos matemáticos; 2) escoger representaciones para mostrar ideas

matemáticas; 3) analizar métodos y soluciones diferentes de las propias, y 4) deducir lo que entienden sus alumnos. Lo más sustancial que un profesor tiene que hacer es dar razones y explicaciones para que sus estudiantes comprendan una idea. Para esto, requiere entender y analizar las ideas matemáticas de una manera más profunda que le permita, por ejemplo, desglosar un procedimiento o una idea para extraer los conceptos básicos requeridos para su comprensión. Además, el profesor requiere un conocimiento de modelos de representación o ilustración con materiales y situaciones reales. El profesor necesita entender y evaluar el razonamiento de sus estudiantes, sus estrategias, métodos, explicaciones y razones. Además, debe tener la habilidad de descubrir el motivo de los errores, confusiones o dificultades de sus estudiantes.

Según Shulman (1987) hay diferentes conocimientos interconectados que un profesor necesita utilizar en su práctica docente, el término general propuesto por él es “Pedagogical Content Knowledge” (PCK), se traduce al español como “conocimiento pedagógico del contenido”, sin embargo, hay que aclarar que el significado no resulta tan preciso. El PCK se refiere a una mezcla compleja de conocimientos y capacidades del profesor relacionado con los contenidos que enseña, su organización en tópicos y problemas, su manera de ser presentados a los alumnos, sus diversos modelos y representaciones, sus conexiones con las concepciones y dificultades de los estudiantes. Algunos elementos de este conocimiento mixto están conectados con más fuerza a los propios contenidos matemáticos que a su componente pedagógico; por ello, Ball y Bass (2000) les asocian el término especial de “conocimiento matemático para la enseñanza” (Mathematical Knowledge for Teaching– MKT). Sin este saber multifacético, es muy difícil que un profesor pueda atender los múltiples requerimientos de sus alumnos. El profesor lo utiliza para la planeación de secuencias didácticas, diseñadas especialmente para las habilidades y necesidades cognitivas de sus estudiantes y que pueden ser modificadas de acuerdo con el progreso y dificultades que vaya observando en ellos. Para esto, otra tarea importante del profesor es escuchar los razonamientos de sus estudiantes mediante una dinámica especial de clase en la que interactúe con ellos. Esta comunicación también requiere que el profesor utilice este conocimiento especializado para responder de manera eficaz a sus estudiantes.

Chick, Baker, Pham y Cheng (2006) proponen un marco teórico con tres categorías para analizar el “conocimiento pedagógico del contenido”: 1) Conocimiento pedagógico en un contexto de contenido. Los elementos que incluye son los objetivos del aprendizaje, la atracción, el mantener la atención de los estudiantes y las técnicas de clase. 2) Conocimiento pedagógico del contenido. Sus elementos son las estrategias de enseñanza, el pensamiento de los estudiantes, las demandas cognitivas de tareas, las representaciones apropiadas de conceptos, el conocimiento de recursos y del currículo, además, el conocimiento de los propósitos de sus contenidos. 3) Conocimiento de contenido en un contexto pedagógico. El entendimiento profundo de las matemáticas fundamentales, desmenuzar contenidos en sus componentes clave, estructura matemática, el conocimiento de procedimientos y los métodos de solución.

Según Chick *et al.*, (2006) en el conocimiento pedagógico del contenido unos de sus elementos es considerar el pensamiento de los estudiantes y sus demandas cognitivas, por lo que en el diseño de propuestas didácticas uno de sus objetivos tendría que ser el desarrollo de la autonomía intelectual del estudiante, a través de permitir el intercambio de puntos de vista con otros estudiantes y la toma de decisiones. La esencia de la autonomía es que el alumno llegue a decidir



por él mismo. Una persona intelectualmente autónoma es un pensador crítico, con una opinión propia y fundada que puede incluso chocar con opiniones populares (Kamii, 1992).

Referente al planteamiento de problemas matemáticos, Labarrere (1988) comenta que la solución de un problema no debe verse como un momento final, sino que hay que prestar atención el complejo proceso de búsqueda, los avances y retrocesos. La estrategia tiene que dirigirse hacia el aprovechamiento del potencial que brinda este proceso.

De acuerdo con Vygotski (1993) los conceptos cotidianos de los niños en la edad escolar se caracterizan por la incapacidad del niño para tomar conciencia de qué relaciones puede utilizar espontánea y automáticamente de forma correcta, cuando esto no exige de él una toma de conciencia especial. Es incapaz de dominar y tomar conciencia de los procesos de su propio pensamiento. Por lo tanto, para tomar conciencia hay que tener conciencia de aquello que se debe tomar conciencia. Percibir las cosas de otro modo significa adquirir nuevas posibilidades de actuación con respecto a ellas. Para que el alumno entienda el proceso que desarrolló al resolver un problema hay que incitarlos a tener conciencia de sus actos.

Por lo tanto, para que los estudiantes expliquen ese proceso necesitará materiales didácticos que serán un nexo entre las palabras y la realidad, que lo ideal sería que todo aprendizaje se llevara a cabo dentro de una situación real de la vida, que al no ser posible, el material didáctico debe sustituir a la realidad, representándola de la mejor manera posible, facilitando la objetivación por parte del alumno. La finalidad del material didáctico es aproximarse al alumno a la realidad de lo que quiere enseñar, motivar la clase, facilitar la percepción y la comprensión de los hechos y de los conceptos, economizar esfuerzos para conducir a los alumnos a la comprensión de hechos y conceptos, dar oportunidad a que se manifiesten las aptitudes y el desarrollo de habilidades específicas, como el manejo de aparatos o la construcción de los mismos por parte de los alumnos, entre otros (Palmade, 1964)

Uno de los materiales didácticos utilizados por décadas es el pizarrón, sin embargo, su uso debe potencializarse y no pasar al alumno a trabajar en el pizarrón a sabiendas de que no domina el tema con el fin de avergonzarlo delante de sus compañeros, pensando que esa experiencia lo hará entrar en razón (Litwin, 2008, Zaldívar & Rodríguez, 2008). Su versatilidad reside en el uso que cada docente pueda darle. Para el laboratorio el uso del pizarrón y de los materiales didácticos tiene la intención de ser un nexo entre su pensamiento, las palabras y las diferentes representaciones; permitiendo al alumno aproximarse a la realidad de lo que se quiere enseñar. El pizarrón es utilizado como la memoria de la clase (Litwin, 2008), lo que ayuda a los estudiantes a ver la conexión entre diferentes partes de la lección y la progresión de la misma (Isoda, Arcavi, Mena Lorca, 2007), proporcionando una acabada idea del sistema de conceptos presentado durante la clase, dando cuenta de la importancia de hacer un uso claro y ordenado del pizarrón, favoreciendo la evaluación de la comprensión o el análisis del cumplimiento de los propósitos de la clase. En él es permitido el error, equivocarse (Beinotti y Frasson, 2006), pues al mostrar distintas miradas y estrategias de resolución y dando lugar a la participación de todos los estudiantes, de modo que cada uno da un aporte a la escritura pública en el pizarrón (Brailovsky, 2011), los alumnos pueden cambiar sus afirmaciones por argumentos (Schwarz, Hershkowitz & Azmon, 2006) y superar sus dificultades al confrontar sus ideas.

Recientemente, los planes de estudios para futuros docentes abundan en pedagogía y en estrategias para presentar los contenidos; sin embargo, a menudo no se refieren a cómo integrar las herramientas tecnológicas para apoyar dicho aprendizaje. Por lo que consideramos que es necesario capacitar en el uso adecuado de herramientas tecnológicas a docentes, tanto en formación como a los ya formados. Biehler (2003) e Inzuna & Juárez (2010) indican que la computadora ha demostrado un gran potencial para ayudar a los estudiantes a entender conceptos difíciles y que puede ser utilizada como una herramienta pedagógica, permiten una mejor visualización de problemas y entes matemáticos ayudando a comprender de mejor manera temas esenciales, ayudando a desaparecer algunos obstáculos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo debe usarse consciente de que no es sustituto de los conocimientos básicos, sino que es una herramienta que permite potenciarlos y con esto adquirir un conocimiento más profundo que permita a docentes y educandos reflexionar, razonar y resolver problemas.

Consideramos relevante hacer el análisis de las respuestas que dan los niños al enfrentarse a la resolución de problemas. Respecto a ello, Schwarz, Hershkowitz & Azmon (2006) distinguen dos tipos de respuestas, las afirmaciones que son declaraciones o puntos de vista, y los argumentos que son declaraciones seguidas de explicaciones. Deducen que el salón de clase tiene el potencial para practicar las propuestas argumentativas a través de las interacciones eventualmente dirigidas hacia la construcción del conocimiento. El maestro, a través de estímulos, acompaña el pensamiento del alumno, animando el debate y así alienta a cambiar las afirmaciones por argumentos.

En cuanto a las respuestas erróneas, Chick y Baker (2005) afirman que una vez que los conceptos equivocados o erróneos son reconocidos, el maestro debe decidir qué estrategias pueden usar. Puede guiar la discusión a modo de que los estudiantes encuentran una situación que contradice su entendimiento inicial y ellos reevalúan esas creencias o dirigir los conceptos erróneos considerando ejemplos más simples.

En Educación Matemática a lo largo de casi cuatro décadas la literatura internacional ha dado cuenta de las diferencias entre hombres y mujeres al estudiar matemáticas en los distintos niveles educativos y en diversos ambientes socioculturales. Los estudios de género desarrollados entre los 80 y los 90 determinaron que existía una creencia común sobre el pensar que las mujeres eran menos capaces que los hombres en el desempeño matemático (por ejemplo Eccles 1987; Burton, 1995). Otras y otros autores (Crawford, et al. 1989) afirmaban que los estudios realizados en distintos países coinciden en que esta creencia aparece de manera constante en el aula de matemáticas a partir del tercer grado de educación básica. Muchos de los reportes de investigación señalaban que tanto estudiantes como docentes consideraban a las matemáticas como un dominio masculino (Fennema y Leder, 1990). Esta creencia se reflejaba también en los estudios realizados con padres y madres de familia (Lummis y Stevenson, 1990). Al parecer estos esperaban que al momento en que las y los niños entran a preescolar, las niñas se desempeñen mejor en tareas verbales y los niños lo hagan mejor en matemáticas. Esta creencia fue detectándose a través de la escuela primaria (Entwistle y Baker, 1983) y durante todo el proceso académico (Linn y Hyde, 1989; Yee y Eccles, 1988).

Se ha explorado también cómo el desempeño en matemáticas se ve afectado a consecuencia del trato diferenciado que dan los profesores a estudiantes varones y mujeres (Rosenthal y Jacobson,



1968; Feldman y Theiss, 1982; Eccles y Wegfield, 1985; Yee y Eccles, 1988; Eccles, 1989; Espinosa, 2007; Espinosa, 2007; Flores, 2007 y Rodríguez, 2009) encontrando que, al parecer, el género de los estudiantes influye en cómo perciben los profesores su desempeño en matemáticas, se señala que incluso compensan con evaluaciones altas, el esfuerzo que realizan las alumnas ante la supuesta falta de capacidad natural para trabajar en esta disciplina.

La participación en investigaciones previas (INMUJERES, 2009 y 2010), en las que se han explorado las actitudes, creencias, motivaciones, afectividad y logro académico en la asignatura de matemáticas de las y los estudiantes de secundaria nos han permitido mirar, las distintas formas en que construyen y negocian su “ser estudiantes de matemáticas”, y diversas maneras de relacionarse con la comunidad escolar. Estos estudios revelan que las estudiantes viven bajo condiciones de posible desventaja simbólica, cultural o social, están sujetas a una red de significados que en esta población resultan relevantes y se manifiestan en el aprendizaje de las matemáticas (Cervini, 2004; INMUJERES, 2009, 2010).

Por ello consideramos fundamental instrumentar en este laboratorio una sección de reflexión, sensibilización y reconocimiento del papel de la actividad docente cotidiana en la generación de un ambiente de equidad de género, en donde las y los estudiantes puedan desarrollar con mayor libertad su potencial de aprendizaje en el área de la matemática escolar.

3. MÉTODO

El laboratorio va dirigido a 30 profesores de matemáticas que laboren en el nivel básico. Será impartido en tres sesiones.

Sesión uno

Esta sesión se propone reconocer desde y para en el cuerpo docente cuáles son las dificultades y necesidades que tienen en el diseño de situaciones didácticas para trabajar contenidos matemáticos.

Se le pedirá a los docentes que comenten sus experiencias al dar una clase donde abordaron el teorema de Pitágoras, con el fin de identificar todos los elementos que condujeron a que fuera exitosa. Así mismo, comentarán qué dificultades han observado en sus estudiantes al tratar dicho tema.

Posteriormente se formarán 8 equipos de trabajo en los que se llevará a cabo la resolución de problemas matemáticos en torno a diferentes demostraciones del Teorema de Pitágoras, interaccionando con otros colegas docentes y facilitadores del laboratorio. Una vez concluido se hará un desglose de ideas y procedimientos matemáticos, se nombrará a un representante para mostrar las estrategias que surgieron en su equipo. Así mismo, se identificarán las estrategias que emplean sus estudiantes en la resolución de problemas como los que se ha plantean en el laboratorio.

Las dificultades y necesidades que se observen en los profesores referentes a la resolución de problemas serán documentadas y analizadas grupalmente en el transcurso de la sesión, con la finalidad de que puedan ser consideradas en el diseño de situaciones didácticas.

Como cierre de ésta sesión, los facilitadores del taller expondrán las distintas demostraciones del Teorema de Pitágoras con el software libre Geogebra con la intención de hacer notar la importancia de las Tics en el diseño didáctico.

Sesión dos

El propósito de esta sesión es reconocer el papel de la actividad docente cotidiana en la generación de un ambiente de equidad de género, en donde las y los estudiantes puedan desarrollar con mayor libertad su potencial de aprendizaje en el área de la matemática escolar.

Solicitamos a los equipos que construyan problemas orales contextualizados en situaciones de vida cotidiana que permitan aplicar el teorema de Pitágoras. Analizamos de manera conjunta el tipo de lenguaje empleado en los problemas orales, el tipo de contextos que fueron más recurrentes, los personajes que protagonizan los problemas planteados, si estos personajes reproducen estereotipos de género o no.

Se plantean los resultados de tres investigaciones realizadas con profesores y profesoras de educación básica en México y Brasil, donde se entrecruzan la deseabilidad social incorporada al discurso pedagógico y las prácticas en el aula de matemáticas.

Se abre a debate los mecanismos para generar diseños didácticos para trabajar contenidos matemáticos que contemplen la perspectiva de género y sus repercusiones en el desarrollo de habilidades y conocimientos matemáticos de las y los estudiantes.

Sesión tres

El propósito de esta sesión es reflexionar sobre qué deben considerar las y los profesores para diseñar una propuesta didáctica.

Formados en equipos de 5 integrantes las y los profesores diseñarán una propuesta didáctica para abordar un contenido matemático. Cada equipo expondrá qué fue lo que considero a modo de justificar su diseño.

Se abrirá la discusión para reflexionar sobre los temas siguientes:

- * “Conocimiento pedagógico del contenido”
- * “Conocimiento matemático para la enseñanza”
- * La autonomía intelectual de sus estudiantes como un elemento a desarrollar en los cursos de matemáticas.
- * La toma de conciencia
- * El pizarrón y los materiales didácticos para el trabajo colectivo
- * El cambio de afirmaciones a argumentos
- * Qué hacer ante los errores de los estudiantes.

Para finalizar se hará un listado de todas las consideraciones empleadas por las y los profesores en el diseño de su propuesta didáctica.

4. DISEÑOS DIDÁCTICOS

Se diseñó material de papel con el que se puede demostrar de cuatro formas diferentes el Teorema de Pitágoras.

Se formarán 8 equipos de profesores y se le entregará una serie de recortes con los que tendrán que demostrar el Teorema de Pitágoras haciendo uso solo del material proporcionado. En la figura 1 se muestran los recortes acomodados y el proceso que se debe seguir para hacer una de las cuatro demostraciones que tendrán que realizar los miembros de los equipos.

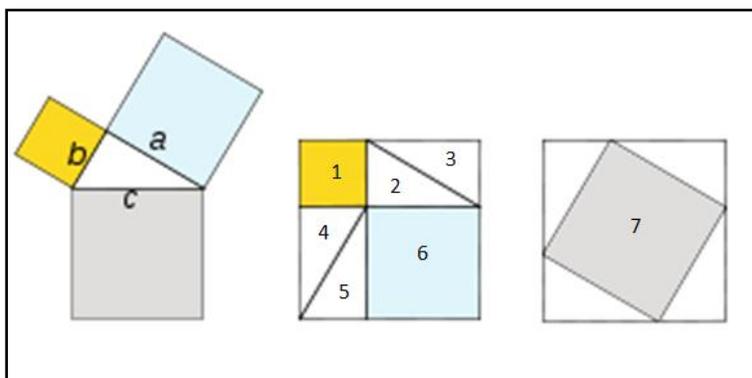


Figura 1. Prueba Pitagórica de tipo disección.

A los profesores se les darán, por ejemplo, las 6 piezas que componen el cuadrado que aparece en medio de la Figura 1. Los profesores tendrán que acomodar las piezas de tal forma que puedan mostrar que el área ocupada por los cuadros 1 y 6 es igual que la ocupada por el cuadro 7.

Las demostraciones con Geogebra se harán con una aplicación previamente construida que tiene un deslizador, el cual, al irlo moviendo hará que los rectángulos se muevan, quedando en un primer instante como lo muestra la figura 2a y en un segundo instante como se muestra en la Figura 2b.

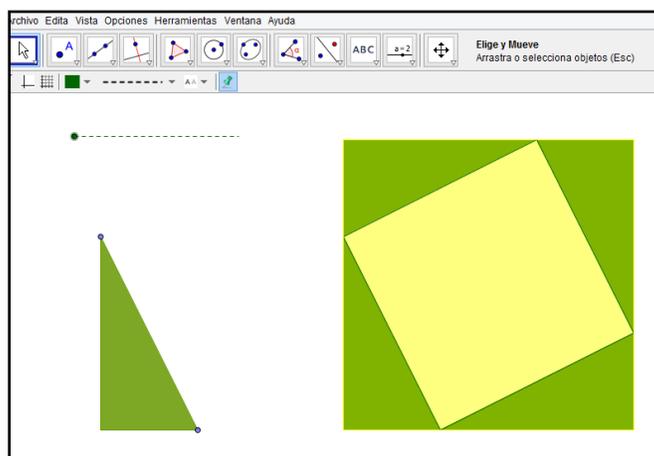


Figura 2a. Demostración usando Geogebra (posición inicial).

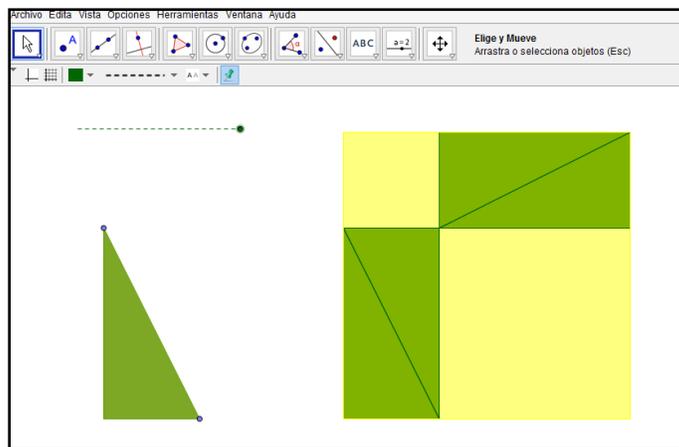


Figura 2b. Demostración usando Geogebra (posición final).

5. CONSIDERACIONES FINALES

El material fue diseñado con la intención de poner a las profesoras y profesores en el papel de alumnos, en una situación que problematice su conocimiento, intentando que, aunque posiblemente sean expertos en Teorema de Pitágoras, en el momento de la demostración tengan una confrontación con sus conocimientos matemáticos, su conocimientos didácticos y esto los obligue a cambiar sus concepciones y su discurso para poder realizar la demostración, fundamental en este punto lograr reflexionar sobre aspectos relacionados con las dificultades a las que sus estudiantes se enfrentan.

Pensamos que será importante que las y los docentes vean de manera virtual las demostraciones, para afirmar lo que hicieron usando el papel, potenciar el posible uso de la tecnología como una herramienta adicional que puede aportar claridad en la construcción de conocimiento matemático.

En cuanto a lo relacionado con la equidad de género, pensamos que el laboratorio puede orientar la construcción de acciones afirmativas que permitan que las y los estudiantes accedan a un mejor enfrentamiento con las tareas matemáticas en el aula, pretensión por demás ambiciosa conociendo que el género es un factor que establece diferencias importantes en el aprendizaje de la matemática escolar en nuestro país, lograr que el cuerpo docente sea consciente de la necesidad de contribuir a mejorar la autopercepción de las y los niños, jóvenes como estudiantes de matemáticas.

Por otra parte, pretendemos que al realizar la reflexión de las actividades que se abordarán, brindará a las y los profesores elementos que podrán considerar al diseñar sus propuestas didácticas, mismos que ayudarán a mejorar su práctica docente y por consiguiente la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

6. REFERENCIAS

- Ball, D. & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. En J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics*, *Educación Matemática*, 22(1), 83-104.
- Beinotti, G. & Frasson, M. (2006). Oralidad y escritura en las aulas de adultos. *Seminario de Investigación Educativa de la Licenciatura de Ciencias de la Educación*. Escuela de

Ciencias de la Educación. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba.

- Biehler, R. (2003). Interrelated learning and working environments for supporting the use of computer tools in introductory courses. En L. Weldon y J. Engel (Ed.), *Proceedings of IASE Conference on Teaching Statistics and the Internet*. Berlin: IASE.
- Brailovsky, D. (2011) *El juego y la clase: Ensayos críticos sobre la enseñanza post-tradicional*. Argentina: Noveduc.
- Brousseau G. (2000): "Educación y Didáctica de las matemáticas", *Educación Matemática*, 12(1), 5-38.
- Burton, L. (1995). Moving towards a feminist epistemology of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 28, 275-291.
- Cervini, R. (2004). *Factores asociados al aprendizaje del lenguaje y las matemáticas en trece estados de México*. Cuadernos de investigación 7, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, México. Recuperado el 25 enero de 2012, de http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Cuadernos_investigacion/siete/Completo/factores13edos.pdf.
- Chick, H., Baker, M., Pham, T. & Cheng, H. (2006). Aspects of teachers' pedagogical content knowledge for decimals, en *Proceedings of pme-30*, 2, 297-304.
- Crawford, M., Herrmann, D. J., Holdsworth, M., Randall, E., & Robbins, D. (1989). Gender and beliefs about memory. *British Journal of Psychology*, 80, 391-401.
- Eccles, J. (1987). Gender roles and women's achievement-related decisions. *Psychology of Women Quarterly*, 11, 135-172.
- Eccles, J. & Wegfield, A. (1985). Teacher expectations and student motivation. In J. B. Dusek (Ed.), *Teacher expectancies*, 185-220. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Eccles, J. S. (1989). Bringing young women to math and science. In M. Crawford & M. Gentry (Eds.), *Gender and thought: Psychological Perspectives* (pp. 36-58). New York: Springer.
- Entwistle, D. R., & Baker, D. P. (1983). Gender and young children's expectations for performance in arithmetic. *Developmental Psychology*, 19, 200-209.
- Espinosa, A. (2007). *La perspectiva de género como una variable para el estudio de las concepciones de los profesores. Un enfoque socio-epistemológico* (Tesis de maestría inédita). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
- Espinosa, C. (2007). *Estudio de las interacciones en el aula desde una perspectiva de género* (Tesis de maestría inédita). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
- Feldman, R. S., & Theiss, A. J. (1982). The teacher and student as pygmalsions: Joint effects of teacher and student expectations. *Journal of Educational Psychology*, 74, 217-223.
- Flores, R. (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, 103-118.
- Fennema, E. & Leder, G. (1990). *Gender and Mathematics*. Nueva York. Teachers College/Columbia University.



- Inzunsa, S. & Juárez, J. (2010). High School Teacher's Reasoning about Data Analysis in a Dynamics Statistical Environment. In C. Reading (Ed.), *Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society*. Proceedings of the Eight International Conference on Teaching Statistics (ICOTS 8). Ljubljana, Slovenia.
- INMUJERES -Instituto Nacional de las Mujeres- (2010). *Actitudes y creencias acerca de las matemáticas. Intervención con perspectiva de género en escuelas secundarias*. Recuperado el 12 enero 2012, de <http://www.inmujeres.gob.mx/index.php/biblioteca-digital/cuadernosgenero>.
- INMUJERES -Instituto Nacional de las Mujeres- (2009). *Aspectos educativos y género. Modelos de intervención para el mejoramiento de las capacidades de aprendizaje en matemáticas*. Recuperado 15 de marzo de 2010, de <http://www.inmujeres.gob.mx/index.php/biblioteca-digital/cuadernosgenero>.
- Isoda, M., Arcavi, A., & Mena Lorca, A. (2007). *El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas*. Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Kamii, C. (1992). *El número en la educación preescolar*. España: Visor.
- Labarrere, A. (1988). *Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas*. Cuba: Pueblo y educación.
- Linn, M., y Hyde, J. (1989). Gender mathematics, and science. *Educational Researcher*, 18, 17-27.
- Litwin, E. (2008). El oficio del docente y las nuevas tecnologías: herramientas, apremios y experticias. *Educação Unisinos*, 12(3), 167-173.
- Lumms, M. & Stevenson, H. W. (1990). Gender differences in beliefs and achievement: A cross-cultural study. *Developmental Psychology*, 26, 254-263.
- Palmade, G. (1964). *Los métodos pedagógicos*. Argentina: Ediciones Culturales Olivetti.
- Rodríguez, C. (2009). *Diferencias de género en las representaciones sociales en la enseñanza de las Matemáticas con Enciclomedia* (Tesis de maestría inédita). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
- Rosenthal, R. y Fode, K. (1963). The effect of experimenter bias in the performance of the albino rat. *Behavioral Science*, 8, 183-187.
- Schwartz, B. Hershkowitz, R. y Azmon, S. (2006). The role of the teacher in turning claims to arguments. *Psychology of Mathematics Education*, 30(5), 65-72.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform, *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.
- Vygotski, L. S. (1993). *Pensamiento y lenguaje. Obras escogidas*, 2(6), 181-217. España: Visor.
- Yee, D. K., & Eccles, J. S. (1988). Parent perceptions and attributions for children's math achievement. *Sex Roles*, 19, 317-333.
- Zaldívar, M. & Rodríguez, Y. (2008). Algunas reflexiones sobre la utilización del pizarrón escolar en su función educativa e instructiva. *Revista Iberoamericana de Educación. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)*. 45/4.