

# LA FORMACIÓN DEL FUTURO PROFESOR DE MATEMÁTICAS Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD DISCIPLINAR

## PROSPECTIVE MATHEMATICS TEACHERS' TRAINING AND THE CONSTITUTION OF THEIR DISCIPLINARY IDENTITY

Claudio Enrique Opazo Arellano, Francisco Cordero Osorio y Héctor Alejandro Silva Crocci  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (México), Universidad de Santiago de  
Chile (Chile)  
copazo@cinvestav.mx, fcordero@cinvestav.mx, hector.silva.c@usach.cl

### Resumen

Se reportan los avances de investigación acerca de la formación inicial de estudiantes de pedagogía en matemáticas. En este escenario se ha identificado una problemática con relación a cómo estos estudiantes, de formación inicial, se adhieren a lo que desde la teoría socioepistemológica se ha conceptualizado como discurso Matemático Escolar. En términos genéricos, esta problemática radica en que ese estudiante ha sido excluido de la construcción social del conocimiento matemático en su formación inicial. Con el propósito de contrapesar dicha problemática se propone que en esa formación inicial se debe promover una matemática escolar que valore los usos y significados del conocimiento matemático del que aprende, así como construir una horizontalidad recíproca entre la matemática escolar y la realidad de la gente. En este contexto, se destaca la *identidad disciplinar* y la *función del docente* como elementos que son opacados por la problemática identificada.

**Palabras clave:** adherencia, sujeto olvidado, resignificación

### Abstract

Research advances are reported on the initial training of students of pedagogy in mathematics. In this scenario, a problem has been identified in relation to how these students, of initial formation, adhere to what from the socioepistemological theory has been conceptualized as School Mathematical discourse. In generic terms, this problem lies in the fact this student has been excluded from the social construction of mathematical knowledge in his initial formation. In order to counterbalance this problem, it is proposed that in this initial training a school mathematics that legitimize the uses and meanings of the mathematical knowledge of the learner should be promoted, as well as the construction of a reciprocal horizontality between school mathematics and the reality of the people. In this context, disciplinary identity and teacher's function are highlighted as elements that are overshadowed by the identified problem.

**Key words:** adherence, forgotten subject, redefinition

## ■ Introducción

En esta investigación se destaca un principio: valorar, en el cotidiano escolar de la formación inicial que vive el futuro profesor de matemáticas, los usos y significados del conocimiento matemático (Opazo-Arellano, Cordero y Silva-Crocci, en prensa (a)). Para tal fin, se debate la hegemonía del discurso Matemático Escolar (dME) a partir del fenómeno de adherencia. Y, propone a la identidad disciplinar como una expresión de resistencia al dME. Lo que define, a su vez, *la función del docente de matemáticas*. Este planteamiento se basa en las ideas propuestas en el programa Socioepistemológico Sujeto Olvidado y la Transversalidad de Saberes (Cordero, 2016b).

En lo habitual de la formación inicial del futuro profesor de matemáticas surge la consigna de *aprender para enseñar* (Blanco y Mercedes, 2005). Pero ¿Qué aprende el futuro profesor de matemáticas? Atender esta pregunta es complejo por lo situacional de cada uno de los programas de formación inicial que existen en la actualidad. Sin embargo, las investigaciones en Matemática Educativa que orientan una discusión sobre el docente y, particularmente, sobre el futuro profesor de matemáticas permiten debatir al respecto.

Un aspecto a señalar son los ejes disciplinares que -en general- se identifican en la formación inicial del futuro profesor de matemáticas, estos son: la Matemática, la Educación y la Matemática Educativa. Cabe señalar que, algunos programas, también, incorporan a la Ciencia de la Computación como un cuarto eje (Soto, 2013). Cada uno de estos ejes, desde nuestra perspectiva, contribuye a la visión de la enseñanza y del conocimiento matemático que construye el que aprende para enseñar. En este sentido, surgen nuevas preguntas: ¿Cuál es la visión que tiene el futuro profesor de matemáticas del conocimiento matemático? ¿Cómo afecta esta visión en la enseñanza de la matemática escolar? ¿Cómo se expresa la función del docente de matemáticas en sus prácticas escolares? Lo anterior, estará inscrito en futuras reflexiones.

El conocimiento matemático que norma lo habitual de la enseñanza del futuro profesor, al menos en los cursos tradicionales de matemática, tiene una centración en definiciones y conceptos de la matemática escolar (Opazo-Arellano, Cordero y Silva-Crocci, 2018a y 2018b; Soto, 2014). Soslayando, los usos y significados del conocimiento matemático del que aprende para enseñar.

Una consecuencia, de lo anterior, es que el futuro profesor no trastoca el conocimiento matemático pero tampoco la enseñanza de la matemática. Por lo tanto, *no cambia o modifica la función del dME*. Dicho con otras palabras, no cambia la hegemonía del dME en la enseñanza de la matemática. Sin embargo, bajo estas condiciones el futuro profesor aprende y enseña la matemática escolar.

En este contexto, Cordero, Gómez, Silva-Crocci y Soto (2015) afirman que el dME genera adherencia a un tipo de pensamiento matemático. Lo que supone opacidad de la pluralidad epistemológica y exclusión de la construcción social del conocimiento matemático de la gente. Lo que repercute en, no hacer visible lo situacional de la construcción del conocimiento matemático del futuro profesor en sus fases de preparación en torno a la enseñanza de la matemática. Por lo que, no se consideran las argumentaciones funcionales en escenarios como: la escuela, el trabajo y la ciudad (Cordero, 2016a).

Es decir, el conocimiento institucional que norma la formación inicial de los futuros profesores de matemáticas *olvidó su conocimiento matemático*.

Este planteamiento llama la atención sobre lo nocivo que resulta dejar invariante la enseñanza de la matemática escolar en la formación inicial del futuro profesor de matemáticas. Ya que el carácter nocivo, en este caso, se expresa en que el dME impide que *el futuro profesor participe de la construcción social del conocimiento matemático*. Esto último, responde a la génesis de este conocimiento. El que fue seleccionado para que la gente lo adquiera y reproduzca en problemas específicos de la matemática escolar, soslayando los usos del conocimiento que emergen del futuro profesor de matemáticas en función de su actividad humana (Cordero, 2001 y 2016b).

Entonces, el futuro profesor usa el conocimiento matemático en su cotidiano escolar pero la hegemonía que fomenta el dME provoca adherencia a los significados y procedimientos que norman la enseñanza y aprendizaje de la matemática (Opazo-Arellano, Cordero y Silva-Crocci, 2018a). Por lo tanto, la adherencia no le permite legitimar los usos y significados del que aprende: *la matemática funcional*. Ya que sólo centra la atención en las definiciones y conceptos de la matemática. Se destaca que la adherencia se genera cuando el conocimiento se concibe como una verdad absoluta, por lo que no se cuestiona ni transforma (Cordero y Silva-Crocci, 2012; Opazo-Arellano, Cordero y Silva-Crocci, 2018b).

### ■ El programa Socioepistemológico Sujeto Olvidado y la Transversalidad de Saberes (SOLTSA)

El constructo *función del docente* nace a la luz de un programa de investigación con más de 20 años de producción académica dirigido por el Dr. Francisco Cordero Osorio, quien en su reflexión considera al núcleo de la Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa: *la práctica social* (Cantoral y Farfán, 2003; Cantoral, 2013) como un conocimiento matemático que no está en la escuela, pero sí en el cotidiano disciplinar o profesional de la gente. Esto último se ha conceptualizado como un *sujeto olvidado*.

Reconocer un sujeto olvidado implica valorar el conocimiento matemático, sus usos y significados que deben ser *recuperados y puesto horizontalmente en reciprocidad* con la realidad del que aprende (Cordero, 2016b). Aquí está la tarea pendiente en la enseñanza de la matemática escolar y, también, en la formación inicial del futuro profesor de matemáticas. Ya que la epistemología que predomina en lo habitual de la enseñanza de la matemática escolar, es hegemónica. Contrario es el caso de la epistemología que es producto de la actividad humana, ya que ésta se soslaya y no se legitima en el cotidiano escolar.

Para ahondar en las ideas germinales del programa SOLTSA se puede revisar a Cordero (2016b y 2017). Sin embargo, se destaca que el SOLTSA expresa un trabajo colaborativo donde investigaciones de estudiantes de maestría y doctorado han contribuido al desarrollo de la *construcción social del conocimiento matemático* a partir de un principio: *valorar el conocimiento matemático de la gente en los diferentes escenarios, la escuela, el trabajo o la ciudad*.

Específicamente, el SOLTSA propone *revelar los usos del conocimiento matemático y sus resignificaciones* en las comunidades de conocimiento de la gente (Cordero, 2017). Para tal fin, el SOLTSA se desarrolla a través de dos líneas de trabajo simultáneas: la resignificación del conocimiento matemático y su impacto educativo. En la primera se problematizan las categorías de conocimiento matemático que suceden en las comunidades entre diferentes dominios de conocimiento que obligadamente entran en juego: el dME, el campo disciplinar y el cotidiano de la comunidad. En la segunda línea se conforman los multifactores y estadios que coadyuvan a la alianza de calidad de la docencia de matemáticas (Cordero, 2016b y 2017). Los multifactores son los elementos que contribuyen a lograr un resultado pero que han estado ausentes y es necesario recuperarlos, tales como: *identidad*, inclusión, socialización, emancipación, empoderamiento, entre otros (Ver Figura 1).

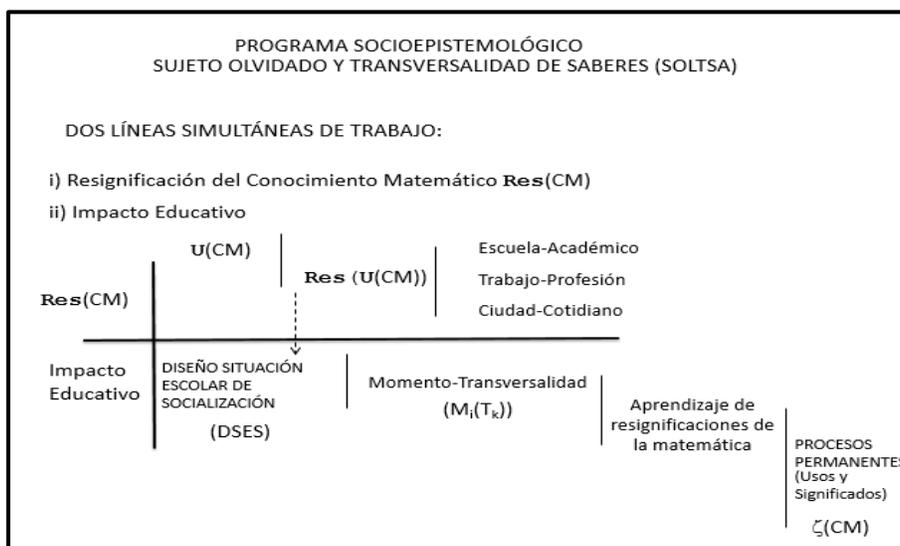


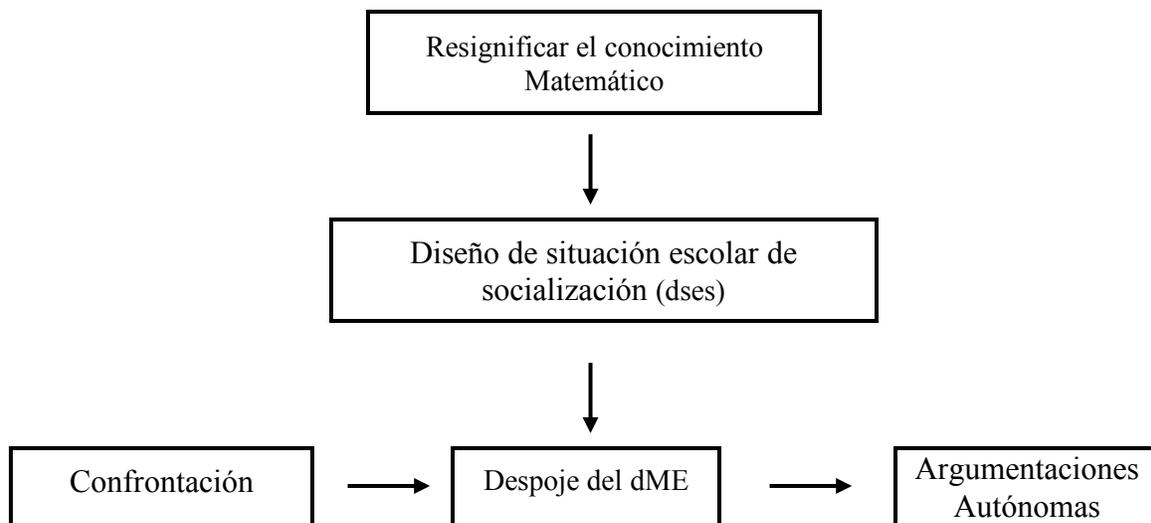
Figura 1: Programa Socioepistemológico Sujeto Olvidado y Transversalidad de Saberes (SOLTSA) (Cordero, 2017).

Cabe señalar que ante la problemática específica de la adherencia al dME, la identidad disciplinar emerge como un factor que coadyuva en la resignificación del conocimiento matemático. Tarea que la TSME asume como un desafío, de ahí que el programa SOLTSA abraza a la resignificación como la primera línea de acción. Ya que ésta favorece la emergencia del conocimiento matemático donde una consecuencia es la transformación de la enseñanza de la matemática escolar (Cordero, 2017).

Por lo anterior, la identidad disciplinar es un factor relevante en la formación inicial del futuro profesor de matemáticas ya que promueve trastocar la función del dME. Lo que implica, emancipar la hegemonía que norma la enseñanza de la matemática escolar. Para tal fin, es fundamental un programa permanente en torno a la construcción social del conocimiento matemático ya que será por este intermedio que se legitime el conocimiento matemático. Es decir, los usos y significados del que aprende para enseñar.

Entonces, emancipar la hegemonía implica despojar la centración en las definiciones y conceptos de la matemática escolar y legitimar el cotidiano escolar del futuro profesor de matemáticas. Un hilo conductor, en este sentido, es *la resignificación del conocimiento matemático*. De ahí que, el diseño de una situación escolar de socialización - constructo teórico desarrollado por el SOLTSA (Cordero, 2016b)- es el que orchestra la relación recíproca y horizontal entre el conocimiento matemático y la realidad del que aprende.

En este contexto, se articulan tres momentos: *la confrontación, el despoje del dME y las argumentaciones autónomas*. Cada uno de estos tres elementos, compone un momento específico del diseño de situación escolar de socialización con perspectiva de identidad disciplinar. Por ejemplo, en la confrontación se cuestiona la matemática escolar. Luego, en el despoje se proponen significaciones y procedimientos que promueven la construcción de un patrón gráfico o analítico. Lo que habitualmente en la enseñanza de la matemática escolar se soslaya a la luz de las definiciones y conceptos que norman la epistemología de la matemática escolar. Por último, emergen las argumentaciones autónomas de los participantes (Ver Esquema 1). Esto implica que nadie le enseña al futuro profesor de matemáticas el nuevo conocimiento matemático, sino que emerge de él (Cordero, 2017).



*Esquema 1: De la matemática escolar a los usos y significados del futuro profesor de matemáticas.*

La emergencia de las argumentaciones autónomas está en estrecha relación con contrapesar la hegemonía del dME, de ahí que este proceso es fundamental en la formación inicial del futuro profesor de matemáticas. Se destaca que, lo anterior, es un tipo de escenario donde se ve reflejada la identidad disciplinar. Otro, lo son los diseños de actividades que construyen los que aprenden para enseñar. Este último, es el resultado de una visión de la enseñanza y, también, del conocimiento matemático. Ahora bien, ambos tienen la misma función pero procesos distintos. El primero, es local ya que se interviene de manera directa con el profesor o futuro profesor de matemáticas a partir de la resignificación de su conocimiento matemático. En el segundo, respectivamente, es el futuro profesor de matemáticas quien asume la tarea de intervenir en la enseñanza de la matemática escolar a través de una propuesta que legitima los usos y significados del conocimiento matemático que es propio de la actividad humana.

### ■ La función del docente y su impacto en la formación inicial del docente de matemática

Transformar la formación inicial del futuro profesor de matemáticas, desde nuestra perspectiva, implica construir una *identidad disciplinar* que denote lo situacional de la construcción social del conocimiento matemático. *Esto es una resistencia al dME*. Para tal fin, es fundamental valorar las argumentaciones del futuro profesor de matemáticas con el objetivo de legitimar la diversidad y contrarrestar la desigualdad que provoca la hegemonía del dME (Opazo-Arellano, Cordero y Silva-Crocci, en prensa (a)).

En este contexto, las categorías del conocimiento matemático son importantes ya que sirven de base para generar diseños de situación escolar de socialización.

Por lo anterior, en el grupo SOLTSA se han desarrollado estudios con comunidades de conocimiento matemático específicas, por ejemplo: Sordos, Ñuu Savi y estudiantes de Pedagogía en Matemáticas (Méndez, Opazo-Arellano, Parra, Pérez y Cordero, 2015). A partir de estas y otras investigaciones, bajo situaciones específicas, se ha identificado el uso del conocimiento matemático que está presente en el cotidiano profesional o disciplinar en diferentes comunidades. Lo anterior, se manifiesta en argumentaciones como la predicción, el comportamiento tendencial de las funciones y la analiticidad de las funciones (Cordero, 2008), así como la optimización (Del Valle, 2015) (Ver Figura 2).

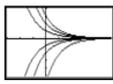
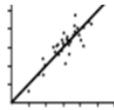
CONSTRUCCIÓN DE LO MATEMÁTICO	VARIACIÓN	TRANSFORMACIÓN	APROXIMACIÓN	SELECCIÓN
<b>Significaciones</b>	Flujo Movimiento Acumulación Estado Permanente	Patrones de comportamiento gráficos y analíticos	Límite Derivación Integración Convergencia	Patrón de adaptación
<b>Procedimientos</b>	Comparación de dos Estados $f(x+h) - f(x) = ah$ $a = f'(x)$	Variación de parámetros $y = Af(Bx+C)+D$	Operaciones lógico formales (cociente) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = f'(x)$	Distinción de cualidades
<b>Instrumentos</b>	Cantidad de variación continua	Instrucción que organiza comportamientos	Formas analíticas	Lo estable
<b>Argumentación/ Resignificaciones</b>	Predicción $E_o + \text{Variación} = E_f$	Comportamiento tendencial 	Analiticidad de las funciones $f(x+h) = f(x) + f'(x)h + \frac{f''(x)}{2!}h^2 + \dots$	Optimización 

Figura 2: Una socioepistemología del cálculo y análisis (Cordero, 2008).

Con esta base de conocimiento, la tarea es crear y mantener los entornos de reciprocidad entre la matemática escolar y la realidad del que aprende. Esto, es la *función del docente de matemáticas* (Cordero, 2016b).

Dicho de otra forma, el constructo *función del docente* promueve dar a la matemática escolar y al conocimiento matemático del futuro profesor de matemáticas el mismo estatus epistemológico. Ello conlleva legitimar los usos y significados del estudiante de pedagogía en matemáticas. Pero también, construir una identidad disciplinar desde la construcción social del conocimiento matemático ya que contrarresta la adherencia que provoca el dME y su hegemonía a partir del conocimiento matemático que es producto de la actividad humana.

### ■ A manera de conclusión

Con este reporte se acentúa, teóricamente, cómo en los programas de formación inicial de estudiantes de pedagogía en matemáticas se expresa una problemática cuya naturaleza está en la hegemonía del discurso Matemático Escolar. De ahí el planteamiento que en la formación inicial se debe promover una matemática escolar que reconozca la construcción social del conocimiento matemático en estos programas de formación, de tal suerte, que se contrapesa la hegemonía señalada.

En este escenario se deja como prospectivas el estudio de un programa de formación de estudiantes de pedagogía en matemáticas, de una universidad chilena, con el que se espera profundizar desde la empírea, determinados

factores que nutran el planteamiento reportado en este documento. De este modo, el debate se centrará en la naturaleza del conocimiento matemático. Más específicamente, sobre el rol que desempeña el dME en los procesos de enseñanza y aprendizaje y cómo su hegemonía afecta la visión sobre la enseñanza de la matemática escolar. Para ello se estudiarán diseños de actividades en los cuales se esperan *manifestaciones* de la identidad disciplinar que denoten una resignificación de la matemática escolar desde la construcción social del conocimiento matemático.

Las categorías del conocimiento matemático, expresadas en una socioepistemología del cálculo y el análisis (figura 2), son el núcleo de la resignificación. Y, simultáneamente, fundamentales para el estudio ya que proveen una epistemología que emerge desde la actividad humana.

### ■ Referencias bibliográficas

- Blanco, G., y Mercedes, M. (2015). La formación de profesores de matemáticas. Un campo de estudio y preocupación. *Educación Matemática* 17 (2), 153-166.
- Cantoral, R., y Farfán, R.M. (2003). Matemática Educativa: una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 6 (1), 27-40.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre la construcción social del conocimiento*. Barcelona, España: Gedisa.
- Cordero, F. (2001). La distinción entre construcciones del cálculo. Una epistemología a través de la actividad humana. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 4(2), 103-128.
- Cordero, F. (2008). El uso de las gráficas en el discurso del cálculo escolar. Una visión socioepistemológica. En R. Cantoral, O. Covián, R. M. Farfán, J. Lezama & A. Romo (Eds), *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un reporte Iberoamericano* (pp. 285-309). México, D. F.: Díaz de Santos-Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. A. C.
- Cordero, F. y Silva-Crocci, H. (2012). Matemática Educativa, Identidad y Latinoamérica: El quehacer y la usanza del conocimiento disciplinar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 15 (3), 295-318.
- Cordero, F., Gómez, K., Silva-Crocci, H., y Soto, D. (2015). *El Discurso Matemático Escolar: la Adherencia, la Exclusión y la Opacidad*. Barcelona, España: Gedisa.
- Cordero, F. (2016a). Modelación, funcionalidad y multidisciplinaridad: el eslabón de la matemática y el cotidiano. En J. Arrieta y L. Díaz (Eds.), *Investigaciones latinoamericanas de modelación de la matemática educativa* (pp. 59-88). Barcelona, España: Gedisa.
- Cordero, F. (2016b). La función social del docente de matemáticas: pluralidad, transversalidad y reciprocidad. En S. Estrella, M. Goizueta, C. Guerrero, A. Mena, E. Montoya, A. Morales, M. Parraguez, E. Ramos, P. Vásquez y D. Zakaryan (Eds). *XX actas Jornadas Nacionales de Educación Matemática* (pp. 23-30), ISSN 0719-8159. Valparaíso, Chile: SOCHIEM, IMA-PUCV. Recuperado de <http://ima.ucv.cl/xxjnem>
- Cordero, F. (2017). *La matemática y lo matemático. Transversalidad y modelación: un programa socioepistemológico*. Manuscrito en preparación.
- Del Valle, T. (2015). *Los Usos de la Optimización: Un Marco de Referencia y la Teoría Socioepistemológica*. Tesis de Doctorado no publicada. Instituto de Matemáticas, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- Opazo-Arellano, C., Cordero, F., y Silva-Crocci, H. (2018a). ¿Por qué estudiar la identidad disciplinar en la formación inicial del docente de matemáticas? *Premisa*, 20 (77), 5-20.
- Opazo-Arellano, C., Cordero, F., y Silva-Crocci, H. (2018b). La identidad disciplinar: un instrumento de recuperación de las argumentaciones autónomas del docente en formación. En Flores, R. (Ed). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 31 (2), 1702-1709. México, D.F. Comité Latinoamericano de Matemática educativa A. C.
- Opazo-Arellano, C., Cordero, F., y Silva-Crocci, H. (en prensa (a)). Valorar los usos y significados del conocimiento matemático del estudiante de Pedagogía en Matemáticas: una tarea pendiente. F. Cordero (comp.) *Diálogo*

*entre grupos de investigación. Reflexiones sobre la conformación de programas de investigación en la Matemática Educativa.* Barcelona, España: Gedisa.

- Méndez, C., Opazo-Arellano, C., Parra, T., Pérez, R., y Cordero, F. (2015). Comunidad de Conocimiento Matemático. En Flores, R. (Ed). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 28, 1001-1008. México, D.F. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.
- Soto, D. (2013). El campo de la formación del profesorado de matemáticas y la exclusión de la construcción social del conocimiento matemático. El caso de un programa específico. En Dolores, C., Socorro, M., Hernández, J., Sosa, L. *Matemática Educativa: La Formación de Profesores* (121-139). México, D.F: Díaz Santos.
- Soto, D. (2014). *La dialéctica Exclusión-Inclusión entre el discurso Matemático Escolar y la Construcción Social del Conocimiento Matemático.* Tesis de Doctorado no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, D.F. México.