



Para citar este artículo, le recomendamos el siguiente formato:

Hernández, S. y Jacobo, H. (2011). Descripción de algunas tesis de maestría en educación matemática. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 123-134. Consultado el día de mes de año en: <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-hdezjacob.html>

---

## Descripción de algunas tesis de maestría en educación matemática

### Description of some Master's Theses in Mathematics Education

Salvador Hernández Vaca  
[salvador@correo.ccs.net.mx](mailto:salvador@correo.ccs.net.mx)

Centro de Ciencias de Sinaloa

San Bernabé No. 3195  
Fracc. Los Ángeles, 80014  
Culiacán, Sinaloa, México

Héctor Manuel Jacobo García  
[hjacob@uas.uasnet.mx](mailto:hjacob@uas.uasnet.mx)

Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Culiacán

Castiza y Osa Menor s/n  
Col. Cuauhtémoc, 80027  
Culiacán, Sinaloa, México

(Recibido: 21 de octubre de 2010; aceptado para su publicación: 29 de marzo de 2011)

#### Resumen

En el presente artículo muestra algunos indicadores operativos para evaluar las tesis de grado de los egresados de la maestría en Educación Matemática. El trabajo muestra los datos de las tesis por orientación, por eje temático, por marco teórico y por instrumentos metodológicos, y enumera los autores más citados, con esa información inferimos la visión que los egresados tienen de la educación matemática, su papel como docentes y los conocimientos que les han dejado los distintos cursos para su desarrollo profesional. La pregunta que esta investigación

busca responder es: ¿cuál fue el marco teórico y los instrumentos metodológicos que tomaron los estudiantes de la maestría en educación matemática para realizar sus propuestas de intervención pedagógica en las tesis de grado?

*Palabras clave:* Matemáticas, enseñanza de las matemáticas, modelos pedagógicos, ejercicios de Matemáticas.

## **Abstract**

In this paper we present some operational indicators to assess the theses presented by graduates of the MA in Mathematics Education. The paper presents data from the theses by orientation, by thematic field, and by theoretical framework and methodological tools; and lists the authors most often cited. Using this information, we infer graduates' vision concerning mathematics education; their role as teachers; and the knowledge that various courses have left with them for their professional development. The question this research seeks to answer is: what theoretical framework and methodological tools did students working on their Master's Degree in Mathematics Education use to carry out their proposals for pedagogical intervention in their theses?

*Key words:* Mathematics, mathematics instruction, pedagogical models, mathematics activities.

## **I. Introducción**

Los programas de educación continua y desarrollo profesional en educación matemática, para el estado de Sinaloa se iniciaron a principios de la década de 1980, gracias al impulso nacional de Eugenio Filloy Yague se creó el “Nodo Sinaloa del Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores de Matemáticas”, apoyado por el Departamento de Matemáticas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Con ese antecedente y otros esfuerzos locales realizados con anterioridad, nos propusimos, al inicio del 2006, editar una maestría en la enseñanza de la matemática mediante el concurso de varias instituciones educativas del estado de Sinaloa<sup>1</sup>. El programa educativo fue financiando por los Fondos Mixtos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se desarrolló en tres años, fue de carácter profesionalizante y estuvo dirigido a profesores en servicio. En ese sentido, este artículo buscó responder a las siguientes preguntas: ¿Cuáles fueron los marcos teóricos y metodológicos predominantes en las tesis de grado? ¿Hacia cuál orientación se movieron las tesis: prescripciones empíricas o propuestas teóricas? ¿Cuáles fueron los investigadores más citados? ¿Cuáles

---

<sup>1</sup> Las instituciones participantes fueron: Secretaría de Educación Pública y Cultura (SEPyC) del Gobierno de Sinaloa, Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Centro de Ciencias de Sinaloa (CCS), Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITEMS) campus Culiacán, y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (CECyT).

fueron las categorías más frecuentes en el marco teórico, análisis de resultados y conclusiones en las tesis de grado?

## **II. Metodología**

La investigación, de carácter cualitativo, se fundamenta en el esquema de reflexión-acción planteado por (Schön, 1998), e incluye, por supuesto, componentes de la investigación-acción de (Elliot, 1996) para el estudio de las tesis. Fundamentado en la epistemología de la práctica (Schön, 1998), el programa de maestría en educación matemática supone que el conocimiento profesional no deriva de un proceso lineal, que por lo regular parte de la acción profesional –cognoscitivamente inconsciente de sí–, y que gracias a la reflexión vuelve a la acción, acomodándola para obtener un nuevo modo de intervención, consciente y moralmente comprometido con la mejora, la innovación o el desarrollo profesional. Como programa de formación docente, las tesis son generadoras de ejemplos para contribuir al fortalecimiento de la epistemología de la práctica; en ese sentido se interesa en contribuir a la distinción entre los puntos de partida y de llegada del conocimiento científico y del profesional, que al relativizarlo, es posible afirmar que el del primero es predominantemente la teoría; y que el del segundo, en cambio, es predominantemente la práctica. La metodología está sustentada en la formación de los educadores (Jaworski, 1999), en ese sentido, se adhiere a la tesis en la que se defiende la composición híbrida del conocimiento profesional en cuanto que su propia génesis deriva de un proceso interactivo en el que se procede inductiva y deductivamente; es decir, algunas veces va del contexto práctico de la profesión a la disciplina o saber académico para contribuir a la construcción de imágenes no habituales de la experiencia; otras veces se genera y fortalece en el contexto de la acción misma, inmersa en una búsqueda de modos de trabajo pedagógico seguros y efectivos para los ejecutantes de la profesión.

### **2.1 Participantes**

Participaron 31 profesores de educación matemática provenientes de los tres niveles educativos: primaria, secundaria y bachillerato. Atendieron la enseñanza en temas como: enseñanza de las cuatro operaciones de la aritmética con enteros, enseñanza de las fracciones, enseñanza de los conceptos de perímetro, área, enseñanza del álgebra, enseñanza de la probabilidad y estadística, el uso de las tecnologías en la enseñanza del cálculo, etc., educadores con interés en sistematizar y compartir sus buenas prácticas pedagógicas en el área de la matemática. Tomamos como eje rector la visión de (Kilpatric, 2001) sobre lo que debemos entender por buenas prácticas matemáticas en la construcción del currículum.

### **2.2 Procedimiento**

Se hizo análisis de contenido a 31 de las tesis elaboradas por una cantidad igual de estudiantes egresados del programa. El procedimiento utilizado fue definir, en

primer lugar, las categorías que facilitarían el análisis de contenido de las tesis. Una vez definidas se procedió a hacer una lectura cuidadosa de cada una de las tesis para ubicar sus contenidos, según categorías definidas en los términos siguientes:

1. Orientación de las tesis (la fuente de los datos, destinatarios).
2. Marco teórico.
3. Instrumentos empleados en la elaboración de las tesis (Entrevista, entrevista semi-estructurada, observación, cuestionario, problemas, ejercicios, combinación de más de un instrumento de los anteriores, etc.
4. Autores y citas más frecuentes en el marco teórico, en el análisis de resultados y las conclusiones.
5. Categorías más frecuentes en el marco teórico, en el análisis de resultados y en las conclusiones de las tesis.

### **2.2.1 Orientación de las tesis**

Para empezar con el análisis de contenido se procedió a responder a la pregunta: ¿Cuál es la orientación predominante en las tesis? ¿Es una propuesta teórica o una propuesta profesional-práctica? Una tesis tiene orientación teórica si la intención de su autor fue presentar, apoyar, desarrollar o cuestionar una teoría, sin duda que esta orientación supone tomar datos empíricos para ilustrar la teoría. Por el otro lado, vamos a entender por orientación profesional-práctica si la intención fue observar las prácticas escolares y los datos recabados se ajustaron, en la medida de lo posible, a una teoría preexistente. Las tesis analizadas no cuestionaron o analizaron modelo alguno, de allí que “el cien por ciento de las tesis tuvo una orientación de tipo profesional-práctica” con ello se genera un primer resultado, todas ellas presentan una ausencia total al fortalecimiento o ampliación de los modelos a lo que le hemos llamado orientación teórica. La orientación profesional-práctica estuvo en sintonía con el propósito central de la maestría porque responde a las necesidades de búsqueda de los profesores que están frente a grupo, lo inmediato de un profesor es encontrar alternativas didácticas para exponer didácticamente un tema arbitrario de matemáticas frente a sus estudiantes. Entre otros muchos otros factores al docente no le interesó cuestionar su práctica educativa desde un enfoque epistemológico, ético, social, etc. Encontramos sólo respuestas directas a preguntas concretas de cómo enseñar tal o cual concepto. En ese sentido todas las tesis tuvieron implicaciones prácticas para la función de la labor docente.

### **2.2.2 Origen de los datos**

Otro elemento considerado como indicador de la orientación de las tesis fue el origen de los datos de las mismas. Si la orientación de la investigación fue de corte profesional-práctica ¿de dónde provienen los datos?, la respuesta es cuestionarios y entrevistas semi-estructuradas, ya sea a docentes o estudiantes o a ambos, la proporción nos la da la Tabla I.

Tabla I. Fuente de los datos

Fuente	Número de tesis	Porcentaje
Estudiantes	19	61
Docentes	9	29
Estudiantes-docentes	3	10

La Tabla I indica que 19 tesis tienen como fuente de los datos a los estudiantes, nueve tesis tienen como fuente a los docentes y, tres tienen como fuente al binomio estudiantes-docentes. Es decir, la fuente de datos no se movió más allá del aula. Los datos sólo nos indican la relación docente-alumno, por ejemplo, no hay administradores del medio educativo, indicadores de las políticas públicas o dirigidas a otros investigadores educativos, amas de casa, etc., lo cual evidencia que se está ante la presencia de otro elemento empírico que abona en el sentido de que la maestría tuvo una orientación profesional-práctica.

### 2.2.3 Destinatarios

Conocer a los destinatarios fue fundamental para argumentar en favor de una determinada orientación. La búsqueda arrojó que el cien por ciento de las tesis tuvo como destinatario a los docentes. Fue más la preocupación de atender el aspecto de las competencias cognitivas específicas, seguir el pensamiento matemático de los estudiantes y evaluar la validez de las estrategias cognitivas o metacognitivas generadas por los sujetos, que cualquier otra intención de formación profesional. Los parámetros arriba mencionados acerca de la orientación de las tesis, generan las siguientes interpretaciones: Una, que el cuerpo docente estuvo interesado, solamente, en mostrar evidencias empíricas de que hay alternativas para la educación matemática ya probadas, los modelos ya están hechos y sólo falta validarlos empíricamente. Dos, que los estudiantes de la maestría, en este caso profesores en servicio, no están interesados en propuestas teóricas globales sobre la enseñanza de las matemáticas, sino más bien, en propuestas específicas de intervención pedagógica, propuestas útiles en el contexto del aula, sugerencia o modelos específicos de cómo enseñar temas tan diversos como: suma y resta con enteros, suma de fracciones con distinto denominador, cómo enseñar álgebra partiendo de la aritmética, entre otros temas. Tres, la redacción de las tesis siguió un formato experimental centrado en verificar una hipótesis de trabajo que sólo se alcanzaba a validar desde una metodología empírica. Fue una debilidad de la maestría, ya que investigadores como Boaler (2002) y Schoenfeld (2007) nos han advertido de la presencia del empirismo ante la debilidad o ausencia de elementos teóricos que contribuyan a construir de otro modo la realidad. Es necesario romper con el empirismo porque como visión única o dominante, ha hecho de nosotros lo que somos, en tanto que la teoría da otra visión, otro lenguaje, otra forma para desafiar los problemas y construirse a sí mismo.

### 2.2.4 Marco teórico de las tesis analizadas

En la Tabla II se presenta la clasificación de los datos provenientes de las tesis revisadas.

Tabla II. Marco teórico al cual se ajustaron las tesis

<b>Marco teórico</b>	<b>Cantidad de tesis</b>	<b>Dominio de la propuesta de Intervención pedagógica que corresponde a los ejes oficiales de la SEP</b>
Teoría Psicogenética	13	Abarca los 3 ejes oficiales de la SEP
Modelo de Van Hiele	3	Forma, espacio y medida
Ausubel y los Ambientes de Aprendizaje Interactivo Computacional	3	Sentido numérico y pensamiento algebraico Tratamiento de la información
Kieren, T., Clark, D. Noelting, G.	3	Sentido numérico y pensamiento algebraico
Teoría de las Situaciones Didácticas	2	Sentido numérico y pensamiento algebraico
Resolución de Problemas y Competencias	2	Abarca los 3 ejes oficiales de la SEP
Guión escrito	1	Abarca los 3 ejes oficiales de la SEP
Modelo centrado en el uso de las Tecnología Educativas (TIC' s)	1	Forma, espacio y medida
Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, H.	1	Forma, espacio y medida
Epistemología de la Probabilidad	1	Tratamiento de la información
Modelos de Hershkowitz, Fischbein, Scaglia-Moriena	1	Forma, espacio y medida

La Tabla II muestra el predominio de la visión de la teoría psicogenética en la organización e interpretación de las tesis con sus resultados y, la distancia enorme con respecto a las otras teorías. El peso atribuido a la teoría psicogenética fue asimétrico con respecto al tratamiento del problema desde otras dimensiones: social, histórica, interaccionalismo simbólico, etc., porque los tutores están formados en la dimensión psicogenética de la educación.

Los modelos educativos ayudan tanto a los investigadores, a los docentes y a los estudiantes a percatarse de la importancia de los conceptos y procesos en la educación matemática. Así, al reflexionar acerca de los temas atendidos en la tesis, las podemos ubicar en dos grandes clases, Modelos Normativos y Modelos Prescriptivos. La primera clase se refiere a un modelo de tipo normativo y se caracteriza por atender la importancia de los conceptos y procesos básicos del razonamiento matemático en los estudiantes, porque clarifica cómo piensa matemáticamente el docente, sabe lo que se conoce y de dónde provienen las dificultades. El modelo genera elementos descriptivos del pensamiento, lo cual le ofrece la posibilidad de bosquejar el andamiaje de las ideas matemáticas, pero no hace recomendaciones específicas y explícitas para una intervención pedagógica.

En tanto que la segunda clase se refiere a un modelo que ayuda a identificar las destrezas matemáticas más urgentes que requiere el estudiante. A diferencia del normativo, el modelo prescriptivo sugiere explícitamente lo que debe hacerse; hace recomendaciones para apoyar el desarrollo de las destrezas y las habilidades básicas de los estudiantes. Las 31 tesis analizadas son clasificables en el modelo prescriptivo.

### 2.2.5 Instrumentos empleados en la elaboración de las tesis

Como ya se dijo, los tesisistas fueron instruidos en la metodología de la Investigación-Acción de Elliot y la Reflexión-Acción de Shöen. En la Tabla III, se describen los principales instrumentos empleados en el acopio de la información para la toma de decisiones.

Tabla III. Instrumentos empleados en la elaboración de las tesis

Herramientas metodológicas	Número de tesis	Porcentajes
Entrevistas	13	38
Observación	7	20
Encuestas y Cuestionarios	5	15
Rúbricas	3	9
Experimentos de Pretest y Postest	2	6
Taxonomía SOLO	2	6
Taxonomía SOLO-ARTIST	2	6
ANOVA	2	6

En la Tabla III se observa que los instrumentos predominantes en las 31 tesis fueron los elementos cualitativos, aunque apoyada con herramientas estadísticas como gráficos, escalas, análisis de varianza, etc., componentes propios de la metodología cuantitativa. Los autores de las tesis ubican sus resultados en un tiempo y espacio y no generalizaron los resultados libremente. Debe destacarse que la cantidad de herramientas metodológicas utilizadas superó la cantidad de tesis presentadas (31), esto ocurrió porque hubo tesis que emplearon hasta 3 herramientas diferentes para obtener los datos; el patrón observado fue: cuestionario para trazar una tendencia, entrevista semi-estructurada para explorar las heurísticas de los estudiantes acerca de la resolución de problemas y, en menor grado, la entrevista abierta para dejar pensar libremente a los sujetos de la muestra. Cabe señalar que después de argumentar sus resultados algunas tesis presentaron gráficas de medidas de tendencia central y de dispersión, sólo para mejorar la exposición de los resultados cualitativos y apoyar la comprensión del lector.

La entrevista se aplicó en 13 tesis, lo que representó 38%; y asumió dos modalidades: abierta y semi-estructurada. Ambas modalidades se interesaron por conocer los procesos internos en la solución de problemas diversos: de

probabilidad y estadística, aritmética con números enteros y fraccionarios, decimales, porcentajes, geometría, trigonometría, álgebra y cálculo. La modalidad predominante fue la entrevista semi-estructurada, recurso que se empleó para entender los procesos cognitivos internos de los estudiantes al momento de resolver los problemas matemáticos planteados. Así, emplearon la entrevista semi-estructurada con rúbricas, las entrevistas abiertas con cuestionarios de opción múltiple, cuestionario con el análisis de varianza (ANOVA), o se interpretaron los resultados, empleando los recursos de las taxonomías ARTIST (Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking, por sus siglas en inglés) y SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome, por sus siglas en inglés) en estudios de probabilidad; no hubo límites para emplear y combinar las diferentes herramientas. También, al observar la tabla anterior, las 4 últimas líneas indican que 8 tesis emplearon herramientas estadísticas para sostener sus afirmaciones. Algo más que debe destacarse es que ninguna de las tesis utilizó instrumentos etnográficos como: redacción de casos exitosos en la forma de enseñar un contenido concreto.

### 2.2.6 Autores y citas más frecuentes en el cuerpo de las tesis

Esta categoría tuvo su origen al escuchar la defensa oral pública de las primeras tesis. En la defensa de las tesis se constató que los sustentantes interpretaron y defendieron sus resultados con un restringido número de autores ya clásicos (Piaget, Vygotsky, Ausubel, etc.) y las referencias a los mismos fueron de forma cíclica. Algunas veces se manejaban citas que se ubicaron a lo largo del cuerpo de las tesis y otras sólo en un área específica. La forma en que argumentaron la defensa de sus tesis permitió crear dos categorías: a) Citas de autores transversales y, b) Citas de autores locales.

Las *Citas de autores transversales* como categoría de análisis hace referencia a los conceptos de autores que se mencionan a lo largo del cuerpo de las tesis, tales citas son libres de un dominio matemático específico (geometría, álgebra, fracciones, etc.). Tienen la característica principal de extensionalidad porque abarcan una amplia gama de tópicos matemáticos, pero pierden profundidad. Los resultados de estas citas se muestran en la Tabla IV.

Tabla IV. Resultados encontrados de los autores transversales con más citas

Autor	Piaget	Vygotsky	Schoenfeld	Polya	Ausubel
Número de citas	196	174	105	90	71

\*Otros investigadores fueron citados, pero con mucho menos frecuencia que las 71 citas de Ausubel.

En la Tabla IV se observa que el 90% de las tesis están enfocadas en la resolución de problemas, era de esperarse que el binomio Schoenfeld-Polya representara más del 31% de los autores citados, en tanto que la Tabla V nos indica que los autores transversales más citados fueron el trinomio Piaget-

Vygotsky-Ausubel con un 69% de las citas transversales. Los resultados son contrarios a una relación lineal, lo esperado hubiera sido un número de citas fuertemente cargadas al binomio Schoenfeld-Polya porque 90% de las tesis se ubicaron en la resolución de problemas.

*Citas de autores locales* es la categoría que clasifica los conceptos de autores que sólo se mencionan en un dominio específico de la enseñanza de la matemáticas, por ejemplo, geometría fracciones, álgebra, etc. Parafraseando a Filloy, Puig y Rojano (2008), las *Citas de autores locales* son las que sustentan el Marco Teórico Local, pierden en extensión, pero ganan en profundidad porque dan cuenta de los procesos internos de un dominio en contexto. En este sentido se ubica la teoría de van Hiele para la enseñanza de la geometría, el marco teórico de T. Kieren, para la enseñanza de las fracciones, entre muchas otras. La Tabla V presenta los autores locales más citados.

Tabla V. Número de los primeros 4 autores locales más citados

<b>Autor</b>	<b>Van Hiele</b>	<b>Kieren, T.</b>	<b>Batanero, C. y Godino, J.</b>	<b>Del Mas, Garfield y, Chance</b>
Número de citas	214	108	55	36

El matrimonio Van Hiele fueron los autores más citados, dominaron en ello los estudios propuestos desde 1957, aunque debe reconocerse que la revisión hecha en las tesis fue limitada porque los trabajos centrales y continuadores de los estudios de van Hiele, a partir de las década de los noventa no se mencionan, no aparecen en las tesis los nombres de destacados investigadores como: Battista, Clements, Kammi, etc., que atienden, hoy día, el dominio sobre la enseñanza de la geometría. Otras citas de los autores locales al parecer congruentes con la maestría son las que hacen referencia a Kieren. Las dos últimas columnas de la tabla VI corresponden a investigadores vigentes en el estudio sobre la enseñanza de la probabilidad y estadística, son autores con propuestas muy *ad hoc* para el análisis de los fenómenos al azar. El número total de citas transversales fue de 636, en tanto que el número de citas locales fue de 413. Son cifras que preocupan. Se rompió la linealidad porque se esperaba que los autores locales superaran a los autores transversales, ya que sus citas refieren al conocimiento del dominio específico matemático, pero no fue así.

### 2.2.7 Categorías más frecuentes en el marco teórico, en el análisis de resultados y en las conclusiones de las tesis

La maestría contó con seminarios que atendieron los estudios sobre modelos educativos matemáticos, evaluación, constructivismo, aprendizaje-significativo, competencias matemáticas, metodología y la incorporación del software didáctico y la manipulación de material didáctico físico en la enseñanza de los conceptos matemáticos. La Tabla VI refleja la preocupación de los docentes por apropiarse de elementos de evaluación cognitiva, la evaluación a la que ellos hacen referencia es la evaluación cognitiva no la institucional, epistemológica o de cualquier otra índole. El segundo lugar lo ocupa la categoría de competencias, pero no matemáticas porque el gobierno federal ya había emprendido un programa de formación profesional docente centrado en la propuesta de (Perrenoud, 2004) sobre el concepto de competencia para enseñar en general, fue más fuerte la visión de Perrenoud, sobre competencias educativas de enseñanza en general que la visión sobre competencia matemática de, por ejemplo, Niss (2007), esa es otra debilidad del marco teórico local.

Tabla VI. Categorías más frecuentes en el marco teórico, metodología, resultados y conclusiones de las 31 tesis

Categoría	Evaluación	Compe- tencias	Reforma Educativa	Construc- tivismo	Aprendizaje Significativo	Conduc- tismo
Frecuencia	872	665	371	200	107	40

### III. Discusión

La preocupación más importante surge al analizar las Tablas V y VI, le faltó mayor presencia al marco teórico local, con respecto al marco teórico transversal porque siendo una maestría disciplinar los fundamentos teóricos para interpretar los datos en éstos debieron prevalecer los investigadores en educación matemática. Por un lado, habría sido preferible que los números en la Tabla V se invirtieran, que los autores más citados fueran Schoenfeld, y Polya, y le siguieran Piaget, Vygotsky, y Ausubel, por ser una maestría en educación matemática. En el mismo sentido, de la Tabla VI tenemos que las citas de los autores locales fueron 413, pero para el contexto de la maestría hubiéramos preferido que las citas de los autores transversales (613 citas) no superaran a las locales, además de que faltó pluralidad en el ámbito de los autores locales más citados. La preocupación se hizo alarmante cuando en ninguna de las tesis aparecieron los investigadores educativos matemáticos que hacen investigación actualmente, como lo son: Battista, Clements, Kammi, Ball, Cobb, D'Ubiratan, Carpenter, Fennema, Ernest, Llinares, Sfard, Shaughnessy y Jaworski, entre otros, lo que hace ver una investigación con un marco teórico local débil. Otro elemento preocupante fue la presencia exclusiva de instrumentos de corte empírico para medir resultados, el empirismo es un elemento predominante en las tesis sobre educación matemática,

no es que sea una visión equivocada sino que se dejan de explorar otros instrumentos como son los instrumentos de corte histórico, los elementos narrativos, las narraciones autobiográficas, los trabajos sobre buenas experiencias docentes que bajo el amparo de la Investigación-Acción se han documentado. Y no sólo explicar la actividad matemática desde el Empirismo que ha hecho que los fenómenos educativos se expliquen desde la relación lineal causa-efecto (Boaler, 2002; y Schoenfeld, 2007).

Quedó claro que, interpretando los resultados de las tesis de acuerdo a los trabajos de Sowder (2007), los resultados son insuficientes porque los docentes no se transformaron en serios aprendices de la práctica, promovieron estrategias aisladas; a los egresados de la maestría les hace falta más “pericia matemática”, es decir, los profesores deben ir más allá de su “propia experiencia”, llevar a juicio sus viejas creencias para observar que no bastan las estrategias cognitivas o meta-cognitivas aisladas para alcanzar el buen desarrollo de una práctica matemática. Las tesis indican que debemos llevar al salón de matemáticas una pedagogía que en definitiva establezca una cultura de equidad y respeto en la clase misma, una cultura que apoye los objetivos del aprendizaje matemático, obtener una visión plural sobre la enseñanza de la matemática. Hasta la fecha las academias de matemáticas que existen en la escuela secundaria han servido para otros fines, menos para la reflexión de las prácticas matemáticas, más bien, han sido espacios para gestionar ante el delegado sindical el aumento salarial, la re-categorización, etc. es una tarea pendiente formar y trabajar bajo el amparo de una comunidad de aprendizaje. Para finalizar, se escucha con frecuencia que “los maestros enseñan como a ellos se les enseñó”, la moraleja que nos dejan los resultados es que “para que los docentes aprendan a enseñar de forma diferente, a ellos también les debemos enseñar de forma diferente”, es hacia donde debemos transitar. Los diplomados, las especializaciones, las maestrías de los Centros de apoyo al Magisterio (CAM), de las Escuelas Normales, de las Universidades Pedagógicas deben de someterse a una autocrítica seria y profunda porque con el mapa curricular que contienen no se logra formar al profesor autónomo, más triste es que todos los cursos a impartirse en CAM en el estado de Sinaloa en el presente año, no contemplan un solo curso en educación matemática, luego no nos sorprendamos de los resultados deficientes en la disciplina que exhiben las pruebas PISA y ENLACE.

## **Agradecimiento**

Agradecemos al CECyT el apoyo financiero otorgado para la realización del proyecto denominado “Resultados Preliminares en Relación a la Maestría en Didáctica de la Matemática: Docencia de las Ciencias Básicas, Opción Campo Formativo de Matemáticas (Terminación)” en el que se sustenta la elaboración del presente artículo. Los comentarios aquí vertidos son responsabilidad exclusiva de los autores e independientes del Consejo Estatal de Ciencias y Tecnología (CECyT) del Estado de Sinaloa y de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

## Referencias

Boaler, J. (2002). Exploring the nature of mathematical activity: Using theory, research, and 'working hypotheses' to broaden conceptions of mathematics knowing. *Educational Studies in Mathematics*, 51(1-2), 3-21.

Elliott, J. (1996). *El cambio educativo desde la investigación acción*. España: Morata.

Jaworski, B. (1999). Mathematics teacher research: process, practice and the development of teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1, 3-31.

Kilpatrick, J. (2001). Understanding mathematical literacy: the contribution of research. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 101-116.

Niss, M. (2007). Reflections on the state and trends in research on mathematics teaching and learning: From here to Utopia. In F. K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 1293-1312). Charlotte, NC: Information Age Publishing and the National Council of Teachers of Mathematics.

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar, Biblioteca para la actualización del maestro*. México: Secretaría de Educación Pública.

Puig, L. (2008). Sentido y elaboración del componente de competencia de los modelos teóricos locales en la investigación de la enseñanza aprendizaje de contenidos matemáticos específicos. *PNA: Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 2(3), 87-107.

Schoenfeld, A. (2010). Reflections of an accidental theorist. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 104-116.

Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. España: Paidós.

Sowder, J. (2007). The mathematical education and development of teachers. En L. Frank (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (pp. 157-223). Charlotte, NC: Information Age Publishing and the National Council of Teachers of Mathematics.