

Construcción de saberes sobre la devolución en el *practicum* de la formación inicial

Construction of knowledge about the return in the *practice* of the initial training

ALEJANDRA AVALOS ROGEL¹

Resumen

*Mediante una metodología cualitativa, y el análisis de los casos de cinco estudiantes para profesor de matemáticas de dos generaciones de una escuela normal pública de la Ciudad de México, este estudio tuvo por objetivo analizar algunos procesos formativos que tienen lugar en el *prácticum* como dispositivo de formación inicial de docentes, cuando los futuros docentes apuntalan sus estrategias de enseñanza en la Teoría de las Situaciones Didácticas. ¿Cuáles son los procesos que preparan a los futuros profesionales para la devolución desde una perspectiva didáctica constructivista holista? Este estudio analiza las siguientes determinantes: el planteamiento de un problema que involucre conceptos previos de los alumnos, la contención de los futuros profesores en su intervención, la autonomía de los adolescentes para diseñar sus propias estrategias y una gestión didáctica que actualiza el contrato didáctico. Se concluye que los futuros docentes adquieren expertise en la devolución en la medida en que tienen amplias expectativas sobre la participación efectiva de los alumnos en la resolución de un problema, en que construyen una mirada con los formadores para identificar las producciones de los alumnos y favorecer su socialización, y en que logran negociar las restricciones institucionales con los actores que participan en su formación.*

Palabras-clave: Formación inicial de docentes. *Prácticum*. Devolución.

Resumo

Por meio de uma metodologia qualitativa e da análise dos casos de cinco futuros professores de matemática de duas gerações de uma normal pública da Cidade do México, este estudo teve como objetivo analisar alguns processos formativos que ocorrem no estágio supervisionado, como dispositivo de aprendizagem na formação inicial de professores, quando futuros professores sustentam suas estratégias de ensino na Teoria das Situações Didáticas. Quais são os processos que preparam futuros profissionais para a devolução do problema, de uma perspectiva didática construtivista holística? Este estudo analisa os seguintes determinantes: a abordagem a um problema que envolve preconceitos de estudantes, de contenção dos futuros professores na sua intervenção, a autonomia do adolescente para projetar suas próprias estratégias e a gestão de ensino que atualiza o contrato didático. Conclui-se que os futuros professores adquirem experiência a devolução do problema na medida em que eles têm grandes expectativas sobre a participação efetiva dos alunos na resolução, a construção de um olhar com educadores para identificar produções dos estudantes e favor sua

¹ Escuela Normal Superior de México, México, alejandraavalosrogel@gmail.com

socialização, e nisso conseguem negociar as restrições institucionais com os atores que participam de sua formação.

Palavras-chave: *Formação inicial de professores. Estágio supervisionado. Devolução do problema.*

Résumé

Au recours d'une méthodologie qualitative, et de l'analyse de cas de cinq étudiants en formation comme professeurs de mathématiques de deux cohortes générationnelles d'une école normale publique à Mexico, cette étude visait à analyser certains processus de formation lors des stages dans des établissements scolaires, en tant que dispositifs de formation, ayant comme consigne de fonder leurs stratégies d'enseignement sur la Théorie des Situations Didactiques. Quels sont les processus qui préparent les futurs professeurs à faire la dévolution à partir d'un perspectif didactique holistique constructiviste ? Cette étude analyse les déterminants suivants : l'approche d'un problème qui implique des concepts précédents des étudiants, la maîtrise des futurs enseignants dans leur intervention, l'autonomie des adolescents pour concevoir leurs propres stratégies et une gestion didactique mettant à jour le contrat didactique. On conclut que les futurs enseignants acquièrent une expertise pour la dévolution dans la mesure où ils ont de grandes attentes quant à la participation effective des étudiants à la résolution d'un problème, dans laquelle ils construisent un regard avec les formateurs pour identifier les productions des étudiants et favoriser leur socialisation, et en ce qu'ils parviennent à négocier les restrictions institutionnelles avec les acteurs qui participent à leur formation.

Mots-clés : *Formation initiale des enseignants. Stage dans des centres scolaires. Dévolution.*

Abstract

Through a qualitative methodology, and the analysis of the cases of five students training math for two-generation from a public school in Mexico City, this study aimed to analyze some formative processes that take place in the practicum as teacher training dispositives, when future teachers strategies underpin the Theory of Didactic Situations. What are the processes that prepare future professionals for the "devolution" from a holistic constructivist didactic perspective? This study analyzes the following determinants: the approach of a problem that involves previous concepts of the students, the containment of the future teachers in their intervention, the autonomy of the adolescents to design their own strategies and a didactic management that updates the didactic contract. It is concluded that future teachers gain expertise for devolution in that they have high expectations about effective student participation in solving a problem, in which they build a look within the trainers to identify the productions of the students and promote their socialization, and in that they manage to negotiate institutional restrictions with the actors involved in their training.

Keywords: *Initial teacher training. Practicum. Devolution.*

Introducción: planteamiento del problema

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Educación Secundaria 1999 (SEP, 1999) prevé en el último año el desarrollo de prácticas docentes en condiciones reales de trabajo, el *practicum*, en estancias de 3 y 4 semanas en la escuela secundaria; posteriormente los estudiantes para profesor regresan otras tantas a la institución formadora, para reflexionar sobre el desarrollo de las propuestas didácticas, y hacer la planeación didáctica del periodo siguiente. Esta propuesta curricular es acorde con la postura de formación de docentes: la reflexión sistemática sobre la práctica docente antes, durante y posterior a su realización para construir competencias profesionales (Zeichner y Liston, 1997). En la escuela secundaria, los estudiantes normalistas hacen observaciones de clases y atienden grupos de alumnos, bajo la tutoría de un maestro de secundaria y el acompañamiento de un asesor de la institución formadora.

El curriculum de la formación para la enseñanza de las matemáticas retoma aspectos de la Teoría de las Situaciones Didácticas (BROUSSEAU, 2011), sin embargo no todos los formadores de formadores adoptan este paradigma para apuntalar los procesos de enseñanza de los futuros docentes. Por otro lado, hay pocas investigaciones que hayan documentado los procesos en la formación inicial que llevan a la incorporación de dicho paradigma (MARGOLINAS, 2002).

En esta investigación, el *practicum* es considerado como un dispositivo de formación que mantiene una relación estrecha entre “poder-saber”, en virtud de que el dispositivo está conformado por un conjunto de actores posicionados en una comunidad de aprendizaje: es el espacio de negociación de significados entre el futuro docente, los alumnos de la escuela de práctica, el titular de la asignatura, los directivos y los formadores de la normal, sobre las relaciones didácticas en el aula que favorecen aprendizajes de las matemáticas escolares y saberes docentes.

El dispositivo también está relacionado con la relación poder-saber en sistemas de formación complejos, que involucran sujetos reales y sujetos simbólicos –como por ejemplo, los estudiantes a los que se hace referencia el normalista y el tutor en el momento de la planificación, o la posible actividad de los estudiantes dada una actividad presente. El *practicum* como dispositivo está estructurado por al menos tres sistemas epistémicos de la siguiente manera. Primer sistema: los adolescentes aprenden matemáticas al enfrentarse con un “medio” diseñado de manera negociada por el estudiante normalista y el tutor, que es fuente de conflictos cognitivos, y por lo tanto de reestructuración de sus

saberes previos no convencionales en pro de la construcción de nuevos conocimientos matemáticos escolares (BROUSSEAU, 1994).

Segundo sistema: esta relación de estudiantes con su “medio” es a su vez una fuente de conflicto para el docente involucrado en la relación. A esto se le conoce como “medio del profesor” (FREGONA Y ORÚS, 2011). Los estudiantes normalistas, cuando están en situación de práctica como docentes, quedan incorporados en ese sistema, generador de saberes docentes.

Tercer sistema: cuando los estudiantes y los tutores están en el momento de la planificación, esto es en un momento de reflexión previa a la acción, o cuando están con los asesores y analizan la narrativa de lo sucedido en clase, las relaciones constituyen el “medio del estudiante en formación” (HOUDEMMENT, 2013), fuente de un nuevo conflicto, y por lo tanto también generador de saberes docentes.

La generación y sistematización de saberes docentes en este tercer sistema, inicia en la escritura de la narrativa de su práctica y el análisis de dicha narrativa. La generación de saberes docentes, como los que están relacionados con la devolución, será entonces producto de un contraste: cuál es la distancia entre lo que yo sabía antes de la práctica y que era expresado en términos de hipótesis de docencia apuntalado en una teoría didáctica, y lo que sé después de la práctica, teniendo como referencia el contexto específico del trabajo docente. Es pues necesario documentar este sistema, para comprender los significados que se construyen.

Este estudio tuvo por objetivo analizar algunos procesos formativos que tienen lugar en el *practicum* como dispositivo de formación inicial de docentes, cuando los futuros docentes apuntalan sus estrategias de enseñanza en la Teoría de las Situaciones Didácticas, centrando la mirada en la devolución. ¿Cuáles son los procesos que preparan a los futuros profesionales para la devolución desde una perspectiva didáctica constructivista holista, considerando las restricciones institucionales, y las tensiones poder-saber entre los sujetos que participan?

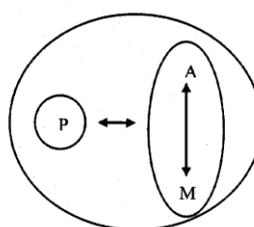
Referentes conceptuales

La Teoría de las Situaciones didácticas ha estudiado cómo los niños aprenden matemáticas en la interacción con un medio que ofrece resistencia, y para lograr vencerla reorganizan sus conocimientos previos.

Fregona y Orús (2011) consideran que esa relación de los alumnos con el medio didáctico puede ser una fuente de conflicto para el docente involucrado en la relación didáctica. A esto se le conoce como “medio del profesor” (Ver figura 1). Los maestros aprenden a enseñar matemáticas al enfrentarse con un medio del profesor, que es problemático si conlleva al menos una pregunta que dé cuenta de saberes docentes ineficaces para resolver un problema de estudio de las matemáticas.

Figura 1. El medio del profesor

P: profesor
 A: alumno
 M: *medio* del alumno
 (A ↔ M): *medio* del profesor



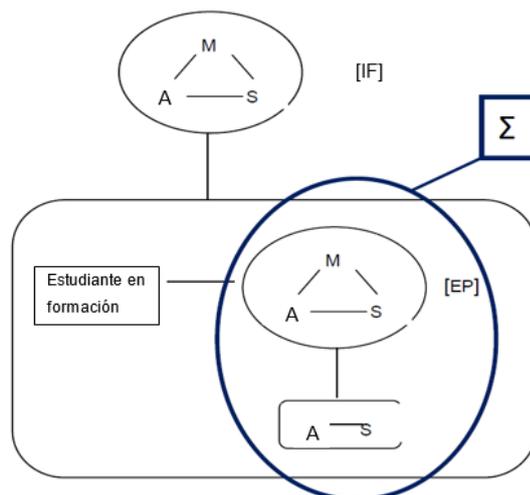
Fonte. Fregona y Orús (2011, p. 27).

Esto explica la generación de nuevos saberes profesionales, y por ende un núcleo de la formación. Los futuros maestros en situación de práctica profesional en una escuela, también se confrontan con un “medio del profesor”. Pero los estudiantes normalistas no son docentes, aunque llegan a tener tal función.

Houdement (2013, p. 12) identificó que en la formación “hay en juego una doble transposición”: cuando el futuro docente se confronta como alumno con un medio en la institución formadora [IF], y en las escuelas de práctica cuando se confronta con un medio del profesor.

En este esquema, el estudiante en formación también está en la relación con la escuela de práctica (EP), pero a su vez, está en interacción con un sistema más amplio Σ , que es el de la formación: “el formador a través de su trabajo en el grupo de alumnos hace circular un conocimiento profesional Σ' de manera que el alumno adquiera los saberes profesionales Σ del formador ligados a su futura función de docente frente a grupo” (HOUEMENT, 2013, p. 12).

Figura 2. Modelización del sistema de formación.



Fonte. Houdement (2013, p. 11).

En este sistema amplio de saberes Σ , los futuros profesores tendrán la consigna de incorporar y reflexionar sobre los saberes asociados a la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva constructivista holista: instalar un medio de aprendizaje que sea fuente de conflictos cognitivos mediante un contrato didáctico, favorecer los procesos de devolución para que los alumnos asuman de manera autónoma los procesos de reorganización de saberes, dar la oportunidad de socializar los resultados y permitir la argumentación de los alumnos en torno a su pertinencia, favorecer la introducción del lenguaje convencional y la reflexión en torno a los objetos matemáticos, sus relaciones y sus operaciones.

Aspectos metodológicos

Se recurrió a una metodología cualitativa pues se requería identificar los significados de los estudiantes normalistas sobre distintos roles del profesor en los procesos de devolución, particularmente los relacionados con la práctica. Por tal motivo, se documentó cinco casos de estudiantes para profesor de matemáticas de dos generaciones de una escuela normal pública de la Ciudad de México, particularmente los procesos de elaboración de planes de clase, el desarrollo de secuencias didácticas en las aulas de práctica, y las discusiones con los asesores y las que fueron plasmadas en sus documentos para obtener el título profesional.

Para el análisis de los referentes empíricos, se recurrió a Margolinas (2004), que esquematiza el medio del profesor en la práctica en al menos dos momentos: en el que está activo en la práctica profesional (profesor en situación didáctica S+0), y el profesor

que observa la actividad de los estudiantes cuando éstos trabajan, en lo que se conoce como “situación a-didáctica”.

Figura 3. Fragmento del Medio del profesor en la práctica

M-1: M-de referencia	A -1: A- aprendiendo	P -1: P - observador [Estudiante en formación y Titular a un lado]	S-1: Situación de referencia	Situación a-didáctica
M 0: Medio de aprendizaje	A 0: Alumno	P 0: Docente [Estudiante en formación y Titular a un lado]	S 0: Situación de aprendizaje	Situación didáctica

Fonte: Margolinas (2004).

A partir de este esquema es posible anticipar que el estudiante en formación vive situaciones inéditas. Por un lado, hay una tensión con sus saberes de docencia construidos en su escolaridad, anclados en la función de un “docente que explica y propone ejercicios”.

Por otro lado, los nuevos enfoques de enseñanza diversifican la función docente: en un primer escenario un docente propone una situación de aprendizaje, la ofrece a los alumnos mediante una consigna o un problema, establece un contrato implícito de trabajo matemático, y hace del alumno un sujeto epistémico, activo, constructor de conocimiento matemático escolar. Esta es una situación didáctica, que requiere de una intervención docente.

En un segundo escenario, el alumno toma para sí la responsabilidad de la resolución, y el docente pasa a ser un sujeto no activo, cuya tarea consistirá en observar el proceso, no intervenir, o intervenir mínimamente en la actividad del alumno. Pero interviene en la gestión del tiempo y en la gestión de su intervención. Esta es una situación a-didáctica.

La construcción de la autonomía

Una forma de persuadir al alumno a que se adhiera a un contrato didáctico corresponde a lo que Brousseau (2011) llamó devolución. Se trata de un proceso en el que el maestro cede al estudiante la responsabilidad de su aprendizaje al introducirlo en una situación en la que tiene que interactuar con un medio.

Este proceso es de los que más tensión crea entre los estudiantes normalistas. En primer lugar, porque para que suceda, el maestro debe tener altas expectativas en sus alumnos, pues debe confiar en que pueden lograr resolver el problema.

Por otro lado, debe contener su ilusión de control del aprendizaje, y debe dar el tiempo para que el alumno reflexione sobre su propio proceso de resolución. Pero el tiempo no debe ser tan largo como para que el alumno deje de interesarse.

Cuando el alumno acepta entrar en el juego, entonces se produce una situación didáctica, en la que el maestro desaparece de la mirada del estudiante, y donde el rol docente es “estar del lado del alumno” –dado que no se trata de que el alumno le responda a él-, proporcionar andamiaje al alumno sin que éste lo advierta, y eventualmente, hacer una gestión del medio que permita al alumno hacer viable el abordaje del conflicto. Por tal motivo, una de sus funciones es la gestión de la incertidumbre del alumno: provocar que su convicción se ponga a prueba, se exprese y se afirme en los cuatro tipos de situaciones didácticas.

En la siguiente viñeta, una estudiante en formación había propuesto a los alumnos una carrera de caballos. Había previsto los materiales y las condiciones del juego: el tapete con carriles numerados del 1 al 13, las fichas en forma de caballo, los dos dados que tirarían los alumnos y cuya suma haría avanzar una casilla, el caballo del número resultante.

Conforme avanzaba el juego, algunos alumnos que habían apostado por el número 1, modificaron discretamente la apuesta por el 10, 11 o 12, agregando 0, 1 o 2 en la papeleta para completar la cifra y tener más posibilidades de ganar en algún lanzamiento. Carmen se dio cuenta. Levantó la mirada ansiosamente hacia la asesora. ¿Qué hacer? ¿Debía decirles algo? Por un lado era una evidencia de que los alumnos comenzaban a entender que no era cuestión de “suerte”, pero por otro, estaban “haciendo trampa”. Pero no encontró respuesta en ella. Decide pasar por alto y postergar la discusión. La intervención de uno de los alumnos la sacó del pasmo. En su diario del profesor, Carmela recupera la siguiente interacción:

José Armando: Maestra, ¿por qué el 1 nunca va a salir?

Maestra normalista: Tómalo con calma, lo analizaremos en un momento.

Andrea: ¡Ah! Pues es porque el número más pequeño que te puede salir en cada dado es 1, y como son dos dados la suma más chiquita es 2.

José Armando: Mmmm, como sea ya perdí. (SÁNCHEZ, 2009, p. 165)

La reflexión posterior sobre quién ganaba y por qué, llevó a los alumnos a encontrar aspectos importantes del tema, como la diferencia entre resultados imposibles, posibles y favorables en un evento aleatorio.

La autonomía se referirá a un proyecto en el que las relaciones permiten a los alumnos asumir una responsabilidad compartida en el proceso de aprendizaje, y a sostener la convicción de su propio saber. La tensión de la maestra es contenerse a sí misma para evitar dar la respuesta.

Los alumnos son capaces de establecer múltiples distancias, y por lo tanto tensiones que en la mayoría de los casos no son conscientes. En primer lugar, una distancia hacia las posiciones de poder de sus compañeros y la del maestro, cuando se trata de sostener el punto de vista personal, pero sin que esa distancia impida escuchar los argumentos de los demás para evaluar el propio juicio.

En segundo lugar, el alumno establece una distancia cuando se toma su tiempo para reflexionar, para recopilar información, para construir las conclusiones necesarias. Esa distancia se expresa como reflexión sobre su producción matemática en el proceso de la resolución de un problema: entre lo que anticipa explícitamente de forma oral y lo que puede ser constatado en el medio, ya sea en términos de los materiales o de los datos mismos del problema, como de la estructura matemática.

El alumno también establece la distancia en términos de reflexión, entre lo que afirma de forma oral y lo que es susceptible de expresarse mediante una representación matemática. El tránsito a la representación escrita como forma de representación, pero también de comunicación, es importante en los procesos reflexivos, de toma de consciencia, y de construcción del conocimiento matemático: "... la consideración de las anticipaciones y ponerlas por escrito va a permitir [al estudiante] el examen de las diversas elecciones y la elección de una estrategia en la estructuración del universo de los posibles" (BROUSSEAU, 2011, p. 18).

Los alumnos son flexibles respecto al conocimiento matemático, y con ello entran en tensión con los normalistas. Para ellos el conocimiento no es algo rígido, que pueda usarse de manera unívoca; se trata de encontrar una relación y un objeto que la satisfaga, sin importar que se trate de procedimientos alternativos, no discutidos previamente. Pueden poner en marcha estrategias heurísticas de anticipación de una posible solución, y una vez vislumbrada la meta, establecer mecanismos de control de las respuestas, con la misma herramienta matemática de que disponen. El empleo de estrategias de control supone en muchos casos que los estudiantes desarrollen tareas simultáneas secundarias, por ejemplo, desagrupar o reagrupar cantidades, mientras se está reorganizando un sistema.

Los alumnos asumen el riesgo que implica sostener la propia convicción. Logran sostenerla frente a la negación de otra persona. Pero sostenerla implica también evaluarla con los argumentos del otro. Si como resultado de dicha evaluación el alumno concluye que está equivocado, debe rectificar, tener el valor de desdecirse frente a los demás y con ello volver a enfrentar las dificultades de asumir el valor de verdad de la nueva convicción. Las nuevas dificultades no son vistas por los sujetos autónomos como una

derrota: la satisfacción de la reconstrucción de un nuevo conocimiento matemático más poderoso inhibe el sentimiento de fracaso.

Conclusiones

La didáctica de las matemáticas ha recuperado la categoría de dispositivo de formación, y con ello la posibilidad de entender la relación poder-saber en sistemas de formación complejos, que involucran sujetos reales y sujetos simbólicos – como, por ejemplo, los estudiantes a los que se hace referencia en el momento de la planificación.

En la interacción formativa los sujetos quedan posicionados, ya sea porque están investidos institucionalmente, -tienen el poder conferido por la norma-, o porque poseen algún capital cultural, -tienen un saber reconocido por una comunidad-. En una comunidad epistémica dicho posicionamiento favorece un liderazgo y la generación una pregunta que contribuye a la construcción de saberes. En el trayecto formativo, las diversas restricciones institucionales generan nuevas interrogantes, cuya respuesta va modelando los saberes construidos, tejiendo rutas didácticas y recorridos de estudio y de investigación, primeros indicios de un proyecto profesional.

El análisis mostró las tensiones en la conformación de un “medio del maestro” en la planificación, a partir de la instalación de “medio del alumno normalista” en la institución formadora. El referente curricular para los estudiantes no es una norma, es un referente académico, al igual que la perspectiva didáctica: por eso discute con ellas, las recupera, e incluso las combina. Y con ello las valida.

Como el futuro docente no tiene un grupo de niños con el cual contrastar sus hipótesis curriculares, la mirada del asesor se convierte de nueva cuenta en referente académico, pero su trayectoria como estudiante ejerce un fuerte contrapeso para validar dicha mirada. Los actores que de manera consciente participan en la formación inicial de docentes, llevan a cabo tareas en torno a la concepción, organización y gestión de dispositivos que posibilitan la reflexión sobre la práctica y la construcción de saberes de diversa naturaleza.

La construcción del conocimiento profesional es una construcción social, incluso la dimensión personal de la reflexión es intersubjetiva. Los dispositivos permiten la sedimentación del proyecto didáctico del futuro docente, que se muestra en las primeras experiencias de docencia, en la reflexión que se da en la acción para tomar una decisión, gracias a la construcción de hipótesis sobre los escenarios derivados de las actividades

previstas, sobre las producciones de los niños correctas e incorrectas y sobre las posibles estrategias docentes derivadas de dichas respuestas. Pero la reflexión en la acción y la reflexión sobre la acción posibilitan la validación de los nuevos saberes en la comunidad de los futuros docentes.

Referencias

AVALOS, A.; CASTILLO, G.; ECHEGARAY J. La planeación didáctica como dispositivo de formación de los futuros docentes de matemáticas: la codeterminación de las restricciones institucionales. *In*. MEMORIAS DEL XIV CONGRESO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. México: COMIE, 2017.

BROUSSEAU, G. Los diferentes roles del maestro. *In*. **Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones**. Org. PARRA, C.: SÁIZ, I., Paidós, Buenos Aires, 1994.

BROUSSEAU, G. **Iniciación al estudio de las situaciones didácticas**. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2011.

GAIDULEWICZ, L. El concepto de dispositivo en el pensamiento de Foucault. *In*. **Grupos y dispositivos de formación**. Org. SOUTO, M., Ediciones Novedades Educativas, Buenos Aires, 1999.

GALVÁN, L. **Enigmas y dilemas de la práctica docente**. Barcelona: Octaedro, 2011.

JIMÉNEZ, M. L. y PERALES, F. J. **Aprendices de maestros. La construcción de sí**. México: Pomares, 2007.

FREGONA, D. y ORÚS, P. **La noción de ‘medio’ en la teoría de las situaciones didácticas**. Buenos Aires : Libros del Zorzal, 2011.

HOUEMENT, C. **Au milieu du gué : entre formation des enseignants et recherche en didactique des mathématiques**. Paris : Paris VII Denis Diderot, 2013.

MARGOLINAS, C. Situations, milieux, connaissances. Analyse de l'activité du professeur. *In*. ACTES DE LA 11^è ECOLE D'ÉTÉ DE DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES. La Pensée Sauvage, Grenoble, 2002.

_____. La situation du professeur et les connaissances en jeu au cours de l'activité mathématique en classe. *In*. ANNUAL MEETING OF THE CANADIAN MATHEMATICS EDUCATION, Quebec, Canada, 2004.

MORIN, E. **El método. Las ideas**. Madrid: Cátedra, 1998.

SEP. **Licenciatura en educación secundaria. Plan de estudios 1999**. México: SEP, 1999.

Zeichner, K. M. y D. P. Liston. **Raíces históricas de la enseñanza reflexiva.**
Reflective teaching. An Introduction. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates,
1996.