
Representaciones de los profesores de la escuela primaria sobre las matemáticas y su enseñanza¹

Fecha de recepción: Abril, 1998

ARTÍCULOS
DE
INVESTIGACIÓN

Educación Matemática
Vol. 11 No. 3 Diciembre
1999 pp. 5-24

Marie-Lise Peltier²

Institut Universitaire de Formation de Maîtres, Francia
Marie-Lise.Peltier@univ-roven.fr

Resumen: *El trabajo aquí reportado vincula la didáctica de matemáticas con la formación de profesores. Se analizan las representaciones metacognitivas acerca de las matemáticas y su enseñanza de un centenar de ingresantes a un Instituto Universitario de Formación de Maestros (IUFM); asimismo, se analiza la evolución que tales representaciones sufren en el transcurso de la formación recibida en el Instituto. Finalmente, a partir de un estudio de caso, se observan los vínculos y las rupturas entre las concepciones "teóricas" de los estudiantes y las decisiones que toman en las clases de matemáticas durante sus prácticas como profesores de escuela.*

Abstract: *Le travail présenté ici, lie la didactique des mathématiques à la formation des professeurs. D'abord, on analyse les représentations metacognitives des mathématiques et leur enseignement sur une centaine de nouveaux élèves de l'Institut Universitaire de Formation de Maîtres (IUFM); pareillement, on analyse l'évolution que des telles représentations subissent au cours de la formation reçue à l'Institut. Finalement, à partir d'un étude de cas, on examine les liens et les ruptures entre les conceptions "théoriques" des étudiants et les décisions qu'ils prennent dans les classes des mathématiques pendant leurs pratiques en tant que professeurs d'école.*

Introducción

El equipo en el que se inserta la investigación que aquí reporto trabaja sobre las relaciones entre formación profesional en matemáticas y prácticas efectivas de los profesores de escuela. Para presentar sucintamente la relación entre estas preocupaciones y el marco teórico de la didáctica de las matemáticas, podríamos decir que el sistema didáctico se presenta como un conjunto de relaciones que vinculan los polos *maestro-alumnos-saber*. Este sistema es él mismo un polo del sistema en el que se inscribe la formación profesional en matemáticas para los profesores de escuela. Nuestra hipótesis

¹ Traducción: Alberto Carvajal Juárez.

² Marie-Lise Peltier trabaja actualmente en un equipo de investigación inter-IUFM, (Institutos Universitarios de Formación de Maestros de Francia) ligado al equipo de investigación DID IREM del IREM y de la Universidad de París VII, el cual fue iniciado por Aline ROBERT, profesora universitaria en el IUFM de Versailles; otros participantes en el equipo son Denis BUTLEN, Profesor de conferencias en el IUFM de Créteil, que prepara una *habilitación* para dirigir investigaciones; Pascale MASSELOT, profesora de matemáticas en el IUFM de Créteil, que prepara una tesis en didáctica de las matemáticas en el UFR DE Ciencias de la Educación de París V; Danielle VERONES, profesora de matemáticas en el IUFM de Versailles, que prepara una tesis en didáctica de las matemáticas en el UFR de Ciencias de la Educación de París V.

inicial es que el polo “maestro”, y el polo “alumnos” (no alumno en singular, sino el grupo clase,) son verdaderas variables a tomarse en cuenta cuando se estudia el funcionamiento del sistema (didáctico).

Buscamos entonces, en un primer momento, si es posible detectar regularidades en las prácticas profesionales de los maestros principiantes, regularidades que ya no serían observables en maestros *confirmados*³; buscamos también si estas regularidades dependen de la disciplina enseñada, y del tipo de clase en la que el profesor enseña. E investigamos de qué manera la formación podría tomar en cuenta estos elementos para ayudar a progresar a los profesores principiantes.

Voy a presentar aquí algunos resultados relacionados con la dificultad de los profesores practicantes⁴ en sus prácticas efectivas, para tomar en cuenta las aportaciones de la formación y su regreso a prácticas que reproducen las que ellos vivieron siendo alumnos, cuando se sienten en una situación de inseguridad.

I. LAS CONCEPCIONES DECLARADAS DE LOS PROFESORES PRACTICANTES

I.1. Referencias teóricas y metodología

Centré mi estudio en las representaciones meta-cognitivas de los estudiantes que ingresan al proceso de formación, a modo de intentar probar la hipótesis según la cual la formación recibida puede modificar, o al menos hacer que evolucionen estas representaciones.

El término de representación fue tomado de la psicología social. Me apoyaré en la definición ofrecida por J. C. Abric⁵:

“La representación es un sistema coherente y jerarquizado, organizado alrededor del núcleo de imágenes, la representación es una visión del mundo. Pero es una visión funcional y normativa que permite al individuo dar sentido a sus conductas, comprender la realidad a través de su propio sistema de referencia, y desarrollar una actividad de asimilación y de apropiación de esta realidad”. Abric describe luego las características de una representación: “toda representación está constituida por tres elementos fundamentales: un núcleo central de un conjunto de informaciones, de actitudes y de creencias organizado alrededor de este núcleo central; y un sistema de categorización”.

Si seguimos a J. C. Abric al postular una determinación de los comportamientos mediante las representaciones, debemos tomar en cuenta los procesos que hacen posible su evolución y su transformación. Citemos de nuevo a Abric⁶:

³ En la didáctica francesa a los profesores que tienen muchos años de experiencia docente se les denomina «confirmados».

⁴ A lo largo del artículo se llamará «profesor practicante» a los estudiantes de IUFM que realizan su estancia en escuelas primarias como parte de su formación. Esta estancia consiste en fungir como maestro de grupo, con la asesoría del maestro responsable (ya formado) y el apoyo de su maestro de prácticas (N. del T.).

⁵ J. C. Abric (1987) Cooperación; competencia y representaciones sociales. Ediciones Delval. Página 64

⁶ J. C. Abric. Idem página 74

“En la medida en la que estas representaciones son estados organizados, estables y relativamente equilibrados, cualquier transformación de uno de los elementos de la relación—sujeto o entorno—trae consigo una transformación de la representación en el sentido del restablecimiento del equilibrio así comprometido. Por esto, cualquier transformación de la representación se referirá prioritariamente a la *transformación de los elementos periféricos*, sin que el núcleo central sea puesto nuevamente en cuestión; ya que, volver a poner en tela de juicio al núcleo central traería una transformación completa de todo el sistema, un trastocamiento completo del universo de opiniones del sujeto. Evitar el volver a poner en tela de juicio, como principio de economía que rige la mayoría de los fenómenos cognoscitivos, prohíbe entonces una transformación del núcleo central mientras los elementos nuevos pueden integrarse a costa de una transformación menor de los elementos periféricos. (...) Teniendo en cuenta el mismo principio, puede decirse que la transformación de una representación se operará intentando alcanzar y volviendo a poner en tela de juicio el más pequeño número posible de elementos de la representación inicial. (...) Entonces, la transformación real y efectiva de una representación sólo operará cuando sean los elementos del núcleo central los que vuelvan a ponerse en tela de juicio y no puedan mantenerse.”

Por tanto, mi proyecto era intentar que emergieran algunos aspectos de las representaciones de los estudiantes sobre las matemáticas, su aprendizaje y su enseñanza, y estudiar si la formación recibida en el IUFM tiene alguna incidencia sobre estas representaciones.

1.2. *Los estudiantes al inicio de la formación*⁷

La metodología que adopté en esta parte del estudio, consistió en reunir las huellas directas de las representaciones de los estudiantes vía un cuestionario⁸.

1.2.1. *Presentación de la población estudiada*

El perfil de los nuevos estudiantes que ingresan al primer año del IUFM para preparar el examen de oposición para obtener un puesto de profesor de escuela, ha evolucionado mucho en el transcurso de los últimos años.

Mientras que el concurso de contratación de los maestros de primer grado era abierto para quienes tenían certificado de bachillerato⁹, frecuentemente los candida-

⁷ La formación a la que se hace referencia es la que se recibe en los IUFM. Actualmente los IUFM se encargan de la formación de maestros de todos los niveles (N. del T.)

⁸ Entre las cuestiones planteadas estaban, por ejemplo, las siguientes “Dé tres palabras con las cuáles usted pueda calificar a las matemáticas”, o “Cuáles son las características de un buen profesor de matemáticas”, o “Las de un mal alumno en matemáticas”.

⁹ Inicialmente, el concurso de contratación de los alumnos institutores había tenido lugar al final de tercero. Los alumnos inscritos seguían una escolaridad en la escuela normal análoga a la de los liceos, hasta el bachillerato; luego recibían una formación profesional de un año. En 1972, los normalistas, siempre inscritos en segundo, permanecían en su liceo hasta el bachillerato, luego entraban otra vez a la escuela normal para un año de formación profesional. En 1979, la inscripción se reservó para los titulares de bachillerato. Entonces, varias modalidades de formación se encadenaron en un tiempo muy corto: dos años de formación, de los cuales se alternaba uno (cursos y prácticas); tres años, dos de los cuales se consagraban a la preparación de un Diploma de estudios universitarios generales (DEUG) superior.polivalente especial del primer grado, o más tarde para la preparación de un DEUG. En 1986, -la inscripción se fijó en el nivel DEUG. Los dos años en la escuela normal eran enteramente profesionales, pero estaban regidos por textos oficiales que imponían un programa en cada una de las materias, a veces relativamente alejado de los conocimientos en relación con la escuela primaria.

tos eran estudiantes que habían elegido ser maestros porque era su deseo personal, o porque esta vía les permitía continuar sus estudios sin tener problemas financieros ya que eran funcionarios desde su ingreso a la escuela normal. Esto permitía entonces que jóvenes de medios relativamente modestos accedieran a esta profesión.

Actualmente, sólo luego del quinto grado y después de la obtención del bachillerato es cuando los estudiantes se convierten en profesores practicantes y por ende en funcionarios. Evidentemente este aumento en el tiempo de estudio se traduce en una revaloración de la profesión, principalmente en el plano indiciario, pero es probable que paralelamente excluya a cierto número de jóvenes de medios desfavorecidos, quienes habrían podido desear realizar este trabajo, y atrae a otros estudiantes que al iniciar sus estudios superiores, no tenían *a priori* el interés y el proyecto de “entrar” en la enseñanza.

Estas reformas institucionales traen sin duda modificaciones importantes en la mayoría de los conceptos de los estudiantes en cuanto a la enseñanza en general, y en cuanto a las matemáticas y a su enseñanza en particular.

El estudio aquí presentado se refiere a un centenar de estudiantes que entraron al primer año del IUFM¹⁰ de Rouen, en octubre de 1993, y a quienes apliqué un cuestionario anónimo. Mi propósito no fue realizar un análisis estadístico de la población que ingresa en el proceso de formación, sino delimitar las representaciones dominantes de esta población, a fin de compararlas con las de los estudiantes que egresan del IUFM dos años más tarde, al terminar su formación. Las eventuales evoluciones observadas constituyen no las evoluciones efectivas de las representaciones de un grupo constituido por individuos identificables, sino más bien tendencias. Recordemos que la población de fin del segundo año no corresponde exactamente a la que entra en primer año por varios motivos: por un lado, los fracasos en los exámenes, y por el otro lado, debido a la presencia de profesores practicantes que no llevaron la formación del primer año. Además, como el cuestionario es anónimo, no es posible seguir cada caso individualmente. Estas diversas restricciones y límites me llevaron a no intentar aplicar una metodología demasiado fina que condujera a resultados que correrían el riesgo de no ser válidos.

Finalmente es necesario señalar que la edad de los 98 estudiantes interrogados variaba entre los 20 y los 40 años, pero tres cuartas partes de ellos tenían menos de 25 años.

1.2.2. Imágenes de las matemáticas

Las matemáticas se caracterizan esencialmente por su naturaleza de ciencia del razonamiento y de la deducción; las considera como lógicas, abstractas y rigurosas casi el 60% de los estudiantes. De igual manera, son definidas muy frecuentemente por sus contenidos o por los objetos sobre los que trabajan.

Los tipos de actividades que las matemáticas necesitan: investigación, reflexión deducción, son mencionados por una cuarta parte de los estudiantes interrogados.

¹⁰ A partir de 1991, la formación que se imparte en los IUFM consta de dos años. El primero de ellos es el año facultativo (no obligatorio) y el segundo año obligatorio. Ingresan estudiantes de ramas diversas del conocimiento. Al término del primer año facultativo, se realizan pruebas disciplinarias y didácticas, en tanto el segundo año se realiza bajo un control continuo y la validación de las estancias que realizan los estudiantes. Al término de los estudios se sale como profesor de escuela.

Una proporción análoga de estudiantes expresa “estados de ánimo” u opiniones subjetivas, impresiones agradables o, claramente y con mayor frecuencia, desagradables. Son muchos los estudiantes que parecen tener un pasado matemático relativamente doloroso.

Los estudios previos de los estudiantes tienen quizá una incidencia en la elección de los términos citados, nos percatamos de algunas tendencias: los estudiantes que tienen una licenciatura en filosofía o en ciencias de la educación, son más numerosos que los demás al citar el aspecto de “ciencia del razonamiento”; aquellos que tienen estudios en lenguas vivas, de historia o geografía, prefieren caracterizar a las matemáticas por sus contenidos; quienes tienen estudios literarios y de arte mencionan con más frecuencia el registro de las emociones. Por el contrario, no encontré correlación entre las respuestas de los estudiantes y su edad, o sus experiencias profesionales.

1.2.3 Concepciones del aprendizaje de las matemáticas

El modelo de aprendizaje descrito por más de las dos terceras partes de los estudiantes interrogados, es naturalmente el muy tradicional modelo: “aprendo, aplico”. De igual manera, el aspecto progresivo, la necesidad de ir de lo simple a lo complejo son puntos citados con frecuencia. La idea de comprensión en el aprendizaje, sólo es citada por el 8% de los estudiantes. La representación que los estudiantes se han construido, se apoya en sus experiencias de matemáticas como alumnos, y no parece haber sido alterada por el aporte posterior de informaciones que llegan a contradecir esta imagen.

La imagen dominante del aprendizaje de las matemáticas es aquella fundada en la imitación y el entrenamiento, imagen vehiculizada con mucha frecuencia en la sociedad.

1.2.4 Índices y factores del éxito y del fracaso en matemáticas

Los factores del éxito y del fracaso en matemáticas citados por los estudiantes, no siempre son opuestos. Por ejemplo, si 72% de los estudiantes considera que el factor dominante del éxito es una aptitud innata en el niño para razonar de manera lógica y para “nadar en la abstracción”, únicamente el 42% imputa el fracaso a una falta de lógica. Para el éxito, el trabajo se menciona ampliamente y con más frecuencia que la motivación, mientras que para el fracaso, es la falta de motivación la que viene justo después de la falta de lógica. Si se cita la ausencia de trabajo, ésta aparece como consecuencia de la falta de motivación, del desinterés o del desánimo.

Asimismo, si 13% de los estudiantes cita como factor de fracaso la calidad del maestro, sólo 5 veces (de entre 100) es citada como factor de éxito.

En esta lógica, el buen alumno es entonces caracterizado por sus aptitudes. Los índices de identificación del buen alumno se buscan en la calidad de sus resultados, así como en su actitud frente al trabajo. Ningún estudiante menciona la actitud de búsqueda, el placer de hacerse preguntas, la aptitud para analizar un problema y para construir estrategias para resolverlas. Estas respuestas confirman el modelo pedagógico de referencia de los estudiantes; parece que para ellos, no son los alumnos quienes construyen sus conocimientos, sino el maestro quien presenta los saberes. El papel del alumno consiste entonces en comprenderlos, memorizarlos, identificar su funcionamiento en ejercicios efectuados por el maestro, y en aplicarlos en ejercicios similares por imitación reflexiva.

Y el mal alumno se identifica con la falta de espíritu lógico, con su incapacidad para aplicar “*el buen método*”, eventualmente por aplicarlo al azar sin comprender por qué, y con sus malas notas. Es un alumno que no logra seguir el hilo, que se da por vencido, que se desanima y baja los brazos. También es un alumno que no hace esfuerzos por comprender, o que además no tiene memoria, o que no repasa sus ejercicios en la noche y que, por tanto, no tiene bases. Es quizá, en una palabra, un alumno al que “*le repugnan*” las matemáticas, que está “*bloqueado*”, y que por tanto no le gustan “*por principio*”.

Ahí constatamos además respuestas relativamente muy estereotipadas, que corresponden a la clasificación clásica de los malos alumnos en cierto tipo de pedagogía tradicional. Las dificultades de los alumnos se imputan o bien a su falta de aptitudes innatas, o bien a su falta de trabajo o de buena voluntad. Las cuestiones relativas al sentido de los conocimientos para el niño, al lugar de las actividades cognoscitivas en los aprendizajes, al papel del maestro y del grupo que forma la clase, prácticamente nunca son planteadas.

1.2.5. Conocimientos útiles para enseñar las matemáticas en la escuela

Para la gran mayoría de los estudiantes, los únicos conocimientos útiles para enseñar las matemáticas en la escuela son los saberes matemáticos de la escuela. Los estudiantes parecen pensar que hay que conocer sólo lo que se debe enseñar para enseñarlo correctamente, consistiendo el papel del maestro en mostrar “*saberes*” a los niños; para cumplir este papel, basta repetir a los niños lo que está escrito en su libro luego de haberlo comprendido.

Los demás estudiantes citan también la pedagogía (30%), la didáctica (12%), la sicología del niño (11%).

Para muchos estudiantes, la pedagogía no responde a un dominio de saberes, sino más bien es una aptitud innata: “*hay que tener pedagogía*”, dicen algunos. Por tanto, estos estudiantes no piensan en mencionar conocimientos en pedagogía ya que para ellos se trata de un comportamiento, de una capacidad, que se tiene o no, y que parece no poder adquirirse.

Estas respuestas llevan a enunciar una última observación: los estudiantes en su gran mayoría, al entrar al IUFM, no parecen haber reflexionado en los diferentes conocimientos que se hacen necesarios para enseñar en la escuela primaria.

1.2.6. Características de un buen maestro

Si los conocimientos “*de base*” en la disciplina son citados como útiles para enseñar las matemáticas en la escuela, son las cualidades más bien pedagógicas son el criterio de calidad dominante del maestro. En efecto, 75% de los estudiantes identifican a un buen maestro gracias a un comportamiento o una capacidad que responde a la pedagogía. Las cualidades humanas y relacionales del maestro son una prueba de calidad para un estudiante de cada cinco, aproximadamente. Únicamente 10% de los estudiantes interrogados escogen índices de la calidad del maestro en el ambiente de la clase, el comportamiento o los resultados de los alumnos. No notamos diferencias importantes en las respuestas de los estudiantes que ya han enseñado, son quizá un poco

menos numerosos que los demás al describir al mal maestro, y nunca citan el comportamiento o los resultados de los alumnos como criterio para caracterizar la calidad de aquél, quizá debido a dificultades para asumir su propia experiencia profesional en este dominio.

Los estudiantes, en su gran mayoría, parecen pensar que si los conocimientos matemáticos son útiles para enseñar las matemáticas en la escuela, la calidad de estos conocimientos o el dominio que tenga de ellos el maestro, no son garantía de la calidad de la enseñanza que éste brinda. Sólo las cualidades pedagógicas, relacionales y humanas parecen caracterizar al buen maestro. Ahora bien, para ellos, estas cualidades no parecen susceptibles de ser objetos de aprendizaje, lo que hace pensar que estos estudiantes no tienen realmente expectativas precisas en el terreno de la formación profesional.

1.2.7. Conclusiones sobre los resultados de la aplicación del cuestionario

Este estudio somero de las respuestas de nuestros estudiantes al cuestionario presentado, nos lleva a hacer una observación relativamente severa sobre la imagen de las matemáticas y de su enseñanza que estos estudiantes han entretejido en el transcurso de sus estudios.

La mayoría de los estudiantes hace referencia a un concepto muy tradicional de la enseñanza: el maestro muestra, explica, partiendo de lo simple para llegar a lo complejo, y los alumnos deben aprender luego a aplicar, adiestrándose al imitar los modelos dados por el maestro. El buen maestro, en consecuencia, es aquél que explica clara, lenta y sencillamente sin desanimar a sus alumnos. Los alumnos tienen éxito esencialmente en razón de sus aptitudes innatas, lo que descarga al maestro de la responsabilidad de los fracasos eventuales.

Al entrar al IUFM, los estudiantes consideran que únicamente los conocimientos matemáticos son útiles para enseñar las matemáticas en la escuela primaria, e incluso sólo los conocimientos de la escuela primaria. Simultáneamente evalúan la calidad de un maestro únicamente con base en sus capacidades pedagógicas, capacidades que según ellos parecen no poder ser objeto de algún aprendizaje.

Este cuadro un poco caricaturesco, si no estuviera apoyado por el análisis preciso de las respuestas a este cuestionario, podría parecer a la vez simplista y péfido.

Pero debemos tomar en cuenta este estado de cosas para comprender las perturbaciones y las desestabilizaciones que va a provocar la formación propuesta en el IUFM. Por una parte, estos estudiantes van a ser conducidos de nuevo a poner en tela de juicio el nivel requerido de conocimientos matemáticos ya que es necesario para la construcción de situaciones de aprendizaje. Van a tener también que revisar el estatus de los saberes matemáticos y los roles respectivos del maestro y del alumno. Sobre todo van a tener que pensar de otra manera el aprendizaje de las matemáticas, y este cambio de actitud, en relación con lo que quiere decir para ellos “hacer matemáticas”, es particularmente difícil de efectuar.

Ahora delimitaré las modificaciones que se han operado en los conceptos iniciales de los estudiantes, e intentaré señalar si las evoluciones declaradas remiten a evoluciones efectivas en las prácticas, con el fin de probarlas y de elaborar hipótesis sobre su eventual perennidad.

1.3. Los estudiantes al salir del IUFM

Reuní las respuestas de 145 practicantes en 1994, y de 208 profesores practicantes en 1995. La edad de los estudiantes que quisieron mencionarla, variaba entre 22 y 48 años. El promedio de edad era de 28 años en 1994, y 26.4 años en 1995; 30% en 1994 y 16% en 1995 de los profesores practicantes tenían más de 30 años, 80% eran mujeres.

Alrededor del 60% de los profesores practicantes tenían diploma literario, 20% diploma científico, 8% diploma en economía.

Los profesores practicantes estaban repartidos en 9 grupos cuyo alumnado variaba de 24 a 28 estudiantes.

1.3.1. Imágenes de las matemáticas e incidencia de la formación sobre estas imágenes

Los términos "*lógica, rigor, abstracción o razonamiento*", son citados por el 80% de los profesores (practicantes). Se trata de un registro prácticamente neutro sobre el plano afectivo, cuyos términos tienden a caracterizar las matemáticas sobre el plano intelectual de manera relativamente racional. Notemos que el hecho de que los estudiantes mencionen términos de este registro, no informa absolutamente sobre los componentes afectivos de su imagen de las matemáticas. Ellos pueden, en efecto, agregar "*rigor*" a "*placer*" o "*angustia*"; "*lógica*" a "*necesario*" o a "*inútil*"; "*razonamiento*" tanto a "*investigación*" o a "*automatismo*"!

Un punto nos parece muy importante en los futuros profesores encargados de la enseñanza de las matemáticas: la imagen de las matemáticas es declarada como positiva por casi la totalidad de los estudiantes al final de su formación.

Si comparamos las respuestas cuando entran al IUFM y al final de su formación, notamos una disminución clara del porcentaje de estudiantes que citan términos con connotación negativa. Nosotros proponemos dos interpretaciones de esta disminución: ya sea que los estudiantes que habían citado términos en este tono han sido más numerosos al reprobado las oposiciones; ya sea que la formación recibida modificó la imagen negativa que los estudiantes tenían al llegar.

La formación en el IUFM parece (de cualquier manera) tener un impacto inmediato sobre esta imagen declarada de las matemáticas, ya que cerca de la mitad de los estudiantes perciben una evolución positiva.

He intentado delimitar los factores que podían considerarse en esta posibilidad de evolución en el IUFM. No parece que haya una clara correlación entre los estudios realizados anteriormente y la disposición de los candidatos a modificar su representación declarada de las matemáticas.

Los estudiantes de más edad parecen ser un poco más sensibles al impacto de la formación que los más jóvenes. Esto puede explicarse por el hecho de que sus estudios sin duda se efectuaron en la época de las llamadas matemáticas modernas. En este caso, es probable que la presentación actual de las matemáticas les parezca no solamente diferente, sino también más accesible, sobre todo si les atraía poco esta disciplina. Puede que simplemente sus recuerdos de las matemáticas no sean muy precisos, lo que quizá los induce a identificar una evolución positiva.

Pero si la edad no puede ser un factor totalmente desdeñable en la eventual evolución de la imagen de las matemáticas en los estudiantes, no obstante sería arriesgado considerarla como determinante.

Las diferencias registradas por grupos no permiten de manera clara llegar a la conclusión de la influencia del profesor formador de segundo año, ya que en grupos diferentes que siguen las enseñanzas del mismo profesor, los resultados pueden ser notablemente diferentes. Sin embargo, nos parece que es con mucho la formación recibida en el IUFM, más que la edad o los estudios previos, lo que lleva a los estudiantes a concluir sobre este punto.

Es interesante señalar los casos de respuestas negativas. Algunos apostaban a la formación para liberarse de su angustia por enseñar esta materia, y la formación no cumplió este fin. Los cursos dados en el IUFM no permitieron a otros sumergirse en la disciplina. La formación parece haber jugado un papel perturbador para estos últimos.

En conclusión, parece importante decir que los profesores practicantes al dejar el IUFM, afirman de manera muy marcada, tener una imagen positiva de las matemáticas, imagen que ya tenía aproximadamente la mitad de ellos, imagen que la otra mitad construyó (al parecer) gracias a la formación en su diversidad. Aparte de la naturaleza de la formación recibida (contenidos, profesores, forma), pocos factores parecen tener una influencia sobre las eventuales modificaciones de esta imagen declarada, o más exactamente, sobre la posibilidad o la capacidad para que los estudiantes acepten estos eventuales cambios de puntos de vista.

Por otro lado, si señalamos un impacto de la formación sobre las respuestas declaradas de los estudiantes, hay que estar vigilantes a cualquier forma de conclusión apresurada. En efecto, no tenemos ningún elemento para saber si la formación no tendrá un impacto diferido sobre la imagen de las matemáticas en los futuros maestros cuando se confronten a las realidades del terreno.

1.3.2. Concepciones de aprendizaje y de la enseñanza de las matemáticas.

La distinción “aprendizaje” y “enseñanza” no parece clara a muchos. El 17% de los estudiantes proponen respuestas que responden a un concepto “didáctico” actual del aprendizaje, digo “actual” porque es el preconizado, al menos en parte, por los textos oficiales, y “didáctico”, porque se trata de un concepto que toma en cuenta varios conceptos obtenidos mediante el análisis didáctico de los procesos de aprendizaje y de las relaciones enseñanza-aprendizaje. Estos estudiantes parecen haberse apropiado, si no de este concepto, al menos del discurso sobre éste de manera bastante precisa y sin demasiada desviación. El 32% de los estudiantes da solamente algunos elementos de este concepto y olvidan muchos, y no de los más insignificantes. Son muchos los que, por ejemplo, no hablan de la necesidad de institucionalizar algunos saberes. Otras respuestas ponen en evidencia algunas desviaciones posibles: “dejar que los niños aprendan a su ritmo”, “no imponer nada”.

El 33% de los estudiantes describe una pedagogía activa o una pedagogía de proyecto. Aquí los niños juegan, manipulan sin finalidad aparente, son activos, disfrutan, el gran ausente es el saber matemático. A menudo estas proposiciones son una reacción contra la pedagogía que estos estudiantes recibieron cuando eran alumnos: “abolir la pedagogía clásica que nos traumatizó”.

Unos pocos estudiantes (4%) describen una pedagogía relativamente cercana a la pedagogía tradicional de la escuela primaria, insistiendo en la necesidad de partir de las cosas simples y allanar las dificultades frente a los alumnos. Estos estudiantes son poco numerosos mientras que, en la práctica, es este concepto el que realmente van a poner más en práctica.

Por otro lado, se nota la importancia de la imagen que dan los formadores de sus propios conceptos del aprendizaje y de la enseñanza.

Incluso si los estudiantes han construido una concepción personal del aprendizaje/enseñanza de las matemáticas, son todavía muy prudentes en cuanto a su capacidad (¿o su deseo?) de ponerla efectivamente en práctica. Son muy pocos quienes dicen espontáneamente haberlo intentado en el curso de las estancias, son más quienes dicen que las condiciones del terreno no lo permiten.

1.3.3. ¿Qué significa el término "didáctica" para los estudiantes?

Los estudiantes ven la didáctica de las matemáticas, no como un campo de investigación sobre los fenómenos de transmisión de los saberes matemáticos en un contexto escolar, o como una teorización de estos fenómenos, sino mucho más como un discurso relativamente prescriptivo y por tanto en parte normativo de las prácticas de enseñanza, además de ser muy poco mencionada la especificidad de los saberes matemáticos. Los estudiantes asimilan más frecuentemente didáctica y pedagogía. La mayoría desea que la didáctica ofrezca métodos a seguir para enseñar bien, motivando a los alumnos. De hecho, quizá tengamos aquí elementos de respuesta a una pregunta importante para los investigadores, a saber: ¿el papel de la didáctica es proporcionar resultados que permitan mejorar el funcionamiento de la enseñanza de las matemáticas?, y si así es, ¿está lo suficientemente desarrollada para cumplir este papel?

1.3.4. La formación

La gran mayoría de los estudiantes (83%) dicen haber progresado en el curso del primer año de formación, esencialmente en matemáticas (han actualizado los conocimientos), y más particularmente en geometría. Pero, en cambio, solamente 40% de los estudiantes dicen que la preparación para el concurso les permitió formarse una imagen de lo que son las matemáticas y su enseñanza. Cerca de la tercera parte de los estudiantes consideran este año de preparación para el concurso principalmente como un año de curso intensivo para el concurso, y en el mejor de los casos de renovación de los conocimientos en matemáticas.

Luego de este estudio, estamos escépticos sobre la eficacia del primer año desde el punto de vista de la formación profesional. Es claro que desde el punto de vista de la actualización de conocimientos a nivel matemático, su eficacia es reconocida por la gran mayoría, pero varios señalan el desfase entre las matemáticas para el examen-concurso y las matemáticas para la escuela elemental. Por otro lado, si los estudiantes no consideran este año como un año de formación profesional, no sorprende que no encuentren suficiente la formación de segundo año para abordar su futuro trabajo.

Siguiendo los grupos, el segundo año en el IUFM es juzgado de manera radicalmente diferente y si, en total, 63% de los profesores practicantes dicen haber progresado en este año, los porcentajes varían de 8% a 100%.

Pero si la edad no puede ser un factor totalmente desdeñable en la eventual evolución de la imagen de las matemáticas en los estudiantes, no obstante sería arriesgado considerarla como determinante.

Las diferencias registradas por grupos no permiten de manera clara llegar a la conclusión de la influencia del profesor formador de segundo año, ya que en grupos diferentes que siguen las enseñanzas del mismo profesor, los resultados pueden ser notablemente diferentes. Sin embargo, nos parece que es con mucho la formación recibida en el IUFM, más que la edad o los estudios previos, lo que lleva a los estudiantes a concluir sobre este punto.

Es interesante señalar los casos de respuestas negativas. Algunos apostaban a la formación para liberarse de su angustia por enseñar esta materia, y la formación no cumplió este fin. Los cursos dados en el IUFM no permitieron a otros sumergirse en la disciplina. La formación parece haber jugado un papel perturbador para estos últimos.

En conclusión, parece importante decir que los profesores practicantes al dejar el IUFM, afirman de manera muy marcada, tener una imagen positiva de las matemáticas, imagen que ya tenía aproximadamente la mitad de ellos, imagen que la otra mitad construyó (al parecer) gracias a la formación en su diversidad. Aparte de la naturaleza de la formación recibida (contenidos, profesores, forma), pocos factores parecen tener una influencia sobre las eventuales modificaciones de esta imagen declarada, o más exactamente, sobre la posibilidad o la capacidad para que los estudiantes acepten estos eventuales cambios de puntos de vista.

Por otro lado, si señalamos un impacto de la formación sobre las respuestas declaradas de los estudiantes, hay que estar vigilantes a cualquier forma de conclusión apresurada. En efecto, no tenemos ningún elemento para saber si la formación no tendrá un impacto diferido sobre la imagen de las matemáticas en los futuros maestros cuando se confronten a las realidades del terreno.

1.3.2. Concepciones de aprendizaje y de la enseñanza de las matemáticas.

La distinción "aprendizaje" y "enseñanza" no parece clara a muchos. El 17% de los estudiantes proponen respuestas que responden a un concepto "didáctico" actual del aprendizaje, digo "actual" porque es el preconizado, al menos en parte, por los textos oficiales, y "didáctico", porque se trata de un concepto que toma en cuenta varios conceptos obtenidos mediante el análisis didáctico de los procesos de aprendizaje y de las relaciones enseñanza-aprendizaje. Estos estudiantes parecen haberse apropiado, si no de este concepto, al menos del discurso sobre éste de manera bastante precisa y sin demasiada desviación. El 32% de los estudiantes da solamente algunos elementos de este concepto y olvidan muchos, y no de los más insignificantes. Son muchos los que, por ejemplo, no hablan de la necesidad de institucionalizar algunos saberes. Otras respuestas ponen en evidencia algunas desviaciones posibles: "*dejar que los niños aprendan a su ritmo*", "*no imponer nada*".

El 33% de los estudiantes describe una pedagogía activa o una pedagogía de proyecto. Aquí los niños juegan, manipulan sin finalidad aparente, son activos, disfrutan, el gran ausente es el saber matemático. A menudo estas proposiciones son una reacción contra la pedagogía que estos estudiantes recibieron cuando eran alumnos: "*abolir la pedagogía clásica que nos traumatizó*".

Unos pocos estudiantes (4%) describen una pedagogía relativamente cercana a la pedagogía tradicional de la escuela primaria, insistiendo en la necesidad de partir de las cosas simples y allanar las dificultades frente a los alumnos. Estos estudiantes son poco numerosos mientras que, en la práctica, es este concepto el que realmente van a poner más en práctica.

Por otro lado, se nota la importancia de la imagen que dan los formadores de sus propios conceptos del aprendizaje y de la enseñanza.

Incluso si los estudiantes han construido una concepción personal del aprendizaje/enseñanza de las matemáticas, son todavía muy prudentes en cuanto a su capacidad (¿o su deseo?) de ponerla efectivamente en práctica. Son muy pocos quienes dicen espontáneamente haberlo intentado en el curso de las estancias, son más quienes dicen que las condiciones del terreno no lo permiten.

1.3.3. ¿Qué significa el término “didáctica” para los estudiantes?

Los estudiantes ven la didáctica de las matemáticas, no como un campo de investigación sobre los fenómenos de transmisión de los saberes matemáticos en un contexto escolar, o como una teorización de estos fenómenos, sino mucho más como un discurso relativamente prescriptivo y por tanto en parte normativo de las prácticas de enseñanza, además de ser muy poco mencionada la especificidad de los saberes matemáticos. Los estudiantes asimilan más frecuentemente didáctica y pedagogía. La mayoría desea que la didáctica ofrezca métodos a seguir para enseñar bien, motivando a los alumnos. De hecho, quizá tengamos aquí elementos de respuesta a una pregunta importante para los investigadores, a saber: ¿el papel de la didáctica es proporcionar resultados que permitan mejorar el funcionamiento de la enseñanza de las matemáticas?, y si así es, ¿está lo suficientemente desarrollada para cumplir este papel?

1.3.4. La formación

La gran mayoría de los estudiantes (83%) dicen haber progresado en el curso del primer año de formación, esencialmente en matemáticas (han actualizado los conocimientos), y más particularmente en geometría. Pero, en cambio, solamente 40% de los estudiantes dicen que la preparación para el concurso les permitió formarse una imagen de lo que son las matemáticas y su enseñanza. Cerca de la tercera parte de los estudiantes consideran este año de preparación para el concurso principalmente como un año de curso intensivo para el concurso, y en el mejor de los casos de renovación de los conocimientos en matemáticas.

Luego de este estudio, estamos escépticos sobre la eficacia del primer año desde el punto de vista de la formación profesional. Es claro que desde el punto de vista de la actualización de conocimientos a nivel matemático, su eficacia es reconocida por la gran mayoría, pero varios señalan el desfase entre las matemáticas para el examen-concurso y las matemáticas para la escuela elemental. Por otro lado, si los estudiantes no consideran este año como un año de formación profesional, no sorprende que no encuentren suficiente la formación de segundo año para abordar su futuro trabajo.

Siguiendo los grupos, el segundo año en el IUFM es juzgado de manera radicalmente diferente y si, en total, 63% de los profesores practicantes dicen haber progresado en este año, los porcentajes varían de 8% a 100%.

En algunos grupos, los estudiantes mencionan como elemento particularmente positivo el hecho de haber sido “*puestos en situación de investigación*”, lo que les permitió “*comprender mejor cómo pueden reaccionar los niños*”. “*Las puestas en situación reales permiten reflexionar en el acto de enseñar, herramientas y objetivos son hoy portadoras de sentido*”, dicen o incluso: “*las puestas en situación en clase dan ganas de enseñar las mate...*”.

Aquí establecemos un vínculo con las estrategias de formación que con frecuencia ponen en práctica los profesores de estos grupos, estrategias transposicionales¹¹, que permiten a los estudiantes efectuar un paso de lado, necesario para pasar de la posición de alumno a la de maestro.

1.3.5. Conclusión relativa a la evolución, en el transcurso de la formación, de las concepciones declaradas de los estudiantes sobre las matemáticas, su aprendizaje y su enseñanza

El primer punto relativamente sorprendente es la poca evolución global de la imagen de las matemáticas en el transcurso de la formación. Esto nos remite al resultado conocido relativo a la fuerte resistencia de las representaciones a los cambios, situándose el impacto de la formación –sin duda–, más al nivel de los elementos periféricos de la representación que al nivel del núcleo central. No obstante, si nos referimos a las diferentes características constitutivas del núcleo central presentadas por Abric¹², nos parece necesario aportar algunas precisiones a esta primera constatación. He distinguido dos componentes complementarios en la representación de las matemáticas elaboradas por los estudiantes. La primera remite sobre todo a características intrínsecas de las matemáticas, relativamente objetivas y compartidas por muchos, esto es un punto de vista más bien intelectual sobre esta disciplina, construido esencialmente a partir de normas y de valores sociales. La segunda componente está constituida por elementos afectivos, relacionales, morales o ideológicos.

En las respuestas obtenidas al principio y al final de la formación, hemos constatado cierta estabilidad de los porcentajes relativos a los términos que remiten más al primer aspecto de la imagen de las matemáticas que acabo de presentar, mientras que observamos una clara evolución de los porcentajes relativos a los términos que remite principalmente al segundo. Esta constatación tendería a mostrar que la formación no tiene impacto sobre el componente intelectual de la imagen de los estudiantes, sin duda porque en este terreno, dicha formación presenta un punto de vista de las matemáticas suficientemente cercano del que se han forjado, para ser asimilado sin provocar poner éste en tela de juicio. Por el contrario, la formación llevó a muchos estudiantes a modificar, al menos superficialmente, su relación afectiva con las matemáticas. Notemos aquí que esta evolución se da en el sentido de una mayor comodidad, para pasar de la fase de alumno con dificultad en matemáticas a la del maestro que enseña esta disciplina.

Los factores de esta evolución en cuanto a la imagen de las matemáticas, que he llamado afectiva, tiene que buscarse sin duda, en el hecho de hacer uno mismo matemáticas, encontrando en ellas cierta satisfacción e incluso cierto placer. En

¹¹ Al respecto puede verse A. Kuzniak, 1994.

¹² J. C. Abric (1987) “Cooperación, competencia y representaciones sociales. Ed. Delval. Página 69

efecto, varios estudiantes citan como punto positivo de la formación, las puestas en situación sobre problemas que les permiten “volver a vivir” las matemáticas de una manera diferente. La modificación de la imagen de estos estudiantes es tanto más profunda en cuanto que tienen la posibilidad de analizar su propia actividad, su propio comportamiento, de realizar un trabajo de elucidación de lo que es la actividad matemática, poniendo este análisis en perspectiva con los elementos teóricos concernientes a los aprendizajes, como es el caso de las estrategias de transposición puestas en práctica por algunos profesores.

Los estudiantes al ingresar al IUFM consideraban que sólo los conocimientos matemáticos eran útiles para enseñar en la escuela primaria y que se trataba de conocimientos “de base” –de hecho, los mismos de la escuela primaria. Simultáneamente, evaluaban la calidad del maestro únicamente por sus capacidades pedagógicas, capacidades que parecían no poder ser objeto de ningún aprendizaje. Al final de la formación, fue claro que la gran mayoría de los estudiantes tomó conciencia de la existencia de un conjunto de saberes necesarios para enseñar. En este sentido, podríamos decir que los profesores practicantes comprendieron que la enseñanza era realmente una profesión y no una ocupación remunerada o un arte. Por esto, la formación es juzgada más bien positivamente, ya que les permitió actualizar conocimientos en matemáticas (principalmente en el primer año para la preparación del concurso, y progresar en didáctica, abarcando con este término, al parecer para muchos, todos los saberes profesionales que no identifican con las matemáticas.

Las concepciones declaradas de los estudiantes sobre el aprendizaje de las matemáticas y sobre su enseñanza son bastante modificados con la formación. De una concepción prácticamente unánime de una pedagogía tradicional: “el maestro enseña, el alumno aprende y aplica”, los estudiantes evolucionan hacia otra concepción, más de acuerdo con los modelos preconizados actualmente por la institución que se apoyan ampliamente en el constructivismo, y toman en cuenta los resultados de las investigaciones en didáctica. Este cambio de punto de vista podría *a priori* facilitarse por su cambio de posición en el “triángulo didáctico”. De hecho, para muchos practicantes el cambio se acompaña de una desestabilización importante, que corresponde a una desestructuración de su representación inicial del aprendizaje y de la enseñanza. Esta desestabilización va a ser más o menos profunda y vivida de manera diferente por cada uno de ellos. Sin duda es en la reconstrucción de la nueva concepción, y en las negociaciones necesarias de los conflictos interpersonales para conseguirlo, que el impacto de los profesores formadores es más grande.

1.3.6. Ideales-tipo de estudiantes

Presentaré aquí algunos casos tipo, que permiten “esquemmatizar” las concepciones declaradas de los practicantes al final de la formación¹³, y delimitar mejor la complejidad de la formación inicial en matemáticas de los profesores practicantes.

CASO 1

La desestabilización provocada por la formación es profunda porque el modelo propuesto por el profesor de matemáticas está demasiado alejado de los modelos reco-

¹³ Aquí se trata de lo que B Charlot (1992) llama “ideal tipo”. Por supuesto que las descripciones no corresponden a ningún estudiante real.

nocidos por el profesor practicante. El “pasado matemático” de éste último parece tener entonces una fuerte incidencia sobre las posibilidades de apropiación de nuevas concepciones. Consideremos algunos subcasos.

- El practicante es un “buen alumno” en matemáticas, que ha tenido bastante “éxito” con una pedagogía tradicional. El conflicto interior puede resultar entonces, o bien por un rechazo masivo a un enfoque didáctico de los fenómenos de aprendizaje-enseñanza (entonces el estudiante se adhiere completamente al modelo que le ha convenido como alumno), o bien por una apropiación entusiasta de cierto número de conceptos de la didáctica y una reconstrucción rápida de un modelo pedagógico personalizado.
- El practicante tiene un mal recuerdo de las matemáticas y piensa que definitivamente está fuera de este austero universo de cifras y de fórmulas mágicas. Cuando toma conciencia de que las actividades matemáticas pueden ser portadoras de sentido e incluso engendrar cierto placer, este practicante se encuentra en una situación de desequilibrio y de profunda inseguridad entre una pedagogía que lo tienta y lo seduce, pero que teme no poder dominar, y la pedagogía tradicional, que ha contribuido a alejarlo de las matemáticas —e incluso a bloquearlo— y a la que ya no se atreve a referirse.

CASO 2

La desestabilización es relativamente superficial porque el modelo pedagógico presentado en el IUFM no parece demasiado difícil de apropiarse. Es, por ejemplo, el caso si el formador presenta pedagogías centradas en los juegos y las manipulaciones de materiales. El estudiante puede entonces adherirse bastante fácilmente a esta forma de pedagogía activa que pone adelante la motivación del alumno, y algunas veces pasa al segundo plano los objetivos de aprendizaje. Pero si está atento a la articulación entre la adquisición de los saberes y los aspectos lúdicos, no rechaza verdaderamente la pedagogía tradicional, conserva de ella la estructura y piensa aderezarla con juegos y actividades lúdicas diversas que llegarán como una recompensa, luego de un aprendizaje del tipo “aprendo, aplico”.

CASO 3

El estudiante no está desestabilizado en sus conceptos ya que se sumergió poco en la formación. Podemos examinar dos subcasos:

- El practicante siguió la formación como una aportación de saberes sobre el aprendizaje, y eventualmente sobre la enseñanza. Incluso domina quizá bien estos saberes en tanto saberes teóricos, pero no se plantea la pregunta de sus lazos con las prácticas efectivas. Hay entonces claramente modificación en los concepciones declaradas, pero es imposible decir si estas modificaciones tendrán o no incidencia sobre las elecciones efectivas del estudiante en su clase, es decir si estas modificaciones son profundas o superficiales.

- El practicante es escéptico respecto a la eficacia de una formación profesional que no corresponde al acompañamiento¹⁴. Este estudiante quizá escuchó el discurso de los profesores, pero son sobre todo los consejos de los maestros formadores durante las estancias, los que le han parecido pertinentes.

Este estudiante en general es muy receptivo a los “ruidos” de los salones de profesores¹⁵, y desea de buena gana reproducir las prácticas dominantes que, según él, están legitimadas precisamente porque son dominantes.

El impacto de la formación y de los formadores sobre el discurso producido, debe tomarse en cuenta de manera extremadamente prudente en la medida en que contamos con indicadores de la no adecuación entre las declaraciones “teóricas” y las respuestas concernientes a las prácticas efectivas en las clases. El apartado siguiente va a permitirnos aportar nuevas luces sobre este tema. Mi objetivo era “probar” la resistencia y la solidez de las modificaciones que se operaron sobre los conceptos de los estudiantes durante la formación, intentando localizar sus huellas en situaciones profesionales, ya sea simuladas en trabajos escritos, ya sea efectivas a través de boletines de visita de práctica, y a partir de algunas sesiones efectivas en clase.

II. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA FORMACIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS EFECTIVAS A PARTIR DE UN ESTUDIO DE CASO

Para contribuir al difícil problema de la evaluación de la formación, analicé diversos soportes metodológicos. Primero busqué huellas ocultas de las concepciones de los estudiantes en diversos trabajos escritos: elección argumentada de un proyecto de sesión entre varios, informe y análisis crítico de sesiones conducidas por el estudiante durante las prácticas en las que la responsabilidad es de él. Luego estudié las sesiones de clase de algunos estudiantes durante su estancia terminal en responsabilidad.

Tengo conciencia de todos los riesgos que trae consigo un estudio de caso, para el estudio de un fenómeno tan general como el de la evaluación de la formación en matemáticas de los profesores de escuela. Por tanto, tomé un máximo de precauciones en el análisis en sí y en la interpretación que hice de él. Pero el problema de la formación de maestros es tan complejo, que me parecía pertinente hacer estudios de caso para intentar identificar los modelos pedagógicos de referencia, las estrategias de enseñanza puestas en marcha, los modelos de aprendizaje retenidos. Estos estudios deberían de igual modo permitir identificar algunos factores que pueden influir en las tomas de decisiones de los maestros en su clase y relacionarlas con la formación recibida.

Las sesiones de clase estudiadas fueron llevadas por mis propios practicantes, lo que me permitió medir por un lado las eventuales distorsiones entre el discurso “teórico” que se tiene en el IUFM, y las puestas en práctica que “fluyen” sobre el terreno, y por otro lado las divergencias entre las producciones escritas de estos estudiantes en su expediente de prácticas y sus prácticas efectivas en clase. De igual manera pude tomar en cuenta las capacidades de estos estudiantes en matemáticas.

¹⁴ En este caso «acompañamiento» se refiere al trabajo que desarrolla el profesor responsable del grupo, quien hace el papel de tutor y acompaña al estudiante en su formación en la práctica. (N. del T.)

¹⁵ La expresión salones de profesores refiere a las salas que tienen las escuelas en Francia para que los profesores permanezcan en los tiempos que no están en clase. (N. del T.)

Quise estudiar sesiones de clase en maternal y educación elemental, a la vez que en clases con alumnos de medios sociales variados. Por otro lado no seleccioné las mejores sesiones, pues con ello se corría el riesgo de ocultar algunos problemas de formación.

II.1. Método

Estoy consciente del problema metodológico planteado por este estudio, ya que soy al mismo tiempo actor de la visita en tanto formadora y observadora en tanto investigadora. Por otra parte encontré numerosos obstáculos: dificultad de registro en razón de condiciones materiales difíciles, falta de tiempo o de espacios para realizar las entrevistas, etc. Sin embargo llevé a cabo el estudio porque los elementos obtenidos me parecieron interesantes.

Registré yo misma las sesiones de clase. Desafortunadamente las transcripciones no siempre fueron completas debido a problemas técnicos, o de algún ruido demasiado importante en la clase.

A partir de cada una de estas transcripciones, intenté hacer un estudio global de la sesión observada, enfocando mi mirada sobre varios puntos:

- *La naturaleza de las actividades propuestas.* ¿Se trata de situaciones susceptibles de conducir a un nuevo aprendizaje, o de actividades de entrenamiento o de refuerzo? ¿De qué manera las considera el practicante?
- *Los saberes en juego* ¿Se adaptan al nivel de la clase? ¿Son reconocidos por el maestro, percibidos por los alumnos? ¿Precisados o institucionalizados en cierto momento?
- *El reto de las actividades.* ¿De qué manera el maestro pone en escena las actividades? ¿Los niños pueden interesarse en el problema que se les plantea, meterse en él? ¿Tienen los medios para anticipar, verificar, validar?
- *La puesta en práctica por el practicante.* ¿Controla el desarrollo? ¿Cuál es la naturaleza de sus tomas de decisión? ¿Cómo toma en cuenta a los alumnos? ¿Provoca intercambios entre los alumnos, prácticas en común? ¿Cómo administra el tiempo?
- *La forma de pedagogía adoptada* ¿Es identificable en esta sesión? ¿A partir de que índices?
- *Los problemas de autoridad y de gestión de grupo* ¿Qué factores pueden explicar el deslizamiento hacia una clase agitada?

No tomé en cuenta las cuestiones en relación al dominio de la lengua.

Luego relacioné las observaciones realizadas de esta manera con la ficha de preparación¹⁶ que se me presentaba, con el fin de ver si el practicante había

¹⁶ Contrariamente a los profesores de los liceos y colegios, los maestros y profesores de escuela tiene que presentar (por reglamento) una ficha de preparación de la sesión que conducen a las personas que llegan a visitarlos. Recordemos aquí que los maestros y los profesores de escuela son maestros polivalentes, y por este hecho con frecuencia no son especialistas de la disciplina que enseñan. Improvisar una situación de enseñanza necesita de un verdadero dominio de los contenidos y un buen conocimiento de los alumnos. Por tanto, las improvisaciones exitosas son raras, sobre todo con los maestros principiantes.

manifestado en ésta la preocupación de confrontar a los niños con una actividad que realmente pusiera en juego saberes matemáticos, para ver si el desarrollo efectivo correspondía a las previsiones declaradas, y si a partir de la preparación es posible identificar los elementos o las carencias que permitirían comprender lo que efectivamente pasó en la clase.

Finalmente dirigí mi atención a las relaciones entre la sesión observada y la manera en la que el participante la había percibido y defendido en el transcurso de la entrevista.

II.2. Conclusión acerca del estudio de caso

Este estudio me llevó a caracterizar algunos perfiles de profesores practicantes al final de su formación.

Puse en evidencia el caso de los estudiantes que piensan en la formación únicamente en términos de acompañamiento. Para éstos, la incidencia de la formación sobre sus representaciones de las matemáticas y de su enseñanza, parece muy débil, al menos a corto plazo. Estos estudiantes esperan mucho de las prácticas en el transcurso de las cuales buscan reproducir el modelo del maestro de prácticas o del titular de la clase donde las realizan. No buscan poner en tela de juicio sus propias concepciones de la enseñanza, e incluso buscan fortalecer estas concepciones confrontándolas con las prácticas de algunos maestros. No creen en la necesidad, ni siquiera en la pertinencia de un análisis teórico de los fenómenos de aprendizaje y de enseñanza en la formación. Para ellos, sólo practicar es formador.

Luego identifiqué el caso de los estudiantes que no solamente esperan mucho de la formación, sino que además están preparados para “jugar el juego” de esta formación, aceptando con confianza y disposición los aportes de sus profesores. Estos estudiantes no dudan al intentar poner en práctica en su clase una forma de pedagogía inspirada en la que les fue presentada en el IUFM.

Las diferencias al nivel de la práctica de clase parecen ligadas entonces a, por lo menos, dos factores: al nivel del dominio en matemáticas del estudiante, y al tipo de clase en la que se desarrolla la práctica. Desarrollemos un poco estos dos puntos.

- Para poner en práctica situaciones de clase que permitan a los alumnos construir realmente conocimientos matemáticos, el practicante debe ser capaz de identificar bien los objetos matemáticos concernientes y tener cierta “familiaridad” con ellos. Parece que hubiera una especie de umbral de este lado donde los conocimientos del practicante ya no están disponibles ni suficiente ni rápidamente, incluso si es capaz de movilizarlos en ciertas situaciones, para permitirle tomar las decisiones que le convendría tomar “en el momento”. Incluso quizá podamos emitir la hipótesis de que en algunos casos el practicante utiliza procedimientos de evitación para no verse confrontado con un conocimiento que domina mal¹⁷.
- Por otro lado el estudio permitió evidenciar una realidad bien conocida de los formadores y de los formados. La formación no toma en cuenta suficientemente las dificultades de enseñanza en ciertas clases. Los prac-

¹⁷ El procedimiento de evitación más utilizado consiste en dar ellos mismos la respuesta.

ticantes encargados de tales clases tienen que manejar problemas muy variados, de diferentes naturalezas, para los que no están verdaderamente preparados. Las cuestiones de gestión de grupo y de mantenimiento del orden se vuelven prioritarias. Entonces muchos estudiantes eligen aplicar una pedagogía “ultra tradicional” a base de ejercicios escritos sometidos a evaluación. Algunos juegan a aplicar las proposiciones del IUFM. Intentan aplicar situaciones más abiertas que requieren interacciones entre los niños, confrontaciones colectivas, de procedimientos, de puestas en común, que con frecuencia llevan a una situación de desinterés ¿Es posible que un joven practicante modifique un contrato de clase¹⁸ por un corto tiempo teniendo el estatuto de suplente en clases con fama de difíciles, donde con mucha frecuencia la mayoría de los maestros “funcionan” a la usanza de la autoridad magistral? Cuando los estudiantes intentan, en vano, modificar el contrato, ¿cuáles serán sus reacciones a corto plazo y sus tomas de decisión posteriores? Podemos presentar dos escenarios: el practicante, completamente desanimado puede desear abandonar el oficio, o bien, piensa que todos los métodos pregonados durante su formación no valen nada y se vuelve entonces hacia una pedagogía tradicional conducida con una autoridad represiva.

CONCLUSIÓN GENERAL

Las concepciones declaradas de los practicantes sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en la escuela, evoluciona muy claramente entre el inicio y el final de la formación. En sus discursos los practicantes han abandonado el concepto tradicional, que tenían al llegar, de una enseñanza en la que el maestro muestra y el niño imita, en beneficio del modelo pedagógico, actualmente preconizado por la institución, centrado en la construcción de los conocimientos por el niño. Pero en realidad, el impacto de la formación sobre las concepciones “ocultas” de los estudiantes es claramente menor. La desestabilización provocada por la formación en los practicantes, no necesariamente conduce a éstos a poner en tela de juicio nuevamente sus concepciones iniciales y a apropiarse durablemente de una concepción diferente que sea perdurable.

El estudio que conduje al mismo tiempo sobre los boletines de visita y sobre las sesiones efectivas de clase muestran que, en su clase, los profesores practicantes dudan mucho para aplicar una pedagogía que tome en cuenta las aportaciones de la didáctica en el análisis de los procesos de transmisión de los saberes matemáticos, y de su construcción por los alumnos, y por tanto para proponer situaciones consistentes, portadoras de sentido y susceptibles de suscitar aprendizajes efectivos en sus alumnos. Se escudan tras los obstáculos del terreno, los hábitos de la clase. Con frecuencia reproducen una forma de enseñanza relativamente poco alejada de la que vivieron cuando ellos eran niños. Incluso si declaran que su concepción de la enseñanza de las matemáticas ha evolucionado, esta evolución sólo debió alcanzar las muy

¹⁸ Contrato en el sentido de G. Brousseau, véase Brousseau; 1986.

superficiales capas de la representación construida desde la infancia. En situación de clase, el concepto inicial vuelve a surgir con frecuencia.

Podríamos decir que los conceptos iniciales de los practicantes juegan el papel de “obstáculos metacognitivos” en la formación profesional, obstáculos que he llamado “metacognitivos”, tomando como modelo la noción de obstáculo subyacente en la teoría de las situaciones didácticas. G. Brousseau desarrolla la tesis según la cual los conocimientos se construyen contra otros, siendo los obstáculos constitutivos del conocimiento¹⁹. Entonces, una de las finalidades de la didáctica es intentar crear situaciones que permitan al niño enfrentarse a estos obstáculos para superarlos. El papel del maestro es esencialmente construir estas situaciones y asegurar la devolución a sus alumnos de tal manera que sea el medio²⁰ quien les envía sanciones y permita retroacciones. Si transferimos este modelo a la formación de profesores, podemos decir que, para construir conocimientos profesionales, los estudiantes deben enfrentar situaciones en las cuales puedan poner a prueba sus antiguos conocimientos, sus conceptos iniciales de aprendizaje y de la enseñanza.

Estas situaciones ideales de formación serían pues, de alguna manera, situaciones a-didácticas de formación. Pero aquí encontramos, según yo, un problema mayor que es la naturaleza del medio. En el caso de las situaciones de aprendizaje, el maestro puede actuar sobre el medio de tal suerte que los modelos implícitos de acción de los niños sean insuficientes. En situaciones ideales de formación, el medio sólo puede ser una clase de alumnos, de la que el formador no puede dominar ni las características, ni las reacciones. Por tanto, el medio no puede siempre jugar su papel corrector. Para que haya efectos “regreso”, es necesario acompañar a los estudiantes en el análisis *a posteriori* de las sesiones efectuadas, de manera que se obtengan los índices pertinentes a tomarse en cuenta para evaluar la eficacia de la sesión y la autenticidad de los aprendizajes de los niños, lo que me parece es contradictorio con la noción de situación a-didáctica.

Aquí encontramos un punto ya planteado: varios conceptos que resultan de teorías relativas al estudio de los vínculos entre enseñanza y aprendizaje, no pueden transferirse tal cual al marco del estudio de los fenómenos de formación/enseñanza.

Sin embargo, si un gran número de practicantes dudan en aplicar lo que se les propone, nos parece importante investigar las razones profundas de esta elección.

Por supuesto que un factor esencial es sin duda la existencia de un contrato de clase ya construido en las clases donde se les asigna para realizar las prácticas, contrato que no siempre les es fácil notar rápidamente y que además es difícil renegociar con los alumnos. No obstante, me parece interesante estudiar varias pistas distintas:

- La primera concierne a la “comodidad” del practicante. El desequilibrio producido eventualmente por la formación en su concepción, ya sea del oficio, ya sea de las matemáticas, sin duda no es propicio para la necesaria confianza en sí mismo para “experimentar”.
- La segunda está ligada, nos parece, el grado de dominio de la disciplina enseñada. Si éste es débil, es posible que la práctica profesional altere los conocimientos disciplinarios, los transforme y eventualmente los vacíe de su contenido.

¹⁹ Al respecto puede verse Brousseau (1983).

²⁰ En todo el párrafo, en el sentido de G. Brousseau (1983).

- Una tercera concierne a la falta de consideración suficiente de poblaciones difíciles en el trabajo de elucidación de los mecanismos, y de las condiciones de aprendizajes durante la formación.
- Una cuarta es la duración de la formación. Parece que debajo de cierto umbral, los estudiantes no llegan a apropiarse de una nueva concepción, incluso, si se dicen muy seducidos y convencidos de su buen fundamento y de su eficacia. Es particularmente el caso de los estudiantes que, recibidos como candidatos libres en el concurso, muy preguntadores y muy receptivos, tienen más dificultad que los demás para transferir a sus prácticas lo que declaran en sus propósitos.
- Finalmente, una última pista sería quizá estudiar la legitimidad del discurso sostenido en los centros de formación. Muchos profesores formadores de maestros del primer grado, sin duda más que los formadores del segundo, parecen convencidos de la necesidad de transmitir "didáctica" en el curso de formación. Pero si por un lado, en matemáticas, estos profesores están en su conjunto seguros de lo que saben y de lo que transmiten, en didáctica se meten con "cosas" de las que no siempre están verdaderamente seguros, y a veces transmiten a los practicantes conceptos que, por el momento, son más herramientas para el análisis, que herramientas recomendadas para construir su propia enseñanza.

Además, los formadores encargados de evaluar las capacidades profesionales de los practicantes avalan con opiniones favorables la puesta en práctica de modelos pedagógicos derivados de los conceptos iniciales de los estudiantes, y de la resistencia del medio, a partir de que el practicante mantiene en su clase un ambiente de trabajo, y manifiesta seriedad por sus preparaciones y la calidad del trabajo realizado por los estudiantes.

Estas diferentes constataciones me llevaron a planear investigaciones sobre las condiciones y los medios de hacer evolucionar y enriquecer estas representaciones. Desde el punto de vista del formador, eso podría permitir a los profesores adaptarse a los distintos entornos que van a encontrar, y poder integrar, principalmente por la vía de la formación continua, las aportaciones de las investigaciones futuras sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

La cuestión de los saberes de referencia para la formación en matemáticas de los profesores de escuela, sea a propósito de los saberes matemáticos o de los saberes didácticos, siempre será de actualidad. Me parece particularmente importante que las investigaciones sobre estos problemas continúen y en varias direcciones.

Citaré aquí únicamente dos hilos conductores de mis actuales investigaciones:

En relación a la didáctica como tal: ¿Cómo asegurar la transposición de la didáctica en saberes a enseñar en la formación, (aquí se trata de la cuestión de la "didactificación de la didáctica")? En esta perspectiva pueden citarse ya los trabajos de J. Portugais²¹, por ejemplo. Sobre este punto tales trabajos aportan una contri-

²¹ Portugais, 1995

bución en el caso particular de los practicantes al considerar los errores de sus futuros alumnos en las operaciones aritméticas.

Esta cuestión está ligada a otra más general y específica de la formación de los maestros del primer grado. ¿Cómo definir mejor y articular los conceptos transversales que podrían “vivir” en las didácticas de varias disciplinas? Esta cuestión tiene importancia ya que los maestros de primer grado son enseñantes polivalentes.

En relación a la ampliación eventual de los saberes de referencia para mejorar las capacidades profesionales, a partir de la constatación del fracaso relativo actual: ¿Se puede, hay que concebir una teorización de las prácticas profesionales?

Un punto de partida consiste en hacer un estudio fino y preciso de las prácticas de los “buenos maestros”, que la institución siempre ha reconocido más o menos como enseñantes “expertos” (consejeros pedagógicos en la secundaria, maestros formadores en la primaria). Este estudio debería contribuir a definir saberes prácticos, y eventualmente ayudar a plantear el problema de su transmisión.

Un segundo trabajo consiste en investigar si hay variables identificables y pertinentes en juego en las prácticas. En particular, ¿la naturaleza de la “clase” es una de esas variables? ¿El maestro cambia sus prácticas? ¿De qué manera y en qué medida según el grupo que tenga frente a él? En estas tomas de decisión, ¿hay continuidad o ruptura según las clases?

Este enfoque debería permitir alimentar la reflexión relacionada con la formación para trabajar en las clases difíciles.

Sobre estas diferentes cuestiones trabajamos actualmente en nuestro equipo de investigación.

Referencias bibliográficas

- Abric, J. C. (1987). *Cooperation, compétition et représentations sociales*. Ed. Delval.
- Brousseau, Guy. (1983) “Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques”, en *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol. 4 Núm. 2 165-198.
- Brousseau, Guy (1988). “Le contrat didactique: le milieu” en *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol. 9 Núm. 3. 309-336.
- Brousseau, Guy (1986) *Théorisation des phénomènes d’enseignement des mathématiques*. Thèse de doctorat d’État.
- Charlot B, Bautier E., Rocheix J. Y., (1992) *École et savoir dans les banlieus... et ailleurs*, Ed. Armand Colin. París.
- Kusniak, A. (1994) *Étude des stratégies de formation en mathématiques utilisées par les formateurs de maîtres du premier degré*. Thèse de doctorat. Université de París VII. Peltier, Marie-Lise (1996)
- Peltier, Marie-Lise (1995) *La formation initiale, en mathématiques, des professeurs d’école: “entre conjoncture et éternité”*. Étude des sujets de concours de recrutement et contribution à la recherche des effets de la formation sur les professeurs stagiaires. Thèse de doctorat. Université de París.
- Portugais, Jean (1995) *Didactique des mathématiques et formation des enseignants*. Ed. Peter Lang. Suiza