

POSTURAS DE PROFESORES UNIVERSITARIOS DE CÁLCULO ANTE UNA PROPUESTA DE CAPACITACIÓN EN DIDÁCTICA

Luis Manuel Cabrera Chim

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

México

lmcabrera@cinvestav.mx

Campo de investigación: Formación de profesores

Nivel: Superior

Resumen. *En la actualidad existen diversos esfuerzos para proveer al profesor universitario una adecuada capacitación, buscando actualizar y mejorar su desempeño profesional. Capacitación que no sólo incluye aspectos disciplinares, sino también aspectos didácticos y pedagógicos. Sin embargo, tales esfuerzos parecen no lograr incidir en su práctica docente. Este fenómeno plantea la necesidad de observar las distintas posturas que los profesores toman ante los temas que se abordan en los cursos de formación en didáctica. Consideramos que los resultados aquí presentados pueden constituir un adecuado marco de referencia para la elaboración de cursos de formación dirigidos a profesores universitarios del área de ciencias exactas.*

Palabras clave: profesores universitarios, formación didáctica, práctica docente

Introducción

A continuación presentamos los resultados del desarrollo experimental de una propuesta de un curso-taller de capacitación en didáctica, en el área de cálculo, para profesores universitarios. Se buscó determinar el grado de aceptación y el tipo de actitud de los participantes ante este tipo de cursos-talleres y los temas abordados. Cabe hacer mención que el presente documento se desprende del trabajo de tesis de licenciatura denominado “Una propuesta de formación didáctica para profesores que imparten la asignatura de cálculo en el nivel superior” (Trabajo financiado por CONACYT¹), que a su vez formó parte del proyecto: “Un estudio sobre factores que obstaculizan la permanencia, logro educativo y eficiencia terminal en las áreas de matemáticas del nivel superior: el caso de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán”.

Antecedentes y marco de referencia

Es innegable la existencia de problemas en la enseñanza y aprendizaje del cálculo, y en general en toda la matemática. Problemas que derivan, por ejemplo, de la complejidad inherente de los propios conceptos y de la evolución que estos han sufrido a lo largo de la historia. Como resultado

¹ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México

de dicha evolución, ideas fundamentales que dieron origen a dichos conceptos han sido relegados a un segundo plano, privilegiándose su estudio desde un enfoque formal.

Lo anterior permite vislumbrar lo acertado de las voces que señalan que no basta con dominar una disciplina para llevar a cabo una adecuada enseñanza de ella. Sin embargo, ésta afirmación no parece tener eco en el nivel superior de la educación (nivel universitario). Se alega que los alumnos se encuentran en un nivel de madurez tal, que aún sin profesores, están en condiciones de lograr aprendizajes (Campanario, 2003). De este modo, se tienen condiciones adversas para lograr que los profesores universitarios reconozcan la necesidad de la capacitación en didáctica.

La Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán, por cierto, única universidad pública en todo el estado, no escapa de la situación anterior. El perfil del profesorado se caracteriza por una formación matemática amplia, pero con muy pocos estudios pedagógicos y didácticos (García, 2006; García Torres, 2006). El profesor se caracteriza por ser la “autoridad didáctica”, el responsable de guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos temáticos, y por un uso excesivo de la técnica expositiva para lograr esto último (García, 2006; García Torres, 2006).

A este respecto, Vivas, et al. (2003) mencionan que las actividades de los profesores no pueden seguir siendo intuitivas, espontáneas, aisladas, tradicionales o centradas en el aula. Su saber profesional debe abarcar conocimientos actualizados de la disciplina que enseña, de la didáctica universitaria y de la didáctica especial correspondiente. En nuestro caso la didáctica de la matemática.

En lo respecta a la didáctica de la matemática, Brousseau (1990) postula que cada conocimiento o saber debe poder ser determinado por una situación. En la cual el conocimiento debe surgir como un elemento que permite la realización o mantenimiento de la situación correspondiente. Bajo esta premisa, muchos profesores esperan que la didáctica les proporcione lo esencial de las *técnicas específicas de las nociones que hay que enseñar*, que sean compatibles con sus concepciones educativas; *técnicas locales y comunes*, que le proporcionen métodos listos para usar; así como *técnicas especiales* para guiar a alumnos con dificultades especiales.

Otros aspectos que los profesores esperan de la didáctica (Brousseau, 1990), es el conocimiento sobre su trabajo, es decir, de la enseñanza: *los comportamientos de los alumnos en las condiciones*

específicas de enseñanza; las condiciones que hay que crear en las situaciones a proponer y las que hay que mantener en la gestión de la enseñanza; así como los fenómenos didácticos que enfrentan los participantes.

Sin embargo, poseer un catálogo de técnicas o situaciones de enseñanza no proporciona capacitación para la creación de verdaderas situaciones de aprendizaje. Se necesita que el profesor se interese por el estudio de las relaciones entre la enseñanza y el aprendizaje ligadas al contenido matemático a enseñar, así como también por el estudio de las condiciones de creación, difusión y adquisición provocada de tal contenido. Siendo los resultados de las investigaciones científicas sobre tales temas, un medio para lograr esto.

Por otra parte, además de los puntos señalados antes, Artigue (1995) señala algunas restricciones y problemas que debe enfrentar la formación en didáctica:

1. Los profesores novatos, a los que por lo general se dirigen estos cursos, sólo conocen el ambiente escolar a través de su experiencia como estudiantes. Ellos esperan, por tanto, una ayuda inmediata para mejorar su desempeño docente.
2. Los profesores en práctica, difícilmente reconocen el aporte de los saberes que de ella derivan. La didáctica se vive frecuentemente, en un principio, como una visión que desestabiliza, pero que no ofrecen una contribución inmediata a las problemáticas que enfrentan.
3. Las estrategias que se promueven exigen frecuentemente mucho conocimiento y experiencia por parte del profesor, así como también que éste sea capaz de anticipar y de desarrollar sistemas de recolección de información, de interpretación y de toma de decisiones.

Aspectos metodológicos

En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica. Se analizaron propuestas de formación de profesores, así como resultados provenientes de la didáctica de la matemática. Se buscó identificar elementos que los profesores de cálculo pudieran emplear en su tarea diaria y que

permitieran incidir en su práctica. Esto último teniendo en cuenta los reportes de García (2006) y García-Torres (2006).

Posteriormente, se procedió a la conformación de la propuesta experimental denominada “Curso-Taller de formación en didáctica de las matemáticas”. Ésta constó de cuatro sesiones de hora y media cada una, las cuales se llevaron a cabo una vez por semana.

El diseño del curso-taller pretendió introducir a los profesores al ambiente de la didáctica del cálculo. Para ello el curso se dividió en dos partes: una teórica y una práctica. En la primera parte se discutieron algunos aspectos teóricos; aquí se pretendió generar desestabilización en la práctica docente de los profesores. En parte práctica se enfrentó al profesor con actividades que le permitieran vislumbrar los aportes de los conocimientos teóricos. Dentro de esta parte, se incluyó la puesta en escena de una actividad didáctica elaborada para tal propósito y la elaboración de un diseño didáctico por parte de los profesores. Algunos temas abordados en el curso fueron: pensamiento y lenguaje variacional, la visualización, la dualidad de los conceptos matemáticos y la noción de transferencia.

Los profesores participantes en el curso-taller provenían de la Facultad de Matemáticas y la Facultad de Ingeniería Química, ambas escuelas de la Universidad Autónoma de Yucatán. Cabe mencionar que todos los profesores eran egresados de la Facultad de Matemáticas.

El registro de información se llevó a cabo mediante la grabación en audio de los diálogos y las discusiones generadas. Se analizaron también las producciones de los profesores. Para el análisis de los resultados, se contempló el supuesto de que todo curso de formación puede impactar en diferentes niveles: en el discurso, en la acción o en ambas.

Resultados y discusión

Cuando los profesores asisten a cursos de formación, ellos no dejan atrás su experiencia, ya sea ésta como profesional o como estudiante. Esa experiencia transformada en creencias y concepciones resulta un punto a vencer en los cursos de formación.

Extracto 1, sesión 1.

...díganme si no es verdad {...}, aprender es un problema doloroso () y eso nadie lo puede evitar, eso creo que debemos quitárnoslo de la mente los que en algún momento vamos a estudiar cálculo, () eso hay que decírselo al estudiante, tienen que entenderlo.

Extracto 2, sesión 2.

Si muestras una cosa gráfica, por ejemplo, a la gente como decía [...], aquella gente analítica no lo va a entender de manera gráfica, conviene más que lo pongas de forma analítica, y estas haciendo a un lado a los geométrico, y por el contrario si atiendes al analítico haces un lado al geométrico.

Un aspecto que preocupa a los profesores es la reacción de los alumnos ante un cambio en la forma de desarrollar las clases.

Extracto 3, sesión 1.

Sin embargo, el alumno, en un momento dado, ante prácticas diferentes... como que se ponen nerviosos ¿no?, empiezan a decir “haber, haber”. Por ejemplo la discusión en matemáticas a tres o a cuatro estudiantes no les gusta, yo por ejemplo soy uno de ellos, bueno quizás una de las razones por las que estudié matemáticas es por que ahí no había discusiones [...] ahí era lo que tu pudieras demostrar eso es lo que es, entonces era la única carga eso.

Por otra parte, los profesores consideran, según su experiencia, que no es factible dejar que el alumno se haga cargo de su propio aprendizaje. Esta idea también proviene de la preocupación del profesor por *formalizar* los conocimientos bajo estudio. Con lo cual busca asegurarse de que se han adquirido los aprendizajes con el nivel y profundidad deseada.

Extracto 4, sesión 1.

... mucho depende (de cómo) tú entiendes las cosas, aunque yo me pare de cabeza si mi alumno no hace de su parte, no porque sea “burro”, porque no se le pega la gana, ósea de mi parte no hay mucho que yo pueda hacer y me he parado de cabeza casi, casi ¿no?, [...] no tocan su libreta, y les da igual porque así están acostumbrados, porque vienen con esa idea me van a dar todo , un día antes estudian, copian la tarea o sea, y esa mentalidad de la prepa se quita con trabajo.

Extracto 5, sesión 3.

P1 Muchas veces creemos que para que lo aprendan y lo entiendan se lo tenemos que explicar nosotros los profesores...

P2 Más que nada para que sepamos que si lo aprendieron.

Sin embargo, es también su experiencia docente la que lleva a algunos profesores a vislumbrar la necesidad de modificar sus prácticas “tradicionales”, y ha intentar realizar algunos cambios a la misma.

Extracto 6, sesión 1.

Cuando vimos la derivada por ejemplo de un campo escalar, les dije (a los alumnos), vamos a construir, vamos a inventarnos la definición, y me empezaron a dar unas y pues no puse nada (en la pizarra) pues por que no funciona, y ellos mismos me iban diciendo no funciona por tal cosa... Los nerviosos (alumnos que se ponen nerviosos ante un cambio en la forma de desarrollo de la clase), que pasa con los nerviosos, ya estaban artos, decían -- “ya danos la definición” – “ya nos cansamos de buscarla, ya dánosla”...

Extracto 7, sesión 1.

otra manera, lo visual, hay muchos conceptos que se entienden muy bien con un dibujo, con un movimiento.

Extracto 8, sesión 4.

Sabes que es bueno, un tema abordarlo desde diferentes enfoques, el de límite por ejemplo, una tabla sirve para ver lo que pasa en el límite, incluso en varias variables...

Sin embargo, el profesor no es reflexivo sobre su trabajo. Esto dificulta que las acciones anteriores pudieran realmente tener un impacto positivo en su práctica docente.

Extracto 9, sesión 1.

¿Quién va ha determinar si estoy enseñando bien o no? O sea, es una pregunta fundamental, ¿Quién lo va a determinar?

Si bien, muchos de los profesores participantes en el taller consideran como necesarios los cursos de capacitación didáctica, ellos consideran que los cursos hasta ahora tomados no han cumplido con sus expectativas.

Extracto 10, sesión 4.

Una de mis principales quejas (en un curso de docencia tomado con anterioridad) era que no había nada en matemáticas, (y ante esa queja le respondían) – Ok. No hay nada, entonces que lo hagan

ustedes". -- cómo que háganlo -- digo -- Se supone que vine a que me digas que hacer ¿no?, o que me des un libro nuevo donde diga que voy a hacer.

Extracto 11, sesión 4.

En otros cursos de docencia hablan de que nuestro máximo logro debe ser un plan de clases y al menos alguna vez yo lo he hecho, por que en la facultad de ingeniería química he trabajado con [...] y el tiene hecho ahí una historia de sus planes de clase y a veces le pregunto -- oye ¿y te sirve de algo?-- no, pero me lo piden -- yo a eso del plan de clases en matemáticas no le veo mucho sentido.

Aquí podemos observar que lo que los profesores esperan son métodos y técnicas que puedan aplicar como "recetas".

Comentarios como los anteriores nos permiten vislumbrar que la dualidad de los objetos matemáticos (proceso-objeto), la visualización, el uso de la tecnología y el uso de diversos sistemas de representación, son temáticas que pueden incidir en la práctica profesional de los profesores. Ello basándonos en el hecho de que las ideas subyacentes a tales temas habían sido ya bosquejadas por los profesores, considerándose ellas importantes y de ayuda real para la enseñanza y aprendizaje. Por otra parte, también pudimos darnos cuenta que la teoría de las situaciones didácticas, constituye un medio adecuado para incidir sobre las prácticas docentes de los profesores, pues no contraviene fuertemente sus concepciones respecto a la enseñanza y aprendizaje, al contrario parecen complementarse.

Extracto 12, sesión 3.

Para mi aprender es algo duro, es un proceso nada lúdico y muchas veces hasta doloroso, [...] pero esto (las situaciones didácticas) me parece factible.

Extracto 13, sesión 3.

Yo creo que estos métodos favorecen costumbres, de que tú intentes por ti mismo buscar respuestas, y pues ya no es que simplemente te presenten las cosas y te las dan, yo siento que es mejor proceso mental (ésto), que tú intentar entender eso que te están diciendo, del modo que te lo están presentando.

Extracto 14, sesión 3.

P1 Tendríamos que reconocer el carácter experimental de la matemática. De repente como que no estamos muy acostumbrados a reconocer ese carácter experimental de la matemática ¿no?

P2 ¿Quiénes no lo consideramos? ¿los profesores?

P1 Y en general los matemáticos, ¿no?, como que no vemos a las matemáticas con el carácter experimental.

P3 Como sería en biología, química, economía...

P1 Por ejemplo como que la matemática no la vemos así, la vemos más como axiomática, ya esta hecha, pero como que hasta hace poco tiempo se pensó en ver ese carácter experimental de la matemática ¿no? {...}, deberíamos recuperarlo y eso embonaría muy bien con la acción, formulación y validación, pero de repente no lo hemos reconocido así.

Entonces dentro de los cursos de formación es necesario convencer al profesor de la capacidad del alumno de generar aprendizajes por cuenta propia.

Sin embargo, para algunos profesores la dificultad del diseño de las situaciones es un problema para aceptar el cambio en la forma de enseñar. Ellos esperan que con favorecer, por ella misma, la forma de trabajo inherente a la teoría, se tengan mejores resultados.

Extracto 15, sesión 3.

Si fuera el mismo resultado [...], pero si el nuevo (la propuesta de la teoría de las situaciones didácticas) me lleva más tiempo y llegó al mismo resultado, entonces para que cambiamos, sino está siendo mejor...

Extracto 16, sesión 4.

El método debe garantizar que el alumno aprenda ... debemos entonces ser expertos en ese tipo de cosas para que funcionen...

Para finalizar mencionaré algunos comentarios que resumen la perspectiva de la mayoría de los profesores y pueden servir para la organización de otros cursos.

Extracto 17, sesión 3.

...lo que me gusto de este curso es que primero no te paraste ahí a hablar y hablar y nosotros te oímos, sino que se armó la discusión por ratos y dimos opiniones y creo que nadie se quedo callado.

Extracto 18, sesión 4.

... Estas es la primera vez (en todos los cursos que he tomado) en la que hay la oportunidad de discutir cosas de matemáticas y de nivel licenciatura, y las cosas que hemos hecho acá son de las cosas que yo puedo decir que es útil.

A modo de conclusión

En el taller pudimos observar que los profesores, como una exigencia común, solicitan el establecimiento y comunicación de técnicas que puedan aplicar en sus clases. Lo cual se deriva de factores tales como su concepción sobre la didáctica y la necesidad de satisfacer exigencias no cubiertas por otros cursos. Este último hecho generó que los profesores tuvieran desconfianza de la utilidad de la formación en didáctica. Sin embargo, el haber abordado temas centrados en la propia matemática, y problemáticas inherentes a la disciplina, hizo que los profesores cambiaran parte de esa postura.

También pudimos observar que el esquema de trabajo presente en la teoría de las situaciones didácticas parece no contravenir fuertemente las creencias y concepciones de los profesores. Al parecer, fue ésta la razón de que los profesores la consideraran como una adecuada forma de trabajo. Pues, como es natural, se posee un mayor rechazo a aquello que va en contra de la experiencia, aún cuando se es conciente de la necesidad de un cambio.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la aplicación en el aula de tal teoría se producirá de forma inexperta al inicio. Y serán los resultados de tal aplicación (como la reacción de los alumnos y los aprendizajes logrados) los que pesarán para que el profesor decida seguir con la transformación de su práctica o regrese a su método “tradicional exitoso”. Por lo cual, con base en la experiencia de esta propuesta de capacitación, se sugiere que las acciones destinadas a la formación de los profesores se organicen en etapas más accesibles y congruentes con sus concepciones, buscando que etapas y concepciones evolucionen a la par. Permitiendo que los

profesores puedan poner en práctica los contenidos abordados y madurar tales ideas, para luego complementar dicha formación. Resulta importante agregar que el abordar y profundizar, en la medida de lo posible, temáticas que el profesor ha vislumbrado como adecuadas para la enseñanza o para el aprendizaje, resulta importante para lograr incidir sobre las creencias y concepciones de los docentes.

Referencias bibliográficas

Artigue, M. (1995a). El lugar de la didáctica de las matemáticas en la formación de los profesores. En Artigue, M. (Ed). *Ingeniería didáctica en educación Matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y aprendizaje del cálculo.* (7 - 23) Bogotá, Colombia. Editorial Iberoamérica.

Brousseau, G. (1990). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 8 (3), 259-267

Cabrera, L. (2006). *“Una propuesta de formación didáctica para profesores que imparten la asignatura de cálculo en el nivel superior”* Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México.

Campanario, M. (2003). Contra algunas concepciones y prejuicios comunes de los profesores universitarios de ciencias sobre la didáctica de las ciencias. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 21 (2), 319-328.

García-Torres, E. (2006). *Una caracterización de la cultura didáctica al interior del aula de cálculo. Factor reflexivo del quehacer docente en los estilos de aprendizaje.* Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México.

García, E. (2006). *Un estudio descriptivo de las interacciones en el aula. Elementos de análisis en la reprobación y rezago de cálculo.* Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México.

Vivas, M. et. al. (2003). Propuesta para la formación del profesorado universitario. *Revista Acción pedagógica*, 12 (2), 60-66.