

# La investigación en el aula en el proceso de formación docente

NAHINA DEHESA DE GYVES\*

Se plantea un cambio de paradigma en los cursos de formación docente actuales: de transmisores de información de forma pasiva, a la presentación activa de propuestas de intervención docente. Para ello, se sugiere que las estrategias docentes iniciales cuenten con un contexto institucional receptivo que emplee una metodología más parecida al método científico. La hipótesis que subyace en la propuesta docente se delimita, aplica, concluye y reporta en tiempos reales acordes con el tiempo institucional. Tal como se mostrará en la experiencia realizada por la Universidad Autónoma Metropolitana en el transcurso del año 2013, no bastó con la intención de desarrollar capacidades genéricas en los alumnos; también se contó con, por lo menos, dos cualidades más de los participantes docentes: la capacidad de refutar su propia hipótesis inicial (en su rol de investigador experto) y la disposición de abrirse con humildad a un campo nuevo, como es el pedagógico.

## Palabras clave

Formación docente  
Capacidad genérica  
Investigación educativa  
Propuesta docente  
Autocrítica  
Investigación disciplinar  
Trasmisión de información

\* Instituto Tecnológico del Istmo. Departamento de Ciencias Básicas. Doctorado en Matemática Educativa por el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (IPN-CINVESTAV). Líneas de investigación: prácticas discursivas en el aula y aprendizaje kinestésico.

## INTRODUCCIÓN<sup>1</sup>

No son pocos los docentes que se ven motivados a difundir los hallazgos y/o inquietudes recogidos a lo largo de su experiencia educativa. Los ámbitos de interés incluyen desde la problemática de trabajar con grupos muy numerosos, y cubrir una gran cantidad de temas en relativamente poco tiempo, hasta la realización de diversas formas de evaluación distintas del formato de examen escrito.

En estas líneas se retoma la necesidad del profesor de contar con un espacio de expresión en cuanto a su labor docente y se discuten las implicaciones de poner a prueba sus propias propuestas y las de otros colegas. De igual forma, se considera la relevancia de documentar los resultados de estas experiencias.

En principio, la investigación de una propuesta en clase puede ser vista como una línea de indagación en la que la pregunta central se enfoque en ¿cómo logro que mis alumnos trabajen mejor el contenido del programa de estudios? O antes de esto, ¿cómo logro que mis alumnos trabajen? Centrarse en la observación de las posibilidades reales de los alumnos, sin duda, marca un parteaguas a la pregunta tradicional de ¿cómo daré la materia? Así, el perfeccionamiento de la práctica docente debe responder a una preocupación más allá de una buena intención de “cubrir” el temario oficial.

No es suficiente que la actividad docente responda con rutinas mecanizadas; en lugar de eso, el docente puede resolver los problemas educativos circunscritos al interior de un aula. Para ello se requiere seguir analizando ¿cómo aprendemos?

La presentación de información acerca de las reglas, teorías y fundamentos de cualquier disciplina es una condición necesaria, pero no suficiente, para cualquier aprendizaje. La acumulación de un cuerpo de conocimientos, producto de generaciones anteriores, permite tener un punto de partida para provocar el aprendizaje mediante la experiencia personal y su interpretación. El aprendizaje de la labor docente no es la excepción. La formación de un profesional de la docencia no se realiza mediante la transmisión de reglas tipo “recetas”.

Para adaptarse a los tiempos modernos el docente debe romper con la creencia, heredada de las últimas décadas, de que su labor primordial se centra en la “transmisión de conocimientos”, para tomar cada vez mayor conciencia de la complejidad de su trabajo. Las medidas que aportan a la solución de este problema y que responden a tal complejidad tampoco son fáciles de adoptar y requieren de un acompañamiento manifiesto. Para

<sup>1</sup> El proyecto al que alude este artículo se lleva a cabo desde marzo de 2012 gracias a la iniciativa, apoyo y colaboración de la Rectoría General de la UAM. Se integró una e-publicación completa del mismo (Arroyo y Zorrilla, 2015), así como de los informes de investigación de los participantes (Zorrilla 2013; 2014). Dichos informes parten de la premisa de que las instituciones de educación superior pueden emplear fructíferamente la evaluación consultiva para impulsar su desarrollo académico. El proyecto ha sido conducido por la Dra. María José Arroyo Paniagua y el Dr. Juan Fidel Zorrilla Alcalá. En este artículo se ofrece una perspectiva responsabilidad del autor; el énfasis se ha puesto en el desarrollo de la formación de profesores, es decir, en sus dificultades y posibilidades de éxito.

lograr lo anterior no podemos desaprovechar la oportunidad de socializar las propuestas de innovación de los profesores y enmarcarlas en los límites que proporciona un protocolo de investigación.

En el proceso de formación docente la planeación de un curso no puede ser vista de forma rígida y en términos de si se cumplió o no; es necesario que ésta contemple la posibilidad de adaptación a la problemática emergente del curso en cuestión. Así, la planeación de un curso, más allá de contar con un carácter oficial y evaluativo, permite ser un punto de partida para que el profesor indague su propuesta y observe su evolución a corto y mediano plazo. Es necesario, por tanto, cuestionar las consecuencias de un contexto más bien privado en el que no se hacen públicas las planeaciones didácticas.

## LA FORMACIÓN DOCENTE

Sylvia Schmelkes (Rueda *et al.*, 2014) menciona, con respecto a la formación de los docentes, que no podemos esperar que su práctica cambie sólo a partir de los cursos y diplomados. Enfatiza que la literatura sobre este asunto es clara en señalar que la práctica docente mejora mediante acciones muy cercanas a la escuela, con apoyos, con acompañamiento, con tutoría, con modelaje, y también con cursos, pero considerados como un componente más.

Actualmente la educación en general —y la formación docente en particular— han caído en una estructura mecanicista. La inercia del sistema educativo es “tomar” cursos en forma pasiva a todos los niveles: en los cursos normales de profesor a alumno, y en los cursos de actualización docente (de docente a docente). Como indica Perrenoud (2004: 22), “uno se hace formador para lo mismo que se hace enseñante: para hablar, y no para escuchar”.

Margalef menciona que en los últimos años hemos podido observar cómo las distintas universidades organizan sus ofertas formativas enfatizando no sólo la información, sino la formación pedagógica; y aunque se ha logrado llegar a sobrepasar la formación disciplinar, menciona:

...es difícil desterrar el predominio de una planificación de la oferta formativa que supere el modelo cartesiano newtoniano que ha generado una epistemología de la verdad única: el conocimiento se define *a priori*, como algo que está ahí fuera esperando ser descubierto (Kincheloe, 2001). La consecuencia inmediata es que el profesorado se forma pensando que el conocimiento se aprende en un proceso lineal, lógico y predecible, que luego se traslada a los alumnos.

En muchos casos, en la formación del profesorado universitario se repiten modelos y se reproducen metodologías que declaramos a superar, cambiar o transformar (Margalef, 2006: 74).

La propuesta formativa en la que se fundamenta Margalef (2006) tiene características como las que se mencionan en seguida:

- Está orientada a la indagación: la investigación por medio de la acción como actividad cognitiva se convierte en un objetivo central. Un profesorado que investiga está en condiciones de poder ayudar a sus alumnos a practicar la investigación, a convertirse en indagadores. Las características indispensables para emprender la indagación son la curiosidad intelectual, la motivación, la apertura al cuestionamiento y a los desafíos.
- Es socialmente contextualizada y consciente del poder; el pensamiento no puede ser separado ni del contexto sociohistórico ni de las dimensiones del poder. La formación debe tomar en cuenta la dimensión afectiva del ser humano; las cuestiones emocionales y morales tienen un papel explícito y transversal en toda propuesta formativa. Debe estar presente el respeto mutuo y la solidaridad entre los participantes de la comunidad educativa.
- Está basada en la producción y construcción del conocimiento y el aprendizaje creativo. El conocimiento no puede venir impuesto por expertos ajenos, sino que tiene que ser producido por medio de la interacción entre profesorado y alumnado.
- Está dedicada al arte de la improvisación: reconoce que opera en condiciones de incertidumbre que requieren del arte de la improvisación. Evita procedimientos y reglas uniformes. Exige capacidad para permanecer abiertos a lo imprevisto y a lo inesperado.

Por otra parte, el docente ya posee ideas sobre el proceso de aprendizaje de sus alumnos; su propia experiencia como alumno le ha proporcionado un marco de actuación sobre dicha actividad. Las creencias del docente pueden funcionar como limitadores de su propia práctica si no se realiza una labor de reflexión sobre ellas. Aunado a ello, la permanencia de las creencias se encuentra intrínsecamente relacionada con los años laborados como docente. Escuchar a los compañeros docentes puede hacer explícitas dichas creencias que han sostenido por poco o largo tiempo.

Moreno y Azcárate realizaron un estudio acerca de las concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales y reflexionan sobre la definición de creencia:

Las creencias son conocimientos subjetivos, poco elaborados, generados a nivel articular por cada individuo para explicarse y justificar muchas de las decisiones y actuaciones personales y profesionales vividas. Las creencias no se fundamentan sobre la racionalidad, sino más bien sobre los sentimientos, las experiencias y la ausencia de conocimientos específicos del tema con el que se relacionan, lo que las hace ser muy consistentes y duraderas para cada individuo (2003: 267).

En su lugar, estas mismas autoras proponen que para su desarrollo profesional el docente debe implicar

...el proceso sistemático y reflexivo que busca la mejora de la práctica, creencias y conocimientos profesionales para aumentar la calidad docente, investigadora y de gestión de los profesores universitarios, a partir de una autorreflexión continuada sobre la experiencia diaria y dentro del contexto y realidades de la institución (Moreno y Azcárate, 2003: 267).

Las autoras documentan la poca valoración de los profesores de matemáticas hacia sus estudiantes, al identificar la fuerte creencia del pobre nivel de competencia de los alumnos en general, y del deficiente conocimiento matemático en particular; todo ello les hace considerar como impensable cualquier enfoque que ponga al estudiante en situación de pensar y razonar, más allá de los aspectos básicos que acaba memorizando y mecanizando. Alertan sobre la necesidad de tomar en cuenta diferentes estilos de aprendizaje. Suponen que el reconocimiento de éstos obligaría a los docentes a reorganizar su enseñanza de forma que pudieran atender las diversas necesidades de aprendizaje y los diferentes niveles de los estudiantes. En general, los profesores prefieren descargar las responsabilidades sobre el fracaso de la enseñanza en los propios estudiantes, en sus actitudes y su escasa formación matemática, sin siquiera plantearse que se les está exigiendo que se acomoden a un tipo de enseñanza normativo y tradicional, válido para estilos de aprendizaje por imitación, que no tienen por qué coincidir con los específicos de cada estudiante.

Moreno y Azcárate identifican tres tipos de creencias: creencias institucionales, creencias sobre la enseñanza y creencias sobre el aprendizaje.

Las primeras incluirían aquéllas que son aceptadas de forma general por la institución y alimentadas en su seno. Las creencias sobre la enseñanza incluirían aquello que el profesor considera que significa enseñar, cómo enseñar, incluyendo el papel del profesor, la metodología de enseñanza, los recursos empleados, etc. Finalmente, las creencias sobre el aprendizaje se relacionan con las ideas que tiene el profesor sobre los estudiantes, acerca de cómo aprenden, de sus posibilidades y capacidades de razonar e investigar, de su capacidad creativa, de su autonomía e independencia para descubrir nuevos conceptos, etc. (2003: 267).

Dentro de los aspectos relacionados con las creencias sobre aprendizaje, Moreno y Azcárate (2003) destacan:

- la consideración del aprendizaje como un proceso o como un producto;
- la aceptación de diferentes estilos de aprendizaje existentes entre los estudiantes: activo, reflexivo, teórico o pragmático;
- la certeza de un nivel de competencia de los estudiantes para el aprendizaje, definido como: elemental, intermedio, complejo, o saberes de orden general.

- la certeza de un nivel de competencia de los estudiantes para el aprendizaje, definido como: elemental, intermedio o complejo. También incluyen una categoría de saberes de orden general.

Y establecen una clara relación entre el papel del profesor y la concepción sobre el aprendizaje, tomando en cuenta si el profesor se considera como único conocedor del saber y es, por tanto, el encargado de transmitirlo en clase; o si los estudiantes participan activamente en un proceso de descubrimiento.

Para las autoras es notable la ausencia de objetivos claros y explícitos en los programas específicos de matemáticas, lo que repercute negativamente en la claridad de las metas que se establecen sin cuestionar si los contenidos que tradicionalmente estaban en los programas han perdido su sentido y su razón de ser por los avances tecnológicos.

## LA DOCENCIA EN MÉXICO

Tradicionalmente en México se piensa que el cambio educativo pasa por la realización de adecuaciones a los programas académicos; las reformas, efectivamente, son un aspecto importante, pero se necesitan otros elementos para que éstas surtan efectos positivos. Al respecto, Fernández (1995), quien ha sido profesor durante muchos años en prácticamente todos los niveles y modalidades del sistema educativo, afirma que toda innovación educativa consta de tres ejes: el perfeccionamiento permanente de los profesores en términos de desarrollo profesional, la reflexión sobre su práctica docente y la investigación en el aula. Como hemos visto, la formación docente no se resuelve únicamente con la formación disciplinaria, ni con el binomio formación disciplinaria y pedagógica.

Schmelkes (Rueda *et al.*, 2014) afirma que la ciencia evaluativa todavía está en pañales, en el sentido de que no nos hemos podido acercar todavía a la evaluación de valores, entendidos como valores sociales, valores de convivencia, de respeto al otro, de respeto a diferentes culturas, de ciudadanía, de democracia, que son los valores que la escuela debería desarrollar.

Por su parte, Díaz-Barriga (Rueda *et al.*, 2014) considera que la evaluación está ligada al discurso de la calidad, pero en sí misma no resuelve los problemas de calidad. Para este autor, en México ha privado, hasta este momento, en todos los niveles del sistema, y en todas sus acciones, la visión gerencial administrativa por sobre la visión que podría provenir de las ciencias de la educación. Es por ello que plantea que en las ciencias de la educación lo que se busca es mejorar el proceso educativo:

Buscamos trabajar sobre procesos, no tanto sobre resultados. Y comprender qué es lo que está pasando, qué es lo que explica un proceso. Si un sujeto aprendió o no aprendió, si un maestro pudo trabajar, por ejemplo, lo que nos preguntamos es ¿qué es lo que está permitiendo que esto acontezca? Buscamos una explicación. Porque si no damos una explicación, no vamos

a tener elementos de acción. La visión administrativa, en cambio, busca tomar decisiones (Rueda *et al.*, 2014: 197).

Para Schmelkes, es necesario avanzar hacia el profesionalismo de los docentes:

A mí me gustaría ver que aquí los maestros fueran efectivamente profesionales, que de ellos dependieran las decisiones más importantes acerca de qué se enseña en la escuela, qué tiempo se le dedica a cada una de las cosas, qué otras actividades se incorporan, cómo se escuchan las inquietudes de la comunidad (Rueda *et al.*, 2014: 203).

Menciona esta autora que en nuestro país, el magisterio no tiene un código de ética (posiblemente por el enorme peso del SNTE). Alienta a realizar evaluaciones que reviertan el fomento de la memorización y aplicación escolar de conocimientos, pues ello no significa resolución de problemas. Propone, para la investigación en el aula, permitir que se grabe y se reflexione por qué el docente tomó ciertas decisiones, por qué en tal momento resolvió la situación cognitiva de esa forma, etc. El método permite que no sólo se haga con un profesor, sino entre dos o tres profesores.

Por otra parte, Margalef resalta que los profesores preocupados por la mejora de su docencia (los que realmente se involucran en procesos de innovación) son conscientes de que lo hacen por convencimiento personal, por su responsabilidad profesional y por una cuestión ética de compromiso con la tarea docente. También menciona:

...saben que lo hacen de forma individual, “en solitario” “como islas” (según expresiones de los propios profesores) y muy pocas veces compartidas por otros colegas o favorecidas y apoyadas por el propio departamento o la facultad. Son conscientes que se dedican a una tarea que no será reconocida, como se merece, en las evaluaciones de su docencia o en la promoción de su carrera docente. Además, saben que estos procesos de mejora en su docencia suponen restar tiempo a otras tareas que sí tienen reconocimiento explícito, como la investigación o la gestión (2005: 56).

Otra cuestión paradójica que menciona Margalef (2005) es que muchos profesores que llevan a cabo procesos de cambio, especialmente metodológicos y en evaluación, no los comparten por miedo a no ser comprendidos por sus colegas, a ser calificados como idealistas y, en algunos casos, como mediocres.

Margalef (2005) puntualiza que en el fondo aún prevalece, sobre todo entre los profesores consolidados y los que ocupan cargos de responsabilidad, la idea de que la verdadera labor de la universidad —y de los profesores universitarios— es la investigación. Esto, seguido de la premisa de que si el profesor es buen investigador, también será buen docente. Se supone que se da una relación de causalidad directa. Para esta autora la cuestión está en

reconsiderar la división de funciones tan jerárquica entre la investigación y la docencia, redefinir y reequilibrar su relación en cuanto a que no podemos superponerlas o confundirlas.

### LA UAM: INTERVENCIONES DOCENTES VISTAS DESDE LA INVESTIGACIÓN

En 2013 la Rectoría General de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) se planteó la integración de un equipo de trabajo para coordinar el proyecto de investigación y desarrollo académico “Las capacidades genéricas en la formación de nivel licenciatura de la Universidad Autónoma Metropolitana”.

El objetivo de este proyecto fue impulsar el desarrollo de las capacidades de los alumnos de licenciatura. Se delimitó el término de “capacidad genérica” a la relacionada con la comunicación verbal, oral y escrita; de manejo de las matemáticas como lenguaje formal genérico; y de aplicación del conocimiento producido para la resolución de problemas. Para ello, al igual que en otras investigaciones (Zorrilla, 2013), se reconoció la importancia de la experiencia personal de cada uno de los profesores en el campo de la docencia.

El punto de partida fue un curso taller encaminado a promover la mejora sustancial de los resultados formativos y de aprendizaje que los alumnos obtienen al llevar y cursar una unidad de enseñanza aprendizaje (UEA). Se requería que los profesores participantes fueran responsables de una UEA. Se recibieron un total de 46 registros de inscripción al curso taller mencionado. La distribución de registros de las distintas unidades de la UAM fue la siguiente: Azcapotzalco: 5; Cuajimalpa: 9; Iztapalapa: 19; Lerma: 4; Xochimilco: 9.

Para proporcionar una idea de los ámbitos de acción de los docentes que participaron en el proyecto, en el Cuadro 1 se presentan los temas de las propuestas de intervención iniciales y que fueron desarrollándose a lo largo del curso taller:

*Cuadro 1. Propuestas de intervención por unidad, división, departamento y UEA*

Unidad	División	Departamento	UEA	Propuestas de intervención
Azcapotzalco	Ciencias básicas e ingeniería	Ciencias básicas	Dinámica del cuerpo rígido	Desarrollo de la habilidad para resolver problemas
Azcapotzalco	Ciencias y artes para el diseño	Procesos tec. Realización	Matemáticas y Física aplicadas II	Intervención docente para el desarrollo de capacidades genéricas aplicado a la UEA: razonamiento y lógica simbólica
Azcapotzalco	Ciencias y artes para el diseño	Procesos tec. Realización	Sistemas constructivos y estructurales IV	Intervención docente para el desarrollo de capacidades genéricas aplicado a la UEA de Sistemas constructivos y estructurales IV, tema: “El acero”.

**Cuadro 1. Propuestas de intervención  
por unidad, división, departamento y UEA (continuación)**

Unidad	División	Departamento	UEA	Propuestas de intervención
Azcapotzalco	Ciencias básicas e ingeniería			Curso CNP de métodos numéricos en ingeniería. Proyecto de capacidades genéricas
Cuajimalpa	Ciencias naturales e ingeniería	Ciencias naturales	Fisiología general	El inglés y la fisiología se encuentran a través de la anatomía
Cuajimalpa	Ciencias naturales e ingeniería	Ciencias naturales	Introducción a la experimentación	Uso de las capacidades genéricas en la solución de problemas de aplicación en la UEA. Cálculo diferencial
Cuajimalpa	Ciencias naturales e ingeniería	Ciencias naturales e ingeniería	Química orgánica	Construcción de un ensayo explicativo: "Moléculas de la vida"
Cuajimalpa	Ciencias sociales y humanidades	Estudios institucionales	Clave de UEA errónea	Del silencio a la expresión: el "infomercial académico" como recurso para argumentar persuasivamente
Cuajimalpa	Ciencias naturales e ingeniería	Procesos y tecnología	Dinámica y control	Uso de herramientas computacionales para la enseñanza-aprendizaje del curso de dinámica y control
Iztapalapa	Ciencias sociales y humanidades	Antropología	Temas contemporáneos en antropología económica	Notas sobre la instrumentación del método Zorrilla en una UEA
Iztapalapa	Ciencias biológicas y de la salud	Biología	Micología	La educación estética grupal para el desarrollo de habilidades verbales y escritas en la UAM
Iztapalapa	Ciencias básicas e ingeniería	Física	Física estadística II	Promoviendo el aprendizaje colaborativo para desarrollar capacidades genéricas en los alumnos de Física estadística II
Iztapalapa	Ciencias básicas e ingeniería	Física	Relatividad especial	Expresión oral y elaboración de ideas como fundamentos claves para el buen planteamiento de problemas
Iztapalapa	Ciencias básicas e ingeniería	Ingeniería de procesos e hidráulica	Cursos complementarios	Capacidad de organización y la realización de tareas a distancia a través del uso de herramientas virtuales de comunicación
Iztapalapa	Ciencias básicas e ingeniería	Ingeniería eléctrica	Cursos complementarios	Resolviendo problemas en los cursos complementarios
Iztapalapa	Ciencias básicas e ingeniería	Matemáticas	Álgebra lineal aplicada I	Enseñanza y aprendizaje del Álgebra lineal en el TGA de CBI
Iztapalapa	Ciencias básicas e ingeniería	Matemáticas	Cálculo diferencial	Historia de la matemática: una propuesta interactiva
Iztapalapa	Ciencias básicas e ingeniería	Matemáticas	Álgebra lineal aplicada I	Enseñanza y aprendizaje del Álgebra lineal en el TGA de CBI

**Cuadro 1. Propuestas de intervención  
por unidad, división, departamento y UEA (continuación)**

Unidad	División	Departamento	UEA	Propuestas de intervención
Iztapalapa	Ciencias básicas e ingeniería	Química	Estructura de la materia	Desarrollo de capacidades de comunicación lingüística, tratamiento de la información y autonomía e iniciativa personal en alumnos de Estructura de la materia.
Iztapalapa	Ciencias básicas e ingeniería	Química	Transformaciones químicas	Traducción correcta de razones y proporciones a la estequiometría en un curso de Química general
Iztapalapa	Ciencias básicas e ingeniería	Química	Transformaciones químicas	Las modalidades de conducción en el desarrollo de las capacidades en un curso de Química del TG
Lerma	Ciencias sociales y humanidades	Ciencias sociales y humanidades	Administración y políticas públicas	Propuesta para el aprendizaje de macroeconomía con base en la lectura y participación.
Lerma	Ciencias sociales y humanidades	División de Ciencias Sociales y Humanidades	Historia, sujetos y saberes	Intervención docente: carteles científicos
Xochimilco	Ciencias biológicas y de la salud	Atención a la salud	Nutrición en el adulto mayor de 60 años	Método de casos y aprendizaje significativo en la nutrición clínica
Xochimilco	Ciencias biológicas y de la salud	El hombre y su ambiente	Análisis y planeación ambiental	La rúbrica: su impacto sobre el desempeño comunicativo de una representación espacial
Xochimilco	Ciencias biológicas y de la salud	Producción agrícola y animal	Tenencia de la tierra. El animal productivo y su ambiente	Intervención pedagógica en un módulo de la licenciatura en Medicina veterinaria y zootecnia
Xochimilco	Ciencias biológicas y de la salud	Sistemas biológicos	Conocimiento y sociedad	Evaluación del desempeño de los alumnos del tronco interdivisional en el desarrollo de tres capacidades genéricas.
Xochimilco	Ciencias biológicas y de la salud			Las capacidades genéricas en el tronco interdivisional de la UAM-X

Fuente: elaboración propia.

En la parte inicial del proyecto se solicitó a cada uno de los profesores participantes una carta de motivos que debía incluir tres aspectos, los cuales permitirían perfilar el desarrollo de las capacidades genéricas mediante una intervención docente: a) dificultades que presentan en la UEA los alumnos para elaborar los trabajos académicos que dicha unidad demanda; b) acciones o estrategias posibles para apoyar el aprendizaje a través de las capacidades de comunicación verbal, oral y escrita; de manejo de las matemáticas como lenguaje formal genérico; y de aplicación del conocimiento producido para la resolución de problemas; y c) resultados esperados en lo que respecta a la mejora del aprendizaje de los alumnos.

## DIFICULTADES ENCONTRADAS EN EL TRABAJO DE LOS ALUMNOS

En las cartas de motivos de los profesores se distinguen cinco tipos de dificultades que los profesores identifican en el trabajo de los alumnos: a) problemas en el manejo y la integración de los diferentes elementos del conocimiento como definiciones, procedimientos, algoritmos, metodología de investigación, aplicaciones, implicaciones, etc.; b) problemas de comunicación, de lectura y de escritura; c) problemas de manejo de conceptos disciplinares; d) problemas de actitud; y e) otros problemas.

## ACCIONES O ESTRATEGIAS PROPUESTAS POR LOS PROFESORES

### a) Uso de herramientas didácticas

1. Se necesita un nuevo enfoque que aumente las habilidades de enlazar lengua, lógica y matemática para cambiar la actitud hacia las matemáticas y, por ende, tener un aprendizaje significativo en el manejo consciente del lenguaje, de la lógica y de la matemática de los alumnos.
2. Que los alumnos realicen un proyecto de investigación colaborativo.
3. Se seleccionarán actividades y generarán situaciones significativas para facilitar la construcción de conceptos de dinámica del cuerpo rígido.
4. Utilizar la propuesta del aprendizaje basado en problemas (en algunos casos con el apoyo de las tecnologías de la comunicación y la información).
5. Realizar prácticas en escenarios reales.
6. Utilizar modelos.
7. Usar el aula virtual.

### b) Fomento de actitudes y valores

- Fomentar valores y actitudes (creatividad, innovación, complejidad, interacción, responsabilidad social, ética).
- Estimular al alumno a aprender y actualizarse permanentemente.
- Desarrollar la abstracción, análisis y síntesis, y generar habilidades de gestión de la información.
- Crear una concientización desde el primer día en el aula acerca de cómo asociarlo a casos reales para que de esta manera, al término del programa, el alumno “integre” todos los conocimientos adquiridos.
- Motivar a los alumnos en cada tema del curso con una presentación informática del profesor (20 minutos), que exponga en forma clara los objetivos que se deban alcanzar.
- Leer y escribir durante el semestre para vencer las limitaciones en ortografía, lectura, sintaxis, habilidades del pensamiento lógico y memorización mecánica.

c) Trabajo grupal

- Facilitar la participación del estudiante mediante discusiones grupales.
- Formar equipos pequeños en los que los alumnos desarrollen confianza en sus habilidades, puedan comunicarse y valoren las aportaciones de cada miembro del equipo.

d) Impulso a la lectura y escritura

- Ofrecer lecturas a los alumnos que estén vinculadas con los problemas y temas estudiados.
- Ensayar un método de lectura y análisis de textos elaborado con anterioridad con otros profesores.

e) Tareas y evaluación

- Establecer tareas que involucren actividades de organización de información de manera individual y colectiva, por ejemplo, compartiendo tareas, reportes y demás en carpetas de Dropbox.
- Cuestionar al alumnado constantemente y solicitar exposiciones breves.
- Establecer un sistema de evaluaciones del curso que fomente la lectura y el diálogo, así como la discusión y análisis de los textos en el aula.
- Realizar evaluaciones semanales.
- Solicitar a los alumnos presentaciones orales sobre sus trabajos.
- Pedir a los alumnos realizar por escrito la descripción de una gráfica que represente el desplazamiento de un objeto en movimiento uniformemente acelerado y que elabore una gráfica con los datos de una tabla. Cada semana los alumnos resolverán dos ejercicios que involucren leer o elaborar y describir gráficas en informes escritos.
- Solicitar al alumno que entregue tareas en formato de reporte electrónico.

f) Seguimiento y retroalimentación al alumno

- Ofrecer retroalimentación inmediata a los alumnos (en un taller) sobre los principios, conceptos y métodos que se estudian a lo largo del curso.
- Realizar talleres orientados a la resolución de problemas y complementarlo con tareas en casa.

g) Otros

- Realizar estudios de caso para fomentar la integración y la aplicación de conocimientos en la resolución de problemas.
- Generar un vocabulario inglés-español de los términos más comunes. Usar esquemas y disecciones para asociar la información y facilitar la adquisición de nuevos términos.

- Buscar una colaboración puntual con colegas de Estados Unidos e Inglaterra para diseñar alguna(s) actividades didácticas específicas.
- Autoevaluar el desempeño docente.

## RESULTADOS ESPERADOS CON LA INTERVENCIÓN DOCENTE

### a) Resultados enfocados en el docente:

- mejorar la vida profesional docente;
- entablar discusiones multidisciplinarias con colegas;
- observar las habilidades, actitudes y conocimientos teórico-prácticos desarrollados;
- relacionar el método de evaluación con los temas de la UEA;
- mejorar la trasmisión de la información y adquirir nuevas estrategias que ayuden a fomentar una mejor comunicación oral y escrita de los alumnos, así como un buen uso del lenguaje matemático.

### b) Resultados orientados al desarrollo de capacidades de los alumnos. Que el estudiante:

- conozca las fuentes de información bibliográfica y sea capaz de seleccionar la información relevante, analizar diferentes artículos científicos y extraer los elementos que le permitan hacer su propia contextualización del problema en estudio, así como exponerla públicamente, escribiendo un reporte de investigación;
- desarrolle la capacidad de comunicar (leer y expresar) resultados vía gráficas elaboradas correctamente;
- sea capaz de integrar los conocimientos previos con las nuevas técnicas teóricas impartidas en este curso, así como aplicarlos adecuadamente en casos de estudio;
- mejore de manera significativa su expresión oral para la exposición de sus ideas de manera precisa y coherente;
- sea capaz de usar un lenguaje apropiado de matemáticas y de ingeniería para la presentación de un reporte en forma oral y escrita;
- desarrolle capacidades genéricas (lectura, analíticas, comprensión de modelos matemáticos, capacidad de abstracción);
- adquiera elementos conceptuales y aplique modalidades prácticas de argumentación persuasiva;
- pueda reconocer la forma en la que la estructura de las moléculas se relaciona con las funciones que éstas tienen en la síntesis de materiales.

### c) Resultados enfocados al desarrollo de actitudes de los alumnos, para que éstos:

- intercambien experiencias y revisen resultados;
- logren la integración e interacción total del grupo;
- obtengan la motivación, la sensibilización y el gusto de saber y aplicar lo aprendido;
- mejoren sus hábitos de estudio;

- desarrollen el compromiso de llevar los conocimientos a la solución de los problemas;
  - se vuelvan copartícipes en la generación del conocimiento.
- d) Resultados enfocados al mejoramiento de indicadores con el fin de:
- disminuir la deserción y aumentar el índice de aprobación;
  - mejorar el desempeño del alumno en el examen general al final del trimestre.
- e) Resultados enfocados a la resolución de problemas de los alumnos para que:
- los alumnos aprendan a utilizar las diferentes herramientas computacionales que pueden utilizar;
  - los alumnos que cursan la UEA hagan uso de los conocimientos adquiridos de manera idónea y segura para la comprensión, planteamiento y solución de problemas.
- f) Resultados enfocados al dominio de conocimientos con el propósito de:
- romper con paradigmas conductuales para mejorar, por parte del alumno, la comprensión del contenido de la UEA, y contribuir así a su desarrollo integral.

#### **LA PARTICIPACIÓN EN UN CURSO TALLER PARA INTEGRAR UNA PROPUESTA EXPLÍCITA DE INTERVENCIÓN DOCENTE**

Con la información de la carta de motivos, y dado el número de profesores interesados, se organizaron seis cursos-taller de tres horas cada uno en las unidades Xochimilco, Cuajimalpa e Iztapalapa. De esta manera se tuvo la oportunidad de trabajar con cada grupo de profesores en dos ocasiones. Las sesiones tuvieron lugar entre el 1 y el 15 de abril de 2013.

La primera sesión del curso taller estuvo orientada a ofrecer a los participantes cierta información relativa a la definición institucional de las capacidades genéricas de comunicación verbal, de manejo de las matemáticas como lenguaje formal genérico y de aplicación de los conocimientos adquiridos para la solución de problemas; así como su relevancia en la formación universitaria en las sociedades contemporáneas. Actualmente dicha información (al igual que las propuestas de intervención docente) se encuentran en el libro electrónico: *El desarrollo de capacidades genéricas en el nivel licenciatura. Una experiencia* (Arroyo y Zorrilla, 2015).

En la presentación relativa a la estrategia de intervención que cada participante habría de elaborar, se hizo énfasis en:

- evitar que la estrategia o herramienta didáctica se considere como un fin en sí mismo, más que como un medio de mejoramiento del aprendizaje de los alumnos;
- considerar en la estrategia formas y criterios de evaluación claros, así como actividades de seguimiento;

- considerar un diagnóstico inicial para identificar con mayor precisión las dificultades de los alumnos;
- incorporar en la estrategia criterios o rúbricas que se encaminen a ofrecer referentes de calidad a los alumnos.

Posterior a la elaboración de un esquema o programa de la intervención que comprendiera las actividades a realizar y los productos esperados, en el verano del mismo año 2013 se invitó a los profesores a presentar infografías de sus avances. En los meses siguientes, y como etapa final del proyecto, se les invitó a que prepararan un informe final de su propuesta.<sup>2</sup>

## FORMACIÓN DOCENTE MEDIANTE LAS PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN EN LA UAM

En noviembre de 2013 el proyecto de investigación y desarrollo académico “Las capacidades genéricas en la formación de nivel licenciatura de la Universidad Autónoma Metropolitana” entró en la fase de edición de los informes finales de las propuestas de intervención realizadas por los docentes en la primavera de dicho año.

Por lo pronto podemos mencionar ciertas tendencias que se manifestaron en el desarrollo del proyecto: se percibe una tendencia a ubicar el origen de las dificultades en el aprendizaje del alumno, dejando en segundo plano, o incluso sin mencionar, las dificultades en la enseñanza, o en las actividades que el docente realiza. Si bien en las cartas de motivos de los profesores se percibe un interés por desarrollar o impulsar las capacidades de los alumnos, no aparece con igual claridad algún señalamiento auto-crítico alusivo al tipo de estrategias prácticas y didácticas empleadas, ni de aquellas a partir de las cuales se obtienen resultados inadecuados.

En la fase final del proyecto se realizaron algunas entrevistas en las que los participantes manifestaron su expectativa de encontrar en el curso “las formas adecuadas” de enseñanza. En alguna medida esperaban un curso en el que pudieran encontrar la manera de salvar las dificultades que habían descrito en sus cartas de motivos. Con respecto a las estrategias o actividades mencionadas por los profesores para intentar resolver los problemas que habían identificado, fue frecuente observar que se hablaba de la necesidad de desarrollar una capacidad o un conocimiento, sin embargo, hubo poca claridad para señalar cómo lograrlo y con qué tipo de estrategias. En algunos casos se hizo alusión a alguna herramienta didáctica o teoría de aprendizaje, por ejemplo, el “aprendizaje basado en problemas”, o el aprendizaje colaborativo, como un fin en sí mismo.

Por otra parte, para implementar las estrategias propuestas también se deben considerar y discutir, a partir de la experiencia del proyecto, algunas de las creencias que comparten los docentes, así como los obstáculos que enfrentan:

<sup>2</sup> Véase Zorrilla, 2013 y 2014, para más detalles.

- la planeación del curso se debe llevar a cabo con rigurosidad;
- el manejo del tiempo es una limitante debido a la gran cantidad de temas del programa de estudios;
- los ritmos de aprendizaje pueden ser muy diversos, y en esos casos se complica su manejo, más si se trata de grupos numerosos (curiosamente, muy pocos docentes manifestaron inquietud acerca de los estilos de aprendizaje);
- es posible la modificación de hábitos de estudio en el transcurso de la intervención docente.

A continuación enumeraremos los aspectos más importantes que fueron consignados en el informe final y la evaluación final del proyecto. Dichos documentos, junto con las entrevistas y cartas de motivos, proporcionan la evidencia del siguiente análisis.

*Una oportunidad de expresión del docente.* El profesor necesita un espacio de expresión en cuanto a su labor docente. Varios docentes expresaron el propósito de difundir sus hallazgos y/o inquietudes encontradas a lo largo de su experiencia educativa. Los ámbitos de preocupación incluyen desde la problemática de trabajar con grupos muy numerosos, y cubrir una gran cantidad de temas en relativamente poco tiempo, hasta la aplicación de diversas formas de evaluación que no sean en el formato de examen escrito.

*Las ideas preconcebidas del docente.* El docente ya posee ideas sobre el proceso de aprendizaje de sus alumnos. Su propia experiencia como alumno le ha proporcionado un marco de actuación sobre dicha actividad. Las creencias del docente pueden funcionar como limitadores de su propia práctica si no se realiza una labor de reflexión sobre ellas.

*Mismo objetivo: impulsar las capacidades genéricas.* Los docentes coinciden en el objetivo de impulsar las capacidades de comunicación verbal, de manejo de las matemáticas como lenguaje formal genérico y de aplicación de los conocimientos adquiridos para la solución de problemas, sin embargo, las definen de maneras distintas. Lo anterior no fue una limitante para participar en el proyecto, sin embargo, dichas características se desdibujaron a lo largo del proceso hasta casi desaparecer.

*Necesidad de vincular la reflexión con la práctica.* La necesidad de proponer mejoras implica que se debe incluir un componente adicional que permita que el punto de llegada de esta intervención se convierta en punto de partida de nuevas puestas experimentales. El componente adicional en el nuevo proceso sería las evidencias encontradas frente a grupo.

*Lo que significó el proyecto para los docentes.* Se puede resumir principalmente en dos aspectos: una guía para saber cómo actuar en su papel

docente, y un espacio de expresión de su preocupación docente. Así mismo, han requerido de una instancia que valide sus aportaciones y reflexiones.

*El papel de la investigación educativa en la UAM.* Existen profesores muy sensibles al tema de la profesionalización docente. Manifiestan una posición seria en cuanto a las horas invertidas en la preparación de sus clases en función de una planeación previa. Sin lugar a dudas promueven, a la par de investigaciones disciplinares que ya realizan, que las autoridades den peso a la labor educativa. Es necesario enfatizar el papel formativo de la universidad en una sociedad donde el consumismo y la inmediatez proliferan en los tiempos actuales. Los cuerpos colegiados, manifiestan los docentes, no tienen específicamente el papel de sistematizar su práctica para realizar reportes de investigación de su labor educativa. En la mayoría de los casos, son reuniones en las que se ponen de acuerdo en aspectos logísticos, y sólo en algunos abordan aspectos pedagógicos, pero aislados y emergentes. Con lo anteriormente mencionado se puede entender el motivo por el cual existen docentes (que no son la mayoría) que manifiestan que, a pesar de haber participado en el proyecto, se ven sobrepasados por el poco tiempo que queda para su labor educativa en caso de posteriores sistematizaciones. Sin embargo, es necesario insistir que, para la publicación de artículos educativos, se requiere de la existencia de cuerpos colegiados y de la sistematización de la práctica docente.

*Intervenciones docentes 2013.* Las primeras intervenciones docentes redactadas en los informes constan de objetivos comunes con intenciones, todas ellas, de apoyo al estudiante. Existen unas más orientadas a propuestas innovadoras y didácticas, y otras más apegadas a un formato de investigación. En términos generales, todas cuentan con una descripción de un problema de enseñanza aprendizaje identificado para la UEA, y una propuesta frente a grupo que se desarrolló; sin embargo, las diferencias empiezan a surgir con las estrategias empleadas durante la propuesta.

## REFLEXIONES FINALES

Existe un rubro especialmente problemático en la labor docente que es la identificación de la mejora observada en el aprendizaje de los alumnos, y los medios objetivos empleados para identificar esta mejora. Dicha temática debe ser reconsiderada en diferentes foros de discusión. Aunque los docentes sí manifestaron su inquietud de someterse a un proceso de reflexión sistemática, todavía no se respira en el ambiente la necesidad de exponer la práctica docente como una labor prioritaria para un profesional de la docencia.

Como se ha mencionado, ya existe una tendencia natural a debatir sobre la importancia de prácticas docentes adecuadas sin tener un referente que sea precisamente la propia práctica. Se corrobora la creencia acerca de que ya existen formas “adecuadas” de tratar con aspectos como: “diversidad de estilos de aprendizaje”, “formas de evaluación”, “ritmos de aprendizaje”, etc.

Por lo tanto, es preciso enfatizar que no existen “reglas generales”, sino más bien, reportes de investigación de estudios de casos sometidos a diversas intervenciones educativas. Así, a la necesidad de proponer mejoras se debe añadir un componente adicional que permita regresar al punto final como punto de partida de nuevas puestas experimentales. El componente adicional serían las evidencias encontradas frente a grupo.

## REFERENCIAS

- ARROYO, María José y Juan Fidel Zorrilla (coords.) (2015), *El desarrollo de capacidades genéricas en el nivel licenciatura. Una experiencia*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, en: <http://www.uam.mx/casadelibrosabiertos/index.html> (consulta: agosto de 2015).
- FERNÁNDEZ Pérez, Miguel (1995), *La profesionalización del docente. Perfeccionamiento, investigación en el aula, análisis de la práctica*, Madrid, Siglo XXI de España, col. Materia Pedagogía.
- MARGALEF García, Leonor (2005), “El reto de la formación del profesorado universitario: ¿hacia dónde vamos? ¿Convergencia o desconvergencia?”, *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 8, núm. 6, pp. 53-57.
- MORENO, Mar y Carmen Azcárate (2003), “Concepciones y creencias de los profesores universitarios de Matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales”, *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 21, núm. 2, pp. 265-280.
- PERRENOUD, Philippe (2004), *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*, Barcelona, Graó.
- RUEDA Beltrán, Mario, Sylvia Schmelkes y Ángel Díaz-Barriga (2014), “La evaluación educativa. Presentación del número especial de *Perfiles Educativos* 2013. La evaluación en la educación superior”, *Perfiles Educativos*, vol. XXXVI, núm. 145, pp. 190-204.
- ZORRILLA, Juan Fidel (2013), “La evaluación consultiva y el desarrollo académico. Una perspectiva para su innovación”, *Perfiles Educativos*, vol. XXXIX, número especial, pp. 67-81.
- ZORRILLA, Juan Fidel (2014), “Generic Competences and Science and Mathematical Education”, en Antonio Raschi, Annamaria Di Fabio y Luca Sebastiani (eds.), *Proceedings International Workshop Science Education and Guidance in Schools: The way forward*, Florencia, 21-22 de octubre de 2013, pp. 313-320, en: [http://www.acariss.it/FCKeditor/UserFiles/File/acariss/workshop/Proceedings.pdf\\_\\_](http://www.acariss.it/FCKeditor/UserFiles/File/acariss/workshop/Proceedings.pdf__) (consulta: agosto de 2014).