

Rasgos de la práctica docente sobresaliente en los cursos de Matemáticas para ingeniería

David González Chávez

Resumen

Este trabajo pretende ser una contribución a la comprensión de la práctica docente exitosa en el área de los cursos de Matemáticas que se imparten en las ingenierías en los cursos de nivel superior. Se basa en los hallazgos obtenidos en una investigación de corte cualitativo realizada en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores y de Occidente (ITESO) en Guadalajara, México, sobre la práctica docente de cuatro profesores sobresalientes que imparten clases actualmente en el Departamento de Físico Matemáticas de dicha universidad. Se presentan los rasgos que caracterizan la práctica docente del primer profesor investigado que, aunque en este momento parten del análisis de un solo caso, ilustran la práctica de la docencia exitosa en general.

Abstract

This work intends to be a contribution to the comprehension of successful teacher's practice in the area of Mathematics as is taught in engineering careers. It is based on the findings obtained from a quality-focused research developed at the Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) in Guadalajara, Mexico, on the teaching practice of four outstanding professors who currently teach at the Department of Physics and Mathematics of that university. It exposes the features that characterize the educative practices of the first professor subject to research, which, although in this moment are derived from a single case analysis, they enlighten the practices of general successful teaching.

1. La práctica docente del profesor de Matemáticas para las carreras de ingeniería como objeto de estudio

El aprendizaje de las Matemáticas por parte de los alumnos que estudian ingenierías es fundamental dado el aporte que les proporciona para que éstos sean competentes en el modelaje de las situaciones problemáticas que enfrentarán en los diferentes campos disciplinarios a lo largo de las distintas materias que cursen durante su formación y en su vida profesional.

Para que un alumno de ingenierías logre este cometido necesita un proceso de formación en el cual están considerados determinado número de cursos de Matemáticas los cuales son conducidos por profesores universitarios. Ya que son los profesores los que finalmente le dan forma y contenido a las propuestas educativas,

la práctica docente cobra especial importancia para ser considerada como un objeto de investigación del campo educativo.

En este sentido Artigue (2003) indica que la investigación educativa se ha estado ocupando del aprendizaje matemático y de los procesos de enseñanza en el nivel universitario por más de 20 años y Moreno (2005) señala que cada vez son más numerosas las investigaciones que centran su interés en el papel de la didáctica en la enseñanza de las Matemáticas que se imparten a nivel superior.

En el área de Matemáticas para ingeniería generalmente se imparten los cursos de Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Multivariable, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra Lineal, entre otros. El proceso enseñanza-aprendizaje en estas asignaturas resulta problemático ya que frecuentemente se logran competencias algorítmicas y algebraicas pero se queda lejos de una verdadera comprensión de los conceptos y métodos de pensamiento de esta parte de las Matemáticas tal y como señala Moreno (2005) refiriéndose específicamente al Cálculo. De esta forma se presenta un círculo vicioso en donde “para obtener niveles aceptables de éxito se evalúa aquello que los estudiantes pueden hacer mejor, convirtiendo lo evaluado en lo esencial para los estudiantes” (Artigue, 1995 citado en Moreno, 2005, p.82).

Otro riesgo que se presenta es que se propicia que los contenidos matemáticos queden desvinculados de la problemática que se aborda en las diferentes ingenierías, lo cual, “tiene consecuencias negativas cuando los que aprenden son estudiantes que en el ejercicio de su profesión requieren de conocimientos y habilidades que les permitan resolver problemas de verdad” (Zúñiga, 2007, p.147).

Ante esta situación es importante reflexionar sobre el papel que tiene el docente como un mediador de una interacción educativa capaz de propiciar en el estudiante el desarrollo de las habilidades y actitudes que les permitan utilizar los conocimientos matemáticos para el análisis requerido en las diferentes disciplinas de las ingenierías.

2. La práctica docente sobresaliente

El estilo tradicional de ejercer la enseñanza, que se caracteriza por utilizar el método expositivo casi exclusivamente, fue cuestionado ampliamente en diferentes ponencias en la XII Conferencia Interamericana de Educación Matemática realizada en la ciudad de Querétaro, México del 15 al 18 de julio de 2007. Si el estilo tradicional presenta inconvenientes tales como la poca involucración del alumno en su actividad de aprendizaje, desmotivación por el papel pasivo del mismo durante las sesiones, por mencionar algunos, ¿qué otras alternativas existen para conducir los cursos de Matemáticas?, ¿estas alternativas generan aprendizajes más significativos y contextualizados? Una manera de dar una respuesta a estas preguntas es investigar la práctica docente sobresaliente. Si se examina esta manera de practicar la enseñanza es posible encontrar respuestas enriquecedoras para la educación matemática de los futuros ingenieros.

Los profesores son sometidos constantemente a un proceso de evaluación por parte de tres agentes: los alumnos, la institución (representada por el jefe inmediato y el jefe del departamento) y los mismos pares. Existen docentes que sobresalen porque son reconocidos por estos agentes dado que exhiben diferentes cualidades que los distinguen de otros colegas. Este trabajo de investigación se enfocó en la práctica docente de cuatro profesores que sobresalían en la evaluación que hacían de ellos al menos dos de los tres agentes mencionados anteriormente.

3. Selección de casos

El lugar donde se está llevando a cabo la investigación es el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), en el Departamento de Físico-Matemáticas durante los semestres otoño 2006 y otoño 2007. Se eligieron cuatro profesores que presentaban características sobresalientes que resultaron interesantes para el investigador y relevantes para la investigación. La selección de los casos siguió la siguiente secuencia:

1. Obtención de la lista de los profesores que actualmente imparten clases en el Departamento de Físico Matemáticas del ITESO.
2. Consulta de los Instrumentos de Apreciación Estudiantil (IAE) desde Primavera del 2001 hasta verano del 2006.
3. Consulta al jefe del departamento (agente I1) y al jefe de la Unidad Académica Básica (agente I2) sobre a quiénes consideraban entre muy buenos y excelentes profesores.
4. Consulta a dos pares (agente P1 y P2) que se distinguen por tener varios años trabajando en el departamento y conocer a profundidad a los profesores que imparten las clases y laboran dentro de él.
5. Selección de los casos.

El número de docentes que impartió clases de Matemáticas para ingenierías en el semestre otoño de 2006 fue de 26. En este número se incluyen tanto maestros con planta fija en el departamento como de asignatura. Un primer requisito considerado para la selección de los casos fue elegir profesores que en el lapso primavera 2001-verano 2006 hayan obtenido un promedio de 90 puntos sobre 100 en el IAE en el cincuenta por ciento o más de las evaluaciones hechas por los alumnos. En la primera fila de la figura 1 que se presenta en la siguiente página aparecen estos profesores señalados con un asterisco. De los 26 profesores 16 reunieron esta característica. Con un recuadro amarillo se indican aquellos que además obtuvieron en más del cincuenta por ciento de sus evaluaciones un porcentaje mayor o igual al 50% de participación. En la segunda y tercera fila aparecen señalados los profesores que además de estar en la primera fila fueron mencionados por la institución, es decir, por los agentes I1 e I2. En la cuarta y quinta fila aparecen señalados aquellos profesores que además de aparecer en la primera fila son mencionados por los agentes P1 y P2.

	Profesor 1		Profesor 2			Profesor 3			Profesor 4							
Docente	1	2	7	8	9	10	11	12	13	16	17	20	21	23	25	26
Agente Consultado																
IAE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
I1	*			*		*										*
I2	*			*				*	*	*						*
P1				*				*								*
P2				*					*							*

Figura 1: Resultado de las consultas para la selección de casos. El símbolo * significa que fueron mencionados por los agentes consultados.

Considerando los resultados de la tabla se procedió a la elección de los casos cuyo resultado fueron cuatro profesores seleccionados. Los aspectos sobresalientes de cada profesor son:

Profesor 1

Se distingue debido a que es uno de los tres profesores que en más del cincuenta por ciento de los instrumentos de apreciación estudiantil ha obtenido un puntaje igual o mayor a 90 sobre 100 y además en más del cincuenta por ciento de estas evaluaciones ha tenido una participación mayor al cincuenta por ciento. Además es un profesor que fue mencionado en la lista de docentes que proporcionaron tanto el jefe del departamento como el jefe de la Unidad Académica Básica.

Profesor 2

Se distingue por obtener más del cincuenta por ciento de sus evaluaciones con un puntaje de mayor o igual a 90 sobre 100. No cumple con la condición de tener una participación mayor al cincuenta por ciento en el cincuenta por ciento o más de sus evaluaciones. Sin embargo, este profesor sobresale por ser mencionado por todos los agentes consultados.

Profesor 3

Se distingue porque cumple con los requisitos para estar en la primera fila de la figura 1, es mencionado por el agente I1, pero además es el docente con más años transcurridos en el Departamento de Físico-Matemáticas. Un aspecto relevante en este profesor es que imparte clases no sólo en el área de Matemáticas, sino también en Física.

Profesor 4

Presenta las mismas características del profesor 2.

Estos cuatro profesores son la selección desde la que se llevó a cabo el acercamiento hacia la comprensión de la práctica docente sobresaliente en el área de la enseñanza de las Matemáticas para ingeniería con el objeto de abonar al conocimiento sobre algunos aspectos del proceso enseñanza-aprendizaje propio de estos cursos.

4. El marco de referencia para el estudio de la práctica docente: la relación pedagógica

Fierro, Fortoul y Rosas (1999) señalan que el trabajo del docente se ubica situado en el punto en el que se encuentra el sistema escolar (con una oferta curricular y organizada) y los grupos sociales particulares a los que se dirige la empresa educativa, por lo que la función del profesor es mediar el encuentro entre el proyecto educativo, estructurado como oferta educativa, y sus destinatarios, en una labor que se realiza cara a cara. Entonces el quehacer del docente se perfila como una compleja trama de relaciones de diversa naturaleza y con múltiples características que acontecen en este proceso de mediación:

- a) Entre personas: alumnos, maestros, autoridades, comunidad.
- b) Con el conocimiento, presentado como un saber colectivo culturalmente organizado.
- c) Con la institución.
- d) Con todos los aspectos de la vida humana que van conformando la marcha de la sociedad.
- e) Con un conjunto de valores personales e institucionales.

En consecuencia, Fierro et al. (1999) proponen que para abordar la práctica docente conviene un análisis en el que se reconozcan todos los elementos que se reflejan en ella, desagregándolos, pero sin perder la noción de su totalidad, reconociendo los que provienen del entorno y los propios del aula. De esta forma presentan un modelo de la práctica docente en el que organizan en seis dimensiones las relaciones que se dan en ella con el objeto de analizarla. Dichas dimensiones caracterizan específicamente la práctica educativa de cada maestro y son:

- 1) Dimensión personal.
- 2) Dimensión institucional.
- 3) Dimensión interpersonal.
- 4) Dimensión social.
- 5) Dimensión didáctica.
- 6) Dimensión valoral.

La forma en que estas dimensiones se expresan de una manera conjunta se denomina **la relación pedagógica** en la cual se **evidencia la forma en la que el maestro vive su función como educador en el marco de una determinada institución escolar** desde una visión relacional, social y constructivista. De la manera en que el profesor logre integrar y armonizar las dimensiones anteriores dependerá que su práctica educativa tienda a una relación facilitadora de aprendizajes y formadora de personas. Por esta razón es fundamental examinar la práctica docente prestando especial atención a *la relación pedagógica*, ya que es la parte culminante del análisis de todas las dimensiones.

El objetivo de esta investigación es caracterizar la práctica docente de profesores sobresalientes en el área de Matemáticas para ingenierías. *La relación pedagógica* presentada en los párrafos anteriores es un modelo útil para el acercamiento y exploración de dicha práctica porque ofrece la posibilidad de determinar sus atributos peculiares desde diferentes perspectivas ofrecidas por las diferentes dimensiones que se abordan, permitiendo entender la influencia y relación entre ellas de tal manera que coadyuva a lograr una comprensión más congruente del quehacer docente. Si sólo se examinara la práctica docente desde una sola dimensión se correría el riesgo de llegar a un entendimiento parcial de la misma. Por ejemplo, si sólo se estudiara la práctica docente considerando únicamente la dimensión didáctica esto podría llevar a considerar solamente aspectos operacionales. Sin embargo, al considerar otras dimensiones se puede entender porqué el profesor utiliza esa didáctica y no otra. La dimensión valoral permitiría conocer qué valores busca al utilizar tal didáctica. Podría encontrarse que la dimensión institucional sea el factor más fuerte para el profesor y entonces la práctica docente más bien está regida por esta dimensión que por la dimensión didáctica. Así, al analizar todas las dimensiones en conjunto, la descripción del quehacer del profesor lograría tener un sentido claro y coherente. Otra posibilidad que ofrece el modelo de *la relación pedagógica* es que permite tener una guía para la recolección y una pauta de análisis de los datos obtenidos en el trabajo de campo.

Cabe señalar que en este modelo de *la relación pedagógica* no se considera la especificidad propia del conocimiento matemático. Es pertinente, como señala Brousseau (1999), considerar que la hipótesis de que la construcción de todo conocimiento debe seguir procesos idénticos es algo cuestionable. Hay algo propio y específico en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Por lo tanto, con el objetivo de completar la caracterización de la práctica docente, es pertinente enriquecer el análisis del proceso enseñanza-aprendizaje efectivo de los profesores sobresalientes de Matemáticas para ingeniería considerando las perspectivas que ofrece la Didáctica de las Matemáticas (Godino, 2003) como disciplina científica. En esta investigación primeramente se ha recurrido a *la relación pedagógica* para acercarse y explorar la práctica docente. En un segundo momento se llevará a cabo

el análisis y discusión de los hallazgos considerando la perspectiva propia de la Didáctica Matemática lo cual se presentará en trabajos posteriores.

5. Elección del método de estudio de casos con orientación cualitativa

Para alcanzar el objetivo de esta investigación se elaboró un diseño utilizando el método de estudio de casos con orientación cualitativa. El diseño de estudio de casos ha sido utilizado para explorar, describir y explicar situaciones relacionadas con un fenómeno bajo estudio así como también para desarrollar, construir o refutar teorías. Se ha utilizado en psicología, sociología y en educación (Stake 1995) en donde se ha considerado al individuo como la unidad de análisis y el estudio de caso como herramienta para interpretar a profundidad el comportamiento que es el objeto de la investigación.

Sosa (2006) enfatiza que los fenómenos con creciente complejidad requieren de una investigación de carácter *exploratorio* y *comprensivo* más que una búsqueda de explicaciones causales, y para ello los estudios de casos con orientación cualitativa pueden ser el método de investigación más apropiado.

Dado que el interés de esta investigación es conocer y comprender la forma como las relaciones características de las diferentes dimensiones de la práctica docente se expresan de manera conjunta en el quehacer de profesores sobresalientes en la evaluación hecha por los diferentes agentes universitarios (pares, alumnos e institución) para describir, interpretar y generar una explicación, el método de estudio de casos con orientación cualitativa es una estrategia idónea para esta investigación tal y como lo sugiere Merriam (1998) para este tipo de trabajos.

También de acuerdo con los criterios que señala Yin (2002), se encontró que el método de estudio de casos es pertinente porque el interés es *explicar* la práctica docente en el sentido de mostrar cómo se evidencia concretamente *la relación pedagógica* en cada caso de estudio. Así mismo este fenómeno es un asunto contemporáneo ya que se desarrolla en la actualidad y se quiere conocer tal y como se presenta, no buscando influir en algunas variables para determinar la dependencia de éstas con respecto a otras variables.

6. Reporte del trabajo de campo (Entrevistas, observaciones y documentos)

Se realizaron cinco entrevistas estructuradas al profesor 1, nueve al profesor 2, siete entrevistas al profesor 3 y seis entrevistas al profesor 4, para sumar un total de veintisiete entrevistas. Para los cuatro casos se abarcaron el total de preguntas diseñadas para la exploración de las seis dimensiones. Dieciséis preguntas para la dimensión personal, veintisiete preguntas para la dimensión didáctica, ocho

preguntas para la dimensión valoral, nueve preguntas para la dimensión social, y siete para la dimensión interpersonal. El tiempo de duración de cada entrevista osciló entre 40 y 90 minutos dependiendo de la extensión en las respuestas de cada entrevistado.

Se realizaron cuatro observaciones no participantes a cada profesor que fueron filmadas, además se hicieron notas de campo en cada sesión. Aunque la duración de cada clase fue de alrededor de 100 minutos, la filmación comenzó unos minutos antes y terminó aproximadamente 10 minutos después con el fin de captar las interacciones de los alumnos que al final de las sesiones se acercaban con el profesor.

Para la exploración de la dimensión institucional se entregó a los profesores una encuesta donde se les pidió que llenaran una serie de frases incompletas y además que contestaran un cuestionario.

7. La relación pedagógica del profesor 1

A continuación se presenta una propuesta de 12 rasgos que caracterizan la práctica docente del profesor 1 desde la perspectiva de *la relación pedagógica* y que son el resultado de las dimensiones exploradas en el análisis de los datos recabados. En los siguientes rasgos se manifiestan de manera conjunta las relaciones que el docente establece con los diferentes agentes que influyen en su quehacer como educador matemático. Debido al avance actual de la investigación este es el caso que puede presentarse en este artículo. En trabajos posteriores se reportarán los hallazgos correspondientes a los demás profesores.

Rasgos resultados del análisis de *la relación pedagógica*:

a) Gradualidad de la intervención docente

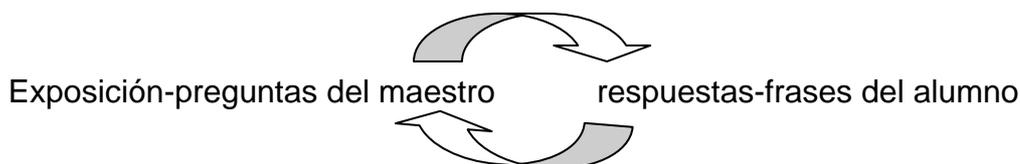
Al presentar contenidos nuevos este docente en un primer momento muestra un alto nivel de intervención en la resolución de los problemas y posteriormente su nivel de intervención desciende para permitir que el alumno se enfrente al nuevo conocimiento y realice el aprendizaje. Esto se observa tanto en el desarrollo de la clase en que se busca exponer un tema nuevo como en la resolución de un problema específico.

b) Problematización contextualizada

Para lograr la adquisición de conocimientos significativos este docente busca presentar problemas contextualizados con respecto a situaciones geométricas o del área de la ingeniería y de la física. Busca también señalar el para qué les va a servir este conocimiento en el contexto de su campo profesional.

c) Modelo expositivo interactivo

No se encontró una sesión en donde sólo el docente hablara, sino que durante todas las exposiciones hubo un intercambio frecuente por medio de preguntas y afirmaciones con los alumnos en relación al tema o al problema que se estaba resolviendo.

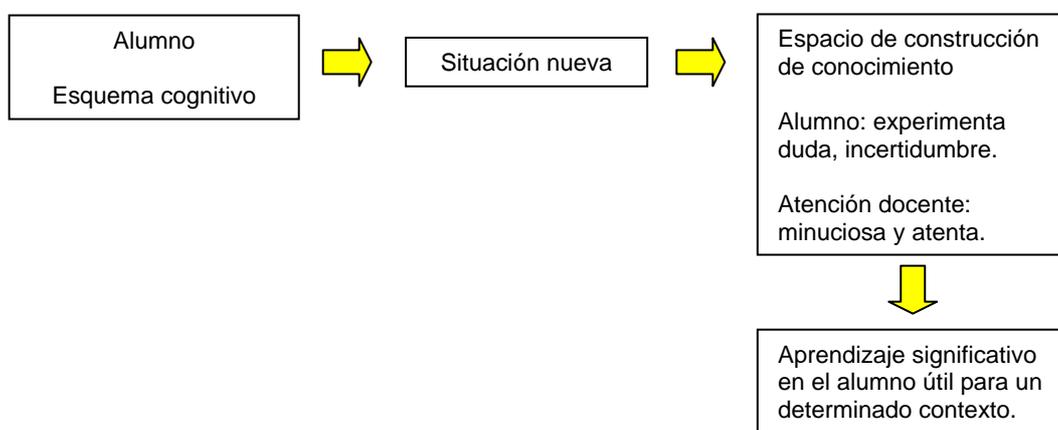


d) Contención psicoafectiva

Este docente busca generar un clima de seguridad psicológica en el salón de clases en donde el alumno se experimente libre de amenazas y pueda encontrar y explorar el nuevo conocimiento de tal manera que logre una sensación de confianza y de libertad para hacer preguntas, exponer inquietudes y hacer participaciones. Igualmente manda mensajes de alianza con ellos con la intención de hacerles saber que el curso saldrá adelante porque *trabajaran juntos (docente y alumnos)* para tal efecto.

e) Espacio de construcción del conocimiento

La creencia sobre lo que debe ser el proceso enseñanza aprendizaje en este docente genera una forma de conducción de las sesiones que se caracteriza por la búsqueda de un espacio de construcción del conocimiento. El alumno tiene un esquema cognitivo previo y se enfrenta a situaciones nuevas diseñadas intencionalmente por el docente, en este momento el alumno entra a un espacio de construcción del conocimiento donde al principio experimenta situaciones de duda e incertidumbre y ahí recibe atención por parte del docente hasta que se logra un aprendizaje significativo útil para un determinado contexto.



f) Resolución guiada

La resolución de los problemas no es una actividad en la que el profesor solamente explica los procedimientos, más bien va guiando las acciones de los alumnos mediante exposiciones breves en el pizarrón, realizando preguntas al grupo en general, permitiendo la participación, atendiendo individualmente, haciendo ilustraciones en el pizarrón y monitoreando las actividades que los diferentes alumnos van realizando.

g) La actitud como centro de preocupación

El interés por generar una actitud de apertura al conocimiento para vencer los obstáculos epistemofílicos es permanente en esta práctica docente. La interacción interpersonal caracterizada por un trato respetuoso, así como los continuos mensajes de que el profesor está de parte de los alumnos, junto con la insistencia de que está ahí para resolver todas las dudas que se presenten, revelan el interés por generar una cierta predisposición favorable en el alumno. Inclusive, más que el deseo de que el alumno adquiriera mayores conocimientos, está el deseo de que el alumno genere una *actitud* favorable al aprendizaje de las Matemáticas y a la resolución de problemas.

h) Influencia histórica

La experiencia del docente explorada en la dimensión personal fue cotejada con las otras dimensiones encontrando que existe una influencia de la historia del docente en su práctica actual. Los valores vivenciados, las experiencias negativas del docente en la facultad y las positivas mientras cursó su maestría van tejiendo una forma de ser docente que privilegia la actitud, el acompañamiento cercano, el evitar la frustración en cuanto a la disciplina, el presentar los conocimientos y la resolución de los problemas de una manera guiada al alumno

i) Conducta subordinada con espacios de autonomía

En relación a las directrices institucionales, este docente presenta una conducta subordinada pero salvaguardando los espacios de autonomía que la misma institución permite. Asume los acuerdos que se toman en las academias y al mismo tiempo expresa sus opiniones personales y sus desacuerdos. En el espacio del aula aplica las innovaciones que considera pertinentes para el logro de los objetivos de aprendizaje de manera autónoma sin necesidad de consultar a los jefes.

j) Repercusión social

La preocupación por la repercusión de su actividad docente en la vida de los alumnos aparece como un tema central. La manifestación de esta inquietud es la búsqueda por la contextualización de los contenidos para que capacite a los alumnos en algo útil para la vida profesional que tendrán los alumnos después de su

estancia en la universidad. El facilitar aprendizajes útiles para la vida real de los estudiantes marca satisfacciones y frustraciones en este docente al considerar la pertinencia de su práctica docente.

k) Esquema relacional respetuoso

Lo que caracteriza las relaciones con los pares, los alumnos y la institución es el respeto, el cumplimiento y la colaboración. El valor de la formalidad aparece como un eje que regula las interacciones con la institución y con los alumnos lo cual se manifiesta en la puntualidad a la asistencia de las sesiones, en la entrega de los exámenes debidamente corregidos y en la exigencia hacia sus alumnos que cumplan con las directrices que se les han dictado. Con los pares el valor de la colaboración marca el estilo de relación que se establece con ellos.

l) El esquema constructivista del aprendizaje

El esquema constructivista del aprendizaje basado en la teoría de Ausubel aparece como un eje rector de esta práctica. La elaboración de las notas, los mapas conceptuales, la conducción guiada del alumno en su proceso de adquisición del nuevo conocimiento y la clasificación de los tipos de aprendizaje son consonantes con las propuestas que se encuentran en esta rama de la psicología educativa (Palomino, 1997). En su práctica docente considera el esquema cognitivo previo que el alumno ya posee, reconoce la estructuración de los conocimientos (correlativo, subordinado, supraordinado) y la búsqueda de los aprendizajes significativos.

8. Reflexión final

La práctica docente es una interacción humana que involucra distintos aspectos simultáneamente. El espacio educativo que se logra cuando se combina un cuidado de la dimensión interpersonal junto con un desempeño de la dimensión didáctica centrada en la construcción del aprendizaje significativo contextualizado, todo esto enmarcado en una dimensión valoral que tiene énfasis en el cuidado de la actitud, genera un tipo de práctica docente sumamente apreciada por los alumnos y por la institución.

Es un reto educativo pasar de solamente ser un expositor elocuente de conocimientos matemáticos a asumir la identidad de *educador matemático*. Revisar nuestra práctica a la luz de *la relación pedagógica* de las prácticas exitosas contribuirá al logro de tal propósito.

Bibliografía

- Artigue, Michele. (2003) *¿Qué se puede aprender de la investigación educativa en el nivel universitario?* Boletín de la asociación matemática venezolana, Vol. X. No. 2003, pp.117-134.
- Brousseau, Guy. (1999) *Educación y didáctica de las matemáticas*. Educación Matemática, Vol.12 No.1 abril 2000, pp. 5-38
- Fierro, Fortoul y Rosas, Lesvia. (1999) *Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción*. Ed. Paidós, México.
- Godino, Juan D. (2003) *Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina científica*. Documento de trabajo del curso de doctorado “Teoría de la educación Matemática”. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Trabajo accesible a texto completo en:
http://www.ugr.es/~jgodino/indice_fundamentos
- Merriam, Sharam. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. (2nd. Ed.) San Francisco: Jossey Bass, USA.
- Moreno, María del Mar. (2005). *El papel de la didáctica en la enseñanza del cálculo: evolución, estado actual y retos futuros*. En A. Maz, B. Gómez & M. Torralba (Eds), IX Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Córdoba, España, Universidad de Córdoba, pp. 81-96
- Palomino, W (1997). *Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel*. Trabajo accesible a texto completo en:
<http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>
- Sosa, Silvia (2006) *La génesis y el desarrollo del cambio estratégico: un enfoque dinámico basado en el momentum organizativo*. Tesis doctoral accesible a texto completo en
<http://www.eumed.net/tesis/2006/ssc>.
- Stake, Robert. E. (1995). *The art of case study research*. Thousands Oaks, CA: Sage Publications.
- Yin, Robert. K. (2002). *Case study research: Design and methods* (3rd. Ed.). Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Zuñiga, Leonardo. (2007) *El Cálculo en carreras de ingeniería: un estudio cognitivo*. Revista Latinoamericana de Investigación Educativa, marzo, 2007, vol 10, número 001. pp. 145-175.

David González Chávez, es Profesor de Asignatura en el Departamento de Físico Matemáticas en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores y de Occidente (ITESO) en Guadalajara Jalisco. Profesor en las licenciaturas de Ingeniería Cibernética y en Sistemas Computacionales y en Ingeniería Industrial y Sistemas Organizacionales en la Universidad Marista de Guadalajara (UMG). En ambas universidades desde hace 15 años imparte los cursos de Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Multivariable, Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos. Licenciado en Ingeniería Química Administrativa por el ITESO. Maestría en Desarrollo Humano y Facilitación de Grupos por el Centro Humanista del Ser (CEHUS) y actualmente está en la etapa final del Doctorado en Educación por la UMG. Nació el 10 de mayo de 1966 en la Cd. De México.

dglez@cybercable.net.mx