

PERFIL DEL DOCENTE UPAEP PARA EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN INGENIERÍAS

G. Zamorano Montiel; Profesor de tiempo completo; gustavo.zamorano@upaep.mx

J. Aguila Mendoza; Profesora de tiempo completo; mariajudith.aguila@upaep.mx

M. Jiménez Suárez; Profesor de tiempo completo; mario.jimenez@upaep.mx

RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas en el área de ingenierías de la UPAEP, enfrenta dos situaciones principales que dificultan el poder abatir los índices de reprobación en las asignaturas correspondientes en los planes de estudio. El primero es la heterogeneidad en el conocimiento de las matemáticas básicas de los alumnos de nuevo ingreso, acompañada de una actitud poco proclive al estudio dedicado, comprometido y cotidiano, hasta los sistemas memorísticos operacionales, que solo le han permitido al estudiante de nivel medio aprobar. El segundo es llevar el concepto matemático al campo de la vida cotidiana y la actividad profesional al trabajo en el aula, desde las aplicaciones del cálculo diferencial hasta el modelaje matemático para la solución de problemas, situación que posibilita que el estudiante se motive con el aprendizaje y comprensión de los conceptos para poder penetrar en el mundo de la ingeniería, permitiéndole la solución óptima de un problema. Por tanto, se proponen dos perfiles de docente para la enseñanza de las matemáticas, uno que sea capaz de entender la problemática que plantea el alumno de nuevo ingreso y otro cuya experiencia profesional en el área de ingeniería, les permita a estudiantes avanzados dar sentido y objetivos definidos a su estudio.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de varias generaciones el índice de reprobación de las asignaturas de Matemáticas a nivel licenciatura ha sido una constante preocupación de los profesores del área de ingenierías de la UPAEP y una continua búsqueda de soluciones que han ido desde la innovación dentro del proceso del aula hasta diversas metodologías de evaluación, sin lograr grandes cambios positivos.

Estos cambios se iniciaron en el año 2001, en el que a partir del rediseño curricular se generaron dos cursos propedéuticos —álgebra básica y precálculo— que se modificaron nuevamente en el otoño 2002, reduciéndose a un solo curso denominado matemáticas básicas, iniciando al mismo tiempo un taller para alumnos de nuevo ingreso en el periodo vacacional, como preparación al examen de ubicación, donde fueron asesorados por docentes de tiempo completo del área de matemáticas. Resultado de este taller fue la incorporación a dos niveles de cursos de matemáticas que dependían de los resultados obtenidos en el examen de ubicación, donde a lo largo del periodo escolar los alumnos tomaban un taller extracurricular, cuyo objetivo era iniciarlos en el estudio ordenado de matemáticas y que naturalmente impactaba a sus hábitos de estudio, siendo este taller también a cargo de los docentes de tiempo completo.

Algunos de estos resultados se reflejaron en el desempeño de los alumnos no solo en las asignaturas de matemáticas en las que en el periodo de otoño 2004, disminuyó el índice de reprobación del 70 al 50 % en los cursos propedéuticos, sino en otras asignaturas del mismo periodo.

Al mismo tiempo durante este periodo, se tuvo la oportunidad de contar con un indicador externo, como lo fue el EXANI II, que permitió comparar y contrastar algunos resultados y realizar una mejor planeación en los diferentes cursos de Matemáticas y presentar la

siguiente propuesta para el periodo de Otoño 2005 al tiempo que se iniciaba el proceso de rediseño curricular. Considerando los resultados de EXANI II y los obtenidos en los cursos propedéuticos, se propuso lo siguiente:

- Utilizar el examen de admisión como ubicación para la asignatura de Álgebra Básica, con el mismo criterio en cuanto al puntaje en los tres parámetros (global, razonamiento matemático y matemáticas) para considerarse acreditada.
- Los alumnos que acreditaban Álgebra Básica con este criterio, podrían asistir al “Taller de Verano” para preparar el examen de ubicación del segundo curso propedéutico, el cual se redujo en contenido y número de reactivos, centrándose exclusivamente en el nuevo contenido de esta asignatura.
- Los alumnos que aprobaban el examen de ubicación eran inscritos en la asignatura del primer semestre y quien no lo aprobaba era inscrito en la segunda asignatura propedéutica.

Con lo anterior se buscaba que los alumnos que ingresaban con deficiencias importantes en Matemáticas, pudieran cursar en su primer semestre una asignatura con menor contenido y dificultad que la actual, en la cual se enfocaban los esfuerzos a desarrollar habilidades que les permitieran adquirir el conocimiento y los hábitos de estudio para un mejor desarrollo durante su carrera. Además de tener un objetivo en paralelo, el cambio en su mentalidad con respecto a la Matemática e incrementar la confianza en ellos mismos para tener un mejor desarrollo y al mismo tiempo contribuir a que ese periodo de adaptación a la Universidad, fuera más sencillo.

Los resultados obtenidos de estas acciones no cambiaron significativamente los índices de reprobación, bajas y aprobación (Tabla 1) y solo en un porcentaje pequeño de alumnos modificaron su opinión sobre la importancia de las Matemáticas.

Tabla 1.

Asignatura	% Bajas				% Aprobados				% Reprobados			
	Oto 05	Prim 06	Oto 06	Prim 07	Oto 05	Prim 06	Oto 06	Prim 07	Oto 05	Prim 06	Oto 06	Prim 07
Álgebra Básica	22.95	38.38	13.25	15.97	42.39	47.33	49.77	50.01	39.48	37.12	40.23	32.67
Precálculo	19.77	36.13	10.38	23.93	38.28	18.06	50.64	69.5	48.23	51.61	37.77	21.96

Fuente: Resultados de las asignaturas de Matemáticas, UPAEP, 2008.

Dentro del proceso de rediseño curricular y tomando en cuenta los resultados de las acciones anteriores, en los planes que se iniciaron en el 2007, se incluyó a la asignatura de precálculo como parte de la currícula de las carreras de ingeniería y solo un propedéutico —álgebra básica— para los alumnos que no alcanzan el puntaje de mayor o igual a 1000 puntos en el EXANI II, en cada una de las áreas: global, razonamiento matemático y conocimientos matemáticos.

Por otro lado los resultados de las asignaturas álgebra lineal, cálculos y ecuaciones diferenciales desde el periodo otoño-05, el mayor inconveniente que se ha presentado es el bajo desempeño de los alumnos al trabajar con problemas de aplicación en el campo profesional, propiciado por las actividades realizadas en el aula atendiendo más a los contenidos teóricos que a la contextualización de éstos a la ingeniería. Siendo este un problema que evita el interés de los alumnos por las matemáticas y reduce la importancia de éstas al campo de la ingeniería.

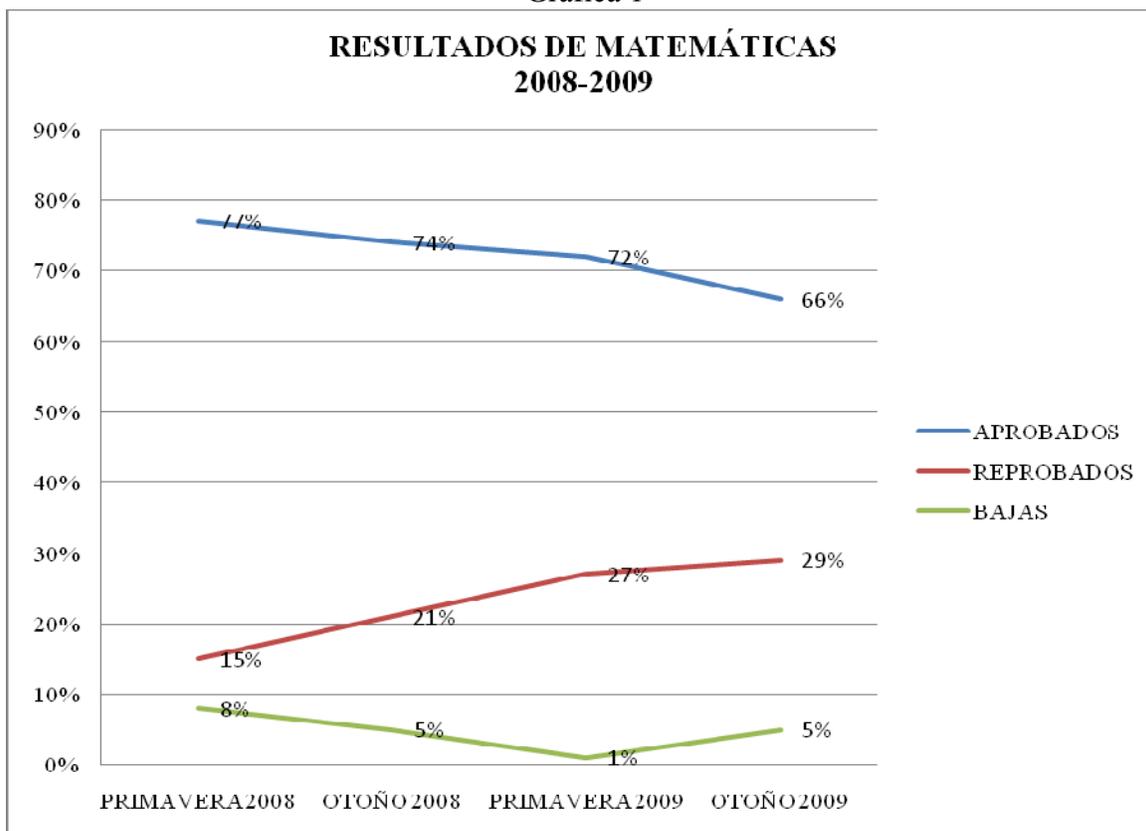
Tabla 2.

Asignatura	% Bajas				% Aprobados				% Reprobados			
	Oto 05	Prim 06	Oto 06	Prim 07	Oto 05	Prim 06	Oto 06	Prim 07	Oto 05	Prim 06	Oto 06	Prim 07
Álgebra Lineal	9.22	28.80	23.53	22.58	66.15	46.40	38.46	64.17	27.69	25.00	61.54	21.66
Cálculo	15.99	14.83	13.99	10.83	66.84	43.38	57.85	63.72	26.27	42.76	36.76	30.99
Ecuaciones Diferenciales	27.87	18.66	9.64	13.70	79.66	49.45	80.00	56.67	18.64	33.78	17.33	38.33

Fuente: Resultados de las asignaturas de Matemáticas, UPAEP, 2008.

Aunado a esto, existen comentarios internos sobre lo que no están realizando los docentes del área de matemáticas dentro de los cursos, dado los resultados de alto índice de reprobación recurrente en cada periodo han generado un ambiente de tensión en la academia del área de matemáticas.

Gráfica 1



Fuente: Resultados promedio de los grupos ofertados por periodo del área de matemáticas para ingenierías, UPAEP, 2010

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN INGENIERÍA

Como señala Martínez (2010), el conocimiento no se puede transferir dado que no es un objeto, sino que es una estructura neuronal y como tal, no es susceptible de ser transferido a otra persona, pero se puede adquirir cualquier conocimiento que otra persona tenga, si sigue

un proceso de aprendizaje similar al que ella siguió. Por eso, aprender es tan importante y la forma que escojamos para que las personas aprendan tiene tanta importancia, porque no todos los métodos son iguales ni dan los mismos resultados. Desde luego, en la educación presencial la persona que enseña, es de vital importancia en este proceso de adquirir conocimiento, facilitando el intercambio y la colaboración entre personas y sobre todo propiciando las oportunidades de aprender.

El aprendizaje de las Matemáticas de los alumnos que estudian ingeniería es básico, dado que les permite ser competentes en el análisis de las situaciones problemáticas a las que pueden enfrentarse en los cursos propios de sus estudios y, sobre todo, en su vida profesional. Por ello se necesita de un proceso de formación, en el que estén consideradas asignaturas, conducidas por docentes capacitados para la enseñanza y con experiencia profesional en el ejercicio de la ingeniería para establecer un ambiente adecuado de aprendizaje, que propicie esas oportunidades de aprender a los alumnos.

Adicionalmente y poco tomado en cuenta, las Matemáticas juegan un papel clave en la transmisión de valores, actitudes y habilidades, porque se fundamentan en una serie definida de valores, —honestidad, responsabilidad, respeto a la sociedad—, que tienen cada vez mayor influencia en la conformación de los valores culturales (Rutherford y Ahlgren, 1997).

El método expositivo que utiliza la mayoría de los docentes del área de matemáticas, ha sido ampliamente cuestionado y criticado en diversos foros de educación, por el poco involucramiento del alumno en su actividad de aprendizaje que propicia desmotivación por el papel pasivo del mismo durante las clases. La práctica docente debe ser una interacción humana que involucre distintos aspectos simultáneamente y logre un espacio educativo que combine un cuidado de la dimensión interpersonal junto con un desempeño de la dimensión didáctica centrada en la construcción del aprendizaje significativo contextualizado (González, 2008).

Desde luego, como comenta González (2008), es un reto educativo pasar de un expositor elocuente de conocimientos matemáticos a asumir la identidad de educador matemático, que propicie al estudiante el desarrollo de las habilidades y actitudes que le permitan utilizar los conocimientos matemáticos para el análisis requerido en las diferentes disciplinas de las ingenierías. Para eso, el docente debe considerar un aspecto fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje: que los estudiantes están caracterizados por diferentes estilos de aprendizaje. Hablando de la educación en general, han sido desarrollados numerosos modelos que explican los diferentes estilos de aprendizaje que tienen los alumnos, sin embargo solo cinco modelos aparecen en la literatura y se enfocan a la educación en ingeniería (Felder y Brent, 2010). Uno de ellos, el desarrollado por Felder y Silverman (1988) señala que puede haber dieciséis combinaciones de cuatro estilos básicos de aprendizaje de las personas: sensitivo o intuitivo, visual o verbal, activo o reflexivo y secuencial o global.

Sin duda, el estilo particular de aprendizaje que pueda tener el docente, hace que su enseñanza pueda estar matizada y en un momento dado, dificulte seguir las sugerencias de los expertos, en el sentido de considerar elementos de enseñanza para los diversos estilos de aprendizaje que pueden darse en el aula. Al hablar de la persona y su estilo de aprendizaje, habrá que tomar en cuenta que éste puede variar según la edad, preferencias de estudio, aspectos sociales y educacionales entre otros aspectos. Es por ello que en este trabajo, se quiere puntualizar en la diferencia que existe entre la madurez cognoscitiva de un alumno de nuevo ingreso y la de uno de semestres avanzados, lo que conlleva a contar con perfiles

diferentes de docente, que puedan adaptarse de mejor manera, a esa forma de ser y de intereses que existe entre estudiantes de recién ingreso a licenciatura y avanzados.

Uno de los problemas a que se enfrenta un docente de licenciatura y de matemáticas en especial, con los alumnos de los primeros años de la carrera, es su falta de conciencia de lo que significa ser un estudiante a nivel profesional y la tarea que le espera, aspecto fundamental en la formación del alumno como un ser humano que tendrá el compromiso y la responsabilidad de contribuir al desarrollo de la sociedad en este mundo globalizado. En nuestro país, la actual educación familiar, no permite que el joven asuma el papel que como estudiante universitario tiene, la sobreprotección que los padres dan a los hijos, y que se manifiesta más en instituciones privadas, les impide, hasta cierto punto, adquirir esa responsabilidad.

Analizando y contrastando diferentes opiniones de expertos en la materia, resalta la importancia de contar con alumnos conscientes de los retos y compromisos que adquieren a la hora de ingresar a una institución superior. Este aspecto, al parecer, es la clave para que se puedan formar verdaderos profesionistas y demanda que los docentes, los padres de familia y demás actores que intervienen en la trayectoria educacional de los alumnos, asuman su papel como formadores.

Con base a la experiencia y conocimiento que se tiene de los docentes del departamento de ingenierías de la UPAEP y en particular del área de matemáticas, no todo docente tiene las cualidades y habilidades para comprender y apoyar al estudiante inquieto y poco ubicado en su nuevo papel y saber canalizar su energía a la consecución de su meta profesional, al igual que no todos los docentes tienen la experiencia profesional que permita llevar al aula la problemática real del ejercicio de la ingeniería.

En la actualidad, los estudiantes que ingresan a la Universidad, lo hacen sin estar bien conscientes de por qué eligen determinada carrera o determinado centro educativo. La mayoría de nuestros jóvenes carece de una perspectiva de futuro y tienen por única preocupación la inmediatez, por tanto, sus decisiones con respecto a todos los temas, incluyendo la elección de una profesión, no está basada en la planeación de objetivos de un futuro profesional (Souza *et al.*, 2005). Y peor aún, si a ello sumamos la falta de conocimientos respecto del perfil que necesitan para desarrollarse en alguna profesión y la poca información e incompreensión que tienen de los programas de estudio de la universidad a la que se inscriben, todo ello hace que tengan poca o nula empatía con la profesión que escogieron y si a esto le agregamos la predisposición negativa hacia las matemáticas, hace que el reto de enseñar esta ciencia, tan esencial en la ingeniería, sea complejo.

Por otro lado, la mayoría de quienes acceden actualmente a la universidad, están acostumbrados a un excesivo proteccionismo que les conduce a cierta pasividad en su actitud frente al estudio; se ha ido desarrollando en ellos la certeza de que solo hay que “estar” para “aprender”. Consideran que el hecho de pagar una colegiatura alcanza para obtener el grado, por tanto, no ponen empeño en mejorar sus calificaciones y no les preocupa la pobreza de sus conocimientos, ni el beneficio que puede representar adquirirlos.

Aunado a lo anterior, la situación se agrava cuando el nivel académico con el que llegan a la educación superior es tan deficiente que no logran identificarse con lo que se supone están aprendiendo. Muchos de los actuales estudiantes universitarios, llegan sin saber leer ni escribir al nivel exigible del grado que ahora cursan. Saben decir en voz alta lo que expresa un texto, mas no comprenden lo que un escrito mínimamente complejo quiere decir, así también pueden unir frases en un papel en blanco, pero no son capaces de

expresar ideas con argumentación lógica y clara y mucho menos con un vocabulario suficientemente variado y sin faltas de ortografía. Todo esto ocasiona en ellos frustración, apatía y rechazo hacia los docentes y a la propia Institución a quienes culpan de su bajo rendimiento y evaluaciones poco alentadoras.

Es un hecho que debe aceptarse primero y atacarse después, el que cada día más adolescentes y jóvenes tienen por única preocupación el hoy, no les interesa ningún problema fundamental y consideran que hagan lo que hagan en nada cambiará su situación, la de la sociedad en que vive o, incluso, la del mundo. No existe más idealismo en ellos y carecen de toda motivación hacia el futuro (Souza *et al.*, 2005). ¿Cómo lograr un cambio en esa visión tan corta de las cosas?

El reto radica en convertirse en escuelas de vida en donde se vaya más allá de los objetivos instruccionales, debemos pasar de la simple transmisión de contenidos a la formación de personas y para ello se necesitan docentes que comprendan la situación que viven los estudiantes de nuevo ingreso y como se van transformando a lo largo de su carrera. El recién ingresado requerirá de unas destrezas que muchos no han adquirido cuando llegan a la universidad, lo que hace indispensable identificar sus carencias, no solo desde el punto de vista científico y de personalidad, sino aspectos como integración familiar y conocimiento de la profesión seleccionada y sus competencias. Desde luego, el alumno que llega a los cursos superiores, por lo general, es una persona que ve de diferente manera las cosas y su preocupación se basa en adquirir conocimientos que le permitan poder desarrollarse profesionalmente o emprender estudios de posgrado. No hay que descartar la necesidad de apoyo del docente, para ir logrando esta madurez profesional, pero de una forma distinta, a cuando el alumno tenía los dieciocho años en promedio.

No se debe olvidar lo que propone Ortega y Gasset (1999), de integrar en la docencia universitaria, junto con la investigación y la ciencia, la dimensión espiritual y moral como clave de la formación de las personas que a ella acuden. Según Rosovsky (1996), los valores morales que el estudiante aprende en las aulas, son los que después influyen en su comportamiento profesional.

La mayoría de asignaturas de matemáticas en ingeniería, se encuentran ubicadas en los primeros semestres y los docentes deben enfrentarse, además de cumplir con los objetivos de aprendizaje del curso, con la situación antes descrita del alumno de nuevo ingreso. Lo que conlleva a que el docente universitario de matemáticas debe cambiar su modo de actuar y reflexionar, en lo personal como en lo académico, acerca de la problemática actual de la docencia universitaria. Esto hace pensar, que el perfil del docente que imparte en los primeros semestres debe ser diferente al que da los últimos cursos de Matemáticas, colocados a la mitad del plan de estudios, ya que la madurez de los estudiantes no es la misma y por ello se necesita de docentes adecuados a las circunstancias para mejorar la enseñanza y tratar de disminuir el índice de reprobación.

PERFIL DOCENTE:

Para establecer el perfil docente idóneo y necesario para impartir las materias de matemáticas básicas —álgebra y precálculo— y de cálculo y ecuaciones diferenciales, se entrevistaron a 14 maestros de tiempo completo que han impartido estas materias en los últimos 5 años, además de la aportación personal de cada uno de los que participamos en el presente trabajo. Las entrevistas se enfocaron en tres aspectos que se consideran centrales para la definición del perfil docente buscado:

1. Problemática detectada en el aula para que se dé el aprendizaje significativo en los alumnos de nuevo ingreso y de segundo semestre.
2. Retos a vencer por el docente para que los alumnos del tercer al quinto semestre logren los objetivos que cada uno de ellos ha planteado para sus cursos de cálculo y ecuaciones diferenciales.
3. La preparación, en matemáticas, en ingeniería y en docencia, así como las características y cualidades que debiera tener la persona candidata a desempeñarse como docente de las materias de matemáticas básicas así como de cálculo y ecuaciones diferenciales.

Para docentes de las materias básicas, los puntos más sobresalientes mostrados por la entrevista son: a) Es mala la calidad educativa del bachillerato y la secundaria^A; b) hay una falta de interés en el estudio por parte de un número significativo de alumnos, motivada entre otros factores, por la marcada inmadurez con la que están ingresando al nivel licenciatura, lo que conlleva a que no se hagan responsables de su aprendizaje^B; c) actitud de rechazo al estudio de las matemáticas y a adoptar un método de estudio eficiente para acceder al aprendizaje significativo^B; d) manejo incorrecto de conocimientos de matemáticas del bachillerato^B; e) ausencia de un hábito de estudio^B; f) los estudiantes llegan a la licenciatura estableciendo una mínima o nula relación entre los conceptos matemáticos y el contexto de la vida cotidiana^B; g) y finalmente la grave deficiencia en la comprensión de la lectura^B. Con relación a la preparación, características y cualidades que debiera tener el docente para impartir las materias básicas, las más significativas, manifestadas por los entrevistados, son: que posea un dominio de los contenidos; vocación docente; empático; preparación y experiencia pedagógica; ser un acompañante del estudiante y capaz de contextualizar los contenidos temáticos de los cursos, además de tener el conocimiento suficiente del entorno de la educación básica y del bachillerato en el país.

Tomando en cuenta la situación prevaleciente en los cursos, las características del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y la entrevista realizada, fue posible llegar a establecer el perfil ideal para un profesor que imparta las materias de álgebra básica y precálculo, el cual se puede explicitar en los siguientes puntos:

- a. Un profesor capaz de desempeñar su labor docente con humildad, es decir, una persona que pueda identificarse con el alumno en la búsqueda del conocimiento, un profesor consciente de que el proceso de aprendizaje dentro del aula se da en ambos sentidos y que es un privilegio compartir los conocimientos y experiencias en el ámbito de las Matemáticas así como formar parte temporal de la vida de un grupo de jóvenes en busca de sí mismos.
- b. Un docente con pleno conocimiento del entorno de la educación básica y del bachillerato.
- c. Un profesional de la educación con disposición y competencias para incluir en el proceso de enseñanza – aprendizaje, el desarrollo de hábitos de estudio y habilidades de lectura de comprensión.
- d. Un profesor cuya preparación y experiencia le permitan un adecuado manejo del contenido matemático inmerso en el contexto real.

^A Puntos en los que el docente de licenciatura no puede incidir

^B Puntos en los que puede ser significativa la labor del docente de licenciatura

Con relación a los docentes de las asignaturas superiores, los puntos sobresalientes mostrados en las entrevistas son: el principal objetivo perseguido por los docentes es lograr que los estudiantes obtengan un manejo adecuado del cálculo y de las ecuaciones diferenciales tanto en sentido analítico como en el planteamiento y solución de problemas; incidir en la formación profesional y ética de los estudiantes; reafirmar el hábito del estudio cotidiano y la participación activa y responsable en todas las actividades dentro y fuera del aula propuestas por el profesor; ver a las Matemáticas como una herramienta de las diferentes disciplinas del saber, y que éstas forman parte de la vida cotidiana, y que merced a su desarrollo histórico han permitido los avances tecnológicos que elevan el nivel de vida de una parte de la población mundial; finalmente, desarrollar habilidades de pensamiento que permitan al estudiante el análisis, síntesis, planteamiento de solución y solución de problemas.

Los retos a los que se han enfrentado los docentes para lograr estos objetivos son los siguientes: dificultad del estudiante en el manejo del lenguaje algebraico, lo que dificulta llevar a un manejo matemático de situaciones y procesos reales; pobre capacidad de análisis, lo que no le permite al estudiante detectar los factores o variables que intervienen en un proceso, para auxiliarse de los conceptos matemáticos que le permitan el planteamiento del problema y sus posibles soluciones; resistencia del estudiante a cambiar los hábitos de estudio deficientes con los que accede a la licenciatura; ausencia de un plan de vida de muchos de los estudiantes, lo que los lleva con frecuencia a no comprometerse con su formación académica y profesional; crear en el estudiante la conciencia de que él es el responsable de su aprendizaje.

En lo referente el perfil docente, los profesores destacaron los siguientes puntos, en orden de importancia: conocimiento de las líneas curriculares de matemáticas (manejo óptimo de contenidos); conocimiento de la línea curricular de las licenciaturas; preparación pedagógica; vocación docente; liderazgo y empatía.

Con estos precedentes se puede establecer que el perfil docente necesario para poder impartir cálculo y ecuaciones diferenciales es el siguiente:

- a. Un profesor que tenga el manejo óptimo de los contenidos de la línea curricular de matemáticas.
- b. Ser un profesional con experiencia que le permita conducir a los estudiantes a la aplicación de conceptos matemáticos en el planteamiento y solución de problemas, tanto en las materias profesionalizantes, logrando la contextualización del conocimiento, como en su preparación para la actividad profesional.
- c. Un docente con la preparación adecuada que le permita apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje con bases pedagógicas, de tal manera que pueda darse el aprendizaje significativo, enfocando primordialmente su actividad al desarrollo profesional del estudiante.

CONCLUSIONES:

De lo anteriormente descrito se puede establecer, para las materias básicas, la necesidad de un docente que pueda enfocar su labor en la formación del estudiante de licenciatura, considerando el contexto en el que ha sido formado académicamente en sus etapas básica y de bachillerato, sin olvidar el aspecto personal, determinado por este contexto y por las condiciones sociales en que se encuentra inmerso.

Por otro lado, para las materias de cálculo y ecuaciones diferenciales, es deseable un docente que aparte de manejar en su totalidad los contenidos de la currícula de

matemáticas, la pueda contextualizar en la práctica cotidiana de la ingeniería, es decir, pueda enfocar su trabajo en el aula a la profesionalización del estudio matemático, apoyándose en principios pedagógicos que propicien el aprendizaje significativo, buscando que el estudiante pueda acceder al trabajo de ingeniería sustentado en la investigación.

El estudio puso sobre la mesa algunos puntos importantes en relación al docente como:

1. Determinación de objetivos, que incluyan no solo saberes sino habilidades y actitudes, por parte del docente.
2. Conocimiento del plan de estudios —perfil de egreso, seriaciones y contenidos de otras asignaturas— de las licenciaturas en que participa el docente.
3. Concientización del contexto social que ha rodeado al estudiante hasta su arribo a la universidad, por parte del docente.
4. Conocimiento del sistema educativo en el que se forman los estudiantes de nivel básico y de bachillerato, aspirantes actuales y futuros de cursar una licenciatura.

BIBLIOGRAFÍA

Felder R. M. y R. Brent, (2010). *Understanding student differences*, en Experiencias Compartidas en Educación, Coord. Bernal R. A. y Montes L.C., edit. Univ. Iberoamericana, México, pp.23-62.

Felder R. M. y L. K. Silverman, (1988). *Learning and Teaching Styles in Engineering Education*, en Engineering Education, Vol. 78, , pp 674-681. Disponible en: <http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers>.

González Ch. D., (2008). *Rasgos de la práctica docente sobresaliente en los cursos de Matemáticas para Ingeniería*. Revista Iberoamericana de Educación Matemática – Junio 2008, número 14, pp. 49-60.

Martínez A. J. (2010). *El conocimiento no se puede transferir*, Newsletter N°51, Junio 2010 Catenaria, Chile.

Ortega y Gasset J. (1999). *Misión de la Universidad*, edit. Alianza, 3° reimpresión, Madrid, España.

Rosovsky H. (1996). Compromisos éticos y sociales de la universidad del siglo XXI. Revista Aceprensa, mayo, núm. 75, pp. 1-3.

Rutherford J. y A. Ahlgren (1997). *Ciencia: conocimiento para todos*, Secretaría de Educación Pública, México.

Souza Aguiar de, Marcos; Formiga Soares, Nilton; Omar, Alicia; Uribe Delgado, Hugo. (2005). Perspectivas de futuro y búsqueda de sensaciones en jóvenes estudiantes. Un estudio entre Argentina y Brasil. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, XXXV, 1ero-2do trimestres, pp. 165-180.