

METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA DE
LAS MATEMATICAS EN LAS ESCUE-
LAS DE INGENIERIA

PABLO MARTINEZ

Estamos aquí respondiendo a la invitación que se nos hiciera, a exponer nuestros puntos de vista en torno a un problema extraordinariamente complejo y que nos ha preocupado durante mucho tiempo: La Enseñanza de las Matemáticas a futuros profesionales de la Ingeniería.

Aunque no ha sido explícitamente señalado, tenemos la creencia de que este evento ha sido organizado por las múltiples dificultades con que diariamente se encuentran aquellos que están más directamente ligados a la actividad antes mencionada. Esto es, profesores, estudiantes y autoridades universitarias.

Debemos confesar que asistimos a este simposium sin conocer ampliamente la filosofía del mismo. Ignoramos si se pretende tratar la enseñanza de las matemáticas como una actividad independiente, limitándonos exclusivamente a los aspectos puramente técnicos de la misma o si, por el contrario, será considerada como parte de una actividad más amplia, como lo sería la formación de profesionales o llegando aún más lejos, como un aspecto particular de la enseñanza en general.

Tenemos el temor, sin embargo, que por razones de tiempo, intentamos seguir por el camino más estrecho, limitándonos a discutir sólo aquellos aspectos que tengan que ver con lo que se conoce como técnicas de la enseñanza. Esto es, formas de exposición de los diferentes temas de un programa, métodos de demostración, etc. Creemos que de

ser así, estaríamos cometiendo un grave error, pues estamos plenamente convencidos de que nada de lo que podamos discutir aquí tendría un pleno significado si lo situamos fuera de un contexto social y político.

PROBLEMAS ACTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS PARA INGENIEROS

Independientemente del camino que sigamos en este evento, parece lógico suponer que el fin último del mismo es identificar los problemas con los cuales nos enfrentamos en el desarrollo de nuestra actividad docente y tratar de encontrar sus posibles soluciones. Admito esto, tenemos que reconocer que nos estamos imponiendo una tarea sumamente difícil.

Aunque las dificultades con las que tropezamos diariamente en el ejercicio de la enseñanza son muy variadas y se presentan con muy diferentes matices, creemos que pueden ser clasificadas en dos grandes grupos, a saber: Aquellas que tienen su origen en aspectos puramente técnicos y aquellas que tienen su origen en aspectos de tipo social.

Entre los primeros, podríamos señalar los siguientes:

1. No existe una filosofía de la enseñanza universitaria.
2. No existe un criterio uniforme sobre qué tipo de matemática debe enseñarse a estudiantes de ingeniería: Matemáticas puras o Matemáticas aplicadas.
3. No se sigue un método racional para la elaboración de los programas y para establecer su contenido.
4. Criterios opuestos sobre cuál debe ser el nivel académico del personal docente y sobre el tipo de profesional que debe ser éste.
5. No existen mecanismos adecuados para la selección del personal docente.
6. No se ha definido con todo rigor en qué consiste lo que se llama "Libertad Académica".
7. El empleo de técnicas de enseñanza muy diferentes.

Entre los aspectos de tipo social, se distinguen:

1. La no existencia de una filosofía educacional amplia, sobre todo en el nivel secundario.

2. El alto costo de la vida y el bajo poder adquisitivo del pueblo, que impiden que los estudiantes puedan proveerse del material didáctico indispensable.

Es probable que algún otro problema se nos haya escapado, pero esperamos que se pongan de manifiesto, a medida que avancemos en el desarrollo de este seminario.

Trataremos, a continuación, de analizar, aunque sea en forma muy breve, cada uno de los problemas enunciados y de proponer, las que a nuestro juicio serían sus posibles soluciones.

FILOSOFIA DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

Es obvio que no se ha definido con toda precisión lo que podría mos llamar "Filosofía de la Enseñanza Universitaria". No hemos establecido qué tipo de profesional queremos formar: si un técnico que sea solamente capaz de realizar un trabajo específico o un técnico de amplia formación, capaz de tomar decisiones.

¿Deberá ser el ingeniero una vulgar maquinaria de producción o deberá ser, sobre todo y ante todo, un ente social?

Entendemos que el problema planteado trasciende la simple enseñanza de las matemáticas, pero como la comprende, era necesario que aquí se mencionara.

Creemos que por el planteamiento y definición de este problema deberá comenzar la reforma de la educación universitaria.

MATEMATICAS PURAS O MATEMATICAS APLICADAS

La discusión de este problema debe comenzar por la formulación de la siguiente pregunta: ¿Existe, realmente, lo que se llama Matemáticas puras y lo que se llama Matemáticas aplicadas?

Si la respuesta fuera afirmativa, y creemos que sí lo es, debemos entonces continuar con la pregunta siguiente: ¿Qué tipo de matemáticas deberá enseñarse entonces a los estudiantes de una carrera universitaria como lo es la ingeniería?

Es bien sabido que, con relación a lo anterior, han existido y existen dos corrientes del pensamiento perfectamente diferenciadas. Una de ellas, que considera que las matemáticas son únicas y como tal su enseñanza debe ser independiente del uso final que piense darle el

sujeto de la enseñanza. La otra considera, por el contrario, que las matemáticas son útiles en la medida en que sirvan de ayuda al futuro técnico en la solución de los problemas con que deberá enfrentarse durante el ejercicio de su profesión.

Aunque somos partidarios firmes de este último punto de vista, no estamos muy esperanzados en que sea posible uniformizar criterios.

Es evidente que cada una de estas posiciones responde a una concepción filosófica distinta del mundo.

CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS. SU ELABORACION.

Creemos que los programas de matemáticas que se han implementado son deficientes, no tanto por su contenido como por la forma en que son presentados.

En unos casos se presentan en una forma muy esquemática, sin indicar qué se persigue con la exposición de cada tema ni la profundidad con que deben ser tratados. En otros casos se detallan excesivamente, llegándose a los llamados programas analíticos, convirtiéndose de esa forma en limitadores de la libertad de cátedra.

Es nuestro criterio que la elaboración de un programa debe ser la culminación de un proceso de estudio que se inicie en la cúspide de cada una de las vertientes que contempla la carrera de ingeniería. (Esto sería extensivo a otras carreras).

Este proceso debe iniciarse estableciendo con toda precisión qué pretendemos que sea un ingeniero civil, qué trabajos será capaz de realizar y qué conocimientos, tanto en las materias de aplicación como en las materias intermedias, necesitará para realizarlos. Esto nos permitirá establecer, entonces, qué temas deberán incluirse en cada programa de matemática. Nos dirá también qué tópicos deberán tratarse en cada tema.

Por otra parte, los programas no deberán detallarse excesivamente, de modo que, entre límites prudentes, el profesor pueda ejercer su libertad de cátedra, extendiéndose en algunos puntos e incluyendo otros cuyo conocimiento considere conveniente.

Cada programa deberá contener, además, una indicación de qué persigue con la discusión de cada tema y el tiempo que deberá dedicarse al mismo.

NIVEL ACADEMICO Y PROFESION DEL PERSONAL DOCENTE

Possiblemente sea éste el problema cuyo planteamiento exija el mayor tacto, ya que en el mismo se conjugan tanto aspectos de tipo técnico como aspectos de tipo personal.

Comenzaremos señalando que, en lo que a nivel académico respecta, nos parece que el grado de maestría parece el más apropiado para un profesional dedicado a la enseñanza. Esto no significa que consideremos inaceptable un nivel de licenciatura. Al final, lo importante es el conocimiento mismo. Lo que sí consideramos que es imprescindible es que el profesor conozca de cada tema mucho más de lo que deba enseñar. Ello le permitiría extenderse en su exposición tanto como sea necesario así como hacerle frente a cualquier pregunta que pueda provenir de los estudiantes más avanzados.

Al hablar ahora de cuál debe ser la profesión del personal docente, estamos tocando el punto neurálgico del problema. ¿Quién debe enseñar matemáticas a estudiantes de ingeniería? ¿Ingenieros o Matemáticos?

No creemos que estas preguntas puedan ser respondidas de manera imparcial. La respuesta que dé cada uno de nosotros estará influenciada por nuestra posición personal.

Queremos señalar que no hemos encontrado ningún indicio de que esta pugna se presente de manera general. Revisando muchos libros que son usados como textos de matemáticas en otras universidades, hemos encontrado, casi con la misma frecuencia, tanto entre los autores como entre los traductores, profesionales de una y otra rama.

Por nuestra parte, estamos convencidos de que la enseñanza de las matemáticas a estudiantes de ingeniería debe estar en manos de ingenieros con alguna formación adicional en el campo de las matemáticas. Esta preparación adicional podrá ser adquirida antes de su ingreso a la carrera docente o posteriormente, a requerimiento de la universidad a la cual preste sus servicios.

SELECCION INADECUADA DEL PERSONAL DOCENTE

No creemos que este problema tenga solución, ni por el momento ni en un futuro inmediato. Lo mencionamos aquí sólo por la importancia que tiene.

Estamos convencidos que el único procedimiento adecuado para la selección del personal docente es el concurso por oposición.

Por cuestiones de índole práctica, tanto como por la existencia de intereses creados, dicho mecanismo no ha podido ser implantado en la Universidad Autónoma de Santo Domingo, que es la única universidad que lo contempla en sus reglamentos. Las demás universidades de nuestro país ni siquiera están obligadas a hacerlo.

LIBERTAD ACADEMICA

La incorrecta aplicación de este concepto ha creado no pocas dificultades. El uso exagerado de la misma ha llevado a veces al desconocimiento de los textos oficialmente adoptados y en otros al desconocimiento mismo del programa.

No obstante, este problema no parece particularmente grave y deberá quedar resuelto mediante algunas discusiones sobre el mismo.

TECNICAS DE LA ENSEÑANZA

El uso de muy diferentes técnicas de enseñanza hace que los estudiantes tengan problemas al pasar de un profesor a otro.

No somos partidarios de que se impongan métodos rígidos de enseñanza, ya que esto limitaría la libertad de cátedra. Sin embargo, algunas directrices generales deberán trazarse a fin de lograr cierta uniformidad en la enseñanza.

FILOSOFIA DE LA ENSEÑANZA EN LA EDUCACION SECUNDARIA

La no existencia de una filosofía a nivel secundario es, posiblemente, el problema de mayor envergadura con el que nos encontramos.

No se ha diseñado una política que tenga como objetivo fundamental la educación integral del estudiante. Más bien se trata de proporcionarle un conjunto de conocimientos básicos que lo ponga en condiciones de dedicarse a alguna labor productiva o a iniciar una carrera técnica o profesional. A esto se suma el hecho de que, por problemas de índole política y social, los programas, ya de por sí deficientes, no puedan cubrirse a cabalidad.

Es así cómo el material humano con que debe trabajar el profesor universitario, no esté ni material ni sicológicamente preparado para asimilar una enseñanza superior.

Si bien es cierto que nuestras universidades no pueden incidir directamente en este problema, es más cierto aún que no pueden ignorarlo.

Es aquí, entonces, donde los Colegios Universitarios pueden realizar una labor muy positiva. Sin embargo, para que ello sea posible, en las universidades donde ya existen, estos deberán ser sometidos a una revisión crítica. Deberán ser reorientados para que sean capaces de cubrir las deficiencias tanto de índole material como de índole espiritual con que ingresan los estudiantes a nuestras más altas casas de estudio.

En las universidades que no existan, deberán ser creadas con ese mismo criterio.

MATERIAL DIDACTICO

El alto costo de la vida y el bajo poder adquisitivo del pueblo impiden que los estudiantes puedan proveerse del material didáctico indispensable. Aunque parece poco lo que pueda hacerse en ese sentido, recomendaríamos que nuestras universidades habilitaran sus imprentas a fin de que los libros de texto, por lo menos, puedan ser adquiridos a un precio razonable.

CONCLUSION

Creemos que las ideas aquí expuestas quizás no lo han sido en la forma más clara y coherente posible. Otras no han podido serlo si quiera.

Esperamos, sin embargo, que este breve trabajo sea la base sobre la cual se inicien discusiones que permitan introducir nuevas ideas y ampliar las ya expuestas.