

LAS MATEMÁTICAS LLEVADAS A LA APLICACIÓN DE MODELOS ÚTILES

Es innegable que dos de las asignaturas de la Facultad de Ingeniería que generalmente se catalogan como abstractas son Cálculo I y Geometría Analítica entre otras. Por ejemplo, dominar las derivadas, no implica conocer máximos, mínimos y puntos de inflexión. Saber integrar no garantiza el entender el concepto de límite cuyo significado en ocasiones queda en el aire. Vector y segmento dirigido son conceptos que en ocasiones se confunden y se piensa que son lo mismo, pensar en tres dimensiones, rotar figuras, analizarlas desde diferentes ángulos de visión, no ha sido sencillo para varios de los nuevos alumnos de la Facultad de Ingeniería. La imaginación aunque la poseen, no está bien desarrollada siendo que es una de las cualidades que distinguen al ser humano.

La didáctica es el arte de saber enseñar; como arte, es una actividad que se orienta al perfeccionamiento de la naturaleza -en este caso ciertas conductas humanas- a través de la acción, utilizando además como fundamentos de operación, principios intelectuales. La didáctica debe tomar en cuenta los diferentes conocimientos científicos referentes al aprendizaje y a la educación, para adaptarlos y aplicarlos al desarrollo de habilidades de enseñanza que debe poseer el docente.

Si podemos saber como aprende el alumno, entonces estaremos en disposición de ofrecer lineamientos para hacer que los procedimientos de enseñanza-aprendizaje sean más efectivos y realistas.

La didáctica moderna ya no puede limitarse a los métodos y técnicas empleadas para dar una buena clase sin considerar los factores sociales puestos en juego y la necesidad de que el alumno aprenda a aprender. Uno de los recursos que el docente tiene más a la mano es la motivación.

La motivación es un problema muy antiguo, recordemos que el alumno siempre cuestiona ¿para qué me sirve esto? ¿es útil o sólo es breviarío cultural? ¿dónde se aplica?. Los maestros creemos que debemos justificar la asignatura encontrándole una utilidad inmediata, cosa que a veces resulta muy difícil sobre todo en asignaturas tan abstractas como las de matemáticas, sin embargo al asignar en ocasiones un significado o un ejemplo de aplicación relacionando las asignaturas de ciencias básicas con otras propias de su carrera, nuestros estudiantes perciben la utilidad y la formación que están recibiendo.

Es interesante preguntarse si la motivación debe ser externa o interna; es decir, si el profesor es quien principalmente debe motivar a los alumnos o el alumno debe por responsabilidad propia, estar motivado. Al motivar a un alumno es importante darle lo que requiere de acuerdo a la situación cognoscitiva por la que atraviesa. La motivación es la fuerza psíquica con que la voluntad se mueve en pos del logro de un objetivo y que se manifiesta en acciones y en reflexiones que pueden ser observadas o inferidas.

Nadie puede obligar en sentido estricto a otro individuo a motivarse como tampoco alguien puede forzar a los demás a conocer o aceptar la verdad; por lo que toda motivación es interna de la persona, sin embargo el objeto de la motivación es siempre externo al sujeto.

Los tipos de motivaciones que inicialmente se entrelazan pueden ser:

1. Hacer lo que sea del agrado de los demás y evitar lo que les disguste.
2. Hacer lo que uno quiera como autoafirmación ante los demás.
3. Deseo de lograr apropiarse de valores por la riqueza que el alumno encuentra en ellos.

Frecuentemente el inicio de la motivación no se da por el valor propio de la asignatura que enseñamos; el objeto real es obtener buenas notas para conseguir el reconocimiento de los demás o el propio (en ocasiones esto es más difícil).

En otros casos, el objeto aparente -aprobar materias- constituye un mero paso intermedio o trampolín para lograr otro tipo de objetivos.

El problema de enseñar radica en analizar si el alumno presenta motivación por el objeto de estudio, o si su conducta obedece a factores externos que median su aprendizaje.

En este punto es importante resaltar algunos tipos de motivación:

Motivación por su sentido, que puede ser subjetiva donde no la hay fuera del sujeto, o motivación en sentido objetivo que es externa y los propósitos u objetivos están fuera del sujeto y por ello éste desea alcanzarlos.

Motivación por su objeto. Puede ser propia, donde el sujeto presenta interés por el objeto de estudio ya sea para entender un fenómeno específico u otro ligado del anterior. También la motivación puede ser derivada de la obligación para acreditar una asignatura.

Lo importante en la enseñanza es, entre otras cosas, que el alumno pueda poner en juego diversas capacidades: tiempo para explorar un tema sin restricciones, tiempo para ser sistemático y riguroso, tiempo para ser creativo y tiempo para investigar en los temas de su preferencia. En la medida en que podamos como docentes fomentar esas capacidades, ayudaremos al alumno a ganar confianza en sí mismo y a que evalúe su propio trabajo a la luz de toda variable.

La imaginación no está divorciada de los hechos: es una manera de iluminarlos.

El necio actúa por imaginación sin conocimientos; el pedante actúa por conocimientos sin imaginación. La tarea de la universidad consiste en unificar la imaginación con la experiencia.

Alfred N. Whitehead

Una de las motivaciones principales del aprendizaje es que el alumno pueda entender lo que se le enseña, “saber con plenitud que se sabe” y tener la satisfacción del “logro cognoscitivo”.

La imaginación es un poderoso instrumento para fortalecer la percepción de las cosas, interrelacionar aspectos desconectados, fomentar la creatividad y desarrollar el pensamiento crítico, puede llevarse a cabo con recursos audiovisuales u otros materiales didácticos; es muy útil que el alumno, a partir de ella inicie actividades de mayor alcance y complejidad cognoscitiva.

Desde hace algunos semestres, los ponentes, nos hemos dado a la tarea de tratar de inculcar en los alumnos la idea de que las asignaturas de la DCB son formativas y básicas para todo Ingeniero (por importantes, no por simples).

Consideramos importante resaltar el trabajo conjunto entre el alumno y el profesor que culmina al final del semestre con un proyecto. En cada uno de ellos al ser desarrollado, se solicita al estudiante que utilice su imaginación para crear un modelo físico que ayude a explicar o resolver un concepto (teórico o práctico) en cualquiera de las dos asignaturas. Cada uno de los trabajos presentados debe cumplir además varios requisitos como son, novedoso (no se puede repetir alguno de los que ya se tienen en la coordinación), económico (debe ser hecho con materiales muy baratos o incluso reciclados lo cual podría anular cualquier costo), de fácil transportación y siempre sustentado con la teoría que lo generó.

Los modelos matemáticos pueden ser de varios tipos, los hay icónicos, físicos (en escala) o una ecuación que represente un fenómeno real.

Cuando un alumno ha decidido qué hacer, se le orienta y se le asesora pero nunca se le sustituye en el desarrollo del proyecto. Algunos de los trabajos presentados son muy originales y con un sustento matemático tan interesante que deberían ser merecedores de un trato particular.

Todo lo que se ha comentado es un preámbulo para mencionar que si bien, a lo largo de varias generaciones de estudiantes de Ingeniería, se han podido enseñar y entender las matemáticas de forma cabal, nada impide que los alumnos actuales desarrollen elementos didácticos con su imaginación. Los modelos que presentamos en las fotografías, son el fruto del esfuerzo de alumnos de nuestros grupos anteriores y como se podrá apreciar, han realizado muy buenos trabajos por lo que nos da un gran orgullo mostrárselos.

La parte más atractiva de desarrollar esta actividad cada semestre ha sido poder explotar la inmensa creatividad de los alumnos, que muestran con ejemplos reales que han asimilado el concepto matemático y son capaces de representarlo en un modelo real.

Otro aspecto digno de mencionar es que al ser trabajos optativos, (si no se deciden a desarrollar un proyecto no les perjudica en su calificación) los alumnos se sienten más libres y por lo mismo al ser por su voluntad trabajan muy a gusto.

Los resultados que aportan estos trabajos permiten al alumno aterrizar los conceptos considerados abstractos en ejemplos reales y al final del curso tener un mayor dominio de la asignatura.

Los modelos presentados son muy diversos, podemos mencionar su diversidad desde los materiales con que están hechos, hasta los tamaños finales pasando por la temática desarrollada. Los requisitos básicos para presentarlos son, que su costo sea mínimo y que deben ser manufacturados por los propios estudiantes.

Muchos de los modelos empezaron con una idea medular surgida durante los cursos, de la imaginación de sus creadores, pero al ir construyéndolos aunque preferimos decir, ir creándolos, van cambiando los planes originales, siempre para mejorar como consecuencia de la habilidad de los alumnos, misma que en ocasiones es recién descubierta por ellos. No sabían que la tenían y enterarse de ello también les agrada, los motiva a continuar.

Si bien al realizar sus proyectos los hemos guiado en ocasiones, cada trabajo es una muestra del ingenio, creatividad y conocimiento de los estudiantes, todos los modelos son fruto de su estudio y siempre tratan de enfocarlos a un tema en particular para mostrar el grado de comprensión y dominio que de dicho tema se logró o bien un ejemplo de cómo mostrar a otros estudiantes una manera sencilla de explicar un concepto que tal vez le costó trabajo entender.

Alguna vez escuchamos que a la facultad entran alumnos nuevos que tienen una gran diversidad de comportamientos y características, por ejemplo los hay flojos, irresponsables, infantiles, etc. (afortunadamente se les va quitando) pero de lo que estamos seguros es que todos son muy capaces por ellos están aquí y debemos hacer que logren sus metas mediante el trabajo cotidiano que se les va dejando, cada vez más completo, instructivo y formativo.

Un día serán ingenieros y deben ser de los mejores, capaces y de calidad. Su instrucción debe ser buena y debemos desarrollar sus habilidades cognitivas desde un principio, desde el primer semestre con lo que al llegar a tomar clases en su división correspondiente, las ciencias básicas habrán logrado uno de los objetivos primordiales como es el de enviar alumnos perfectamente capaces de lidiar con cualquier tipo de problema y resolverlo tanto con las bases que aquí les dimos, como con las nuevas herramientas que día a día van conociendo, para que todas en conjunto muestren un día que nuestros alumnos ya son parte de los profesionistas que han ido construyendo y transformado la nación en el México que hemos necesitamos y que ellos sabrán cuidar.

Invitamos a todos los presentes a retar de forma consiente a sus alumnos, tratar que den todo lo que pueden desde un principio.

Recuerden, tenemos únicamente cinco años con ellos en la facultad, para algunos puede ser mucho tiempo, mientras que para otros es un lapso corto para preparar profesionistas a plenitud. Hace cinco años un alumno de nuevo ingreso estaba en la secundaria, en cinco años ¿dónde estará? ¿qué enfrentará? No lo sabemos pero esperamos cooperar para que, sin importar los dilemas que se les presenten, ellos puedan resolverlos con la semilla que el crear estos modelos les pudo haber sembrado. Muchas gracias.

Octubre del 2003

ALEJANDRA VARGAS ESPINOZA DE LOS MONTEROS
FRANCISCO JOSÉ CASTILLO CORTÉS