

# **ENSEÑAR MATEMÁTICAS CONOCIENDO NUESTRO UNIVERSO**

Juan Velázquez Torres  
Facultad de Ingeniería UNAM

Para enseñar matemáticas lo primero que debemos considerar es que la matemática es simplemente una forma de interpretar, por medio de símbolos, todo lo que acontece a nuestro alrededor; es un lenguaje que el hombre ha inventado para dejar un registro de lo que ha pasado, lo que está sucediendo y lo que posiblemente acontecerá en nuestro universo. Las fórmulas son, tan sólo, formas para comprender, entender y hasta llegar a predecir la evolución de un fenómeno.

Lo anterior parece muy sencillo y podría pensarse que todos los que nos dedicamos a la enseñanza de las matemáticas lo tenemos siempre presente, pero no es así, la realidad es que poco se hace por mostrar que cada definición, cada teorema, cada modelo matemático corresponde a un acontecimiento de nuestra naturaleza. Es por eso que un gran número de estudiantes, desde la educación primaria hasta la licenciatura, viven cuestionándose si las matemáticas verdaderamente tienen alguna utilidad.

Para mostrar la veracidad de lo antes expuesto no es necesario ir muy lejos o profundizar mucho en el tema, basta con mencionar que los alumnos de primeros semestres en la Facultad de Ingeniería, piensan que las asignaturas de matemáticas básicas no tienen ninguna razón de ser dentro de su formación como ingenieros; más aún es muy común que los alumnos digan con una gran firmeza que asignaturas como Álgebra y Álgebra Lineal no sirven para nada. Si este es el sentir de alumnos que en teoría son los que deberían estar convencidos de la utilidad e importancia de las matemáticas, imaginen cual es el de una persona cuyo mundo no tiene que ver nada con símbolos y fórmulas. Pero esto se vuelve más dramático cuando un alumno le pide a su profesor mencionar alguna aplicación de lo que se está enseñando y la respuesta es “ya conocerás muchas aplicaciones cuando curses asignaturas de tu carrera”, ¿Acaso las asignaturas de matemáticas básicas no son de su carrera?

Lo más fácil es siempre culpar al alumno y no cuestionar nuestro trabajo como profesores, aunque parezca muy duro no conocemos técnicas de motivación, métodos y procedimientos de aprendizaje, recursos didácticos; seguimos siendo profesores de gis y pizarrón únicamente.

El objetivo de esta ponencia es presentar una forma de trabajo que he venido realizando principalmente con los grupos de Álgebra Lineal, a mi cargo, en la División de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. La idea central en esta forma de enseñanza, es establecer vínculos directos entre la teoría y los ejemplos que se enseñan en clase con problemas reales que ilustren plenamente la utilidad de los conceptos.

Los puntos que se contemplan en esta estrategia de enseñanza son:

- a) Investigación bibliográfica.
- b) Visitas a museos.
- c) Visitas a los Institutos de la UNAM.
- d) Visitas a exposiciones.
- e) Visitas a empresas o industrias.
- f) Asistencia a conferencias.
- g) Entrevistas a investigadores.
- h) Diseño y realización de dispositivos que ilustren algún concepto.

Evidentemente cada actividad debe fundamentarse en una investigación previa realizada por el profesor y cuidadosamente seleccionada para no crear confusiones entre los alumnos.

Por lo que respecta a la clase, el profesor debe hacer uso de recursos didácticos tales como:

- a) Material impreso (libros, revistas, periódicos, antologías, manuales, etc.)
- b) Rotafolio
- c) Carteles
- d) Gráficas
- e) Ilustraciones
- f) Mapas
- g) Material de Experimentación
- h) Material Audiovisual
- i) Material Auditivo
- j) Computadora

Pero lo más importante, el material original creado por el propio profesor que estimule la inventiva del alumno.

Desde mi punto de vista, no propiciamos con nuestros alumnos la investigación bibliográfica, poco hacemos por generar el gusto por los museos, los institutos de investigación apenas los conocemos, difícilmente realizamos una visita a una empresa o industria y en realidad utilizamos muy pocos recursos didácticos en nuestras clases. Pregunto ¿cómo queremos decirles a nuestros alumnos que las matemáticas son importantes en la vida diaria, si desconocemos todo lo que hay

en nuestra Facultad, en nuestra Universidad, en los museos, en los Institutos, en las Industrias?

En mis cursos de Álgebra Lineal, mis alumnos tienen que realizar una visita al museo de las ciencias (Universum), asisten a una conferencia al Centro de Ciencias de la Atmósfera, entrevistan a un investigador, hacen un trabajo de investigación bibliográfica sobre las aplicaciones del Álgebra Lineal en Ingeniería Geofísica y en Ingeniería en Telecomunicaciones, diseñan algunos modelos para explicar conceptos de la asignatura.

Por mi parte ilustro los conceptos del Álgebra Lineal con situaciones de la vida diaria, por ejemplo, para que entiendan “eso de lineal”, les digo que todos hemos escuchado hasta en el metro razonamientos lineales y no lineales. Cuando un vendedor de plumas dice “una pluma por 3 pesos y dos por cinco pesos” está aplicando un razonamiento no lineal, mientras que si otro vendedor dice “un disco compacto por diez pesos y dos por veinte pesos” está aplicando un razonamiento lineal. De esta manera el alumno no sólo entiende el concepto de linealidad, sino que ha obtenido, a través del ejemplo, un conocimiento que perdurará mucho tiempo en su memoria. Procuró llevar a mis clases material didáctico que contribuya al mejor entendimiento de los temas que abordaré en clase.

Por otro lado las visitas a museos y las entrevistas a investigadores hacen que el alumno se vaya formando una idea más completa de lo que es el potencial de las matemáticas que está estudiando. Además el diseño de dispositivos despierta la creatividad de los alumnos y refuerza sus conocimientos. Finalmente si se va formando, en el alumno, el hábito de hacer investigación bibliográfica y descubre que los libros son sus mejores amigos, seguramente dirá que la matemática es el lenguaje universal que tanto ha buscado el hombre para interpretar todo lo que acontece en el universo.

Quiero citar textualmente el comentario de una alumna sobre su visita a Universum:

“En lo personal creó que me sirvió de mucho ir en primero para ver que realmente se ocupa todo lo que estoy aprendiendo en la escuela, no solo en la materia, pues después de analizar esa sala de satélites, pasé a las demás y muchas de esas cosas que no llegaba a ver en otra clase, al estar jugando me di cuenta que los principios que me dan provocan muchos fenómenos que no llegaba a cuestionarme y mucho menos a darle una explicación con lo que en la escuela llegaba a ver. **No sé si es porque muchos de nosotros tomamos a la escuela como algo muy independiente de todo lo que nos rodea o simplemente no nos ponemos a analizar las cosas con detalle”.**

Respecto a la visita al Centro de Ciencias de la Atmósfera, en un semestre, algunos alumnos entraron a una conferencia previa a la que nos correspondía, en dicha conferencia estaban muchos de los investigadores de dicho Centro, los alumnos se asombraron porque en esa conferencia se habló de los valores y

vectores característicos dentro de un tema que exponía personal de la Secretaría de Marina relacionado con la pesca. Los alumnos comentaron que esta experiencia los había motivado de sobremanera.

Por último cuando los alumnos presentan en clase los modelos realizados, descubro que su creatividad va más allá de lo que uno pueda imaginar.

Mi conclusión es que al final de cada curso de Álgebra Lineal, los alumnos no sólo aprenden la asignatura sino que también descubren el potencial de esta rama de la Matemática. Nace en ellos un gusto por aprender matemáticas.