

# El culto al conocimiento y la formación de ingenieros

Armando Rugarcía Torres\*

## INTRODUCCIÓN

Detrás de las crisis están, entre otras cosas y principalmente, las ideas: esas protagonistas ocultas del quehacer humano.

Las crisis y las oportunidades que de ellas se derivan, constituyen un binomio que debemos aprender a manejar, pues representan uno de los principales retos del siglo XXI.

Parece que tenemos una propensión a hacer todo lo posible para estar en crisis, pero también para salir de ella. Como si una crisis sustituyera a otra dejando atrás a una oportunidad no aprovechada.

En la cultura, en la sociedad y en la educación están desintegrándose los esquemas preconcebidos que se han ido permeando sobre la piel social casi sin darnos cuenta. Es el momento de cuestionar en serio nuestros paradigmas educativos para concebir e intentar lograr un hombre nuevo, una nueva sociedad, otra cultura.

Al analizar la crisis en que nos encontramos surgen un sinnúmero de problemas entrelazados que se convierten en oportunidades. Toda crisis aquí y en China es una oportunidad de cuestionar críticamente nuestra realidad y de imaginar y aplicar "soluciones" a nuestros problemas.

En este escrito se trabaja una de las ideas que están detrás de la crisis educativa del país: "El culto al conocimiento" y sus consecuencias en algunos aspectos de la formación de ingenieros.

## EL CULTO AL CONOCIMIENTO

Esta idea ha corroído el quehacer académico en la universidad contemporánea.

En sus orígenes, en la universidad se buscaba el conocimiento, pero éste era de una cualidad diferente al que fanáticamente se persigue hoy en



día. El significado antiguo de conocimiento dio origen a que nacieran universidades, como la de Texas, amparadas con el lema acorde a su significado: "*Truth shall free us*", la verdad nos hará libres, significándose que el estudio científico de la realidad conduce a la verdad o al conocimiento verdadero, lo que implica una reflexión seria sobre lo que se está aprendiendo y un compromiso vital con lo que se va descubriendo.

Pero en la actualidad, no tengo más que apelar a su experiencia para que esté de acuerdo que el conocimiento que afanosamente buscan los alumnos y estimulan los profesores es un conocimiento fáctico, mecánico o memorista; hemos convertido al conocimiento en simple información.

Un profesor excelente del Instituto Tecnológico de los Mochis, puso el siguiente problema a sus alumnos:

Considerando que:

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{X}{X - 8} = \infty$$

¿cuándo vale el:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{X}{X - 4} = ?$$

\*

Académico en período sabático becado por el Boston College USA.

La respuesta de uno de sus alumnos no se dejó esperar: ↵ (cuatro acostado, que es "equivalente" a ∞ u ocho acostado).

De este culto radical al conocimiento "mecánico" e irreflexivo, digno representante de la cultura educativa contemporánea, se desprenden los problemas no sólo de la docencia sino del quehacer universitario.

Veamos algunas consecuencias de esta situación en la formación de nuestros ingenieros.

## CONSECUENCIAS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

He seleccionado siete áreas del quehacer universitario relacionadas con la formación de ingenieros en las que intentaré dibujar el impacto del fanatismo de la búsqueda del conocimiento convertido en mera información. Estas áreas son: en la universidad o departamento; en la educación; en la misión del profesor; en el quehacer del alumno; en los métodos para la docencia; en la relación docencia-investigación; y en la administración universitaria.

### La universidad o departamento

"En la universidad o en el departamento, escuela o facultad se transmite y genera el conocimiento". Esta es la frase que se ha venido acuñando en los papeles y emblemas universitarios. La docencia se encarga de transmitir y la investigación de generar (y posteriormente difundir) el conocimiento.

El problema crucial en esta idea del trabajo universitario es lo descalificante de otros constituyentes tanto de la persona educada como del tipo de investigación necesaria en nuestros días.

Cierto es que una persona bien formada o educada requiere de conocimientos, pero comprendidos como ya se dijo. También necesita de habilidades intelectuales y emocionales para manejar esos conocimientos y del afianzamiento de actitudes para beneficiar a la sociedad.<sup>1</sup>

En cuanto a la investigación, ésta se ha enfocado principalmente a hacer avanzar la ciencia o el conocimiento para difundirlo en revistas internacionales principalmente. Otro tipo de investigación, como la aplicada, no ha sido tan estimulada o reconocida en México en las pocas universidades en las que se hace investigación. Paradójicamente, la investigación aplicada ha sido mucho más socorrida en los EUA que en México.<sup>2,3</sup>

### En la educación

Los comentarios frecuentes en los pasillos universitarios llevan a concluir que una persona bien preparada es la que sabe mucho y que por la docencia, por tanto, se transmite eso que sabe: el conocimiento-información.

Como no se puede entender la docencia si no es a la luz de la educación, se concluye que educar es promover el aprendizaje de conocimientos y como se mencionó, informativos. Instrumentos y criterios de evaluación dan cuenta fiel de este paradigma.

Inocentemente los actores del drama universitario creen que con aprenderse un cúmulo de conocimientos, el profesional va a ser capaz de aplicarlos, además, que va a ser un buen profesional y también un buen hombre. Si estos conocimientos fueran del tipo "antiguo" que implicaban una reflexión seria alrededor de lo que se estaba aprendiendo, la aseveración anterior tendría más sentido, pero en la época actual, en la que reina el aprendizaje de memoria, el cual no es reflexionado por los alumnos, la frase es un rotundo absurdo.

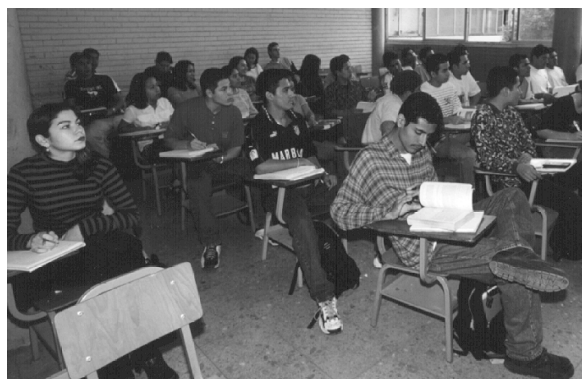
Saber la ciencia no implica ser científico. El científico es capaz de penetrar la realidad y descubrir algo nuevo, es capaz de hacer avanzar el conocimiento o las maneras de aplicarlo. De la misma forma saber de ingeniería no implica sólo el tener conocimientos de las ciencias que le dan fundamento sino ser capaz de comprender los conceptos involucrados y de manejarlos para provocar un cambio en el entorno; y además que este cambio generado se convierta en un producto o sistema que beneficie realmente a la sociedad.

Las quejas frecuentes de los contratantes de profesionales y los comentarios de prestigiados investigadores de la educación en México y el extranjero, llevan a concluir que no hay relación entre aprenderse algo y saberlo manejar ni entre saber mucho y ser un digno representante del género humano.

Desde otro ángulo, algunos profesores tienen una idea de educación harto idealista o abstracta. Educar es preparar para la profesión y la vida o educar es perfeccionar al hombre; pero ¿Qué es "preparar" o "perfeccionar"? Este tipo de conceptos de educación conducen a que sus protagonistas puedan hacer casi cualquier cosa en su nombre y caer en la práctica en lo que la mayoría de los docentes: transmitir conocimientos, a veces conocimientos que ni siquiera ellos mismos comprenden cabalmente.

Teniendo en consideración lo anterior, parece concluyente que un problema del quehacer universitario lo constituyen las diferentes ideas de educación en las que los profesores basan su tarea.

Si la idea de educación cambiara, el quehacer universitario debería cambiar. Con base en la queja de empleadores y la insatisfacción de exalumnos de ingeniería, parece que la "educación" memorista que damos a nuestros alumnos no sirve para



enfrentar los retos de la profesión ni de la vida. Si esto es aceptable, tenemos que cambiar el tipo de egresado y para esto, entre otras cosas, tendríamos que renovar la idea que tenemos del significado de la tarea educativa.

Parece ser que tres rasgos de los egresados les están haciendo falta: que comprendan e integren los conceptos básicos relacionados con la profesión y la cultura, que sean capaces de manejarlos en situaciones diversas y de tomar sus decisiones con seriedad. Este tipo de egresados estaría mucho mejor capacitado para enfrentar la profesión y la vida.

Entonces, el objetivo para la educación que someto a su consideración es el siguiente: educar es lograr que el alumno amplíe su acervo de conocimientos comprendidos e integrados en su mente, desarrolle sus habilidades intelectuales y emocionales que le permitan manejar los conocimientos y sentimientos en la solución de problemas de una mejor manera y que aprenda un método de razonamiento que le permita tomar sus decisiones éticas.

La renuncia a educar es el mal más grave que padecen nuestras universidades en general y nuestros Departamentos de Ingeniería en particular.

### En la misión del profesor

Quizá lo más común de percibir en ambientes universitarios sobre la tarea del profesor es que éste último "da clases": "Voy a dar mi clase", "hoy no preparé la clase", "este semestre cubrí más temario", "hoy dí muy buena clase"...

Esta dinámica docente conduce y lleva implícita la idea del profesor como transmisor de conocimientos. Esta situación se agrava si consideramos que algunos profesores, sobre todo los que investigan, tratan de incorporar los conocimientos más avanzados en sus cursos, tanto de licenciatura como de posgrado.

Lo que tiende a pasar bajo estas circunstancias, es que los alumnos generalmente se encuentran confundidos, pues no comprenden los conceptos anteriores que sirven de soporte para entender y manejar los nuevos conocimientos. El alumno enfrenta un curso con una serie de conocimientos incomprendidos e inconexos. El maestro al darse cuenta de la mala preparación de sus alumnos, en el mejor de los casos, les da o hace un repaso de los conocimientos anteriores que sirven para su curso. El maestro calma su conciencia docente y el alumno recupera sus conocimientos de memoria, que de hecho le sirven de poco para aprender de memoria, los conocimientos que corresponden al curso nuevo. Al salir del curso, después de los exámenes, los alumnos olvidan lo que aprendieron del repaso y del curso nuevo y la cadena vuelve a empezar.

Este planteamiento exagerado de la dinámica docente, implica una tarea del profesor no acorde con lo que demandan estos tiempos. Es necesario que el maestro revise en serio sus propósitos docentes y vaya buscando los elementos metodológicos que correspondan a una vocación renovada.



Si la docencia no puede entenderse si no es a la luz de la educación que promueve, el maestro debe ser antes que otra cosa un educador y por lo tanto, debe reconsiderar a fondo sus creencias educativas a la luz de un concepto de educación más pertinente a los reclamos de esta época. El maestro debe promover fundamentalmente que sus alumnos trabajen el conocimiento, no sólo que lo repitan. De esta manera se lograría, eventualmente que los alumnos comprendan los conceptos que se manejan, desarrollen sus habilidades intelectuales para manejar lo aprendido y refuercen ciertas actitudes que los lleven a ser mejor valorados por la industria del país.

### En el quehacer del alumno

El alumno es un inocente portador de la cultura, por esto se está educando, o mejor dicho, por esta razón asiste a la universidad: "Es lo que sigue", "Es la mejor manera de prepararme para vivir mejor", "Es muy importante estudiar ingeniería"...Frasas dramáticas que representan la manera de pensar del joven contemporáneo en estos menesteres.

Lo curioso de este asunto es que algunos investigadores de la educación quisieran "acabar" con la escuela tradicionalmente concebida; algunos egresados universitarios se sienten incapaces de enfrentar los retos profesionales; y los empleadores, en forma creciente, reniegan de la preparación universitaria. ¿Qué es lo que pasa?

Una hipótesis semi-empírica explicativa de esta situación tiene que ver con los alumnos, quienes entran a la universidad con la expectativa de aprender muchas cosas... de memoria. Esta expectativa se desarrolla en estratos escolares anteriores y es un freno a las innovaciones curriculares de algunos osados profesores.

Desde hace unos veinte años he intentado estimular el desarrollo de habilidades para resolver problemas de mis alumnos de ingeniería, pero la principal barrera que he tenido que vencer es que los propios alumnos se desconciertan y hasta rechazan una dinámica escolar diferente a la que están acostumbrados. Ante una pregunta abierta, por ejemplo, se sienten inseguros para contestar y tratan de calibrar cuál es la respuesta que esperaría el profesor para referirla. Pareciera que no tienen confianza en ellos mismos.

Las dificultades para evaluar el desarrollo de habilidades para la solución de problemas refuerzan lo espinoso de las innovaciones curriculares en este aspecto. Sin embargo, el tiempo, el esfuerzo y la tenacidad son los mejores aliados para romper con los esquemas culturales.

Hoy, debido a la retroalimentación de exalumnos y al diseño de materiales escolares apropiados, puedo con mayor fluidez incorporar actividades escolares que vayan buscando el que mis alumnos piensen por sí mismos en forma creativa y crítica en la solución de problemas.

Parece que la reflexión sobre la práctica educativa va dando destellos de un camino sinuoso que se debe recorrer para lograr una formación más adecuada. Es por esto que he iniciado la lucha contra los valores aparentes que se han introyectado en los alumnos casi sin darse cuenta. Muchos alumnos han decidido estudiar una carrera, por ejemplo, para ganar dinero. Sin ninguna crítica el alumno toma y reproduce formas de pensar que van

determinando su vida. Lo que ahora me preocupa, es que los alumnos reflexionen en forma crítica sobre qué tipo de ingeniero (o persona) quieren ser: ¿Se trata de hacer dinero a costa del medio ambiente? ¿Vale la pena hacer las cosas bien a la primera? ¿Se necesita un ingeniero que haga más con menos? ¿Cuál es el papel del obrero en la industria? ¿Se trata de competir o de ser competente? ¿Seguirán siendo las utilidades inmediatas, a toda costa, el factor de satisfacción industrial?... Estas preguntas, y otras, remiten al mundo de los valores, es decir, de aquello que motiva o mueve en la vida y se expresa en una manera de ser.

Así que, concluyendo, creo que el alumno, caiga quien caiga y aunque saque malas notas debe trabajar al conocimiento en forma crítica y creativa y no sólo repetirlo. La preocupación por los valores debe correr también por las venas del universitario.

### **En los métodos para la docencia**

Un ámbito en el que el culto al conocimiento ha hecho estragos es en los métodos para enseñar. Un método es una manera ordenada y sistemática de conseguir un objetivo. Nos gusta repetir sin mayor crítica los esquemas de trabajo escolar que nos han legado profesores que nos impactaron por sus conocimientos o prestigiados autores.

La experiencia reflexionada en forma crítica y el estudio de los avances de las ciencias que soportan a la educación, son los dos grandes moldeadores del quehacer docente. Lo preocupante del asunto es que la labor docente se hace más pronto que tarde una vil rutina que repetimos semestre a semestre. Hace unos años en un taller a profesores, discutiendo asuntos relacionados con métodos para enseñar, un profesor que tenía 30 años de enseñar a ingenieros planteó un paso metodológico que seguía al dar una



clase: "informar a los alumnos". Cuando pregunté por qué informar a los alumnos, su respuesta fue "porque hay que informar". Este es el paradigma metodológico en la docencia: hacemos las cosas por que las hacemos; ésta es la "única razón" consciente que tenemos.

Esto explica porqué el método más extendido en el ambiente universitario es el expositivo que implica la transmisión de conocimientos-información.

Por lo anterior, conviene de vez en cuando hacer un alto en el camino y reflexionar sobre el impacto educativo de lo que hacemos y dejamos de hacer en nuestros cursos, para ir encontrando los principios metodológicos que soporten, válidamente, "nuestro método".<sup>4</sup>

### **En la relación docencia-investigación**

Sería inútil intentar convencer al lector profesional de que la investigación y la docencia han mostrado ser incompatibles, o mejor dicho, que el investigador ha ido renunciando a la docencia, o lo que es más dramático, que el investigador famoso ha tenido serias dificultades con sus alumnos de licenciatura.

Lo que el "chismerío" universitario asienta con firmeza es que para poder dar clases hay que estudiar un doctorado, es decir estar en la corteza del conocimiento. Una vez más el culto al conocimiento hace su aparición en el circo de tres

pistas universitario: entre más sepas mejor profesor. Un asunto que se pierde de vista es que el doctorado prepara para investigar no para enseñar. La conexión inocente o desesperada que se hace entre saber investigar y saber enseñar no ha sido comprobada. En uno de los últimos artículos que he leído al respecto, se vuelve a concluir que la tarea de investigación, medida por número de artículos publicados, y la tarea docente medida por la opinión de los alumnos de licenciatura, no guardan ninguna correlación. (J. Chem. Ed., January, 1992). En este mismo artículo se reporta que lo que correlaciona positivamente con el aprendizaje del alumno es la actitud del profesor (sea investigador o no). De estas conclusiones se infiere que muchos investigadores desarrollan una actitud negativa hacia el alumno o su aprendizaje, razón por la cual los alumnos opinan que: "sabe mucho pero no sabe enseñar" o "sabe mucho pero no entiendo nada" o "sabe mucho, pero no le importan sus alumnos". Por supuesto que hay sus excepciones.<sup>5</sup>

Parece ser que la búsqueda del conocimiento por el investigador apaga su interés por el alumno. Como si el dedicar la vida a la búsqueda del conocimiento, implicara renunciar al interés por el estudiante.

### **En la administración universitaria**

Son menos visibles las implicaciones del culto al conocimiento en la Administración Universitaria, pero ahí van dos de ellas.

Un aspecto que destaca en la manera de ser universitaria es el "efecto carambola", me explico. Me llama la atención que el universitario piensa que porque un académico es experto en un campo, sus puntos de vista valen casi en "cualquier otro". Esta situación se ejemplifica en el diseño de un plan de estudios. Ante tal tarea, a las personas que se

consulta son a los doctores en las áreas que cubre el plan de estudios o a las gentes prestigiadas del ámbito profesional, quienes saben a fondo de la temática o de la realidad nacional. Otra vez el culto al que sabe hacer de las suyas. El saber de una disciplina profesional o académica no hace expertos en diseño curricular, ni en la educación de los hijos, ni en política y temo mucho que ni siquiera se es experto al saber muchas cosas ó muy profundamente de algo. El experto sabe manejar lo que sabe y esta capacidad no la da el mero conocimiento y mucho menos si es de memoria.

Otro aspecto que me parece conveniente mencionar corresponde a que los protagonistas universitarios concluyan que un directivo debe ser un experto en el área disciplinaria que se maneja. O viéndolo al revés, para ser directivo universitario se tiene que saber de la temática que se va a manejar. Nada más alejado de la realidad que este tipo de conclusiones destintadas de todo dato empírico.

Con esto basta para resaltar el impacto del culto al conocimiento en la vida universitaria.

## CONCLUSIONES

El saber, sustituye al ser. Saber o no saber se ha convertido en el paradigma de la novela universitaria.

El criterio si bien no único, pero sí radical que se refiere para las decisiones universitarias de cualquier tipo es: "si se sabe o no se sabe".

Todo estaría bien si el saber fuera integral, profundo, cabal, si fuera el tipo de conocimiento que capacitara al ingeniero para seguir aprendiendo, resolviendo y decidiendo por sí mismo y no sólo a repetir o imitar.

Siete aspectos de la vida universitaria relacionados con la formación de ingenieros fueron

abordados en su relación con el culto al conocimiento... fáctico, informativo.

Para contrarrestar los efectos negativos del culto al conocimiento se sugiere: que un Departamento, Escuela o Facultad de Ingeniería sea concebido como un lugar donde se educa y se investiga para atender ciertos problemas sociales o tecnológicos; que el concepto de educación sea más integral, referido a la práctica docente y comúnmente aceptado y aplicado en los cursos; que el profesor sea facilitador de la educación promoviendo que se trabaje el conocimiento; que el alumno acepte con entereza su corresponsabilidad para formarse profesional y humanamente; que los métodos para enseñar se vayan conformando en forma dinámica a partir de la ganancia educativa que se vaya logrando; que el investigador que quiere enseñar se prepare para hacerlo; que los administradores vayan encontrando criterios que normen sus decisiones más comprensivos y referidos a una idea de educación e investigación acorde a estos tiempos.

## REFERENCIAS

- 1.- Rugarcía, A., Diseño de Plantas de Estudio a la Luz de las Tendencias Socio-Educativas, Boletín Didac, UIA Santa Fe, 1993
- 2.- Todd, E. y Gago, A., Visión de la Universidad Mexicana 1990, Ediciones Castillo, Monterrey, México, 1990
- 3.- Sykes, C., Profscan, St. Marti's Press, N.Y., 1990
- 4.- Rugarcía, A., El método para enseñar, Panorama educativo, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Julio-Diciembre 1992, pp 34-40
- 5.- Rugarcía, A., Investigación-docencia; ¿Un mito o una alternativa? Educación Química, enero 1991 pp. 5-16