



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOF 2014

Nuevos escenarios
en la enseñanza de la ingeniería

Cartagena de Indias, 7 al 10 de octubre de 2014
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

"ERROR" LA PALABRA MÁS COMÚN EN LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS, TAMBIÉN ES LA PALABRA MÁS COMÚN EN LOS SISTEMAS EDUCATIVOS

Oscar Marino Díaz Betancourt

Universidad Nacional de Colombia
Manizales, Colombia

Resumen

Por décadas, la enseñanza de la ingeniería en el mundo entero se ha realizado bajo un sistema de educación tradicional que hoy es completamente obsoleto. El error que hoy cometen las escuelas de ingeniería es seguir implementando una metodología de enseñanza sin ningún propósito ecológico o social. La visión moderna de la formación de ingenieros para el mundo actual debe centrarse en la siguiente sentencia: "El estudiante de una escuela de ingeniería no viene a estudiar ingeniería, viene a hacer ingeniería". En este trabajo se presentan los aspectos fundamentales y los resultados de la aplicación de una metodología para la formación de ingenieros que se basa en tres elementos o pilares primordiales para el éxito de esta metodología. La creatividad; la motivación; y la exigencia. Con un compromiso por parte de los estudiantes con cada uno de estos pilares se consigue una educación integral.

Palabras clave: educación; enseñanza; ingeniería

Abstract

Engineering education in the whole world has been accomplished under a traditional education system that today is completely obsolete. The error of engineering schools is to continue using a educational methodology without a social and ecological purpose. The modern vision of the training of engineers must follow the premise "the student of Engineering School does not come to study engineering, he comes to make engineering." In this work we present the fundamental aspects of modern education system and the results of the application of a methodology for training of engineers based on three primary pillars: The creativity; the motivation; and the thoroughness. Commitment of students to each of these pillars achieves a comprehensive education.

Keywords: education; teaching; engineering

1. Introducción

El sistema educativo tradicional fue creado hace aproximadamente 200 años con el fin de suplir las necesidades de la Era Industrial. El paso de la humanidad de la Era Agrícola a la Era Industrial hizo que los dueños de las primeras industrias diseñaran el sistema educativo que hoy todavía rige en la mayoría de países del mundo. Esta transición trajo consigo también una evolución a nivel social y económico elevando el nivel de vida de la sociedad y multiplicando el ingreso *per cápita* a quienes se acogían al sistema educativo creado para esa era. El objetivo primordial era el de general

mano de obra calificada para desempeñar las funciones de los industriales. Una vez definidos los temas de desarrollo industrial de la época y los temas específicos de formación de esta mano de obra calificada, surgieron las carreras profesionales. En la medida en que la industria se fue expandiendo fueron apareciendo otras carreras y también las especializaciones. De esta manera, las instituciones educativas y hasta la misma industria crearon sus propios departamentos de investigación y de desarrollo tecnológico. Esta tecnología hoy en día ha llegado a tal punto que sobre pasa los límites de la humanidad y la ha relegado en las labores tradicionales para las cuales fueron creadas las carreras profesionales. Los grandes emporios industriales en conjunto con los gobiernos se apoderaron del sistema educativo y lo adecuaron a su propio beneficio y conveniencia. De esta manera, se crearon programas de carreras profesionales, especializaciones y postgrados en los campos de especialidad de cada una de estas industrias, fortaleciéndose cada día más a través de las instituciones educativas cuyos profesionales son formados, incluso en los tiempos actuales, con un modelo que refuerza en mayor medida las cualidades para desempeñar un empleo como técnico operario y no para desarrollar capacidades e inteligencias determinantes para resolución de problemas, cubrir las necesidades de la sociedad, el planeta y de la humanidad en general.

Además, en la medida que las finanzas de la industria han ido creciendo, la profesionalización en la línea financiera ha ido cobrando mayor importancia por lo que fue necesaria la creación de carreras profesionales en diversas áreas de las finanzas, los mercados, los negocios y todas las ciencias económicas, para que los dueños de los grandes emporios puedan contar con profesionales en el manejo del dinero en cada área de su industria. Por este motivo se han multiplicado los programas educativos en todas las áreas técnicas y financieras con el objetivo de producir mano de obra calificada y empleados administrativos para un tipo de industria que hoy ya no existe, bajo un modelo educativo similar a un proceso industrial para producir comida enlatada donde todo está estandarizado. Esto ha fomentado aún más en la sociedad el arraigo de una mentalidad de empleado antes que una mentalidad innovadora, creativa y generadora de verdaderas oportunidades de progreso y crecimiento personal.

Por otro lado, el desmesurado e incesante crecimiento tecnológico y en igual medida, la crisis económica mundial han sido otro motivo para que la industria haya reducido el empleo de profesionales en el campo operativo pero no se redujo la tasa de profesionalización en este campo, por el contrario, esta tasa aumenta cada día más en las instituciones educativas con el agravante que estas instituciones no ofrecen un propósito diferente al de prepararse en la parte técnico-operativa para desempeñar un cargo como empleado de una empresa llevando a un evidente detrimento de la calidad de la educación en estas instituciones. Esta reducción en el empleo tradicional ha incentivado la proliferación de empresas de mediana y pequeña envergadura, empresas familiares y de auto-empleados. Este hecho, antes que mostrar un espíritu emprendedor de los profesionales que desarrollan estas actividades, lo que muestra es una clara degradación del sistema financiero y empresarial de un estado desembocando en actividades que no dignifican la actividad profesional y por ende resulta en una degradación de la sociedad en general.

En las siguientes secciones de este documento se mencionan diversos errores que se presentan en el sistema educativo tradicional y posteriormente se presentan las conclusiones de la aplicación de un modelo de pedagogía que pretende incentivar al estudiante en materia emocional y así, conciba un propósito de vida o encuentre lo que le apasiona para realizar sus actividades universitarias de la mejor manera posible, y que al mismo tiempo desarrolle la capacidad de ser autoexigente y desarrolle también procesos de autoevaluación individuales mientras se convierte en la mejor versión de él mismo en forma integral como persona y como profesional.

2. Errores del sistema educativo tradicional

En la actualidad, el sistema educativo que rige en la mayoría de los países del mundo está plagado de errores tanto de forma como de fondo, trayendo como única consecuencia un deterioro constante de la calidad de la enseñanza y por ende una población con una formación pobre tanto en valores humanos como en capacidades e inteligencias preponderantes para la evolución de la especie humana.

- Uno de los principales errores que comete el sistema educativo tradicional no sólo para la enseñanza de la ingeniería sino también en la enseñanza de muchas otras áreas del conocimiento, es el hecho de impartir este conocimiento sin ningún tipo de propósito fundamental para la vida de cada individuo. ¿Para qué educamos? ¿Cómo fortalecer la identidad social de los estudiantes para que se conviertan en agentes constructores de la nueva civilización? ¿Cómo ayudar a los estudiantes a que encuentren su vocación? Estas parecen ser preguntas que ninguna institución educativa se ha respondido antes de iniciar el programa de educación de un individuo. Bajo los parámetros y objetivos del sistema tradicional el profesor no ofrece ningún otro beneficio al estudiante que el conocimiento y la información acerca de un tema. En ningún momento ofrece otras alternativas de formación para que el estudiante desarrolle valores personales y sociales o su capacidad de innovación, de aplicación del conocimiento adquirido a lo largo de sus estudios universitarios y de esta manera poder influir en la sociedad a la que pertenece, en la

humanidad o en el planeta. Una institución educativa de cualquier índole debería tener como misión principal la de dejar un legado mucho más trascendente que el conocimiento y la información transmitida.

- Del error anterior se desprende otro error que es el de pensar que un individuo tiene que acceder a una carrera universitaria para adquirir el conocimiento que allí se imparte. Cualquiera que sea el campo del conocimiento, tecnológico, financiero, ecológico, salud y bienestar, literatura, artes, hay personas que sobre salen a nivel mundial con conocimientos que han adquirido de manera empírica sin haber pasado por una universidad o institución educativa. Este tipo de personas lo único que presentan es una visión diferente frente a la vida y sus oportunidades y entendieron que el conocimiento es algo que se puede encontrar en los libros o en la Red e incluso éste puede ser gratuito.
- Siguiendo esta misma secuencia de errores se llega a uno de los errores de forma más predominantes en las instituciones de educación y es en cuanto al modelo o pedagogía utilizada para la transmisión de información. Al igual que antes, en la actualidad se sigue utilizando un modelo repetitivo, o de copiar y pegar, que tiene como primer paso la transcripción de un libro al tablero donde el profesor podría estar cometiendo errores. El segundo paso de esta metodología es el de copiar la información del tablero a un cuaderno de notas por parte del estudiante sumando errores adicionales a los cometidos por el profesor, y como paso final es el de repetir las notas consignadas en el cuaderno en una hoja de evaluación y que en la mayoría de los casos este último paso se hace por memorización de la información del cuaderno de notas. Este modelo en ningún momento fomenta el desarrollo de capacidades como la comprensión de lectura, el autoaprendizaje, la aplicación de conceptos, el desarrollo de aplicaciones con el conocimiento adquirido y mucho menos fomenta la innovación y la creatividad.
- Las instituciones educativas han coartado desde muy temprana edad las competencias e inteligencias que una persona debería desarrollar. Cuando un estudiante ingresa a la universidad, el desarrollo de estas competencias indispensable para el crecimiento y la inclusión del estudiante en la sociedad es prácticamente nulo. El error de fondo que cometen las instituciones de educación superior es hacer caso omiso de esta situación y hacer de cuenta que el estudiante está preparado para recibir el conocimiento y la información de su carrera profesional y que ya ha desarrollado todas las capacidades necesarias para aplicar dicho conocimiento. Las preguntas obligatorias que las instituciones se deben hacer para superar este error tan grave es ¿Qué valores requieren los estudiantes para enfrentar con éxito su mundo actual y el del futuro? ¿Qué debilidades debemos superar con la educación? ¿Qué competencias requieren los estudiantes para insertarse en el mundo laboral, enriquecerlo y transformarlo?
- Las estadísticas de deserción académica por parte de los estudiantes son datos que engrosan la crisis educativa que se está viviendo actualmente en el mundo. Las instituciones educativas, en el afán de superar esta crisis y mejorar las estadísticas de deserción recurren a acciones como las reformas académicas que resultan infructuosas o sin sentido porque lo que se está reformando es un sistema obsoleto. Este tipo de acciones buscan que las instituciones sean capaces de adaptarse al cambio inexorable de las cosas. Aunque por lo general el cambio se presenta en diferentes direcciones y a diferentes velocidades, las reformas académicas sólo actúan en una sola dirección de este cambio y a menor velocidad por lo que no representan ninguna transformación determinante en el sistema educativo ya que la esencia de la educación no es tocada por estas reformas. Sumado a esto, se puede decir que ninguna institución educativa está liderando los cambios y mucho menos los está generando.
- Otro error de proporciones gigantescas cometido por las instituciones educativas de enseñanza superior es el hecho de eliminar en los estudiantes la responsabilidad de aprender y de aplicar. Generalmente esta responsabilidad es cedida al profesor. En este caso el aula de clase debería ser un espacio donde el estudiante va a dar lo mejor de sí mismo. Por el contrario, el aula de clase en un sistema educativo tradicional es un espacio donde el profesor va a dar lo mejor de sí mismo y el estudiante se limita simplemente a recibir. En pocas palabras, un sistema educativo tradicional considera al estudiante como un individuo sin criterio en la toma de decisiones, en la elección de la metodología de aprendizaje, en las actividades que va a realizar y como las va a realizar, sin capacidad de innovar o crear. Es decir, el profesor es el encargado de imponer todas las condiciones en las que el estudiante va a adquirir el conocimiento lo que repercute definitivamente en la pérdida de confianza de un profesional en el momento de afrontarse a casos de la vida real donde deba tomar decisiones para resolver problemas o superar los obstáculos que se le presenten.
- La metodología de evaluación de un modelo de educación tradicional no da espacio al estudiante a la equivocación o al fracaso temporal. Puesto que en estos sistemas educativos se evalúa generalmente la capacidad de almacenamiento y de memorización de información del estudiante, se podría dar el caso que si éste fracasa en una sola de las evaluaciones entonces se quede sin opciones de éxito o que se le catalogue como un estudiante con un rendimiento mediocre.

3. Principios de fundamentales de un sistema educativo

Como se mencionó arriba, los expertos en educación coinciden en que la misión primordial de un sistema educativo es ayudar al estudiante a encontrar un sentido a su existencia y preparar las condiciones necesarias y suficientes para dar la oportunidad al estudiante de realizar su vocación

personal, familiar y social. Sin embargo, hay personas que pasan toda su vida dentro de un sistema educativo sin encontrar su vocación o sin descubrir su talento para la vida. El mundo se divide en dos tipos de personas, las que lograron darle un sentido a su existencia, 5%, y las que no, 95%, permaneciendo estos últimos en la rutina del empleo o el ciclo de la rata durante toda la vida. Estas personas que han encontrado un sentido a su existencia han encontrado también la vocación personal o lo que van a hacer durante el resto de sus vidas, lo que hace que estas personas amen lo que hacen porque finalmente lo que hacen es lo que ellas son.

Además de ayudar a descubrir el talento humano, los objetivos primordiales de un sistema educativo son los de despertar una conciencia social, humanitaria y ecológica en el estudiante, esto se le llama aprender a ser; motivar el desarrollo de acciones específicas para el mejoramiento de las condiciones del planeta y la humanidad, al mismo tiempo que lograr una inclusión del estudiante en la sociedad, esto se relaciona con el aprender a hacer; y finalmente el sistema educativo debe permitir al estudiante determinar el camino, la forma y la velocidad con la que va a desarrollar estas acciones o a realizar su vocación, a este fin se le llama aprender a aprender.

Un sistema educativo no tiene porque ser lineal ni seguir un orden lineal o rígido de las actividades. La educación debe ser un proceso orgánico, similar al proceso que realiza un agricultor que propicia las condiciones de un terreno para que las plantas florezcan. Por último, lo más importante de un sistema educativo es que sea flexible y adaptable al cambio natural de las cosas y de las personas. Un estudiante que logre acogerse a un sistema educativo que cumpla con estos principios tendrá la seguridad de desarrollar sus habilidades y capacidades físicas, emocionales, intelectuales, con facultades personales para relacionarse y sobre todo con una educación integral con valores de honestidad y respeto, con responsabilidad social y de transcendencia no sólo para la vida de cada estudiante, sino también como ejemplo de vida a seguir para el resto de la humanidad.

Actualmente en el mundo, uno de los propósitos fundamentales que conciben las personas es la creación de redes. Así como el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas se logra mediante el fortalecimiento del tejido social y la construcción de redes sociales sólidas, así mismo el mejoramiento de la calidad de los sistemas educativos también se lograría mediante el fortalecimiento de los lazos interinstitucionales para la construcción de redes educativas con verdaderos propósitos de educación integral para influir en las futuras civilizaciones.

4. El modelo pedagógico

Siguiendo estos parámetros, el modelo pedagógico utilizado en uno de los cursos de la enseñanza de la ingeniería electrónica se enfocó en la filosofía de: hacer ingeniería en las aulas de clase en lugar de utilizarlas para estudiar la ingeniería. Para aplicar esta pedagogía se debía seguir el orden lógico de los fines de un sistema educativo, primero, aprender a ser. En esta fase se presentaron una serie de videos motivacionales que desarrollaron una visión y un propósito diferente al del estudiante que continuaba recibiendo el conocimiento de manera tradicional. El estudiante al haber encontrado un propósito entonces desarrolla las actividades que haya que hacer con energía, pasión y con buena actitud.

Para cumplir con el segundo fin de un sistema educativo, aprender a hacer, se ofrecieron conferencias de expertos en creatividad e innovación y se desarrollaron algunos ejercicios de observación para descubrir problemas y necesidades de algunos sectores de la comunidad. También se realizaron algunos estudios de casos de innovación donde se observaba claramente el beneficio o el bienestar social y la protección ambiental. Esto incentivó al estudiante a generar proyectos con alto grado responsabilidad civil y social y desarrollo sostenible.

La etapa más difícil del modelo pedagógico fue aprender a aprender. En esta fase de la metodología se le dio al estudiante la libertad de preparar los temas de acuerdo a su estilo de aprendizaje y con el nivel de exigencia adecuado. De esta forma se desarrolló en el estudiante la capacidad de autoaprendizaje y la capacidad de autoevaluación, logrando así un mejoramiento continuo en el método de aprendizaje. Esta fase siempre culminó en el desarrollo de una aplicación para la resolución de un problema o para dar un valor agregado a un producto o servicio ya existente. Se obtuvieron resultados que en ocasiones anteriores bajo los parámetros del sistema tradicional nunca se habían obtenido.

Finalmente, durante la marcha del curso se presentaron algunos obstáculos e inconvenientes como:

El desánimo general de los estudiantes por tener que desencantarse de la comodidad del sistema tradicional donde el profesor impartía conocimiento mediante el método copiar y pegar, o copiar y repetir. Esto se debe principalmente a que el estudiante ha pasado alrededor de 20 años sin tener que esforzarse por aprender y además sin presentar una prueba de comprensión de los conceptos mediante un desarrollo aplicado y con un análisis teórico exhaustivo.

El miedo a algo nuevo, una metodología nueva que al no ser un sistema lineal entonces el estudiante no saben cómo va a terminar. Es la primera vez que se hace de una forma nueva entonces no hay resultados anteriores.

La resistencia al cambio debido a la costumbre que el estudiante ha adquirido durante 20 años bajo los parámetros de un sistema tradicional. Inicialmente, el estudiante trató de cumplir con las exigencias de la nueva metodología pero poco a poco fue forzando el regreso al método tradicional.

Las justificaciones del estudiante cuando no cumplía con la rigurosidad exigida en la preparación de los temas hacía que se retrasara su proceso de aprendizaje debido a la creencia infundada por el sistema tradicional de que es el profesor el que tiene la responsabilidad absoluta del aprendizaje del estudiante.

5. Conclusiones

Hoy en día, los sistemas educativos deben romper los esquemas individualistas y capitalistas. Los objetivos del sistema educativo deben ser primordialmente la de formación de líderes emprendedores, donde se refuerce la ética y los valores humanos para formar ciudadanos íntegros y con una responsabilidad social y ecológica y que esta conciencia sea globalizada.

Estamos en un mundo donde el trabajo en equipo es fundamental para propiciar la autenticidad de las relaciones interpersonales. La solidaridad y el humanismo son los elementos esenciales para el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad y del crecimiento personal del ser humano.

La decisión de acogerse a un sistema educativo no debería recaer en el hecho de aumentar el ingreso *per cápita* sino en el desarrollo de habilidades físicas, capacidades intelectuales e inteligencias determinantes para lograr una transformación personal que sea ejemplo de vida y pueda influir en las futuras generaciones.

En esta época de crisis, una revolución en la educación debe empezar por el desencantamiento por el actual sistema educativo, al mismo tiempo que desarrollar uno nuevo, para eso se debe pensar de nuevo y empezar de nuevo con un sistema educativo donde las personas desarrollen un propósito con trascendencia y donde el individuo disfrute lo que hace en lugar de acostumbrarse o incluso sufrir lo que hace.

6. Referencias

Libros

- Casares, D. (2013). Líderes y Educadores. Editorial Limusa, S.A., México D.F.,
- Ordoñez, R. (2010, 2011). Ediciones Granica S.A., Buenos Aires.

Fuentes electrónicas

- <http://www.educacionenvalores.org/spip.php?article2816>
- http://universidad.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=4621:ise-acerca-realmente-el-final-de-la-universidad-como-la-conocemos&catid=12:opini&Itemid=200

Sobre los autores

- **Oscar Marino Díaz Betancourt:** Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Ph.D en Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesor Universidad Nacional de Colombia. omdiazb@unal.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)