

EL DESAFÍO DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO A LA ACTUALIZACIÓN CONTINUA DE LOS PROFESORES DE INGENIERÍA

Miguel Angel Yadarola. Artículo traducido de la versión en inglés aparecida en World Federation of Engineering Organizations. [Nº 6, octubre 1999].
Traducción: Pedro D. Lafourcade. - Edición SDI.

El por qué de la preocupación

¿Por qué se observa preocupación en relación con la forma en que los docentes y demás miembros del personal de las Facultades de Ingeniería, desarrollan sus conocimientos, comprensiones, habilidades y técnicas, durante el curso de sus carreras?

La calidad del personal de las instituciones de educación superior, es quizás el factor más crítico en relación con el mejoramiento de los servicios que estas instituciones deben prestar al público en el umbral del Tercer Milenio.

Resultados educativos ambiciosos; capacidades y habilidades prácticas; capacidad de innovación responsable y una visión humanística y socioeconómica de la ciencia, la tecnología y el medio ambiente, son buscados por aquellos estudiantes de hoy, que pronto serán los ingenieros que trabajarán en una nueva y compleja sociedad del conocimiento. Ellos demandarán docentes familiarizados con estrategias que faciliten la relación entre métodos de enseñanza y de evaluación, con objetivos de aprendizaje, y que a su vez, estén más interesados con la calidad de la educación ofrecida por la institución que con su participación en la investigación y en publicaciones frecuentes.

La preocupación de la F.M.O.I.

La preocupación de la Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería manifiesta a través de su Comité permanente de Educación y Capacitación [Reunión convocada en setiembre de 1991 en La Habana (Cuba), en relación con su Segundo Congreso Mundial, centrado en la temática "La formación de profesores de Ingeniería para encarar los desafíos del siglo XXI"], ha puesto de manifiesto su compromiso con el desarrollo de recursos humanos muy bien entrenados y motivados en relación con la enseñanza en las Escuelas de Ingeniería.

Las Conclusiones y Recomendaciones del Segundo Congreso (1) que se reproducen en el apéndice de este documento, no han perdido importancia y deberían servir como guía, para promover acciones apuntadas al fortalecimiento de la formación inicial de los profesores de ingeniería y a su desarrollo profesional continuo (DPC) en el ámbito académico de la docencia.

Los mitos de la excelencia profesional

Los últimos años del siglo XX han sido testimonios de grandes alteraciones en el comportamiento de la sociedad a nivel mundial, determinadas por cambios en las políticas y en la economía, provocados por la globalización.

Este proceso, no es sólo el resultado del colapso de las fronteras comerciales, o del desarrollo de la producción industrial, ligadas a patrones de calidad para satisfacer a los consumidores, ni tampoco representa la tendencia a concentrar capitales para optimizar resultados, de modo de aumentar los beneficios económicos.

La globalización es una consecuencia de la ciencia y de la tecnología eficientemente administrada por la ingeniería, cuyo indudable protagonismo en la creación de una cultura cibernética, está derribando las fronteras intelectuales para posibilitar el acceso al conocimiento, y a la creación de bases comunes, apuntadas a la facilitación de la mayoría de los recursos humanos y materiales; a la reincorporación del hombre como persona dentro del sistema productivo, ofreciéndole la perspectiva de una vida de mejor calidad, y, fundamentalmente, a crear las condiciones para una mejor comprensión entre las diferentes culturas.

Muchas universidades en los países en desarrollo, aún no han asimilado las consecuencias de estas transformaciones, y esto es particularmente así, en el caso de las Escuelas de Ingeniería, debido a que las mismas están sujetas a organizaciones y a diseños curriculares obsoletos elaborados para satisfacer rígidos procesos de enseñanza - aprendizaje.

La realidad actual, es que la universidad afronta el desafío permanente de no ser desplazada en su misión de búsqueda de nuevo conocimiento y de nuevas formas de transmitirlo, dentro de un ambiente de comunicación totalmente diferente y con tecnologías también muy diferentes de aquellas que caracterizan a su actual sistema de formación.

Un elemento clave e lo expresado, está constituido por los profesores de ingeniería.

El mantenimiento de un personal de enseñanza de excelencia, no se logra solamente exaltando con prioridad la capacidad académica y profesional de un profesor, colocándolo erróneamente en el nivel más elevado, en consideración a su formación científica, verificada por los títulos de master o de doctor y por la actividad investigativa, puesto que todo ello, no garantiza un conocimiento profundo del método de la ingeniería. Se suele hacer un mito de la dedicación exclusiva en su tarea, para cumplir con lo cual, el profesor debe consagrar una gran parte de su tiempo a la investigación, en cuestiones, a veces, irrelevantes u obsoletas, y en publicaciones que sólo sirven para enriquecer su experiencia académica.

Muchos de estos docentes pueden demostrar un conocimiento específico profundo en el área o en el curso a su cargo, además, capacidad para transmitir conocimiento con claridad conceptual y habilidad en el empleo de nuevos recursos didácticos.

Existen docentes que, mostrando estas características, pueden quedar de por vida enseñando en una universidad, porque los mecanismos para el desarrollo del personal en muchos países, "...están limitados solamente a un período empleado para lograr un doctorado fuera de su país, pero los mismos ignoran todas las etapas últimas del desarrollo profesional continuo en la enseñanza". [DPC] (2)

Lo que esta afirmación propone discutir es, no solamente las capacidades y actitudes didácticas de los profesores de ingeniería, sino su competencia para generar en los estudiantes, desde los primeros años de su carrera, habilidades profesionales que desarrollen el perfil del futuro ingeniero.

Fracasos en la formación de los ingenieros

1. La construcción errónea de los contenidos curriculares en algunas Escuelas de Ingeniería y, en particular, en muchos países desarrollados, es responsable de una formación incompleta de los ingenieros. Tales contenidos han saturado los primeros años de sus carreras con una gran cantidad de ciencias abstractas que han retardado y, a veces inhibido, el desarrollo de su personalidad profesional. Al mismo tiempo, les han convencido que el método científico es la base de la creatividad que el futuro ingeniero debe exhibir, permitiéndoles descubrir, sólo al final de sus estudios, que el método de la ingeniería es la única vía que les permitirá el desarrollo y el uso de la creatividad y de la capacidad de innovación necesaria para que un ingeniero produzca con originalidad el proyecto, la construcción y la operación de una obra, sistema, industria o de un componente, dándole al trabajo, en su conjunto, una visión integrada y multidisciplinaria.
2. Las Escuelas de Ingeniería fracasan en el cumplimiento de su función de formar ingenieros, cuando dejan en manos de los doctores o profesores de ciencia, el desarrollo de los programas de matemáticas y de física: las Ciencias Básicas conjuntamente con la Química, y, finalmente, la Biología. Ellos creen, equivocadamente, que sin una previa formación científica sólida, no será posible aprender ingeniería, cuando lo que es necesario, es dosificar el conocimiento científico, y, especialmente las matemáticas a lo largo de la carrera [las matemáticas en el momento en que se requiera]. Como complemento de este concepto ambiguo, las instituciones fracasan cuando no consideran u olvidan que las Ciencias Básicas, deberán ser enseñadas, claramente orientadas hacia la ingeniería, estimulando una actitud profesional por medio del planteo y de la resolución de problemas y del desarrollo de experiencias prácticas. Por consiguiente, es conveniente incluir en el grupo de enseñanza de las Ciencias Básicas, **ingenieros, profesionales, competentes, capaces y actualizados académica y pedagógicamente, a fin de que cooperen en la tarea.**
3. Las escuelas de ingeniería fracasan cuando preparan sus currícula, orientadas específicamente hacia las disciplinas, con subraye en la especialización y en métodos de enseñanza y en tecnologías, que, seguramente, serán obsoletas en unos pocos años.

La formación de los ingenieros deberá ser integral si queremos un profesional que continúe jugando un rol protagónico en la sociedad y con capacidad para afrontar con solvencia los cambios rápidos que sin lugar a dudas ocurrirán cada vez más aceleradamente.

Enfatizamos la necesidad de formar ingenieros con gran amplitud de focalización de los problemas, capaces de comprender y de interactuar con diferentes culturas; de movilizar y de orientar recursos humanos y grupos interdisciplinarios; de expresarse con fluidez en su propio lenguaje y en otro idioma europeo, tanto por escrito, como de forma oral y en público; entrenado en tomar decisiones y asumir responsabilidades; de defender de modo convincente sus ideas y propuestas. Finalmente, de identificarse con las políticas, fines, objetivos y modalidades de trabajo en relación con la estructura de las empresas modernas, todo ello, con suficiente capacidad de administración.

El desarrollo de éstas y de otras calificaciones profesionales, no pueden quedar confinadas a ciertos contenidos y prácticas curriculares aislados. Las mismas, son parte de la formación humanística, social y político-económica de un ingeniero y deberían ser desarrolladas dentro de un concepto de síntesis construido por el propio interesado y sobre la base de las experiencias de vida que el profesor debería ser capaz de motivar.

Los profesores y la metodología de la enseñanza que emplean para transmitir conocimiento técnico, integrado a las bases culturales, son elementos claves, no frecuentes en las Escuelas de Ingeniería. Sin embargo, es posible encontrar muchos programas con un adecuado equilibrio de asignaturas orientadas a la formación humanística y socioeconómica, pero, la mayoría de este conocimiento es enseñado de forma aislada, distribuido en materias que el estudiante subvalora, porque no muestran su íntima conexión con el conocimiento de la ingeniería y con el impacto ético y económico que el trabajo ingenieril tiene sobre la sociedad y sobre el ambiente.

Cada docente de ingeniería debería ser una guía, orientante de los procesos de aprendizaje, apuntados a la práctica de aquellas actitudes que conducen a la formación de la personalidad profesional del futuro ingeniero. La idea es que cada docente, debería ser una persona cultivada, un ingeniero con experiencia que y sabe cómo capitalizar experiencias, y que es capaz de transmitirlos, en el marco de una visión integral de la cultura, la tecnología, la ciencia y el ambiente. Un hombre comprometido a un desarrollo sustentable de su país y del mundo.

El desempeño de los profesores de ingeniería

La calidad en educación se constituye en una realidad, cuando se logra una relativa cantidad de aprendizaje, en el marco de los principios de eficiencia, eficacia y suficiencia, todo lo cual puede ser medido, por medio del autocontrol cotidiano del docente.

El aprendizaje creativo, es fundamental especialmente en las Escuelas de Ingeniería, si el mismo es el fruto de una construcción llevada a cabo por el propio estudiante, incentivado y estimulado por el docente en su rol de guía.

La verificación que el profesor puede llevar a cabo a través de las evaluaciones, le permiten apreciar lo que los estudiantes hubieren aprendido, lo cual orientará una valiosa acción de retroalimentación en relación con los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, haciendo uso de los modernos conceptos de psicopedagogía, el profesor puede ser el estudiante y el docente, al mismo tiempo, en la medida en que esté dispuesto a analizar en los alumnos, los resultados de lo aprendido, como una manera de juzgarse a sí mismo, de conocer sus propios procesos cognoscitivos que le permiten reflexionar sobre sus capacidades y limitaciones, con el objeto de anticipar ciertas operaciones mentales y de planear actividades intelectuales, en relación con nuevas experiencias de aprendizaje [conocimiento metacognitivo, (3)].

Los cuestionarios son las formas apropiadas de obtener feedback y permitir, tanto a los docentes como a los alumnos, adquirir una mejor comprensión de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Así por ejemplo, los mismos podrían necesitar ser conscientes:

- a. de las diferencias entre conocimiento factual, habilidades, comprensiones, actitudes y valores,
- b. de cómo pueden ser enseñados estos tipos de aprendizajes,
- c. de los diferentes estilos de aprendizaje preferidos [tales como "holísticos" *versus* "seriales"; visualizadores *versus* actores, etc.].

Sólo entonces, el "feedback" útil de los cuestionarios podrá ser esperado, si los fines del curso han sido claramente especificados en términos, no sólo de la asignatura, sino también de los tipos de aprendizaje mencionados (4).

Es un desafío y una oportunidad para todas nuestras Escuelas de Ingeniería, generar conocimiento práctico y comportamientos como los descriptos, en el trabajo de los profesores, como parte del desarrollo de un proceso continuo de mejoramiento de la calidad de una real transformación cultural del personal docente, teniendo en mente, el creciente número de personas y de organizaciones que están cuestionando las formas de evaluar la efectividad de su desempeño.

Las instituciones deben resistir la tentación de continuar presentando, como estereotipos, a ciertos profesores que son realmente eruditos en su materia, autoridades indiscutibles en conocimiento y, algunas veces, respetados por la comunidad internacional, pero incapaces de ayudar realmente a sus estudiantes, a aprender.

Tales profesores, aún creen que la enseñanza es transmisión de conocimiento, aireando su sabiduría, en lugar de preocuparse acerca de lo que los estudiantes pudieron haber aprendido; por otra parte, ignorando el peligro de tener estudiantes pasivos, temerosos de formular preguntas o de dar opiniones y, en consecuencia, no críticos ni creativos. Además, una concentración exclusiva de sus clases sobre los temas del curso, inhiben la posibilidad de transmitir experiencias de ingeniería.

Los caminos del mejoramiento académico

Los sistemas educativos han progresado con respecto a metodologías para el diseño curricular y la evaluación de los estudiantes, pero no han evolucionado al paso de otras actividades humanas en los procesos de entrenamiento y formación de los profesores, dejando en sus manos la responsabilidad de

adquirir conocimiento de pedagogía y recursos didácticos que tornen más fácil la interacción con los estudiantes.

La formación, el mejoramiento y el desarrollo continuo del personal de enseñanza de las Escuelas de Ingeniería, deberán ser estimulados y monitoreados permanentemente por las universidades, con el apoyo del gobierno y de las instituciones Regionales o Internacionales que promueven progresos en la educación y en la cultura.

Esto representa una inversión esencial para el futuro, no solamente de las instituciones sino también de cada país, dada la evidencia del creciente valor del conocimiento como un factor de desarrollo de las naciones.

Cada país, en cooperación con Organizaciones Internacionales, debe establecer o fortalecer "claras políticas en relación con los docentes de la educación superior, con previsiones para la actualización y mejoramiento de sus habilidades pedagógicas; con estímulo constante para la innovación del currículo, de los métodos de enseñanza-aprendizaje y con un apropiado status profesional y financiero garantizando de la excelencia en la enseñanza". Todo ello, conforme con las provisiones de las Recomendaciones concernientes al Estatuto del Personal Docente de la Educación Superior, aprobado por la Conferencia General de UNESCO, en noviembre de 1997. (5)

Con los rápidos cambios tecnológicos, los profesores de ingeniería, necesitarán asumir no sólo el compromiso de mantenerse actualizados para progresar en el campo de sus conocimientos, sino de ser conscientes de los nuevos desarrollos tecnológicos que les permitirá estar preparados para cambiar tareas e intereses y lograr satisfacción en su trabajo. (6)

El desafío de la permanente actualización de los docentes de ingeniería

En la consideración de cualquier estrategia para el desarrollo de los recursos humanos, las Escuelas de Ingeniería, deben ubicar, en una posición relevante, la actualización permanente de sus docentes y también del resto de los miembros de la institución. Un personal administrativo y de apoyo bien entrenado, trabajando como socio de los profesores, puede desempeñar roles cruciales en cuanto a ayudar a los estudiantes a aprender, creando un ambiente que favorezca el aprendizaje.

La importancia adjudicada a lo administrativo y al personal de apoyo, no deberá ser una razón para que las instituciones, muchas de las cuales están organizadas respecto de las personas que enseñan, cedan el paso a una peligrosa cultura, centrada en la persona que administra sobre estructuras burocráticas y características gerenciales, en donde se tenga en mente comparar a la institución con una gran empresa de producción industrial.

El establecimiento de estrategias para el continuo desarrollo de todo el personal en la institución, puede ayudar a despejar el camino de errores y distorsiones y movilizar la capacidad de todos los recursos humanos de nuestras Escuelas de Ingeniería, de modo de lograr que sean utilizados del modo más efectivo posible.

Se debe subrayar que las estrategias solas no son suficientes.

Es necesario crear, tanto en los profesores como en el personal administrativo y en el de apoyo, la conciencia de la necesidad de un desarrollo continuo.

La organización de las Unidades de Desarrollo del Personal [UDP], ha demostrado que a menudo, los cursos de formación para docentes son poco útiles debido a una ausencia de políticas institucionales y de motivaciones personales de los diversos participantes. Es el momento de preguntar por qué. ¿Cuáles son las barreras que dificultan la aceptación de la necesidad de dicho perfeccionamiento? ¿Es quizás, la tradicional cultura institucional de resistencia a los cambios? ¿El déficit de los recursos financieros? ¿Podría ser que la principal lealtad académica a la disciplina haya dificultado al docente interesarse en mejorar el modo de enseñar? (2) ¿Deberían ser obligatorios estos cursos para aquellos docentes que desean recibir la confirmación periódica de su cargo académico?

Si el propósito es lograr un estado de "profesionalismo sistemático" para el personal docente, la cuestión clave será: ¿Debería la carga financiera ser asumida por el gobierno, por la institución o por el individuo?

En relación con las universidades públicas en donde la calidad de la enseñanza es parte de una política nacional para lograr la excelencia en la formación de los ingenieros, la respuesta es obvia. Pero el aumento creciente de instituciones privadas, promueve la búsqueda de otras fuentes de fondos o de formas de lograr estrategias efectivas en el desarrollo del personal. (2)

Algunas estrategias recomendadas

En relación con las Escuelas de Ingeniería

- ❑ Preparar un plan de desarrollo del personal, incluidos el nivel de conducción y el personal administrativo y de apoyo, y definir "standares" en relación con cada uno de los roles, categorías o funciones.
- ❑ Relacionar las políticas institucionales referidas a la selección, promoción, confirmación y otorgamiento de la titularidad, con los logros del personal en cuanto a su preparación.
- ❑ Asegurar a través del Decano o del Rector de la institución, un firme respaldo y apoyo, al desarrollo del personal garantizando adecuados financiamientos para tales propósitos.
- ❑ Establecer una Unidad Central de Desarrollo del Personal, que esté encargada de definir las políticas de perfeccionamiento del mismo, de elaborar los programas de los cursos y talleres y de informar a las autoridades pertinentes sobre el desempeño general.
- ❑ Procurar promover y crear una cultura de participación en las actividades vinculadas con el desarrollo del personal.
- ❑ Delegar responsabilidades en los Jefe de Departamento [o autoridades similares] en cuanto a promover el desarrollo del personal, procurando que ayuden a los docentes a poner en práctica su mejor desempeño y eficacia.
- ❑ Promover adecuadas formas de evaluación y estándares que sirvan como base de prácticas adecuadas.
- ❑ Involucrar a cuerpos de las organizaciones sindicales de los docentes, para facilitar mayores iniciativas para el desarrollo de los mismos.
- ❑ Poner en práctica cursos de aprendizajes y de actividades a distancia destinados al mejoramiento del personal.
- ❑ Determinar qué núcleo de competencias son necesarios en los docentes, a su ingreso en la Escuela de Ingeniería y durante el curso de su carrera.

En relación con las agencias nacionales de financiamiento

- ❑ Promover y apoyar la creación y organización de Unidades de Desarrollo del Personal, en todas las Escuelas de Ingeniería del país.
- ❑ Estimular la cooperación entre universidades del país y del extranjero, en relación con el establecimiento o fortalecimiento de una Red de Unidades Internacionales para el Desarrollo del Personal.
- ❑ Promover asociaciones nacionales de docentes de ingeniería dispuestas a patrocinar programas de desarrollo del personal, con el apoyo de la industria, de las empresas de servicios y de los profesores de las Escuelas.
- ❑ Apoyar a las organizaciones nacionales de Decanos de Ingeniería, para sostener a las unidades de la Universidad y actuar como un foro para la discusión de las políticas de desarrollo del personal y de los mecanismos de cooperación.
- ❑ Financiar innovaciones relacionadas con el mejoramiento del personal.

En relación con las agencias internacionales

- ❑ Apoyar una red internacional de desarrollo del personal.
- ❑ Organizar talleres para los generadores de políticas en la educación superior relacionadas con la ingeniería, y estimular el desarrollo del personal de la institución.
- ❑ Apoyar informes de buenas prácticas y difundir resultados a través de las redes.
- ❑ Promover proyectos conjuntos entre las Unidades de Desarrollo del Personal.
- ❑ Ayudar al personal en países en desarrollo a mantener competencia internacional, financiando su participación e congresos, conferencias y seminarios.
- ❑ Patrocinar una cátedra en UNESCO destinada al desarrollo del personal de las Escuelas de Ingeniería.
- ❑ Organizar seminarios sobre temas especializados mediante el empleo de expertos internacionales.

Indudablemente que la tarea de preparar a los jóvenes ingenieros para vivir en este nuevo milenio, demandará que los docentes amplíen su rol y responsabilidades profesionales, tanto en relación con la institución como con la sociedad. Permítasenos proporcionarle a los docentes, oportunidades adecuadas para que aporten lo mejor de sus capacidades convirtiéndolos en estudiantes de por vida a través de su desarrollo profesional.

Córdoba, Junio 1999

BIBLIOGRAFÍA

1. WFEO - 2nd World Congress on Engineering Education and Training - Havana - Cuba. September 1991. Conclusions and Recommendations.
2. UNESCO - Higher Education Staff Development - A continuing Mission. World Conference on Higher Education - Paris 1998.
3. Metacognitive aspects of problems solving. J. Flavell. U.S.A. 1976
4. H3Ewg2 - procedure for achieving good quality teaching of engineering in European universities. A proposal. J. Sparkes, 1999.
5. UNESCO. World Declaration on Higher Education for the XXI Century - Vision and Action. Preliminary Version. Paris 1998.
6. Staff Development of the Education. Colin U. Chisholm. European Journal of Engineering Education. Nº 2. 1990.
7. Nuevas Claves para el Siglo XXI. A. Ortiz de Urbina. El Correo de UNESCO. September 1998.
8. OECD. In-service Training and Teacher Professional Development. Centre for Educational Research and Innovation. Paris 1998.