

Estrategias educativas para la inserción social del egresado de Ingeniería Mecánica*¹

[Educational strategies for the social inclusion of the Mechanical Engineering students]

ALEJANDRO ARTURO PÉREZ VILLEGAS², ADRIANA MARÍA SÁNCHEZ NAVARRETE³

RECIBO: 19.02.2013 - APROBACIÓN: 18.06.2013

Resumen

Trabajos anteriores acerca de la educación en ingeniería ponen de relieve la importancia de que los nuevos egresados porten el traje correcto para presentarse en las fuentes de empleo tanto industriales como de servicio. En la actualidad se ha puesto en boga realizar las evaluaciones de los prospectos a contratar basados en competencias profesionales y se requiere demostrar como egresados, el dominio en seis campos que comprenden las dimensiones científico-tecnológica; cognitiva; responsabilidad social y sustentabilidad; ético-valoral; internacional e intercultural y comunicación e información, para que los universitarios no se encuentren en desventaja ante las condiciones del mercado laboral. Es importante resaltar que el novel egresado de ingeniería

* Modelo para citación de este artículo:

PÉREZ VILLEGAS, Alejandro Arturo & SÁNCHEZ NAVARRETE, Adriana María (2013). Estrategias educativas para la inserción social del egresado de Ingeniería Mecánica. En: Ventana Informática. No. 28 (ene.-jun.). Manizales (Colombia): Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales. p. 133-149. ISSN: 0123-9678

- 1 Reporte de caso procedente de la investigación acerca de las necesidades de los recién egresados de ingeniería ante el reto de ser empleados en la industria de fabricación y de servicios, realizada en Facultad de Ingeniería (Área Mecánica Eléctrica) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, entre 05.2011 y 03.2013.
- 2 MSc. en Ingeniería Mecánica. Jefe del Departamento de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (San Luis de Potosí, México). Correo electrónico: aaperez@uaslp.mx.
- 3 Estudiante de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (San Luis de Potosí, México). Correo electrónico: asnavarrete@alumnos.uaslp.edu.mx

hará frente a la disyuntiva de comportamiento social en el nuevo ambiente profesional que le ofrece la industria; en este artículo se exponen teorías relacionadas a la trascendencia de la educación en la formación integral de los estudiantes, haciendo reflexión en su papel como individuos de una sociedad cambiante.

Palabras Clave: Campos de desarrollo de competencias, comportamiento social, educación continua, fuentes de empleo, Ingeniería Mecánica.

Abstract

Previous works about the engineering education emphasize the importance that novice graduates carry the right presentation to present themselves in sources of employment, both in the industrial and service field. Today it has become in vogue to make evaluations of the prospects to hire them based on skills and it is required to demonstrate as graduates, proficiency in six fields that comprise the scientific and technological dimensions; cognitive; social responsibility and sustainability; Ethics-values; international and intercultural communication and information: so that students are not disadvantaged in labour market conditions. It is important to highlight that new graduates of engineering will be facing the dilemma of social behavior in the new professional environment offered by the industry; This article presents theories related to the importance of education in the comprehensive education of students, making reflection on their role as individuals in a changing society.

Keywords: Fields of development of competences, social behavior, continuous education, sources of employment, Mechanical Engineering.

Introducción

Latinoamérica comparte una situación económica e histórica similar; países con grandes recursos cuya riqueza distribuida de forma desigual, que genera una brecha entre clases y agrava las problemáticas sociales, como marginación, pobreza y delincuencia. Ante el panorama de crisis económica y la aparente descomposición social, los ciudadanos corren el riesgo de adoptar actitudes de indiferencia o depresión hacia el entorno.

En ese contexto, la educación ha tenido un papel que desde hace varios años se ha transformado y ha pasado de ser el medio para alfabetizar

e impartir conocimientos, a ser un catalizador de mayor relevancia de las capacidades humanas que hagan del individuo un ser apto para liberarse a sí mismo de un esquema mental empequeñecido y mediocre.

Actualmente se discuten numerosas técnicas de enseñanza con el fin de acercar a los estudiantes al conocimiento que se pretende que adquieran. Sin embargo, entre este cúmulo de estrategias y teorías, vale la pena plantear: ¿Por qué educar? ¿Qué tipo de conocimientos o habilidades se pretende que los estudiantes adquieran? ¿Qué papel se desea que los estudiantes desempeñen en su propia realidad social?

Desde hace tiempo se escucha que la humanidad atraviesa por varias crisis: de recursos, económica, ecológica, entre otras. El panorama actual plantea retos grandes a las nuevas generaciones de estudiantes que egresan de las universidades y que se convertirán en los actores principales de la vida política y económica del mundo. ¿Se deben considerar como los responsables de arreglar un escenario mundial en franca crisis? De ser así, ¿qué habilidades y conocimientos deberían desarrollar estos jóvenes en su formación profesional?

La mayoría de las veces, la perspectiva de las universidades se ciñe a la impartición de conocimientos específicos que le permitan al alumno la inserción exitosa en el medio laboral. ¿Qué sucede cuando de un día a otro el estudiante pasa del ambiente escolar sobreprotector a ese ámbito laboral agresivo y altamente competitivo?

Actualmente, la actividad del ingeniero, se proyecta más hacia la innovación que hacia la mera reproducción de conocimientos de carácter utilitario. Este nuevo tipo de actividad conlleva *«en principio a la creación o adaptación de los nuevos conocimientos y su aplicación al proceso productivo con repercusión y aceptación en el mercado»* (López & Valenti, 1999), esta idea implica que los ingenieros sean capaces de desempeñarse a través de relaciones de cooperación con profesionistas diversos, quienes poseen saberes y habilidades diferentes, y con quienes debe tenderse un lenguaje y entendimiento que sirva de puente para interactuar con facilidad, abordando las situaciones desde puntos de vista enriquecidos. Entonces se produce una marcada diferenciación entre la invención y la innovación. La invención, según López & Valenti (1999), citados por Molina Álvarez (2003), constituyó una expresión individual de la creatividad, base fundamental de la Primera Revolución Industrial; mientras que la innovación se constituye como un proceso de la creatividad *«que provoca que el profesional de ingeniería deje de ser un ente aislado, aferrado a sus propias ideas y concepciones, para convertirse en un activo protagonista del desarrollo social, a través de la interacción con otros sujetos que incluyen a aquellos de perfiles profesionales diferentes»* (Molina Álvarez, 2003, 23).

Si la invención y la innovación propician una perspectiva más abierta e integral en el ingeniero, entonces son relevantes no sólo en el desarrollo de la ingeniería como tal, sino en la inclusión de la ética y la responsabilidad en la formación de los ingenieros, que los oriente a la comprensión de su entorno y revista su formación de significado social.

1. La formación integral como una propuesta educativa

Mediante la recopilación de opiniones acerca de los retos que enfrentan los nuevos egresados de ingeniería y en general los universitarios, se ha discutido la relación comparativa entre el Modelo de Formación Universitario Integral de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP, 2007), que ha permitido la innovación en diversos cursos disciplinares de ingeniería permitiendo el crecimiento y la integración de los estudiantes mediante la incorporación de prácticas y estrategias de aprendizaje basado en problemas y trabajo colaborativo, expuestas por Díaz Barriga (2010, 63), y un modelo de formación que contempla no sólo adquisición de conocimientos técnicos, sino el desarrollo del aprendizaje bajo un esquema que incluye el trabajo personal y el desarrollo de valores por parte de los estudiantes, y que en cierta forma se aparta del enfoque tradicional para la enseñanza.

Según Gervilla (2000, 40) todo problema educativo es, en el fondo, un problema axiológico. Hay que distinguir dos dimensiones en las cuales existen los llamados valores morales, para definir el papel principal de la educación, dimensiones que se encuentran dentro o fuera del sujeto, es decir, desde una perspectiva los valores son subjetivos y desde la otra, son objetivos y existen independientemente del individuo:

- Si se trata de valores subjetivos, la educación se encamina según el significado etimológico de *educere*: sacar, extraer o dar a luz. En consecuencia, se direcciona a un modelo de desarrollo de la educación que concibe el conocimiento de adentro hacia afuera, el cual se orienta a la estimulación de las potencialidades del individuo, hacia una educación basada en la libertad, autonomía y la creatividad.
- Por el contrario, si los valores son objetivos, la educación seguirá el camino que se acerca al significado etimológico de *educare*, esto es, conducir u orientar, lo cual corresponde a un modelo directivo, en el sentido de preparar a los alumnos para adquirir el conocimiento que proviene de afuera hacia adentro, en el que se pretende llevar al sujeto hacia la meta valiosa previamente de-

terminada, donde autoridad, disciplina, instrucción y receptividad son aspectos inherentes.

Si los valores poseen una dimensión subjetiva y otra objetiva, la educación seguirá los mismos pasos conducentes a un modelo de integración en el que se relacione *educare* y *educere*, dirección y desarrollo, de manera simultánea.

1.1. Entorno social y aprendizaje significativo

De acuerdo con López (2003), la globalización demanda a los egresados de las universidades una mejor preparación profesional debido a las demandas internacionales de un nivel educativo cada vez más alto en el que el currículo se vuelve complejo y se le exigen a los estudiantes habilidades para el manejo de nuevas tecnologías y conocimiento de varios idiomas. Existe una tendencia a la especialización que no exime a la ingeniería, sin embargo la educación superior es todavía un campo relativamente generalista en el que no está claramente definido el perfil de una especialización; la enseñanza debe ajustarse al perfil de egreso contemplado para la carrera profesional que se trate. La responsabilidad académica lleva grandes implicaciones en el aprendizaje generalista con tendencia hacia la especialización.

En la búsqueda de un aprendizaje significativo que propicie el desarrollo de una dimensión social en el ejercicio de la ingeniería, se plantean los buenos resultados de la participación activa y el trabajo colaborativo, como respuesta a una enseñanza que no debe limitarse al «*simple adiestramiento de habilidades prácticas*» (Giroux, 2001), sino que implica la formación de individuos pensantes con ideas, valores y conocimientos a partir de los cuales la sociedad les demandará soluciones a problemáticas complejas.

Esta idea incide en el aprendizaje del estudiante de ingeniería mecánica, cuyo currículo contempla asignaturas de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería y de ingeniería aplicada. Sin embargo, la tendencia a la atomización en los planes de estudio promueve la disgregación en el conocimiento que le hace complejo al egresado aplicar los conocimientos adquiridos en las aulas, por lo tanto, se necesita una estrategia eficaz que promueva de modo relevante la integración social de los significados dispersos del egresado.

Según la aproximación constructivista del aprendizaje para enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados, como lo señala Carretero (2009), se afirma que desde la perspectiva sociocultural, la autenticidad de una práctica educativa se determina por el grado de relevancia cultural de las actividades en que participa el estudiante,

así como el tipo y nivel de actividad social que éstas promueven. Es conveniente entonces que el estudiante transite desde la instrucción descontextualizada hacia la cognición situada, de acuerdo con Coll & Martín, citados por Díaz Barriga (2010, 22).

Desde la perspectiva pedagógica en la que la UASLP ha estado trabajando (Rivera & Montejano, 1998), se plantea una educación que, mediante el diálogo y la reflexión, busca ser capaz de facilitar la construcción de unos valores que sean universalmente aceptables y que permitan no sólo regular la propia conducta, sino también construir autónomamente formas de vida concretas, que en cada situación se consideren las más justas, mejores y apropiadas. A través de su Manual para la Formulación de Propuestas Curriculares (UASLP, 2007), se han propuesto para sus egresados seis campos de desarrollo de competencias (científico-tecnológico, cognitivo, comunicación e información, responsabilidad social y sustentabilidad, ético-valoral, internacional e intercultural), tres de ellos dirigidas al campo de formación disciplinar y otros tres orientados al desarrollo de la persona.

De acuerdo con Gervilla (2000), el modelo de educación integral debe contemplar la formación de valores y fomentar en el estudiante la capacidad de construir una escala de valores que vaya acorde a una sociedad plural y democrática, que pueda conducir a la construcción de un mundo más justo e igualitario, es decir, buscar una sociedad justa, considerada y respetuosa. Se da por hecho, que la preparación disciplinar no debería ser el único objetivo a conseguir; de acuerdo a Fromm (2008, 31), existen en el individuo factores psicológicos que inciden, como fuerzas activas, en el proceso social y que lo sitúan con una identidad determinada dentro de la sociedad en la que se desarrolla.

1.2. Valores y capacidades importantes para la educación integral

Una interrogante fundamental que se buscaría responder mediante el planteamiento de educación integral, sería el conflicto existencial que surge al desconocer el objetivo de la vida humana y el destino hacia donde se dirige cada una de las personas, que valide el desarrollo tecnológico y la vorágine en que se ha involucrado la sociedad, de lo contrario, prevalece una cadena de cuestionamientos acerca del beneficio de alcanzar esos desarrollos que buscan prolongar la vida del ser humano. Según Buxarrais (2008) existen ciertas capacidades básicas que se deben fomentar:

- El autoconocimiento, como capacidad que facilita el conocimiento de uno mismo y su valoración, es parte esencial de los aspectos que deben promoverse en el estudiante pues le permite una clarificación

sobre su propia forma de ser, pensar y sentir y le preparan para situarse a sí mismo como individuo que forma parte de una sociedad que le requiere la aplicación de sus conocimientos profesionales para la resolución de problemas concretos.

- La autonomía o capacidad de autorregulación, es parte de las dimensiones que deben promoverse en la formación profesional del estudiante y cuya importancia ha sido recalcada por corrientes educativas progresistas, como lo señala Freire (2006, 15). Es clave que los estudiantes se reconozcan como responsables de su propio desarrollo y que sean capaces de establecer la coherencia entre lo que piensan y lo que hacen. La autorregulación se complementa con el ya mencionado autoconocimiento, y requiere que la persona sea capaz de reconocer sus propios talentos y de administrarlos de manera que sean más provechosos, habilidad fundamental en el ejercicio de la ingeniería, y que se ve reforzada por medio de ejercicios de autoevaluación, como se observa en la fotografía de la figura 1. A este respecto, se recomienda trabajar con técnicas de evaluación mediante rúbricas simples y consecuentes, que motiven en el estudiante una reflexión sobre su desempeño. Como ejemplo, a través de una rúbrica de evaluación aplicada en el salón de clase, los estudiantes arrojaron expresiones como:
 - «El curso me pareció bueno y es diferente al resto de otros cursos; se aprendió a trabajar en equipo y se dio la oportunidad de ser tolerantes con los compañeros de clase».
 - «La propuesta de escribir artículos en temas determinados da la oportunidad de mejorar la calidad de expresión y presentación de temas que alguien más va a leer».
 - «La oportunidad de realizar la evaluación en tres etapas: autoevaluación, evaluación por pares y evaluación docente, aporta un valor agregado ya que el mismo alumno es evaluado tres veces y se fomenta la autocrítica».

Mediante estas tres opiniones se percibe que el estudiante va mejor condicionado a enfrentar el ambiente de trabajo en función de las nuevas experiencias vividas tanto en el salón de clase como en los laboratorios.

- Desarrollar la capacidad de establecer el diálogo, permite a la persona hablar de todos aquellos conflictos de valor no resueltos que le preocupan tanto a nivel individual como social y le hace capaz de escuchar y conciliar puntos de vista distintos al propio para llegar a entendimientos compartidos a través de una habilidad intersubjetiva, tal como lo señala Mejía (1999). En la vida diaria es indispensable

saber intercambiar opiniones, razonar sobre distintos puntos de vista e intentar llegar a un entendimiento entendido como un acuerdo justo y motivado racionalmente. En el caso de los ingenieros, muchas veces se llega a la conclusión errónea de que no es necesario poseer habilidades de comunicación que vayan más allá de dar o recibir instrucciones técnicas. En realidad, el ambiente profesional de un ingeniero exige que sea capaz de abrirse al diálogo con personas con ideas y formaciones distintas.



Figura 1. Ejercicio de autoevaluación. Fotografía tomada en clase

- La capacidad para transformar el entorno es otra de las dimensiones a desarrollar y es característica de la ingeniería, pues ésta comprende el desarrollo de tecnología que tiene un impacto cada vez mayor en el entorno. Este aspecto le permite a la persona formular normas y proyectos contextualizados donde se pongan de manifiesto los criterios relacionados con la implicación y el compromiso. Esta capacidad no se desarrolla únicamente en el aula, sino que lo hace también en distintos ámbitos, pues requiere un análisis de acciones y consecuencias así como estar revestida de un enfoque hacia la transformación del entorno en forma respetuosa y sostenible.
- La cooperación y la comprensión de lo que implica vivir en un mundo interdependiente con la corresponsabilidad que se tiene en la vida cotidiana, implica construir actitudes personales y proyectos

sociales cooperativos y emancipadores. Por ejemplo, potenciar en los estudiantes el desarrollo de un proyecto solidario apegado a la realidad y evitando la sensación de impotencia e inutilidad a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos. Este trabajo centrado en proyectos prácticos, no debe limitarse a sensibilizar desde una perspectiva pasiva ni a generar comprensiones superficiales de la situación, sino que debe de ayudar a los estudiantes a que sean conscientes de su propia capacidad para influir en la toma de decisiones de la sociedad, tanto local, como internacionalmente.

- La comprensión crítica que se entiende como la habilidad de adquirir la información relevante de la realidad, analizándola críticamente, contrastándola con diversos puntos de vista, mostrando además una actitud de compromiso y entendimiento para mejorarla. El resultado son personas críticas, participativas, que se conciben a sí mismas como parte de la solución y que buscan formar redes de cooperación en vez de realizar acciones individualistas y aisladas. Es posible también fomentar entre los estudiantes la capacidad de comprensión de las fuerzas económicas, sociales y políticas que moldean e influyen sus vidas. Más aún, se debe ofrecer una información verdadera sobre las situaciones que viven las poblaciones de los países en desarrollo, sus causas y las vías para su solución.
- La empatía, que es, sin duda, óptima para contribuir a la interiorización de los valores como la cooperación y la solidaridad, porque permite a la persona ponerse en la situación del otro y comprender las decisiones o puntos de vista de esa persona. La empatía involucra el conocimiento y la comprensión de las razones, los sentimientos, las actitudes y los valores de las otras personas y, según lo consideran Mestre, Samper & Frías (2002), tiene una conducta moduladora del comportamiento que además debilita la agresión y favorece el altruismo.
- Las habilidades sociales, entendidas como el conjunto de comportamientos interpersonales que la persona va aprendiendo, los que configuran su competencia social en los diferentes ámbitos de relación y permiten la interacción del individuo con su medio, hilando su criterio personal y los puntos de vista de las demás personas, así como las normas sociales.
- El desarrollo del razonamiento moral o capacidad cognitiva que le permita al estudiante reflexionar sobre los conflictos de valor. El desarrollo del juicio moral tiene como finalidad llevar a pensar según criterios de justicia y dignidad personal, teniendo en cuenta los principios de valores universales, lo cual, por lo tanto, desarrolla la actitud solidaria.

A partir de este modelo de educación integral basado en la construcción racional y autónoma de valores se fomenta el desarrollo de la solidaridad como valor y como actitud. Además de incluir este aspecto en las asignaturas de la rama humanística, conviene que este enfoque permee hacia el resto de las asignaturas y que la educación integral basada en valores esté latente en el clima de la institución, que a su vez debe destinar materiales y recursos para desarrollarla.

2. Educar para una actualidad cambiante

Dadas las demandas del mundo actual, ha surgido la necesidad de replantear la manera en la que se aprende y piensa, para dar paso a una racionalidad que demanda *«cambiar radicalmente la manera de razonar heredada del pasado, su memorismo normativo, su reproducción simple. El mundo de hoy necesita una racionalidad diferente, trenzada por las iniciativas, la cooperación, el sentido de la responsabilidad, la capacidad de relacionar unas cosas y fenómenos con otros y así descubrir en todo momento los brotes emergentes de lo nuevo»* (Vilar, 1997, 13).

Esta nueva racionalidad surge como respuesta a la rapidez con la que se genera nuevo conocimiento, gracias a los avances científicos y tecnológicos que permiten enlazar ideas, proyectos e investigadores, que en otros tiempos permanecían aislados por la distancia o el tiempo. De acuerdo con Zabalbeascoa, citado por Hernández (2000, 40), *«por primera vez en la historia, nos encontramos con que el ciclo de renovación del conocimiento es más corto que el ciclo de la vida del individuo, y esto hace urgente un replanteamiento absoluto del sistema educativo: lo que aprendemos para formarnos no nos servirá para toda la vida»*.

Esa nueva forma de manejar la información es, hoy en día, una exigencia para el ingeniero desde su papel como transformador del entorno. Su capacidad de aproximarse al conocimiento técnico y científico, debe ir de la mano con una sensibilidad hacia la sociedad a la que pertenece, que le lleve a una correcta interpretación de sus fenómenos y necesidades. Sólo así podrá asegurarse que su papel como ingeniero dentro de una determinada sociedad, será consecuente a la realidad en la que vive.

Ante la necesidad de que los estudiantes desarrollen una nueva racionalidad, Hernández (2000) propone trabajos prácticos, llamados proyectos de trabajo, que complementan una pedagogía basada en pasos esquematizados: planteamiento del problema, escenario de los conocimientos que poseen los estudiantes, preguntas, objetivos, recopilación de fuentes de información, entre otros. Para el autor, esta forma de trabajo tiene la ventaja de propiciar lo siguiente:

- Aproximarse a la identidad del estudiante y fomentar, desde su subjetividad, sus propios criterios por medio del desarrollo de competencias que le permita comprenderse a sí mismo y en relación al mundo en el que vive. El ingeniero debe reconocerse primero así mismo, para después situarse como un elemento activo en su escuela, empresa y entorno social. Puede interpretarse que es una de las funciones más valiosas de las instituciones de educación superior, ya que trasciende la mera transmisión de conocimientos técnicos, susceptibles de quedar obsoletos. Por medio del criterio, el autoconocimiento y la aproximación a la realidad, el estudiante es capaz de actualizarse y al mismo tiempo generar respuestas pertinentes a problemáticas reales.
- La organización del currículum por bloques de conocimiento vinculados y la capacidad de plasmarlo de la mejor manera en el tiempo y el espacio escolar. Esta estructuración del currículum responde a la necesidad de planificar la enseñanza en base a las competencias que se pretende desarrollar en los estudiantes, como lo menciona Espíndola (2000). Esa necesidad impulsa a los institutos de educación superior a presentar las asignaturas no como elementos aislados que representen un cúmulo de conocimientos desvinculados entre sí, sino que tengan una relación lateral con otras asignaturas del plan de estudios. Además de la relación lateral entre asignaturas, éstas deben vincularse con las problemáticas a las cuales los estudiantes deberán responder una vez que se conviertan en profesionistas. Este esquema se acerca a los llamados currículos flexibles, organizados bajo un enfoque transdisciplinar y que lejos de presentar contenidos fijos y seriados, le permite al estudiante trazar su propia carrera académica de acuerdo a sus intereses y habilidades. Según Hernández (2000), citando a Klein, es necesario apostar por la necesidad de cruzar y superar límites en el conocimiento y tener en cuenta un panorama educativo que se plantee objetivos más allá de la formación técnica básica de los estudiantes, lo cual señala que este horizonte educativo *«se perfila en cada curso y se reconstruye en términos de lo que los alumnos pueden haber aprendido, al final de cada proyecto, taller o experiencia sustantiva. El currículum así se configura como un proceso en construcción. Lo que requiere el intercambio entre docentes, la apertura a la actualización de los saberes y no fijar lo que se enseña y se puede aprender como algo permanente»* (Hernández, 2000, 41).
- Considerar todo aquello que ocurre afuera de las aulas, estar en contexto con los acontecimientos actuales y las transformaciones

sociales, actualizarse e integrar todos aquellos desarrollos, técnicas y descubrimientos que pudieran rebasar en primera instancia los contenidos de las asignaturas. Esto requiere además, la habilidad de aprender a conseguir fuentes actualizadas y confiables de información y al mismo tiempo saber discriminarlas en una sociedad que se mueve entre lo global y lo local con el consiguiente contraste de puntos de vista y perspectivas relativas, que dependen del contexto y de la persona que las define.

- Replantear el papel del docente como docente, más que como poseedor y transmisor de un conocimiento fijo. Esta dimensión del profesor como facilitador, implica su contribución para problematizar la relación del estudiante con el conocimiento y asesorarlo en su autoaprendizaje. Esta relación facilitador-estudiante, abre la perspectiva y considera la posibilidad de que el profesor se convierta a su vez en aprendiz. El facilitador deberá distinguirse por su capacidad de aproximarse a los alumnos, conocerlos y escucharlos, así como ser capaz de fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo en el cual exista la confianza suficiente para intercambiar puntos de vista y en el que los estudiantes puedan desarrollar libremente sus capacidades para la investigación y el pensamiento crítico. En la figura 2 se propone un esquema bajo el cual, el profesor funge como asesor, propicia el trabajo práctico vinculado a los conocimientos teóricos y finalmente, permite que los estudiantes apliquen por su cuenta esos conocimientos.



Figura 2. Momentos de desarrollo del trabajo de los estudiantes

Los ejercicios y proyectos vinculados con problemáticas sociales actuales, requieren que los estudiantes ejerciten sus habilidades de investigación, reconstrucción de antecedentes, recopilación de fuentes de información y continuo intercambio de conocimientos que les lleve a darse cuenta de la importancia de aprender de y con los otros. Lo anterior dicta que para educar de forma contextualizada y pertinente, es indispensable fomentar en los estudiantes su capacidad de entender e interpretar la realidad, así como vincular esa interpretación con los contenidos vistos en sus clases y las experiencias compartidas por sus profesores.

2.1 Estrategias al alcance para la educación integral

Los proyectos de trabajo que menciona Hernández (2000) deberían invitar a repensar la naturaleza y las funciones de la universidad, así como las competencias que contribuyen al desarrollo integral de los estudiantes. A pesar de que en su mayoría, la enseñanza ha permanecido inalterable a través de los años, entendida como la transmisión de conocimientos de un profesor que domina el tema hacia estudiantes inexpertos que no conocen la materia, han surgido cuestionamientos y teorías pedagógicas que pretenden no sólo hacer más efectivo el proceso de aprendizaje, sino que ponen de relieve estrategias que ayuden a formar ciudadanos responsables integrantes de una sociedad, y no sólo productores de tecnología, bienes o conocimiento desarraigado.

Con relación a la comunicación y a la búsqueda y manejo de la información, Cárdenas & Tovar (2010) sostienen la necesidad de formar estudiantes que no sólo dominen los conocimientos de su campo de especialidad, sino que demuestren habilidades de procesamiento y manejo de la información y que sepan utilizar las herramientas tecnológicas actuales que les permitan hacer más eficiente la búsqueda, discriminación y uso de la información. El ritmo acelerado del crecimiento de la información, exige a su vez a los gobiernos e instituciones educativas, la creación de políticas y estrategias que garanticen el desarrollo de habilidades de comunicación e investigación no sólo en los estudiantes, sino también en los profesores, quienes deben guiar a los alumnos a través de ese proceso.

Específicamente para los estudiantes de ingeniería, las estrategias educativas empleadas por las universidades deberían buscar no sólo el dominio de la teoría y la técnica, o la destreza para manipular máquinas o herramientas, sino que además debe procurarse que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan interactuar de forma fluida y clara entre sí y con otras personas, es decir, fortalecer las habilidades para discriminar información, relacionarse en equipos heterogéneos de trabajo y comunicar sus ideas de forma asertiva.

Asimismo, la computadora y la red deben ser vistas como algo más que una herramienta de entretenimiento o de apoyo para la enseñanza y la realización de tareas. Estos medios pueden ser utilizados como espacios que faciliten la participación y comunicación entre pares, estudiantes y profesores y universidades con investigadores u otros centros generadores de tecnología y conocimientos. Mientras más se conozcan y se exploren las posibilidades de estas herramientas, más fácil será dejar atrás el esquema pasivo en el que los estudiantes sólo extraen información.

Es importante comprender que, como lo señalan Herrera & Didriksson (1999), el desarrollo tecnológico ha generado innovaciones organizacionales que supondrán un reto a los estudiantes una vez que egresen y formen parte del campo laboral. Esas innovaciones exigen competencias que les ayuden, una vez convertidos en profesionistas, a enfrentarse con ambientes cambiantes de trabajo y con diferentes métodos para la obtención, manejo y transformación de conocimiento.

3. Conclusiones

La investigación acerca de los desempeños que deben mostrar los recién egresados bajo las numerosas condiciones globales que actualmente se presentan, deja clara la importancia de propiciar su inserción pronta y expedita en una realidad que ellos mismos sean capaces de comprender, sin embargo, el método de exposición magistral en el que el docente está compartiendo las experiencias con los estudiantes ya no atrae con suficiencia la participación del alumno que corre el riesgo de caer en una actitud pasiva cuando debiera ser el protagonista de su propia formación, en virtud que nadie aprende por otro.

No es conveniente descalificar por completo al llamado método tradicional, siempre y cuando se fomente la capacidad del docente de conocer a sus alumnos y de desarrollar la habilidad de distinguir las necesidades que surgen en cada uno de ellos. Se ha afirmado que los estudiantes viven en la escuela en un ambiente de expectativas algunas veces angustiantes o adversas, con escasa aproximación a la vida empresarial real y, ante las características rígidas de la especialidad en ingeniería mecánica, les resulta embarazoso realizar preguntas que acusan su ignorancia. Como respuesta a esto, debe buscarse la aplicación de técnicas didácticas que promuevan la comunicación en mayor medida entre los estudiantes y el profesor. De este modo, el método tradicional puede ser enriquecido por técnicas de enseñanza innovadoras según el criterio del profesor y de acuerdo a las características de los estudiantes, de los contenidos de la asignatura y del contexto social. Es importante

que el docente tenga en mente la magnitud del acelerado crecimiento de conocimientos y la fácil y rápida difusión de ideas, que muchas veces sobre-estimulan a los estudiantes y contribuyen a descalificar la participación del docente en su actividad magistral.

El debate educativo actual, no debe limitarse al cuestionamiento sobre el método tradicional de enseñanza-aprendizaje, sino que además debe contemplar la razón fundamental de la enseñanza y el análisis de los contenidos que se imparten, hacia una visión integral no sólo de los conocimientos técnicos que los estudiantes deben adquirir, sino también de los valores y habilidades que deben fomentarse en ellos con el fin de que, una vez que han egresado de las aulas, se conviertan no sólo en profesionistas competentes, sino en ciudadanos responsables que sepan contextualizar sus conocimientos de acuerdo a las necesidades de la sociedad cada vez más global a la que pertenecen.

La propuesta de revestir con significado social la enseñanza de la ingeniería, representa un enfoque educativo integral, donde el primer paso es propiciar que el estudiante se sitúe a sí mismo en el escenario social como profesionista de la ingeniería. El significado social debe ser inherente a una práctica profesional ética y exitosa, y va más allá de *actos de beneficencia particulares*, que son válidos en tanto que responden a una inquietud del individuo, pero que no deberían ser intereses desvinculados a la profesión.

El éxito de un proceso educativo integral, específicamente en ingeniería, debiera reflejarse en ingenieros que cuenten con las habilidades y la suficiente motivación para saber transportar sus conocimientos hacia la resolución de problemas actuales y con la plena consciencia de la relevancia de su práctica profesional en un contexto social cambiante y cada vez más demandante, pues el ingeniero busca además de su beneficio propio el bienestar colectivo. Todo lo que un ingeniero haga en su profesión tiene impacto en la vida de alguien, ya sea a través de la gestión, diseño, desarrollo, proceso y venta de productos que contribuyen a la economía de una comunidad. Las decisiones de dichos desarrollos se tienen que hacer pensando en los principios morales, los requerimientos legales y por sobre todo los códigos éticos impuestos en su profesión.

4. Referencias bibliográficas

- BUXARRAIS, María Rosa (2008). Educar para la solidaridad [en línea]. En: Futuros: Revista trimestral Latinoamericana y Caribeña de Desarrollo Sustentable, Vol. 6, No. 21. Nepean (Ontario, Canadá): Facilitación Digital Ciudadana – Rostros y Voces de México. ISSN: 1913-6196. <http://www.revistafuturos.info/futuros21/educar_sol2.htm> [consulta: 09/03/2013].
- CÁRDENAS PUYO, Nhora & TOVAR-GÁLVEZ, Julio César (2010). Computadores y red en Colombia: Posibilidad de interacción globalizadora en instituciones educativas públicas y desarrollo regional [en línea]. En: Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación. No. 38 (jul-dic). Sevilla (España): Universidad de Sevilla. p. 117-186. E-ISSN: 2171-7966, ISSN: 1133-8482. <<http://www.sav.us.es/pixelbit/actual/14.pdf>> [consulta: 09/03/2013].
- CARRETERO, Mario (2009). Constructivismo y Educación. Buenos Aires (Argentina): Paidós. 222 p. ISBN: 978-950-12-1518-2.
- COLL, César & MARTÍN, Elena (2006). Vigencia del debate curricular. Aprendizajes básicos, competencias y estándares [en línea]. En: Revista PRELAC: Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe, No. 3 (dic.) Santiago de Chile (Chile): UNESCO. p. 6-28. ISSN: 1818-961X. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001516/151698s.pdf#151582>> [consulta: 09/03/2013].
- DÍAZ BARRIGA ARCEO, Frida (2010). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista. Ciudad de México (México): McGraw Hill. 465 p. ISBN 970-10-3526-7.
- ESPÍNDOLA CASTRO, José Luis (2000) Reingeniería Educativa. Ciudad de México (México): Editorial PAX. 310 p. ISBN 96-860-423-2.
- FREIRE, Paulo (2006). Pedagogía de la Autonomía: Saberes Necesarios para la Práctica Educativa. Ciudad de México (México): Siglo XXI Editores. 145 p. ISBN: 968-23-2069-0.
- FROMM, Erich (2008). El Miedo a la Libertad. Barcelona (España): Paidós Iberoamérica. 338 p. ISBN: 9788449320798.
- GERVILLA CASTILLO, Enrique (2000). Un modelo axiológico de educación integral [en línea]. En: Revista Española de Pedagogía. Vol. LVIII, No. 215 (ene-abr). Madrid (España): Instituto Europeo de Iniciativas Educativas. p. 39-58. ISSN: 2174-0909. <<http://revistadepedagogia.org/20070607180/vol.-lviii-2000/nº-215-enero-abril-2000/un-modelo-axiologico-de-educacion-integral.html>> [consulta: 08/03/2013]
- GIROUX, Henry A. (2001). Los profesores como intelectuales transformativos [en línea]. En: Docencia. No. 15. Santiago de Chile (Chile): Colegio de Profesores de Chile A.G. p. 60-66. <<http://sites.google.com/site/profesoraginagiadrosic/giroux.pdf>> [consulta: 08/03/2013].
- HERRERA, Alma & DIDRIKSSON, Axel (1999). La construcción curricular: innovación flexibilidad y competencias [en línea]. En: Educación superior y sociedad, Vol. 10, No. 2. Caracas (Venezuela): UNESCO-IESALC. p. 29-52. ISSN: 1809-2950. <<http://ess.iesalc.unesco.org.ve/index.php/ess/article/view/346/289>> [consulta: 09/03/2013].
- HERNÁNDEZ, Fernando (2000). Los proyectos de trabajo: la necesidad de nuevas competencias para nuevas formas de racionalidad [en línea]. En: Educar, No. 26. Barcelona (España): Universitat Autònoma de Barcelona. p. 39-51. ISSN: 0211-819X. <<http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn26p39.pdf>> [consulta: 24/03/2013].
- LÓPEZ CEREZO, J.A.; VALENTI, P. (1999). Educación Tecnológica en el Siglo XXI [en línea]. En: Sala de Lectura CTS+I. Madrid (España): Organización de Estados Iberoamericanos, OEI. <<http://www.oei.es/salactsi/edutec.htm>> [consulta: 24/03/2013].
- LÓPEZ SEGRERA, Francisco (2003). El impacto de la globalización y las políticas en los sistemas de educación superior de América Latina y el Caribe [en línea]. En: MOLLIS, Marcela (2003). Las universidades en América Latina: ¿reformadas o alteradas?: La cosmética del poder financiero. Buenos Aires (Argentina): CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. p. 39-58. ISBN: 9050-9231-84-3. <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20101109015910/3lsegrera.pdf>> [consulta: 09/03/2013].
- MEJÍA, Rebeca (1999). El diálogo en la interacción colaboradora [en línea]. En: Sinéctica, No. 14. Guadalajara (México): Universidad Jesuita de Guadalajara, ITESO. p. 1-9. ISSN 1665-109X. <http://saturno.sc.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Historico/Numeros_anteriores03/014/Mej%EDa%20Rebeca%2014.pdf> [consulta: 08/03/2013].

- MESTRE ESCRIVÁ, M.V.; SAMPER GARCÍA P. & FRÍAS NAVARRO M.D. (2002). Procesos cognitivos y emocionales predictores de la conducta prosocial y agresiva [en línea]. En: *Psicotherma*, Vol. 14, No. 2. Asturias (España): Colegio Oficial de Psicólogos del Principado de Asturias. p. 227-232. ISSN 0214-9915 <<http://www.psicothema.com/pdf/713.pdf>> [consulta: 09/03/2013].
- MOLINA ÁLVAREZ, A. T. (2003). La Tarea docente en la enseñanza de la Ingeniería Mecánica: una concepción formativa [en línea] En: *Ingeniería Mecánica*. No. 3, La Habana (Cuba): Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. p. 21-30. <http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu/index.php/revistaim/article/download/260/601&q=La+Tarea+docente+en+la+ense%C3%B1anza+de+la+Ingenier%C3%ADa+Mec%C3%A1nica:+una+concepci%C3%B3n+formativa&ei=sQ5QUdmWC4Oh2QWGpIDQBA&usg=AFQjCNE4I7UQg7NUFu-qBEq_nnl2W-Z3VA> [consulta: 08/03/2013].
- RIVERA ESPINOZA, José de Jesús & MONTEJANO Y AGUIÑAGA, Rafael (1998). *La Universidad Autónoma de San Luis Potosí a sus 75 Años de Autonomía*. San Luis Potosí (México): UASLP. 358 p. ISBN: 968-767-425-3.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, UASLP (2007). *Manual para la Formulación de Propuestas Curriculares* [en línea]. San Luis Potosí (México): UASLP. <http://www.uaslp.mx/Spanish/Administracion/academica/DIE/innovacion_curricular/Documents/UASLP-ManualCurrDoctoV1.1F.pdf> [consulta: 08/03/2013].
- VILAR, Sergio (1997). *La nueva racionalidad. Comprender la complejidad con métodos transdisciplinarios*. Barcelona (España): Editorial Kairós. 258 p. ISBN: 84-7245-401-0.