

# La educación continua en la formación del estudiante en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL

*The continuing education as a training process of the engineering student at the Facultad of Ingeniería Mecánica y Eléctrica at the UANL*

Miguel Reynoso Flores,<sup>1</sup> Nivia Álvarez Aguilar,<sup>2</sup> Juan Carlos Ruiz Mendoza<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, México D. F. reinosofm@hotmail.com

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL, México D. F. nivia12@yahoo.es

<sup>3</sup> Facultad de Físico-Matemáticas de la UANL, México D. F. juancr@yahoo.com.mx

## RESUMEN

El presente artículo expone resultados preliminares de un proyecto de investigación: «La formación del estudiante de ingeniería a través de la educación continua», que se lleva a cabo en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL. Los resultados muestran criterios positivos y recomendaciones de estudiantes y docentes para que la educación continua pueda satisfacer las necesidades formativas en el contexto donde se desarrolla el estudio.

**PALABRAS CLAVE:** estudiante universitario, formación del ingeniero, proceso formativo.

## ABSTRACT

The article presents the preliminary results of a research project being carried out at the Faculty of Mechanical and Electrical Engineering at UANL: «Training engineering students through continuing education». Such results show positive criteria and provides recommendations to students and professors, so that continuing education satisfies the training need in the context where learning process takes place.

**KEYWORDS:** university student, engineer training, formation process.

RECIBIDO: 12/2/2014

ACEPTADO: 5/7/2014

## Introducción

Las exigencias sociales y profesionales que conforman el perfil del egresado actual de cualquier carrera, incluyendo a los ingenieros, suponen nuevos retos a las universidades. Ali Shigwarah Sana acierta cuando aclara que «el desarrollo de la educación universitaria demanda un sistema integrado e interactivo con una transformación de la gestión y el liderazgo».<sup>1</sup> Las facultades de ingeniería no escapan a estas exigencias, ya que deben garantizar que sus egresados ejerzan una influencia positiva en la solución de problemas científico-tecnológicos y sociales; y que impacten de manera decisiva en el desarrollo de la sociedad.

El perfeccionamiento de la educación superior, como apuntan algunos autores, ha de impulsar aquella función social que indique su pertinencia y responsabilidad para los entornos local e internacional.<sup>2</sup> Los nuevos empleos exigen una formación continua que necesita de nuevas herramientas e instrumentos, para hacer de la formación la piedra angular del progreso social; ahora más que nunca, es necesaria una transferencia directa de ese aprendizaje a los puestos de trabajo.

Le enseñanza en las especialidades de ingeniería no puede estar ajena a estos retos que el contexto social requiere. Más allá de los muros universitarios existe un mercado de trabajo que demanda cada vez más, no solo un egresado hábil y capaz, sino también competente. Si esto no se logra, posiblemente las economías de los países en desarrollo sucumbirán ante el poderío hegemónico y globalizador de los países más desarrollados.<sup>3</sup>

En México, a pesar de las dificultades existentes, se avanza hacia un modelo de universidad pública que establezca nuevas sinergias con gobiernos, organizaciones no gubernamentales y empresas, con fin de participar en la transformación de la sociedad mexicana, en su crecimiento económico y su desarrollo humano sostenible.<sup>4</sup> Son variadas y complejas las exigencias del proceso de formación de los profesionales de la ingeniería en el contexto de la globalización de la sociedad moderna, por eso se ha de elevar su calidad en los siguientes aspectos:

- El desarrollo de la capacidad de estos profesionales: para resolver los problemas que traerán consigo los desafíos de una sociedad, en la ardua competencia a la que la obligará el avance y la consolidación del proceso de globalización, especialmente en el área de la tecnología y de la ingeniería.
- El establecimiento de las condiciones de estudio: para que los estudiantes de esta área superen conductas pasivas de aceptación acrítica de

<sup>1</sup> Ali Shigwarah Sana: «Effect of Implementing Transformational Leadership and Gobernorship in Assuming Societal Responsibility by the Universities. The Middle East Univerity (MEU) is a Model», p. 129.

<sup>2</sup> Cfr. Jaime Castillo, Miguel Reynoso, Nivia Álvarez y Arturo Torres: *La vinculación y formación integral del estudiante de ingeniería*.

<sup>3</sup> Cfr. Vicente Albéniz, Julio César Cañón y Jaime Salazar Silva: *Evolución de los tres momentos de la docencia en ingeniería*.

<sup>4</sup> Cfr. Alma Herrera: *La experiencia mexicana en responsabilidad social universitaria*.

los medios y procedimientos impuestos por la tecnología extranjera y desarrollen actitudes propositivas frente al uso y a la aplicación de estos elementos.

- La formación integral de los profesionales de la ingeniería: para privilegiar la capacidad de análisis de la realidad, con el fin de desarrollar en los alumnos un proceso de toma de conciencia sobre las condiciones del contexto, en el que su actividad debe tener mayor trascendencia.<sup>5</sup>

Como es conocido, la ingeniería ha sido una actividad milenaria a la que ha recurrido el ser humano para atender y resolver un amplio espectro de problemas. Condicionada por el contexto político, económico, social y cultural de cada región, la ingeniería se ha desplegado en una diversidad de especialidades cuyos avances, progresos y resultados han dependido de las condiciones y del contexto de cada nación.<sup>6</sup>

Lo anterior determina el ininterrumpido proceso de perfeccionamiento de la educación superior, el cual se expresa de diferentes formas y en diversas áreas. La educación continua constituye potencialmente una de las vías más idóneas para formar un estudiante competente, no solo en la dimensión profesional, sino también en la humana.

### La formación en ingeniería

Es comprensible que un buen ingeniero no sea aquella persona que posee un alto dominio de la técnica, sino quien, a partir de una profunda preparación en su especialidad, posea la sensibilidad y compromiso de contribuir para mejorar la calidad de vida de sus contemporáneos, para lo cual precisa una formación más integral.<sup>7</sup> El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) precisó las principales competencias para ingeniería, entre las que destacan:

Competencias tecnológicas:

- Identificar, formular y resolver problemas.
- Diseñar y controlar proyectos.
- Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas.
- Generar desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias sociales, políticas y actitudinales:

- Trabajar en equipo.
- Comunicarse de manera efectiva.
- Actuar en forma ética y responsable.

<sup>5</sup> Cfr. Jorge Del Valle y Huáscar Taborga: «Formación de los ingenieros frente a la globalización».

<sup>6</sup> Cfr. María de la Paz Ramos y Rigoberto Rodríguez: *Formación de ingenieros en el siglo XIX*.

<sup>7</sup> Cfr. Miguel Reynoso, Jaime Castillo y- María Isabel Dimas: «La formación integral del estudiantado de ingeniería a través de la educación continua».

- Aprender de manera continua.
- Actuar con espíritu emprendedor.<sup>8</sup>

Las competencias arriba señaladas indican el imperativo de fortalecer la proyección de la educación continua, dirigida a estudiantes, instituciones y empresas del sector público y privado. Además orienta el diseño de estrategias viables para hacer de las actividades un proceso capaz de definir, programar, promover y difundir una oferta. Una formación universitaria, pertinente y contextualizada, que propicie las condiciones a los estudiantes para el saber, requiere una orientación que trascienda el conocimiento y haga énfasis en la integración entre el contenido de lo aprendido y la capacidad de operar con él; además de la preparación para la vida, que incluye competencias que van más allá de las disciplinas del plan de estudio.

El proceso docente educativo en el contexto de la universidad se orienta a la instrucción, educación y desarrollo de los futuros profesionales; responde a las demandas de la sociedad, para lo cual se sistematiza y recrea la cultura acumulada de forma planificada y organizada. Diferentes autores han realizado aportes en el tratamiento de este proceso en el nivel superior, entre ellos, Carlos Álvarez de Zayas, Homero Fuentes González y Pedro Horruitinier Silva.<sup>9</sup> El proceso de formación de profesionales de la ingeniería tiene un carácter esencialmente social; se desarrolla como un sistema y no puede quedar a la espontaneidad de quienes intervienen en él ni de quienes lo dirigen. Por ello debe ser estudiado sistemáticamente para su perfeccionamiento. Por tal motivo, para esta investigación tomamos como antecedentes importantes los trabajos de varios investigadores.<sup>10</sup>

El campo profesional de la ingeniería es sumamente amplio, por lo que su importancia en el desarrollo social y científico-tecnológico es esencial. Por esta razón «la ingeniería se encuentra ante un abanico de grandes retos para desarrollar nuevos avances que disminuyan los problemas que enfrenta la sociedad en factores como el ambiente, el suministro de vivienda, el agua y el cuidado de la salud para una población que crece rápidamente».<sup>11</sup>

## Significado y potencialidades de la educación continua

Los acelerados cambios de las ciencias y las tecnologías lógicamente provocan la obsolescencia de nuestros conocimientos en periodos cada vez más cortos.

<sup>8</sup> Cfr. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI): «Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina».

<sup>9</sup> Cfr. Carlos Manuel Álvarez de Zayas: *Hacia una escuela de excelencia*; Homero Fuentes González: *Proceso de transformación curricular. Modelo curricular con base en competencias profesionales*; Pedro Horruitinier Silva: *La universidad cubana: el modelo de formación*.

<sup>10</sup> Cfr. Nivia Álvarez, Ramón Cardoso y María T. Moreno: «Hacia la formación integral del estudiante universitario»; Raquel Bermúdez y Lorenzo M. Pérez: «La orientación educativa en el contexto educativo cubano»; Agustín de la Herrán, Elio Pérez y Arturo Torres: «Una metodología con implicación social para el desarrollo personal del estudiante de Arquitectura»; Aimé Alonso: «Estrategia educativa para la formación y desarrollo de competencias profesionales ambientales del estudiante de arquitectura en el ciclo profesional de la carrera» y Miguel Reynoso, Jaime Castillo y María Isabel Dimas: Ob. cit.

<sup>11</sup> Adolfo León y Doris C. Ramírez: «Visión prospectiva de la formación en ingeniería», p. 5.

Por ello, entre otras razones, la sociedad asume que la educación no es un hecho temporal que se ejerce en los primeros años de la vida de las personas; precisamente por eso es necesaria la educación continua o permanente. La demanda de acciones diversas de la educación continua ha impuesto, a las comunidades dedicadas a la formación, y en especial a las instituciones de educación superior (IES), la atención a la población egresada de sus aulas, incluso a aquellos que, sin haberse formado en ellas, necesitan comprender o dominar un área del conocimiento que los capacite para ser competitivos. La educación invierte sus esfuerzos para la formación de los individuos integrados a las instituciones educativas; de igual forma, la educación continua ha de prestar atención diferenciada a las características de aquellos que requieren de su ayuda.

A una parte de los destinatarios de la educación continua se les hace verdaderamente difícil ingresar a las IES como estudiantes en formación, ya que generalmente tienen que atender, al mismo tiempo, compromisos sociales o laborales. Particularmente en México, tiempos y distancias constituyen limitantes para que estas personas tengan la oportunidad de aprovechar los beneficios de la educación presencial. Es por ello que la educación a distancia puede cubrir este vacío, porque soluciona los problemas de distancia y tiempo.

Es necesario buscar alternativas para el mejoramiento de las condiciones de desarrollo de la sociedad mexicana, y una de ellas es una formación de los estudiantes acorde a los tiempos actuales. La educación continua en sus diferentes universidades se estructura en departamentos, secciones o coordinaciones. Constituye una vía esencial, no solo para la capacitación de los egresados o de aquellos que no pueden acceder a la universidad por diferentes causas, sino también para el adiestramiento de los estudiantes en formación.

Según la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), la educación continua se considera la actividad académica de extensión universitaria organizada y ubicada fuera del sistema formal educativo; y tiene como propósito actualizar conocimientos y adquirir nuevas habilidades destrezas y que permitan una mejor adaptación al cambio y un desempeño eficiente en el entorno laboral.<sup>12</sup> Hay que añadir que esta modalidad en las facultades de ingeniería puede incluir también a los estudiantes en su tiempo de estudio. En este sentido se han adquirido experiencias para explotar todas sus potencialidades. Esto no significa llevar una formación paralela a la curricular, sino que a través de la educación continua se puedan ofertar cursos con un amplio componente práctico que contribuyan a una mejor preparación del estudiantado, a la vez que puedan lograr una complementación de la familiarización del estudiante con la empresa, la sociedad y el gobierno.

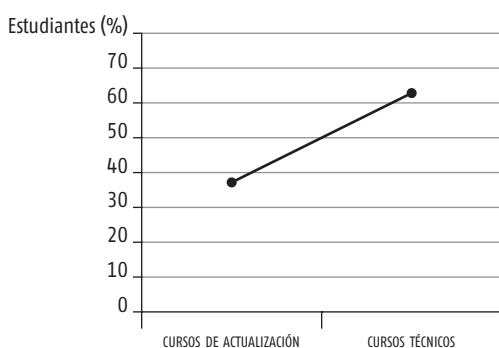
### **Resultados preliminares del diagnóstico. Inclusión de los estudiantes en la educación continua**

Para que la educación continua cumpla con sus funciones potenciales se requiere ante todo que los estudiantes posean conocimiento de su existencia,

<sup>12</sup> Cfr. ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior): *La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo*.

significado y alcances. El porcentaje de estudiantes que está informado sobre la existencia de la Coordinación de Educación Continua y sus servicios es del 60 %. Asimismo, el 40 % reconoce tener poco conocimiento de dicha coordinación.

Muy relacionado con el aspecto anterior fue de interés constatar la participación de algunos estudiantes en los programas de la educación continua. Una minoría (34 %), ha tomado algún curso por la Coordinación de Educación Continua. Este valor se corresponde con el insuficiente conocimiento de los estudiantes de la existencia de estas alternativas, lo que hace que no puedan explotar sus posibilidades (figura 1).



**Figura 1.** Participación de los estudiantes en los programas de educación continua  
Fuente: elaboración propia

También se pudo comprobar la influencia que tiene la educación continua en la inserción laboral. Más del 60 % de los estudiantes reconocieron la posibilidad de incrementar sus habilidades si tomaran algunos de los cursos. Por otra parte, el 26 % de los encuestados opinó que de cierta manera podría influir, mientras que el resto de los participantes afirmaron que no influye en la inserción laboral. Entre aquellos encuestados que han sido partícipes de algunos de los programas de la educación continua, el 77 % considera que esta modalidad contribuye «mucho» a su desarrollo profesional, el 20 % opina que medianamente, y por último el 3 % afirma que no contribuye en nada. En cuanto a la contribución de los programas al desarrollo social, el 90 % corrobora que puede hacer una gran contribución, y el 10 % opina que medianamente.

### Resultados del completamiento de frases

Algunos de los resultados de la encuesta fueron obtenidos del completamiento de diferentes frases de aquellos estudiantes que han sido beneficiados por el programa de educación continua en la FIME. Estas frases se clasificaron según su contenido en positivas, negativas y neutras; y estuvieron dirigidas a seis temas de opinión:

1. La educación continua en FIME
2. Mi desarrollo integral
3. Mi vinculación en la educación continua
4. La educación continua como área de oportunidad

5. Mi crecimiento personal
6. Mi desarrollo profesional

Como resultado se observó que la proyección de los estudiantes muestra un diapasón muy amplio de motivaciones, emociones y sentimientos. No obstante, en sentido general, aprueban la existencia de la educación continua y también expresan sugerencias. Es notorio que la identifiquen preferentemente con las posibilidades de formación profesional.

## Conclusiones

La educación continua posee una larga evolución histórica, aunque aún está sujeta a nuevos enfoques que la harán potenciar aun más la formación integral del estudiante. En las universidades se ha definido de diversas formas y en cada centro de educación superior adquiere una denominación diferente: como departamento, como coordinación, como actividad insertada en dependencias, entre muchas otras. El estudio realizado durante la investigación permite concluir que son escasas las fuentes que sistematizan la educación continua, desde sus aportes hasta la formación del estudiante, no solo en lo profesional, sino en otros ámbitos.

La educación continua se concibe generalmente como una vía para la superación y capacitación de los egresados u otras personas que no pueden realizar estudios en la universidad u otros centros formadores, y aun así necesitan y tienen la disposición para obtener una preparación. Se ha corroborado en la práctica la insuficiente utilización de esta modalidad para ampliar la preparación de los estudiantes en formación. Sin embargo, aquellos estudiantes que de una forma u otra han sido partícipes de ella valoran positivamente su influencia según los datos obtenidos durante esta investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBÉNIZ, VICENTE; JULIO CÉSAR CAÑÓN y JAIME SALAZAR SILVA: *Evolución de los tres momentos de la docencia en ingeniería*, Grupo de investigación EDUCING/ ARFO Editores e Impresores, Bogotá, 2009.
- ALBERT, MARÍA JOSÉ: *Formación y empleo. Desarrollo y evolución profesional*, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, 2005.
- ALONSO, AIMÉ: «Estrategia educativa para la formación y desarrollo de competencias profesionales ambientales del estudiante de arquitectura en el ciclo profesional de la carrera», tesis de doctorado, Universidad Ignacio Agramonte y Loynaz, Camagüey, 2013.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS MANUEL: *Hacia una escuela de excelencia*, Editorial Academia, La Habana, 1996.
- ÁLVAREZ, NIVIA; RAMÓN CARDOSO y MARÍA T. MORENO: «Hacia la formación integral del estudiante universitario», *Revista Cubana de Educación Superior*, vol. 21, n.º 2, La Habana, 2001, pp. 81-90.
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE UNIVERSIDADES E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (ANUIES): *La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo*, México D. F., 2000.

- BERMÚDEZ, RAQUEL y LORENZO M. PÉREZ: «La orientación educativa en el contexto educativo cubano», *Revista Enfoque Humanístico*, n.º 23, Buenos Aires, 2013, <<http://www.revistaenfoquehumanistico.com/#!lorenzo-y-bermudez-cuba/cn76>> [5/3/2014].
- CASTILLO, JAIME; MIGUEL REYNOSO, NIVIA ÁLVAREZ y ARTURO TORRES: *La vinculación y formación integral del estudiante de ingeniería*, Pearson Educación, México D. F., 2013.
- CONSEJO FEDERAL DE DECANOS DE INGENIERÍA (CONFEDI): «Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina», conferencia, Villa Carlos Paz, 14 y 15 de agosto, Buenos Aires, 2006, <[http://www.frbb.utn.edu.ar/comun/secretaria.../competencias\\_CONFEDI.pdf](http://www.frbb.utn.edu.ar/comun/secretaria.../competencias_CONFEDI.pdf)> [21/1/2015].
- DE LA HERRÁN, AGUSTÍN; ELIO PÉREZ y ARTURO TORRES: «Una metodología con implicación social para el desarrollo personal del estudiante de Arquitectura», *Tendencias Pedagógicas*, n.º 19, Madrid, 2012, pp. 211-228, <[http://www.tendenciaspedagogicas.com/articulos/2012\\_19\\_13.pdf](http://www.tendenciaspedagogicas.com/articulos/2012_19_13.pdf)> [21/1/2015].
- DE LA PAZ RAMOS, MARÍA y RIGOBERTO RODRÍGUEZ: *Formación de ingenieros en el siglo XIX*, Universidad Autónoma de México, México D. F., 2007.
- DEL VALLE, JORGE y HUÁSCAR TABORGA: «Formación de los ingenieros frente a la globalización», *Revista Cubana de Educación Superior*, vol. 20, n.º 78, La Habana abril-junio, 1991, pp. 1-5.
- FUENTES GONZÁLEZ, HOMERO: *Proceso de transformación curricular. Modelo curricular con base en competencias profesionales*, Fundación Escuela Superior Profesional INPAHU, Bogotá, 2001.
- HERRERA, ALMA: *La experiencia mexicana en responsabilidad social universitaria*, Cátedra UNESCO, México D. F., 2011, <[http://www.unesco.org/ve/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2598%3A-la-experiencia-mexicana-en-responsabilidad-social-universitaria&catid=126%3Anoticia-s-pagina-nueva&Itemid=712&lang=es](http://www.unesco.org/ve/index.php?option=com_content&view=article&id=2598%3A-la-experiencia-mexicana-en-responsabilidad-social-universitaria&catid=126%3Anoticia-s-pagina-nueva&Itemid=712&lang=es)> [23/5/2014].
- HORRUITINIER SILVA, PEDRO: *La universidad cubana: el modelo de formación*, Editorial Félix Varela, La Habana, 2006.
- LEÓN, ADOLFO y DORIS C. RAMÍREZ: «Visión prospectiva de la formación en ingeniería», ponencia, Eighth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2010), Arequipa, junio, 2010, <[http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/EInn023\\_Arenas.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2010-Peru/published/EInn023_Arenas.pdf)> [5/3/2014].
- MARÍN, CARMEN: «Estrategia educativa para la educación en valores del estudiante universitario desde la interacción tutor-estudiante en condiciones de universalización», tesis de doctorado, Universidad Ignacio Agramonte y Loynaz, Camagüey, 2007.
- PÉREZ, ELIO: «Metodología para la concreción de la orientación socio humanística del proceso de formación del arquitecto», tesis de doctorado, Universidad Ignacio Agramonte y Loynaz, Camagüey, 2005.
- PGDAN, YUREN: «Towards a Theoretical Model of Dispositional Influences on Transfer of Learning», ponencia, 10th International Conference on Human Resource Development: «Research & Practice across Europe», Newcastle Business School, junio, Newcastle, 2009.

- RAMOS DE LA PAZ, MARÍA y RIGOBERTO RODRÍGUEZ: *Formación de ingenieros en el siglo XIX*, Universidad Autónoma de México, México D. F., 2007.
- REYNOSO, MIGUEL; JAIME CASTILLO y MARÍA ISABEL DIMAS: «La formación integral del estudiantado de ingeniería a través de la educación continua», *Revista Electrónica Educare*, vol. 18, n.º 1, enero-abril, 2014, pp. 77-96, <<http://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v18n1/a04v18n1.pdf>> [23/5/2014].
- SHIGWARAH SANA, ALI: «Effect of Implementing Transformational Leadership and Governorship in Assuming Societal Responsibility by the Universities: The Middles East Univerty (MEU) is a Model», *International journal of Humanities y Social Science*, vol. 4, n.º 3; febrero, 2014, pp. 127-150, <[http://www.ijhssnet.com/journals/Vol\\_4\\_No\\_3\\_February\\_2014/13.pdf](http://www.ijhssnet.com/journals/Vol_4_No_3_February_2014/13.pdf)> [4/2/2015].

