

## COMPETENCIAS GENERICAS Y TRANSVERSALES EN ASIGNATURAS BASICAS DE INGENIERIA

González Mónica L.<sup>1</sup>, Costa Viviana A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UIDET UNITEC, Departamento de Electrotecnia, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Calle 48 y 116, La Plata, Argentina, [dispos@ing.unlp.edu.ar](mailto:dispos@ing.unlp.edu.ar)

<sup>2</sup> UIDET IMApEC, Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Calle 50 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina, [vacosta@ing.unlp.edu.ar](mailto:vacosta@ing.unlp.edu.ar)

**Palabras clave:** competencias, enfoque educativo, competencias en Ingeniería, educación universitaria, metodologías de enseñanza.

### Introducción

La incorporación del desarrollo de competencias en la enseñanza de la Ingeniería requiere un trabajo previo de análisis y discusión, ya que implica un cambio de rumbo en la enseñanza universitaria desde una cultura tradicional de tipo transmisora centrada en el docente hacia una enseñanza activa y formativa centrada en el alumno. Este trabajo pretende ser un aporte que instale un debate con respecto a propiciar un cambio en las estrategias de la enseñanza en Ingeniería introduciendo a los profesores en la temática de las prácticas docentes orientadas hacia la formación de competencias favoreciendo metodologías de enseñanza que faciliten su desarrollo. Las competencias constituyen la base fundamental para orientar el currículum, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad. Brinda principios, indicadores y herramientas.

Este proyecto conjunto entre las UIDET UNITEC e IMApEC propone una metodología de investigación de tipo cualitativo y cuantitativo por medio de la cual se realice un análisis de competencias genéricas y transversales aplicadas a la enseñanza de la Ingeniería en un nivel de asignaturas básicas. En este trabajo se establece un marco de referencia delimitando desde un punto de vista conceptual el enfoque de competencias en su sentido educativo como punto de partida.

### Marco de referencia

Actualmente, las instituciones educativas se encuentran con el problema de generar los recursos humanos que el mundo globalizado y tecnificado necesita para las nuevas forma de producción. Esta situación pone en crisis los modelos curriculares tradicionales, propiciando cambios hacia modelos educativos más abiertos y enfocados en la articulación teoría-práctica y en el desarrollo de competencias.

El acceso fácil y rápido a la información dado por las redes de telecomunicaciones y los productos derivados de la informática están produciendo nuevos escenarios educativos muchos de los cuales están fuera de la educación formal. Por otra parte, el vertiginoso avance del conocimiento exige una estructura dinámica en las relaciones de los contenidos curriculares y nuevas habilidades por parte del alumno, y del docente. El autoaprendizaje se constituye una herramienta indispensable para poder reciclar en forma constante los conocimientos a medida que se producen los avances científicos y tecnológicos. Un profesional universitario moderno (Pérez Arango, 2000), debe poseer una formación básica representada por un piso sólido, amplio y multidisciplinario, incluyendo el manejo de idiomas, el desarrollo de destrezas asociadas a la búsqueda, procesamiento crítico y articulación de la información, con una gran capacidad de innovación que le permita ser un generador de esos cambios. Para cumplir con lo

anterior se hace necesario producir un cambio de eje en la formación, ya no es tan importante el manejo de la información sino como la misma se convierte en conocimiento que se proyecta en aplicaciones concretas, innovadoras y creativas. La sociedad del conocimiento no segmenta el conocimiento académico con el conocimiento aplicado. La intención es integrar el saber con el hacer a través del desarrollo de las competencias necesarias a través de un modelo educativo centrado en el sujeto que aprende frente al modelo tradicional de la transmisión de la información centrado en el sujeto que enseña.

El enfoque educativo basado en procesos de enseñanza y aprendizaje según el desarrollo de competencias constituye una visión alternativa y actual de la formación del alumno universitario. Esta visión propone un cambio de eje muy significativo que se aparta de la clásica formación basada en el cumplimiento de objetivos que condiciona los contenidos, las metodologías, la evaluación, etc. Esta nueva perspectiva propone un cambio desde una enseñanza transmisora de contenidos hacia otra más activa y formativa.

Dado que lo que aquí se pretende es analizar la formación en competencias desde el punto de vista educativo es importante establecer un marco histórico. Históricamente los sistemas educativos formales tradicionales dieron prioridad a la adquisición de conocimientos en detrimento de otras formas de aprendizaje.

Hasta la primera mitad del siglo XX los modelos de aprendizaje estuvieron sustentados en la teoría conductista y sus variantes. Según esta teoría el cambio de las conductas humanas, como manifestaciones observables y medibles externas a la persona, responden a determinados estímulos y gratificaciones. La persona es como una caja negra. No interesa su interior puesto que no se puede observar. Lo que sí se puede acreditar son los estímulos que recibe y las respuestas que manifiesta. Los estudios estaban condicionados por perfiles y programas externos al individuo. Este se convertía en un sujeto pasivo que debía responder a las expectativas del profesor si quería ser gratificado con su aprobación. Actualmente, siguen predominando muchas características de esta corriente en el sistema educativo.

A partir de la segunda mitad del siglo XX se comienzan a desarrollar la teoría constructivista del aprendizaje. Según este modelo, el aprendizaje lo va construyendo el individuo en interacción permanente y continua con los objetos de conocimiento, en intercambios sociales y según la importancia que asigne a los aprendizajes (Pérez Gómez A. y Gimeno Sacristán J., 1992).

El individuo es una persona con intereses y conceptos previos. A través de ellos interactúa con las percepciones externas y con los entornos sociales para ir generando nuevos conceptos, visiones, aptitudes, motivaciones y formas de actuar. La teoría constructivista se corresponde fuertemente con el concepto de competencias. Las competencias se constituyen en la confluencia de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, todo ello puesto en práctica (in vivo) en situaciones reales en el contexto escolar tanto como en el trabajo profesional, Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, Conferencia UNESCO (1998).

El tema de las competencias en el ámbito educativo surge con fuerza en la década de los años noventa en el marco del establecimiento de cambios curriculares realizados en el Espacio Europeo de Educación Superior impulsados por el proyecto Tuning. El proyecto Tuning en Europa promovió una metodología de trabajo en las universidades que permitió la reformulación de los programas de estudio e introdujo la problemática de los resultados del aprendizaje del alumno y su vinculación con el desarrollo de competencias (Tuning Educational Structures in Europe, 2006).

Según se plantea en el proyecto Tuning los resultados del aprendizaje constituyen la manifestación del nivel de conocimiento demostrable que se espera que el alumno obtenga al concluir el proceso de aprendizaje. Los resultados del aprendizaje se expresan a través de distintos niveles de competencias. Las competencias combinan distintas capacidades cognitivas y metacognitivas (atención, interpretación, uso del lenguaje, argumentación), interpersonales (trabajo en grupo), de comprensión, destrezas prácticas (resolución de problemas reales) y compromiso ético y social.

Las competencias constituyen un enfoque educativo y no un modelo pedagógico, Comisión Europea (2004). Se focalizan en ciertos aspectos de la docencia, aprendizaje y evaluación:

- integración de los conocimientos, procesos cognitivos del alumno, destrezas, habilidades, valores y actitudes en el desempeño ante actividades y problemas.
- construcción del currículum según los requerimientos profesionales, sociales, ambientales, laborales del contexto.
- orientación a través de estándares e indicadores de calidad en todos los procesos.

### El enfoque educativo por competencias

El objetivo de esta presentación es plantear una argumentación de tipo conceptual sobre el enfoque educativo por competencias y destacar la interpretación desde el sentido pedagógico del mismo en el ámbito educativo específico de asignaturas básicas en carreras de Ingeniería. Este trabajo surge de un proyecto conjunto entre las UIDET UNITEC e IMApEC y pretende ser un aporte que instale un debate profundo con respecto a propiciar un cambio en las estrategias de la enseñanza en Ingeniería. Se propone introducir a los profesores en la temática de las prácticas docentes orientadas hacia la formación de competencias favoreciendo metodologías de enseñanza que faciliten su desarrollo.

Nuestro punto de partida es establecer un análisis del término competencia desde diversas perspectivas para luego enfocarla hacia una definición aplicable a nuestro contexto particular. El tema es complejo y ha sido abordado desde múltiples disciplinas: Psicología, Sociología, Filosofía, Pedagogía, etc., cada una de las cuales ha aportado una visión particular. En nuestro caso se pretende analizar las competencias desde el ámbito educativo sin intención de establecer criterios normativos.

Es muy numerosa la bibliografía respecto al tema. Un enfoque interesante, presentado por Díaz Barriga (2006) se resume en el mapa conceptual de la figura 1. Del análisis de la figura 1 queda claro que las competencias no se desarrollan solamente durante el trayecto escolarizado del sistema educativo sino que se van desarrollando y complementando a lo largo de toda la vida, desde las iniciales como alumno hasta las vinculadas, como egresado, con la experticia adquirida por el profesional.



Figura 1

Tobón (2005) establece una definición sencilla del concepto de competencia expresando que *“las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad”*. En la definición anterior Tobón entiende que las competencias constituyen procesos porque son acciones realizadas con un determinado fin. Implican la articulación de diferentes elementos y recursos, tienen fines determinados en concordancia con los requerimientos del contexto.

Son complejas porque se articulan saberes multidimensionales. Su puesta en acción implica siempre un grado de incertidumbre.

El desempeño refiere a la actuación en la realidad mediante la realización de actividades, análisis y resolución de problemas. Implica la articulación de la dimensión cognoscitiva, con la dimensión actitudinal y la dimensión del hacer (Saber hacer).

La idoneidad se refiere a realizar las actividades o resolver los problemas cumpliendo con indicadores o criterios de eficacia, eficiencia, efectividad, pertinencia. Esta característica marca sus diferencias con otros conceptos tales como capacidad (en su estructura no está presente la idoneidad).

El contexto constituye todo el campo disciplinar, social y cultural, como también ambiental, que rodean, significan e influyen una determinada situación. Las competencias se ponen en acción en un determinado contexto, y este puede ser educativo, social, laboral o científico, entre otros.

La responsabilidad refiere a analizar antes de actuar. Responder por las consecuencias de los propios actos buscando corregir lo más pronto posible los errores. En las competencias, toda actuación es un ejercicio ético. El principio en las competencias es que no puede haber idoneidad sin responsabilidad personal y social (Saber ser).

Como síntesis puede decirse que una competencia es un conjunto de saberes que se ponen en práctica para realizar una actividad y que puede ser evaluada. Por ello las competencias deben ser analizadas desde un enfoque integrador. En el mismo los conocimientos y habilidades intelectuales forman el corpus necesario, conocimiento teórico, que permiten comprender la realidad para aprehenderla (Saber). Las habilidades y destrezas permiten la aplicación práctica del corpus teórico para modificar la realidad en acciones concretas (Saber hacer). Las actitudes y valores son rasgos necesarios que nos identifican como seres sociales y responsables, que aplican los conocimientos dentro de un contexto social (Saber ser). La formación en competencias debería permitir la combinación armoniosa de estos atributos como se expresa en el gráfico de la figura 2.



Figura 2

### Puntos clave en la propuesta del proyecto

El proyecto en curso, de análisis y discusión de las competencias genéricas y transversales en asignaturas básicas de Ingeniería, pretende establecer un punto de partida a través de la respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante el enfoque por competencias en educación?

En la sociedad del siglo XXI la enseñanza y el aprendizaje en los distintos campos disciplinares de la Ingeniería requieren un cambio de paradigma que transforme las estrategias didáctico-curriculares hacia nuevos estándares educativos propios de la sociedad de la Información y el Conocimiento.

La inclusión de las competencias en el debate educativo constituye una base para orientar el currículum, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad, brindando principios, indicadores y herramientas. En este marco de acción no se pretende generar un modelo pedagógico sino establecer un enfoque educativo.

- ¿Qué implica una enseñanza orientada al desarrollo de competencias?

Pensar la formación de grado del ingeniero desde el eje de la profesión, desde lo que el ingeniero efectivamente debe ser capaz de hacer en los diferentes ámbitos de su quehacer profesional y social en sus primeros años de actuación profesional, incorporando el autoaprendizaje. Esto requiere tener en cuenta las necesidades actuales y potenciales del país, de la sociedad y del medio laboral. Es decir, incorporar las lógicas del mundo del trabajo a las propias del aprendizaje y trabajo académicos.

- ¿Cómo vincular las competencias con el currículum?

Se debe reflexionar sobre el currículum modificando su estructura hacia un currículum por competencias con flexibilidad curricular, Díaz Barriga A. (2003). El diseño curricular debería ser enfocado hacia la integración de la teoría con la práctica mediante la inclusión de la formación profesional mediante la práctica, el servicio y la enseñanza experiencial en contextos reales. La formación metacurricular debería orientarse al desarrollo de habilidades cognitivas, del pensamiento, comunicativas o específicas de los dominios disciplinares particulares, incluyendo la formación en valores y la responsabilidad social.

- ¿Cómo orientar la enseñanza al desarrollo de competencias?

Es necesario revisar las estrategias de enseñanza y de aprendizaje para garantizar que los alumnos puedan realizar actividades que les permitan avanzar en su desarrollo cuando van recorriendo los distintos trayectos de la carrera. Muy importante es rever el proceso de evaluación de modo que se incluyan estrategias para poder evaluar y acreditar el desarrollo de las competencias. El aspecto más importante es el cambio que debe producirse en el docente. El mismo debe convertirse en el facilitador de situaciones de aprendizaje y evaluador del desarrollo de las competencias. Se debe revalorizar la planificación docente en equipo de trabajo para poder articular el desarrollo de las competencias horizontal y verticalmente en el plan de estudios.

### **A modo de conclusión**

En nuestro quehacer docente cotidiano nos encontramos cada vez más con alumnos de características diferentes de los que teníamos hasta hace algunos pocos años. La vida en la sociedad del siglo XXI está inserta en la tecnología. El sistema educativo, y en particular, el campo de la Ingeniería no pueden quedar al margen. La información está disponible en múltiples escenarios, no sólo está disponible en el libro impreso sino en muchos otros dispositivos, la pantalla de una Tablet o de un teléfono celular, por ejemplo. Los cambios

vertiginosos en ciencia y tecnología hacen obsoletos rápidamente los planes de estudio basados en estructuras tradicionales. Por todas estas causas es importante modificar las estructuras curriculares haciéndolas más flexibles de modo de formar profesionales idóneos en estos nuevos tiempos. El objetivo de este trabajo es proponer a los docentes un debate sobre la importancia de un enfoque de enseñanza basado en las competencias. Dado el carácter formativo de las mismas el radio de acción se circunscribe a asignaturas básicas de Ingeniería, ciencias básicas y tecnológicas básicas.

Establecido el carácter complejo y multidisciplinario del término competencia nos proponemos construir la metodología que permita realizar un análisis en nuestro radio de acción para luego proponer las estrategias acordes a nuestros objetivos.

A modo de cierre expresamos que ningún modelo educativo funciona si no hay una disposición a cambiar las prácticas pedagógicas de docentes y alumnos. Es necesario un nuevo pacto educativo que permita modificar las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula y fuera de ella. Es necesario poseer una mente abierta para generar y aplicar las propuestas de cambio adecuadas a nuestro contexto. De lo contrario cualquier innovación caerá en el vacío.

### Bibliografía

Comisión Europea (2004), *Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida. Un marco de referencia europeo*, pág.5.

Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, *La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción*, UNESCO, París, 5–9 de octubre de 1998

Díaz Barriga A. (coordinador) (2003), *La investigación curricular en México: La década de los noventa*, Cap. 2: Desarrollo del currículum

Díaz Barriga A. (2006), *El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?*, vol. XXVIII, núm. 111, pp. 7-36

Pérez Arango L. F. (2000), *Sistema Integral de Gestión Humana (SIGHA)*, extraído de: <http://www.sht.com.ar/archivo/temas/sigha.htm>

Pérez Gómez A. y Gimeno Sacristán J. (1992), *Comprender y transformar la enseñanza*, Cap. II: *Los procesos de enseñanza-aprendizaje: análisis didáctico de las principales teorías del aprendizaje*

Tobón S. (2005), *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. ECOE Ediciones

*Tuning Educational Structures in Europe*, 2006, Ed. Sócrates– Tempus