

# HACIA UN MODELO GENERAL DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS<sup>1</sup>

Víctor Kowalski<sup>2</sup>; José Posluszny<sup>3</sup>; Jorge López<sup>4</sup>; Mercedes Erck<sup>5</sup>; Darío Enríquez<sup>6</sup>; Hugo Sosa<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Trabajo de Investigación, Proyecto del Programa de Incentivos Código en trámite.

<sup>2</sup> Director de Proyecto, Ingeniero Electromecánico, [kowal@fio.unam.edu.ar](mailto:kowal@fio.unam.edu.ar)

<sup>3</sup> Co-Director de Proyecto, Ingeniero Químico, [posluj@fio.unam.edu.ar](mailto:posluj@fio.unam.edu.ar)

<sup>4</sup> Integrante de Proyecto, Ingeniero Mecánico, [lopezj@fio.unam.edu.ar](mailto:lopezj@fio.unam.edu.ar)

<sup>5</sup> Integrante de Proyecto, Ingeniera Electricista, [erck@fio.unam.edu.ar](mailto:erck@fio.unam.edu.ar)

<sup>6</sup> Integrante de Proyecto, Ingeniero Industrial, [enriquez@fio.unam.edu.ar](mailto:enriquez@fio.unam.edu.ar)

<sup>7</sup> Integrante de Proyecto, Licenciado en Educación, [ahugososa@gmail.com](mailto:ahugososa@gmail.com)

## Resumen

La Formación por Competencias (FPC) se ha transformado en una meta casi irrenunciable, sea por los propósitos de instituciones como el CONFEDI o la ASIBEI, sea por la necesidad de inserción de la ingeniería argentina en el contexto internacional. En la Facultad de Ingeniería de la UNaM se ha desarrollado entre 2011 y 2014 un proyecto de investigación que ha permitido formular y aplicar un Modelo de FPC en forma exitosa en una asignatura de la carrera de Ingeniería Industrial. Sin embargo extrapolar en forma directa el modelo a otras asignaturas presenta un marco de incertidumbre que debe ser develado antes de implementar un modelo en forma completa a todo el Plan de Estudios. Se debe evaluar previamente qué ajustes hay que hacer al modelo en función de las características de cada asignatura, como ser año en el Plan de Estudios de la carrera, número de alumnos, Tipo de Asignatura (Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, etc.), tipo de Formación Práctica, entre otras. Entonces el problema se ha planteado a través de la siguiente pregunta: ¿qué modificaciones y ajustes deben realizarse sobre el modelo propuesto para considerar las características que diferencian las distintas asignaturas para poder formular un modelo general que sea factible de transferir a todas las asignaturas del plan de estudios de la carrera Ingeniería Industrial? Este proyecto objetiva desarrollar y aplicar un Modelo de FPC en ocho asignaturas con diferentes características, para establecer un modelo general que pueda ser aplicado luego en el Plan de Estudios completo. Desde el punto de vista metodológico se utilizan enfoques cualitativos y cuantitativos. El presente trabajo tiene como objetivo presentar el proyecto así como los primeros avances.

**Palabras Clave:** *Formación por Competencias –Modelo – Ingeniería Industrial*

## Introducción

La Formación por Competencias ya se ha transformado en un norte, no solamente a nivel nacional, sino a nivel iberoamericano, como lo reflejan los documentos de CONFEDI (2007) y de Asociación Iberoamericana de Entidades de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) (Anónimo, 2014), que en definitiva buscan ponerse en sintonía con lo que ocurre internacionalmente. Del documento de ASIBEI se rescatan cuatro puntos significativos sobre lo que supone orientarse a la FPC:

- Mejora continua en la formación de ingenieros.
- La formación de ingenieros es un proceso que continúa luego de la graduación.
- Integración de la enseñanza de las ingenierías fronteras afuera del país.
- Flexibilización de los planes de estudio.

- Delimitación de la Formación de Grado.

Para pasar de lo declarativo a lo pragmático, de cuatro alternativas posibles de trabajo, para el presente proyecto se ha seleccionado la siguiente: “Definir algunas Hipotéticas Competencias de Egreso en función de los Alcances y la Experiencia, y aplicar a algunas Asignaturas”. Esta alternativa tiene las siguientes ventajas:

- 1) Introducción paulatina y gradual a un MFPC.
- 2) Mejoras en la calidad de la enseñanza.
- 3) Trabajo individual cerrado a las asignaturas que tengan un cuerpo docente comprometido con los cambios que haya que realizar.
- 4) Posibilidad de Mejoras sustantivas en la Articulación entre algunas asignaturas.
- 5) Posibilidad de Distribución de Competencias Genéricas.
- 6) Mayores facilidades para extender el modelo a otras asignaturas.
- 7) Posibilidad de identificar áreas de integración en el Diseño Curricular

El problema exige entonces abordar, como mínimo, el marco de la Formación por Competencias (CONFEDI, op. cit., ASIBEI, op. cit., Roegiers, 2007, Le Boterf, 2008 y 2010, Perrenoud, 2002 y 2007, Tobón, 2013, entre otros), los conceptos de Capacidades, Indicadores de Logro, Evidencias y Objetivos (De Miguel Díaz et al, 2006, Villa Sánchez y Poblete Ruíz, 2007, Zúñiga, 2003, entre otros), y el marco regulatorio de los procesos de acreditación (Res. ME 1054/02, Cárdenas Lucero, 2007, entre otros). El objetivo del presente trabajo es presentar el proyecto en general y algunos resultados preliminares.

### **Metodología**

El método utilizado en general es el cualitativo dentro del paradigma pragmático, basado en una visión constructivista, debido a que el foco de la investigación estuvo centrado tanto en un proceso como en el desarrollo e implementación de un programa (Mertens, 2010). En cuanto a las estrategias de investigación se utiliza el Estudio de Caso Múltiple y el Análisis de la práctica Interpretativa (Denzin y Lincoln, 2005). El proyecto se compone de tres fases, transcurriendo actualmente la primera de ellas, algunas de cuyas actividades previstas son las siguientes:

1. Diagnóstico de la situación de todos los docentes de las asignaturas sobre los saberes en aspectos pedagógicos en general, y en el enfoque de formación por competencias en particular.
2. Formulación de un plan de nivelación de saberes sobre aspectos pedagógicos en general, y en el enfoque de formación por competencias en particular.
3. Relevamiento de los diferentes métodos y modalidades de enseñanza utilizados en las asignaturas, así como instrumentos para los métodos de enseñanza, instrumentos y técnicas de evaluación.
4. Formulación de Competencias Específicas para la(s) carrera(s), relacionadas a las asignaturas involucradas en el proyecto.
5. Formulación del primer Diseño Instruccional de cada asignatura.
6. Formulación de un marco teórico particular en el ámbito de cada asignatura y uno general.

### **Resultados y Discusión**

Exponer todo lo actuado hasta la fecha excede lo disponible. Por ello se presentan los puntos 1) y 6) de las actividades desarrolladas.

El MFPC, surgido del proyecto de investigación anterior, es el siguiente:

1. Definición de las competencias a formar: 1.1. Formular competencias específicas (carrera y asignaturas); 1.2 Seleccionar competencias genéricas.

2. Formulación del Diseño Instruccional: 2.1. Revisión del Diseño Instruccional vigente; 2.2. Diseño de las situaciones de integración; 2.3. Selección de las modalidades y métodos de enseñanza; 2.4. Diseño de los instrumentos de los métodos de enseñanza.
3. Establecimiento del sistema de evaluación por competencias: 3.1. Selección de los instrumentos y técnicas de evaluación; 3.2. Diseño de los instrumentos y técnicas de evaluación; 3.3. Establecimiento de los criterios de evaluación; 3.4. Diseño del Sistema de Calificación.
4. Estructuración del Curso: 4.1. Diseño del Cronograma de Clases y Actividades (incluye el eventual diseño del AVM); 4.2. Diseño del sistema de monitoreo de la propuesta; 4.3. Definición de roles y tareas del equipo docente.
5. Aplicación de un Primer DI y Evaluación de su Impacto
7. Revisión del DI y Aplicación de uno nuevo
9. Proseguir con la Mejora continua

Para la primera actividad se diseñó un cuestionario estructurado con Escala Likert con el siguiente rango: 1) Alguna vez oí hablar, pero necesito profundizar bastante; 2) Algo leí al respecto, pero igual necesito interiorizarme más sobre el tema; 3) Reconozco la temática, pero debería profundizar el estudio; 4) Conozco bastante la temática; 5) Conozco y aplico los conceptos en la práctica docente.

Algunos de los temas abordados fueron: Formación por Competencias; Competencias y Capacidades; Saberes-hacer cognitivos, gestuales y socioafectivos; Modalidades y Métodos de Enseñanza; Situaciones Didácticas y A-Didácticas, entre otros.

La mayoría de las encuestas dan cuenta de la necesidad de profundizar el estudio no solamente de cuestiones específicas de la Formación de Competencias, sin que también relacionadas a Modalidades y Métodos de enseñanza. Esta cuestión es muy importante tener presente, ya que es difícil, sino imposible entender sobre competencias sin tener una base mínima de fundamentos teóricos sobre lo que implica su formación. Resulta difícil también pretender, habida cuenta de las reglamentaciones vigentes del sistema universitario para el ingreso y permanencia en la docencia, niveles elevados de competencias pedagógicas en el cuerpo docente en su totalidad, más aún considerando que es necesario un equilibrado balance en las dedicaciones horarias, ya que los mismos estándares de acreditación exigen la existencia de docentes con “experiencia profesional lograda en el ámbito de la producción de bienes y servicios”. Por otra parte el sistema de formación de ingenieros vigente “funciona”, sin que exista una “escuela de formación de profesores de ingeniería”. Las modalidades en que se ha formado el cuerpo docente son diversas, generalmente aprendiendo de aquellos de mayor experiencia. Entonces la capacitación o nivelación de saberes debe orientarse a aspectos básicos y transversales, con el nivel mínimo para enfrentar un nuevo modelo educativo.

A nivel de Competencias Específicas para una de las carreras (Ingeniería Industrial), se muestra, a modo de ejemplo, una de ellas:

**[Modelar]** (Verbo de Desempeño) **[Sistemas de Producción de Bienes y Servicios vigentes]** (Objeto de Conocimiento) **[para analizar su desempeño, proponer alternativas de mejora, incrementar su productividad y rentabilidad, y optimizar la utilización de recursos escasos,]** (Finalidades) **[aplicando metodológicamente herramientas cualitativas y cuantitativas, asegurando niveles de rentabilidad, eficiencia, eficacia y sustentabilidad, respetando normas, estándares y reglamentaciones vigentes, integrando equipos interdisciplinarios y actuando con compromiso y responsabilidad social]** (Condiciones de Referencia).

Como se observa la Competencia formulada para la carrera reúne los cuatro elementos: verbo de desempeño, objeto de conocimiento, cuatro finalidades y tres condiciones de referencia. El objeto se refiere al ámbito natural de la actividad del Ingeniero Industrial,

que son los Sistemas de Producción de Bienes y Servicios, pero está complementado con dos adjetivos: integrado y vigente. El primero propone una visión sistémica de estos sistemas, que actualmente involucra no solamente los recursos escasos (físicos, humanos, financieros, etc.), los procesos y las operaciones, sino también la información y los conocimientos y métodos. El segundo propone un escenario más real para el recién egresado, que es actuar en los sistemas vigentes, pensando que las tareas que tengan que ver con la realización de estudios de factibilidad, proyecto y planificación son más probables de ser abordadas más adelante, luego de haber acumulado experiencia en el ámbito profesional. Esto se relaciona directamente con lo declarado por ASIBEI, en cuanto a la delimitación de la formación de grado, separando claramente las Competencias de Egreso de las Actividades Reservadas al Título. Por otra parte las condiciones de referencia muestran no solamente la articulación de competencias específicas sino también genéricas propuestas por CONFEDI, que son cruciales para el adecuado desempeño.

### **Conclusiones**

Habiendo transcurrido poco más de seis meses de iniciado el proyecto pocas conclusiones se pueden inferir al presente. No obstante se pueden mencionar algunas:

- A partir de las experiencias previas y la investigación bibliográfica se dispone de un marco teórico sólido para abordar el proyecto.
- La situación de los docentes de las asignaturas sobre los saberes en aspectos pedagógicos en general, y en el enfoque de formación por competencias en particular, amerita el desarrollo de un adecuado plan de nivelación de saberes, más intenso del que estaba previsto.

### **Referencias**

- Anónimo. Documentos de CONFEDI. (2014). *Competencias en Ingeniería*. Mar del Plata. 1a ed. Universidad Fasta. ebook. Mar del Plata.
- Cárdenas Lucero, Luis. (2007). *Construcción y validación de instrumentos de medición de habilidades para la evaluación y mejora de la calidad educativa bajo el modelo ABET, de la escuela de Ingeniería Industrial de la USMP*. Revista Cultura, Lima. Perú. Vol. 21. pp. 119-174.
- CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería). (2007). *Competencias Genéricas: Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina*. San Juan: Universidad Nacional de San Juan.
- De Miguel Díaz. (Dir). (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo.
- Denzin, Norman. K., Lincoln, I. *The Sage Handbook of Qualitative Research*. 3rd. ed. California, London, New Delhi: SAGE Publications, 2005.
- Le Boterf, G. (2008). *Repenser la compétence. Pour dépasser les idées reçues: quinze propositions*. Paris: Éditions d'Organisation Groupe Eyrolles.
- Le Boterf, G. (2010) *Professionnaliser. Construire des parcours personnalisés de professionnalisation*. 6 ed. Paris: Éditions d'Organisation Groupe Eyrolles.

- Mertens, D. (2010). *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. 3rd. ed. California, London, New Delhi: SAGE Publications.
- Perrenoud, P. (2002). *Construir Competencias desde la Escuela*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.
- Perrenoud, P. (2007). *Diez nuevas competencias enseñar: Invitación al viaje*. Barcelona. 5a ed. Graó.
- Roegiers, X. (2007). *Pedagogía de la integración: Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*. 1a ed. San José: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana y AECI. Colección IDER (Investigación y desarrollo educativo regional).
- Tobón Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. 4a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Valderrama Vallés, E. (Coord.). (2009). *Guía para la evaluación de competencias en los trabajos de fin de grado y de máster en las ingenierías*. Barcelona: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya.
- Villa Sánchez, A., Poblete Ruiz, M. (Dir.); y otros. (2007). *Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Universidad de Deusto, Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Zúñiga, Luis E. (2003). *Metodología para la elaboración de normas de competencia laboral*. Bogotá. 1a ed. SENA. ebook. Bogotá.