

# EL DISEÑO INSTRUCCIONAL: ELEMENTO CLAVE PARA UN MODELO DE FORMACIÓN POR COMPETENCIAS MEDIADO POR TIC<sup>1</sup>

Víctor Kowalski<sup>2</sup>; Andrea Santander<sup>3</sup>; Mercedes Erck<sup>4</sup>; Hugo Sosa<sup>5</sup>; Darío Enríquez<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Trabajo de Investigación, Proyecto del Programa de Incentivos Código 16I102

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

<sup>3</sup> Co-Directora de Proyecto, Ingeniera en Sistemas, [asanta@fio.unam.edu.ar](mailto:asanta@fio.unam.edu.ar)

<sup>4</sup> Integrante de Proyecto, Ingeniera Electricista, [erck@fio.unam.edu.ar](mailto:erck@fio.unam.edu.ar)

<sup>5</sup> Integrante de Proyecto, Licenciado en Educación, [ahugososa@gmail.com](mailto:ahugososa@gmail.com)

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

## Resumen

En un Modelo de Formación por Competencias, un adecuado Diseño Instruccional permite que las competencias formuladas puedan ser formadas y evaluadas eficazmente. El modelo sobre el cual se discute fue desarrollado en el curso de Investigación Operativa de la carrera Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones, dentro del marco de un proyecto de investigación. El proyecto, denominado “Entornos Virtuales y TIC como alternativa pedagógica para facilitar la implementación de un modelo de formación por competencias de ingenieros industriales” tuvo como objetivo general “Proponer un nuevo diseño de modelo instruccional basado en las TIC para que sea más efectivo en la formación de competencias”. En tanto el problema se ha planteado a través de la siguiente pregunta: ¿es posible abordar un modelo de formación por competencias a partir de las competencias genéricas de egreso definidas por el CONFEDI, desde una cátedra en particular, como lo es Investigación Operativa? Se emplearon técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa dentro del paradigma pragmático. Luego de análisis de resultados y reflexiones, este trabajo presenta, a modo de recorte, algunas discusiones a tener en cuenta en torno al concepto de Diseño Instruccional, como factor clave, donde se rescata que, además de un cambio del papel del docente en cuanto a sus prácticas cotidianas, éste sigue siendo el actor principal.

**Palabras Clave:** *Formación por Competencias – Diseño Instruccional – Ingeniería Industrial*

## Introducción

Un Modelo de Formación por Competencias (MFPC) se apoya sobre tres pilares centrales: una adecuada Formulación de las Competencias a formar, la Mediación Pedagógica, y el Sistema de Evaluación de Competencias. En general se sostiene que los MFPC están centrados en el alumno, cuestión que es verdadera. En cambio sobre el docente, lo que se argumenta en general, es que debe producirse un cambio de su papel, asunto que también es verdadero. No obstante poco se comenta que lo que realmente dinamiza la articulación entre los tres pilares mencionados, es el Diseño Instruccional (DI) que debe realizarse, particularmente en el ámbito de una asignatura. Es aquí donde tiene un papel central el docente, conocedor de la disciplina en juego, quien es el actor principal y primer responsable del DI a poner en juego para que se logren los objetivos en materia de competencias a formar.

Un equipo docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones implementó un proyecto de investigación, entre 2011 y 2014, mediante el cual se formuló y aplicó un MFPC en forma exitosa en la asignatura Investigación Operativa (IO) de la carrera de Ingeniería Industrial.

El abordaje de una problemática tan amplia y compleja implicó revisar conceptos como la Formación de Ingenieros en Argentina en evolución desde la fragmentación de titulaciones, incluyendo las transformaciones que se dieron a partir de los procesos de acreditación nacionales y del MERCOSUR. En ese marco se abordaron los conceptos y enfoques sobre el “diseño curricular”, y “diseño instruccional” (Román y Díez, 2000; Castro et al, 2004; Tobón, 2013, Roegiers, 2007, Perrenoud, 2002; 2007; Belloch, 2013, Smith y Ragan, 1993; entre otros). Seguidamente se abordó el concepto de competencia, con diferentes enfoques, pero siempre desde la propuesta de CONFEDI (2007): Perrenoud, 2002; Le Boterf, 2008; Tobón, 2013, Roegiers, 2007; Mastache, 1999; Miguel Díaz et al., 2006; Valderrama Vallés, 2009; entre otros. El objetivo del presente trabajo es presentar las consecuencias, particularmente para el cuerpo docente, que deben ser tenidas en cuenta al momento de iniciar un camino hacia la FPC, especialmente con relación al Diseño Instruccional.

### **Metodología**

El método utilizado fue 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 este esquema se “puede construir explicaciones que vinculan fenómenos y procesos en términos causales, referidos a un determinado contexto y expresados en términos narrativos” (Neiman & Quaranta, en Vasilachis, 2006). La investigación, en cuanto a su tipo, se enmarcó en la Investigación Participativa Cooperativa. En cuanto a las estrategias de investigación se utilizaron el Estudio de Caso y el Análisis de la Práctica Interpretativa (Denzin y Lincoln, 2005). Por otra parte, las técnicas comprendieron el Análisis de Documentos, Entrevistas en profundidad, Encuestas estructuradas y semi-estructuradas, la Observación, los Registros de campo y los Grupos de Discusión. Finalmente se utilizó la técnica de triangulación. Vasilachis (op. cit.) sostiene que los componentes más significativos de la investigación cualitativa son los datos, los diferentes procedimientos analíticos e interpretativos de éstos para y los “informes escritos o verbales”. Esta última construcción, por parte del investigador, presenta dificultades para ser resumida en espacios limitados por normativas, como lo es el presente trabajo. Debido a ello el próximo apartado presentará resultados y discusiones a modo de sentencias, sin la profundidad que ameritaría.

### **Resultados y Discusión**

Las competencias específicas para IO se formularon en base a una competencia específica para la carrera, que se vinculó con los objetivos de la asignatura dentro del diseño curricular. Seguidamente se seleccionaron las modalidades y métodos de enseñanza (mediación pedagógica), en base al referencial propuesto por De Miguel Díaz et al (op. cit.). Finalmente el Sistema de Evaluación de Competencias se estructuró en base al referencial propuesto por Roegiers (op. cit.). Si bien las competencias específicas, tanto para la carrera como para la asignatura, pueden ser propuestas externamente, como por ejemplo a través de un equipo de

trabajo institucional cuya misión sea la de formular el diseño curricular completo, tanto la mediación pedagógica como las instancias de evaluación solamente puede ser diseñadas por el cuerpo docente de cada asignatura o disciplina. Esto se sustenta en la definición de competencias adoptada, la de CONFEDI (op. cit.), basada sobre los aportes de Perrenoud y Le Boterf: “*Competencia es la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales*”. También se sustenta en el concepto de Situaciones de Integración de Roegiers (op. cit.). En esta dirección, Jabif (2010) sostiene que un modelo de FPC presenta dos momentos principales de aprendizaje: *aprender los recursos*: saber qué (conceptos), saber cómo (procedimientos), y saber ser (actitudes); *participar en actividades de integración y de evaluación formativa* que permiten aprender cómo movilizar los recursos en situaciones complejas. Estas situaciones deben reunir ciertas características (integración, producción esperada del alumno y rasgos de situación a-didáctica), poseer ciertos constituyentes (soporte, tarea y consigna), y finalmente tener “carácter significativo” (Roegiers, op. cit.). Para que tengan rasgos de situación a-didáctica, deben tener una fase didáctica, seguida de otra a-didáctica, en el sentido de Brousseau (2002). Por otra parte, Roegiers (op. cit.) sostiene que las competencias son objetivos específicos aplicados a situaciones, y los objetivos específicos son capacidades aplicadas a contenidos. Además, De Miguel Díaz et al (op. cit.) enfatizan que lo que cambia entre los modelos tradicionales y un MFPC es la forma en que se organizan los aprendizajes, de acuerdo con la manera cómo se seleccionan las modalidades y métodos de enseñanza.

Pasando a otro plano, se argumenta que los MFPC están centrados en el estudiante, por lo cual “El resultado de aprendizaje es lo central y el tiempo para lograrlo es variable” (Tecnológico de Monterrey, 2015).

Entonces, comenzando con el diseño de la mediación pedagógica, y siguiendo con el diseño de las Situaciones de Integración, que incluye el previo aprendizaje de recursos, para luego ser articulados, resulta esencial el conocimiento de la disciplina y de los alumnos involucrados en el proceso. Sin embargo esto es condición necesaria pero no suficiente, ya que es la planificación de actividades, lo que puede ordenar el proceso para que sea eficaz. El único que está en condiciones de llevar esta tarea adelante es justamente el cuerpo docente de una asignatura, más aún si existe una mediación a través de la TIC, como es el caso presente.

Surge entonces el concepto de Diseño Instruccional (DI) como el elemento facilitador para poner en práctica el aprendizaje de recursos y posterior articulación en Situaciones de Integración. Originado en posturas conductistas, ya existen por lo menos cuatro generaciones reconocidas del DI (Belloch, 2013), que fueron incorporando la teoría de sistemas, y las teorías cognoscitivas y constructivistas, particularmente a partir de la irrupción de las TIC en los sistemas de educación.

Tobón (2013) vincula al DI con la FPC en sus características de planeamiento, ejecución y evaluación, sosteniendo que “no puede plantearse que tal enfoque del diseño instruccional sea conductista, porque tal y como ocurre en este campo, el diseño de los programas de formación por competencias no solamente puede darse desde este ámbito sino también desde el cognoscitismo y el constructivismo (además de otros

modelos)”. Seguidamente este autor relaciona a DI con las TIC, desde una perspectiva amplia y flexible, desde su posición de mediadora de las actividades de docencia y aprendizaje. Esto se refuerza con la propuesta de Perrenoud (2007) cual es “orientar la formación continua para convertirla en coherente con las renovaciones en curso en el sistema educativo”, entre las cuales la octava competencia es “Utilizar las nuevas tecnologías”. Se potencia aún más este aspecto en el campo de la formación de ingenieros, para lo cual recogemos tres sentencias de Perrenoud (op. cit): “Hacer caso omiso de las nuevas tecnologías en un referencial de formación continua o inicial sería injustificable”, “La competencia necesaria es cada vez menos técnica, es sobre todo lógica, epistemológica y didáctica” y “Todo esto es formador de competencias esenciales, en la construcción de las cuales el instrumento es secundario en relación con las operaciones mentales y las cualidades movilizadas: rigor, memoria, anticipación, regulación, etc.”. Se pone así en evidencia la relación entre tres conceptos centrales: Diseño Instruccional para la Formación por Competencias mediado por las TIC.

Finalmente es trascendental lo que se cuestiona Roegiers (2007, op. cit.), sobre si el tema de la Competencias ¿conduce al fin de las disciplinas y de los saberes? Se responde en base a lo que plantea Perrenoud (2002): “La preocupación por el desarrollo de las competencias no tiene que ver con una disolución de las disciplinas en una indefinida «sopa transversal». Lo cual no autoriza a no examinar los cierres y las intersecciones de las disciplinas”.

El DI aplicado en la asignatura IO tuvo tres versiones, y recién la última versión (curso 2015) se pudo realizar una adecuada evaluación de las competencias formadas. La diferencia estuvo justamente en el ajuste realizado sobre el DI, en base a los conceptos referidos.

## **Conclusiones**

En un MFPCI el Diseño Instruccional es el factor clave, tanto para la formación como para la evaluación de las competencias formadas. El cuerpo docente, además de cambiar su papel orientándose a un mediador de aprendizajes, sigue siendo el actor principal. Esto no implica que el foco deje de estar en la disciplina en juego, sino todo lo contrario, ya que cuando más consolidada sea la formación, mayor capacidad de síntesis se tendrá. Esta característica es la que permite diferenciar el aprendizaje de recursos del aprendizaje en actividades de integración, facilitando el pertinente diseño de estas últimas. Sin embargo esto tiene consecuencias en cuando a la profundización de conocimientos en aspectos pedagógicos, además de un incremento en las actividades curriculares.

## **Referencias**

- Belloch, C. (2013). *Diseño instruccional*. Recuperado el 2 de Agosto de 2014 de Universidad de Valencia, <http://www.uv.es/~bellohc/pedagogia/EVA4.pdf>.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical situations in mathematics. Didactique des mathématiques, 1970-1990*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers.
- Castro Rubilar, F., Correa Zamora, M., Lira Ramos, H. (2004). *Currículum y Evaluación*. 1a ed. Chillan. Universidad del Bío Bío.

- 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.
- Mastache, A. (2009). *Formar personas competentes: desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales*. Buenos Aires: Noveduc.
- 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).
- Román Pérez, M., Díez López, E. (2000). El currículum como desarrollo de procesos cognitivos y afectivos. *Revista Enfoques Educativos*, Vol.2 N.2. Departamento de Educación Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
- Smith, P., Ragan, T. (1993). *Instructional Design*. 2nd ed. New York: Wiley.
- 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.
- Vasilachis, I. (Coord.). (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Barcelona: Gedisa.