



## FORMACIÓN POR COMPETENCIAS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL: MODA O MEJORA ACADÉMICA?

**Víctor Andrés Kowalski<sup>1</sup>, Mercedes Erck<sup>2</sup>, Héctor Darío Enriquez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Univ. Nac. de Misiones/Departamento Ing Industrial/Fac de Ingeniería, kowal@fio.unam.edu.ar

<sup>2</sup>Univ. Nac. de Misiones/Departamento Ing Industrial/Fac de Ingeniería, erck@fio.unam.edu.ar

<sup>3</sup>Univ. Nac. de Misiones/Departamento Ing Industrial/Fac de Ingeniería, enriquez@fio.unam.edu.ar

**RESUMEN:** El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) de la Argentina avanzó, hasta 2007, en definiciones sobre las Competencias Genéricas, restando por definir las Competencias Específicas para cada especialidad analizada. CONFEDI estableció cinco Competencias Tecnológicas y cinco Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales. Desde esa fecha hasta la actualidad existieron diferentes avances en la temática, que para algunos representa solamente una “moda”, mientras que para otros significa un nuevo modelo pedagógico, que más allá de responder a las nuevas demandas de la sociedad en materia de formación de ingenieros, los resultados se traducen en una notable mejora académica. Este trabajo presenta un Modelo de Formación por Competencias aplicado al desarrollo de un curso de Investigación Operativa en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones. Los resultados señalan que, de ser adecuadamente implementado el modelo, las mejoras académicas son reales y concretas.

**Palabras Claves:** Formación por Competencias, Ingeniería Industrial, Investigación Operativa

### 1 INTRODUCCIÓN

Luego del Proyecto Tuning, surgido en la Unión Europea, luego de la Declaración de Bolonia de 1999, la Formación por Competencias (FPC) se instala en los países latinoamericanos con distintas perspectivas y tendencias. En la Argentina el CONFEDI establece en 2007 diez Competencias Genéricas, separadas en cinco Tecnológicas (CT) e igual cantidad de Sociales, Políticas y Actitudinales (CSPA), quedando pendiente definir las Competencias Específicas (CONFEDI, 2007). En otros países, como Colombia, Chile y México se ha avanzado con diseños curriculares completos en FPC. El proceso de instalación de un Modelo de FPC (MFPC) implica por lo menos tres partes significativas: la definición de las competencias a formar, la selección de modalidades y métodos de enseñanza o mediación pedagógica, y finalmente la determinación de cómo evaluar las competencias. Estas tres patas son importantes tanto en un MFPC aplicado a un diseño curricular completo como a una determinada asignatura de un plan de estudios. En este sentido critica Tobón (2013) que los diseños curriculares aplicados en Chile y México tienen falencias en la evaluación de las competencias debido que siguen enfocados en evaluación de contenidos cognitivos que es la forma tradicional de evaluación. Recientemente, en noviembre de 2013, la Asociación

Iberoamericana de Entidades de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) adopta como propia la síntesis de competencias genéricas de egreso acordadas por CONFEDI en la “Declaración de Valparaíso” (Anónimo, 2014).

Entre 2007 y 2014 en la Argentina se han observado vaivenes en la temática de la FPC, los cuales se pusieron de manifiesto en la cantidad de publicaciones en FPC a lo largo del periodo señalado, como una “moda”. De todas maneras, no han pasado en general de experiencias de actividades curriculares enmarcadas en un enfoque hacia la FPC.

Un grupo del equipo de investigación, perteneciente a la cátedra de Investigación Operativa (IO) de la Facultad de Ingeniería de la UNaM (FIUNaM) comienza en 2008 a trabajar con el grupo de las CPSA establecidas por CONFEDI. Se trataron de investigaciones exploratorias sobre la percepción que tenían los alumnos en relación a la formación recibida en materia de CSPA. La información relevada entre 2008 y 2011 condujo al desarrollo de un proyecto de investigación donde el planteo del problema estaba dado 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? El Objetivo General del proyecto fue “Proponer un nuevo diseño de modelo instruccional basado en las TIC para que sea más efectivo en la formación de competencias”. A lo largo del proyecto, que se inició en 2011 y concluyó a fines de 2014, se implementó un MFPC en la cohorte de 2013 de IO, y luego de una revisión del mismo, se aplicó en la cohorte de 2014. Los resultados han mostrado que si se formula y aplica adecuadamente un MFPC, más que “estar a la moda” de las nuevas tendencias pedagógicas y en consonancia con los objetivos de la ASIBEI, se producen transformaciones sustantivas que impactan en la mejora académica en todo el proceso de formación.

El abordaje de una problemática tan compleja implicó revisar el concepto de la Formación de Ingenieros en Argentina en evolución desde la fragmentación de titulaciones, pasando por el Proyecto de Homogeneización Curricular de 2006, incluyendo las transformaciones que se dieron a partir de los procesos de acreditación nacionales y del MERCOSUR. Esta última etapa coincidió con la reindustrialización del país que trajo nuevas demandas, tanto en cantidad como calidad de profesionales de la ingeniería. En ese contexto se abordaron además 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 y 2007; 2009; Sacristán, 1999; Pozzo, 1994; entre otros). Seguidamente se abordó el concepto de competencia, que, más allá que haya trabajado sobre la propuesta de CONFEDI (op. cit.), éste se analizó profundamente para ver puntos de encuentro con el de otros autores (Perrenoud, 2002; Le Boterf, 2008; Tobón, 2013, Roegiers, 2007; Mastache, 1999; Miguel Díaz et al., 2006; Pozo y Echeverría, 2009; Valderrama Vallés, 2009; entre otros). Para conceptualizar la educación mediada por TIC (entre las cuales se incluyen los Entornos Virtuales de Aprendizaje - EVA, el Aula Virtual Moodle – AVM, y los Soportes Informáticos –SI), comenzando por las posturas de Neri y Fernández Zalazar (2008), Pozo (1994), entre otros, se sustentó la necesidad de la construcción del conocimiento mediada por TIC. Además los enfoques de Cobo y Marovec (2011), Chiecher et al. (2013) y Bautista et al (2006), entre otros, permitieron tener lineamientos claros a la hora del diseño

del AVM como facilitador de un MFPC (Kowalski et al, 2014). El análisis de IO estuvo centrado en sus propias características disciplinares como por el lugar que le corresponde como Tecnología Aplicada para la formación de ingenieros industriales. El uso de los SI Soportes en IO fue tratado a través de los textos clásicos en su evolución, particularmente poniendo las últimas ediciones. Así se puso el foco en el modelado, resolución con SI y posterior interpretación de los resultados. Esto determinó poner al énfasis en la Formación Experimental como método docente, que junto a otros, aproximan la práctica en el espacio áulico a la actividad profesional.

## 2 METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolló en un espacio transdisciplinar (en este caso Educación por un lado e Ingeniería por otro) generalmente sujeto a dificultades para su tratamiento. Originalmente el proyecto se enfocó en tres actividades: obtener un primer DI a partir de la determinación de capacidades específicas y selección de competencias genéricas, en función de las cuales se definiría la mediación pedagógica y el sistema de evaluación; implementar el DI; evaluar su impacto. En función de los resultados se propondrían mejoras para un nuevo DI. Para la determinación de las Capacidades Específicas se abordó tomando las Actividades Reservadas al Título como Competencias de Egreso, situación que no estaría muy distante de la ideal, por las propias características de la disciplina y porque los contenidos, que se relacionan estrechamente con las competencias específicas, fueron adecuadamente tratados en los planes de estudio, los que a su vez fueron convalidados por los procesos de acreditación. No obstante, durante el primer tramo de la investigación, se percibieron nuevos desarrollos teóricos y metodológicos en el área de la FPC (por ejemplo Tobón, op. cit.). Esto último, sumado al análisis del impacto de la primera aplicación del modelo, condujo a reformular la primera actividad. Se decidió entonces abordar desde una perspectiva integrada y articulada a las competencias específicas y las genéricas, lo cual resultaba más consistente con el enfoque de la FPC. Además, con el primer DI se incurría en la Sobre-formación de Capacidades Específicas, lo cual se traducía en definitiva en Sobre-carga de contenidos. Justamente esto último es contradictorio con las nuevas tendencias en materia de formación de ingenieros, denominado por CONFEDI (op. cit.) como Delimitación de la Formación de Grado y reafirmado por la ASIBEI. Un MFPC se orienta a “competencias de egreso” que no coinciden con las “competencias profesionales”, ya que estas últimas solamente se logran durante el ejercicio profesional, a partir de las primeras.

Se utilizó el método cualitativo dentro del paradigma pragmático, sobre la base de una visión constructivista, así como porque el foco de la investigación estuvo puesto tanto en un proceso como en el desarrollo e implementación de un programa (Mertens, 2010). El tipo de investigación se enmarcó en la Investigación Participativa Cooperativa. Las estrategias de investigación utilizadas fueron el Estudio de caso y Análisis de la práctica Interpretativa (Denzin y Lincoln, 2005). 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 (Cohen y Manion, 1990).

### 3 RESULTADOS Y ANÁLISIS

El MFPC final propuesto para IO fue 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 (para todas las asignaturas involucradas): 2.1. Revisión del Diseño Instruccional actual; 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 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

Por razones de espacio se presentan y analizan a continuación los elementos más significativos del modelo.

La Competencia formulada para la carrera ha sido la siguiente:

**[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).

En tanto se plantearon cuatro Elementos de Competencia, a partir de las cuales se formularon dos Competencias para la IO:

[Formular Modelos Matemáticos] [de situaciones problemáticas de un Sistema de Producción de Bienes y Servicios], [con el objetivo de Optimizar su Desempeño] [incluyendo casos determinísticos y probabilísticos, trabajando en forma autónoma o en equipos interdisciplinarios].

[Obtener] [soluciones de los Modelos Matemáticos] [interpretando los resultados para transformarlos en información útil para la Toma de Decisiones] [contemplando variabilidades y contingencias].

La Competencia formulada para la carrera reúne los cuatro elementos mínimos para ser completa: verbo de desempeño, objeto de conocimiento, cuatro finalidades y tres condiciones de referencia. El objeto es el ámbito propio de la actividad del Ingeniero Industrial, que son los Sistemas de Producción de Bienes y Servicios, complementado con dos adjetivos: integrado y vigente. El primero propone una visión sistémica de estos sistemas, mientras que el segundo propone un escenario más real para el recién egresado, que es actuar sobre 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 en una etapa posterior del ejercicio profesional. En tanto, las condiciones de referencia muestran no solamente la articulación de competencias específicas sino también genéricas, que son cruciales para el adecuado desempeño: 1) Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; 4) Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería; 6) Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo; 7) Competencia para comunicarse con efectividad; 8) Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global (CONFEDI, op. cit.).

Con respecto a las Competencias formuladas para la asignatura se observa que también reúnen los cuatro elementos de la Competencia de la Carrera. Tanto en la finalidad como en la condición de referencia, se observa que necesariamente deben ser articuladas y movilizadas las competencias genéricas. Es decir el tratamiento es integral, o “combinatorio” en el sentido que propone Le Boterf (2010). Por otra parte, se han formulado para la Asignatura 26 Competencias previas que se supone que los alumnos debieron alcanzar en asignaturas anteriores. Posteriormente se han definido las Competencias para cada una de las Unidades Temáticas (UT), que a su vez estaban divididas en capacidades y sub-capacidades. Junto a ello cada UT tuvo definidas sus competencias previas, alcanzadas en UT anteriores, o inclusive en asignaturas anteriores. Para las Competencias de cada UT se tuvo en cuenta que no se presenten como saberes re-decir ni rehacer, sino como saberes hacer cognitivos (por ejemplo aquellas encabezadas por verbos como “identificar”, “interpretar”, “reconocer”, “resolver”, entre otras) y saberes hacer gestuales (“introducir parámetros ...”, “obtener el informe de respuesta ...”, en relación al manejo de un soporte informático). En tanto los saberes hacer socio-afectivos estuvieron presentes en las competencias, capacidades y sub-capacidades genéricas, las cuales, son transversales a varias (o a todas) las UT. En este sentido Villa Sánchez y Poblete (2007) afirman que “... al trabajar en el aprendizaje de determinadas competencias conviene ser consciente de que se desarrollan otras”. Finalmente, y atendiendo a no caer en el concepto de “descuartizamiento pedagógico” planteado por De Ketele (en Roegiers, op. cit.), no deben interpretarse como un “*check list*” a cumplir, y menos para evaluar. Esto surge de la revisión de lo que se pretende formar y tiene valor para el

cuerpo docente en tanto sirve como guía de diseño de las diferentes actividades, mientras que para los alumnos, particularmente aquellos con dificultades, identificar con precisión los focos de las mismas.

Para la Formulación del Diseño Instruccional, en función de la especificidad de la asignatura y de las competencias, capacidades y sub-capacidades establecidas se han adoptado las siguientes Modalidades y Métodos (Kowalski et al, op. cit.):

**Modalidades:** Horario Presencial: a) Clases Teóricas (CT), b) Clases Prácticas (CP), c) Tutorías (ST); Trabajo Autónomo: d) Estudio y Trabajo en Equipo (ETE), e) Estudio y Trabajo Individual (ETI)

**Métodos:** 1 Método Expositivo/Lección Magistral (ME/LM); 2 Estudio de Casos (EC); 3 Resolución de Ejercicios y Problemas (REP); 4 Formación Experimental (FE); 5 Aprendizaje Cooperativo (AC)

El Sistema de Evaluación por Competencias incluyó Técnicas e Instrumentos. Técnicas de Evaluación: Pruebas orales (presentación de temas-trabajos en equipo); Evaluaciones escritas parciales (pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas) individuales y Formación Experimental; Otras pruebas de ejecución (problemas básicos donde los algoritmos se resuelven “a mano”, modelado y optimización mediados por software, etc.) individuales; Técnicas de Observación por el Profesor bajo la modalidad de Tutoría; Técnicas de observación sistemática para presentaciones orales y trabajo en grupo; Carpeta de Evidencias (portafolio); Sesiones de Estudio Complementarias. Instrumentos de Evaluación: Pruebas objetivas (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos,...); Informe de práctica sobre ejecución de tareas reales y/o simuladas, memorias, etc.; Cuestionarios de coevaluación; Cuestionarios de autoevaluación; Mapas conceptuales y mentales; Videos; Foros de discusión.

Los principios con los cuales se orientó la evaluación en un MFPC fueron aquellos que permitieran determinar si el alumno es competente, o no, para el ejercicio de la/s competencia/s o capacidad/es que se han pretendido formar. Aquí tuvo un significado trascendental de Diseño de las Situaciones de Integración, para lo cual se tuvo en cuenta la propuesta del referencial de Roegiers (op. cit.) constituido por tres ejes: las “características de una situación” (integración, producción esperada del alumno y rasgos de situación a-didáctica), los “constituyentes de una situación” (soporte, tarea y consigna), y finalmente el “carácter significativo de una situación”. El último eje es el que lleva al alumno a movilizar sus saberes, le plantea un desafío a la medida de sus posibilidades, le es directamente útil o funcional, pone en evidencia la utilidad de los diferentes saberes, interroga al alumno sobre la construcción del conocimiento, le permite explorar las fronteras de los campos de aplicación de esos saberes, pone en evidencia las diferencias entre la teoría y la práctica así como el aporte de las diferentes disciplinas y le permite al alumno medir la distancia entre lo que sabe para resolver una situación compleja y lo que tiene todavía que aprender. El concepto de situación a-didáctica referido es el que plantea Brousseau (2002).

En un MFPC la planificación de las actividades tiene un significado también trascendente tanto de docentes como de alumnos. Por ello la

Estructuración del Curso, que implica las actividades presenciales como no presenciales, los recursos, los materiales, los espacios, los horarios, los roles de docentes del equipo de cátedra, entre otros, así como la previsión de la cantidad de trabajo para docentes y alumnos, debe ser organizada y pertinente como sostienen De Miguel Díaz et al. (op. cit.). La mediación pedagógica (modalidades y métodos de enseñanza) así como las competencias y capacidades que se han pretendido formar y evaluar, son los vectores que guiaron el desarrollo del curso. La Primera Etapa incluyó: Evaluación Diagnóstico Inicial; Presentación de Planificación de Asignatura; Matriculación de Alumnos en el AVM; Establecimiento del Contrato Pedagógico; Primer trabajo en grupo. La Segunda Etapa, que abarcó el bloque de contenidos relacionados el campo de la Programación Lineal (PL) tuvo énfasis en el trabajo autónomo y un adecuado seguimiento y acompañamiento del alumno, aprendizaje de recursos (saberes-hacer cognitivos y gestuales), gradualidad en las situaciones de integración y una orientación a la cesión del control del aprendizaje a los alumnos. En la Tercera Etapa, que abarcó un grupo de UT con la característica de ser independientes entre ellas en términos de contenidos se puso el énfasis en la evaluación continua. La Cuarta Etapa, que también abarcó un grupo de UT con características similares a las de la etapa anterior, el énfasis estuvo en el trabajo en equipo, ya que se esperaba que los grupos de trabajo de trabajo hayan madurado y se hayan aproximado a la concepción de Equipos de Trabajo. Finalmente, la Quinta Etapa se enmarcó en la modalidad de trabajo en equipo y se aplicó el método de Estudio de Caso, combinado con el método de Aprendizaje Cooperativo objetivando la formación de otras competencias y capacidades que no pudieron desarrollarse en etapas anteriores. El Cronograma de actividades, resultante de la estructuración del curso, representó la síntesis de la planificación integral de un curso orientado a un MFPC y centrado en el alumno. Además se planificaron las actividades de alumnos y docentes previas y posteriores a las clases. Todas las actividades estuvieron presentadas en el AVM. El curso fue desarrollado íntegramente en el aula de informática, donde cada alumno frente a una PC accedía a diferentes fuentes de información y realizaba sus actividades a través de las TIC, tal como se presenta un escenario de actividad profesional actualmente.

#### **4 CONCLUSIONES**

Respondiendo a la pregunta del título del trabajo, sobre si la Formación por Competencias en la formación de de ingenieros industriales es una moda o representa una mejora académica, la primera respuesta es: depende. Si no se aborda en profundidad la FPC abarcando todas las etapas de la implementación de un MFPC, será una “moda” o un simple “maquillaje”.

En cambio, de abordarse adecuadamente, representa efectivamente una mejora tanto en el proceso como en los resultados finales. Esto puede ser sintetizado en los siguientes puntos significativos, que no son excluyentes:

- La sociedad actual demanda profesionales inteligentes, en el sentido amplio del concepto de inteligencias múltiples. Las Instituciones de Educación Superior tienen una indelegable responsabilidad social en este sentido. Ya no se necesitan simples modelistas, calculistas o proyectistas, sino que además deben ser competentes social, política y

actitudinamente. Un MFPC es actualmente una de las vías concretas para llegar a ello.

- Un MFPC conduce inevitablemente a la continua reflexión sobre las prácticas docentes, así como el rediseño de las modalidades organizativas, métodos de enseñanza, la construcción de instrumentos de evaluación para asegurar un aprendizaje significativo e integrador.
- Lo anterior conduce a un necesario cambio del rol del docente, cambio que no pasa por la profundización de contenidos en la disciplina (lo cual también es necesario), sino en aspectos relacionados a la pedagogía, particularmente la de integración, así como también una buena dosis de creatividad.
- La evaluación deja de ser fragmentada, como ocurre en las prácticas tradicionales: evaluación teórica, evaluación práctica y evaluación de manejo de soportes informáticos, y se alcanza una evaluación auténtica, referida al criterio, continua y formativa, entre otros aspectos.
- Se manifiesta una notable mejora de los rendimientos académicos de los alumnos, a pesar de que puede implicar un dictado más exigente, en relación a cursos anteriores.
- Felizmente MFPC no es un destino sino un camino. Esto marca que la dinámica de cambio debe ser permanente. De lo contrario no hay mejora continua.
- Finalmente, las experiencias individuales de cátedra son importantes, pero el desafío está en alcanzar a todo el diseño curricular. Solamente allí podrán verse en forma explícita los reales aporte del un MFPC.

## 5 REFERENCIAS

ANÓNIMO. Documentos de CONFEDI. **Competencias en Ingeniería**. 1a ed. Mar del Plata: Universidad Fasta, 2014.

BAUTISTA PÉREZ, Guillermo; BORGES SÁIZ, Federico, FORÉS I MIRAVALLS, Anna. **Didáctica universitaria de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje**. Madrid: Narcea, 2006.

BROUSSEAU, Guy. **Theory of didactical situations in mathematics**. Didactique des mathématiques, 1970-1990. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers, 2002.

CASTRO RUBILAR, Fancy; CORREA ZAMORA, María; LIRA RAMOS, Hugo. **Currículum y Evaluación**. 1a ed. Chillan. Universidad del Bío Bío, 2004.

CHIECHER, Ana Claudia; CÓRICA, José Luis; DONOLO, Danilo Silvio (comp.). **Entornos virtuales y aprendizaje**: nuevas perspectiva de estudio e investigaciones. Mendoza: Editorial Virtual Argentina, 2012.

COBO, C.; MAROVEC, J. W. **Aprendizaje Invisible**: hacia una nueva ecología de la educación. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, 2011.

COHEN, L.; MANION, L. **Métodos de Investigación Educativa**. Madrid: La Muralla S.A., 1990.

CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería). **Competencias Genéricas**: Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina. San Juan: Universidad Nacional de San Juan, 2007.

DE MIGUEL DÍAZ, Miguel. (Dir). **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, 2006.

DENZIN, Norman. K.; LINCOLN, Ivonna S.. **The Sage Handbook of Qualitative Research** 3rd. ed. California, London, New Delhi: SAGE Publications, 2005.

LE BOTERF, Guy. **Repenser la compétence. Pour dépasser les idées reçues: quinze propositions.** Paris: Éditions d'Organisation Groupe Eyrolles, 2008.

LE BOTERF, Guy. **Professionnaliser. Construire des parcours personnalisés de professionnalisation.** 6 ed. Paris: Éditions d'Organisation Groupe Eyrolles, 2010.

KOWALSKI, Víctor Andrés; ERCK, Mercedes; ENRIQUEZ, Héctor Darío. Propuesta de un Modelo de Formación por Competencias en Investigación Operativa para ingenieros/as industriales. In, VIVAS, José Luis, et al. 1a ed. Anales XXVII Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa y XXV Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa. Argentina. Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa, 2014.

MASTACHE, Anahí. **Formar personas competentes: desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales.** Buenos Aires: Noveduc, 2009.

MERTENS, Donna. **Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods.** 3rd. ed. California, London, New Delhi: SAGE Publications, 2010.

NERI, Carlos; FERNANDEZ ZALAZAR, Diana. **Telarañas de conocimiento: educando en tiempos de la Web 2.0.** Buenos Aires: Libros & Bytes, 2008.

PERRENOUD, Philippe. **Construir Competencias desde la Escuela.** Santiago de Chile: Dolmen Ediciones, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Diez nuevas competencias enseñar: Invitación al viaje.** Barcelona. 5a ed. Graó, 2007.

POZO, Juan Ignacio. **Teorías cognitivas del aprendizaje.** Madrid: Morata, 1994.

POZO, Juan Ignacio; PÉREZ ECHEVERRÍA, María del Puy. **Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias.** Madrid: Morata, 2009.

ROEGIERS, Xavier. **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), 2007.

ROMÁN PÉREZ, M.; DÍEZ LÓPEZ, E. 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, 2000.

SACRISTÁN, Gimeno J. **La pedagogía por objetivos**: obsesión por la eficiencia. 6a ed. Madrid: Morata, 1990.

TOBÓN TOBÓN, Sergio. **Formación integral y competencias**: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. 4a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2013.

VALDERRAMA VALLÉS, Elena (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, 2009.

VILLA SÁNCHEZ, Aurelio; POBLETE RUIZ, Manuel. (Dir.); y otros. **Aprendizaje basado en competencias**: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Universidad de Deusto, Bilbao: Ediciones Mensajero, 2007.