

EL TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN ASIGNATURAS COMUNES A MÁS DE UNA CARRERA¹

Víctor Andrés Kowalski², María Cristina Haupt³; Carlos René Beck⁴, Isolda Mercedes Erck⁵; Héctor Darío Enríquez⁶

¹ Trabajo de Investigación, Proyecto del Programa de Incentivos Código 16I135

² Director de Proyecto, Ingeniero Electromecánico, kowal@fio.unam.edu.ar

³ Integrante de Proyecto, Ingeniera Electromecánica, haupt@fio.unam.edu.ar

⁴ Integrante de Proyecto, Ingeniero Electromecánico, beck@fio.unam.edu.ar

⁵ Integrante de Proyecto, Ingeniera Electricista, erck@fio.unam.edu.ar

⁶ Integrante de Proyecto, Ingeniero Industrial, enriquez@fio.unam.edu.ar

Resumen

En las facultades de ingeniería es frecuente encontrar asignaturas que son comunes a más de una carrera. Las asignaturas comunes a más de una carrera tienen la ventaja, entre otras, del aprovechamiento de los recursos docentes. Sin embargo, puede presentarse como contraproducente una orientación predominante hacia una de las carreras, pudiendo conllevar a la sobrecarga de contenidos en las restantes. Sin embargo, si la asignatura se orienta a un modelo de Formación por Competencias, en consonancia con lo que actualmente propone el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), donde se pone el foco en los Resultados de Aprendizaje, esta disonancia puede ser mitigada. El objetivo del presente trabajo es presentar cómo una adecuada interpretación, análisis, y finalmente elección de los verbos, para la redacción de los Resultados de Aprendizaje, es una alternativa de solución al problema planteado. La metodología se encuentra bajo el paradigma pragmático, guiado por el enfoque de la formación por competencias.

Palabras Clave: *Formación por Competencias – Resultados de Aprendizaje – Formación de Ingenieros – Mecanismos y Elementos de Máquinas*

Introducción

Hasta finales del año 2016 la Formación por Competencias (FPC) se había transformado en un tema difícil de ser soslayado, no solamente a nivel nacional, sino particularmente a nivel iberoamericano, como queda evidente en los documentos del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) y de la Asociación Iberoamericana de Entidades de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) (CONFEDI, 2016). A partir de mayo de 2017, cuando CONFEDI aprueba el nuevo Marco para los Estándares de Acreditación de Carreras de Ingeniería (CONFEDI, 2017) la FPC pasa a ocupar un lugar obligatorio para todo diseño y re-diseño curricular en carreras de ingeniería.

Las Competencias Genéricas de Egreso para carreras de ingeniería ya fueron establecidas por CONFEDI en el año 2006 (CONFEDI, 2007) y asumidas como propias por la ASIBEI en el año 2013 (CONFEDI, 2016). En tanto las Competencias Específicas de Egreso para cada terminal están siendo actualmente elaboradas esperándose que se encuentren

validadas por el Consejo Interuniversitario Nacional y luego refrendadas por el Ministerio de Educación y Deportes de la Nación para finales de 2017.

Un equipo docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones (FIUNaM) comenzó con una serie de experiencias piloto que derivaron en la implementación de un proyecto de investigación a partir de 2011. Mediante este proyecto, que concluyó en 2014, se formuló y aplicó un Modelo de Formación por Competencias con resultados muy positivos en una asignatura de la carrera de Ingeniería Industrial. Este Modelo se apoya sobre tres pilares fundamentales: la Formulación de Competencias a desarrollar, la Mediación Pedagógica (Selección de Métodos y Modalidades de Enseñanza) y el Sistema de Evaluación de Competencias (Kowalski, Erck, Enríquez, 2015). A nivel de una asignatura este Modelo Conceptual es el mismo, pero el lugar que ocupa la Formulación de Competencias es reemplazado por la Redacción de Resultados de Aprendizaje.

El concepto de Competencias utilizado, además de la definición de CONFEDI, se sustenta en los referenciales propuestos por Tobón (2013), Roegiers (2007), Le Boterf (2010), Villa y Poblete (2007). En tanto el concepto de Resultados de Aprendizaje se fundamenta en los aportes de Comisión Europea (2009), Kennedy (2007), ANECA (2013) y Universidad del Bío Bío - Vicerrectoría Académica (2013).

El esquema adoptado, tanto para formular las Competencias Específicas como para Redactar los Resultados de Aprendizaje es el siguiente (Tobón, 2013; Universidad del Bío Bío. Vicerrectoría Académica, 2013): [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Finalidades]+ [Condiciones de Referencia].

A pesar de que las Competencias Específicas están en proceso de definición, aún así se puede avanzar dentro de una asignatura para Redactar los Resultados de Aprendizaje, considerando Hipotéticas Competencias de Egreso para cada carrera, en función de las Actividades Reservadas al Título de cada especialidad y la Experiencia del Cuerpo Docente. Esta situación no estará muy distante de la ideal, sea por las propias características de una disciplina, o 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 (Kowalski, Posluszny, López, Erck, Enriquez, 2015).

En principio esta forma de trabajo no ofrece mayores inconvenientes. Sin embargo cuando una asignatura pertenece a más de una carrera (de ahora en adelante Asignaturas Comunes) se suscitan algunos inconvenientes. Las asignaturas comunes son muy recurrentes en los ciclos básicos, particularmente en las disciplinas relacionadas con la física, la matemática y la química. En los ciclos superiores, dependiendo de los tipos de terminales, también se da esta situación, aunque es menos habitual y va disminuyendo a medida que se aproxima al último nivel o año de la carrera, ya que allí las asignaturas tienen una relación muy estrecha con los alcances del título.

Cuando esto ocurre el docente enfrenta el interrogante sobre si el desarrollo debe ser el mismo, o debe haber una diferenciación para cada carrera. El problema se centra en cómo regular la intensidad de desarrollo de los contenidos para que no implique una sobrecarga de contenidos, en el sentido que propone CONFEDI (CONFEDI, 2016), para los alumnos

de la(s) otra(s) carrera(s), respecto de la carrera en la cual la asignatura tiene predominancia.

El caso abordado aquí es el de la asignatura Mecanismos y Elementos de Máquinas (en adelante se hará referencia a esta asignatura simplemente como Mecanismos) que es común a Ingeniería Electromecánica y a Ingeniería Industrial, en el Plan de Estudios 1999A de la FIUNaM. La asignatura se imparte en el primer semestre de cuarto año para ambas carreras, con el mismo Programa Analítico (programa de contenidos) y con el mismo crédito horario. En el Plan de Estudios 2013 la misma asignatura está prevista para desarrollarse en semestres diferentes, con Programas Analíticos y créditos horarios diferentes. Sin embargo, en este último caso, el inconveniente para el docente aparece nuevamente cuando existen contenidos iguales.

Precisamente, abordando el desarrollo desde el enfoque de la FPC, la solución al problema se encuentra en la forma de redactar los Resultados de Aprendizaje para cada carrera, aún con los mismos contenidos.

El objetivo del presente trabajo es explicar cómo una adecuada selección de los verbos, según los diversos niveles cognitivos de la Taxonomía de Bloom (Kennedy, 2007) a la hora de la redacción de los Resultados de Aprendizaje es una alternativa de solución para resolver, o mitigar, el problema planteado.

Metodología

El presente trabajo es uno de los productos de un proyecto de investigación iniciado a principios del año 2015, vinculado a la FPC, que incluye la aplicación y revisión de un modelo desarrollado en un proyecto anterior en una asignatura de la carrera Ingeniería Industrial. Si bien la investigación general del proyecto se realiza bajo el paradigma pragmático (Mertens, 2010), la estrategia que se está utilizando aquí es el estudio de caso simple, junto al análisis de la práctica interpretativa y la investigación participativa cooperativa. Según Mertens (op. cit.) esto implica que los co-investigadores: identifican un problema para investigar juntos; implementan sus procedimientos de investigación en la vida cotidiana y el trabajo; revisan e interpretan los datos y sacan conclusiones para el cambio en la práctica o la necesidad de investigaciones adicionales. 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 y Quaranta, 2006). Se puede decir que la metodología se basa en un enfoque mixto, que combina los enfoques cualitativos y cuantitativos. Operativamente hablando la metodología consistió en formular una Competencia Específica Hipotética para cada una de las carreras. Seguidamente se redactaron los respectivos Resultados de Aprendizaje que involucran un mismo contenido conceptual, u objeto de conocimiento, presente en los Programas Analíticos de ambas carreras y sendos planes de estudio de la asignatura Mecanismos.

Resultados y Discusión

El caso particular de Mecanismos pertenece al bloque curricular de las Tecnologías Básicas para Ingeniería Industrial, en tanto para Ingeniería Electromecánica pertenece al bloque de las Tecnologías Aplicadas. Aquí hay una diferencia sustantiva, ya que las

Tecnologías Básicas “deben apuntar a la aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas de la Ingeniería teniendo como fundamento las Ciencias Básicas” (Resoluciones del Ministerio de Educación 1232/01 y 1054/02), en tanto en las Tecnologías Aplicadas “Deben considerarse los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas” (Resoluciones del Ministerio de Educación 1232/01 y 1054/02). En cuanto a la Intensidad de Formación Práctica las actividades en Mecanismos principalmente están centradas en la Resolución de Problemas de Ingenierías, definido como “aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías” (Resoluciones del Ministerio de Educación 1232/01 y 1054/02). Por otra parte, como se ha mencionado, pertenece a dos carreras, estando ubicada en ambas en 4to año.

Las Competencias Hipotéticas de Egreso formuladas para cada una de las carreras son las siguientes:

Ingeniería Industrial: [Especificar] [las instalaciones de mediana complejidad, dispositivos, equipos, aparatos y sus condiciones de disposición, funcionamiento, utilización y mantenimiento] [para la implementación, administración y desarrollo de los procesos de producción, movimiento, almacenamiento y distribución de bienes y servicios], [de acuerdo a los requisitos del diseño de los procesos y tecnologías disponibles, aplicando herramientas cualitativas y cuantitativas, asegurando niveles de rentabilidad, con criterios de eficacia, eficiencia, competitividad, innovación, higiene y seguridad, calidad y sustentabilidad, respetando estándares, normas y reglamentaciones vigentes, e integrando equipos interdisciplinarios].

Ingeniería Electromecánica: [Diseñar] [piezas, dispositivos, equipos, elementos de máquinas y máquinas de aplicación general] [para los procesos de producción industrial de bienes, y para los procesos de transformación y reconversión de la energía], [de acuerdo a los requisitos del diseño de los procesos y tecnologías disponibles, aplicando herramientas computacionales de diseño y simulación de las tecnologías de vanguardia, usando los materiales más adecuados, con criterios de eficacia, eficiencia, competitividad, innovación, higiene y seguridad, calidad y sustentabilidad, confiabilidad, respetando estándares, normas y reglamentaciones vigentes, e integrando equipos interdisciplinarios].

La Competencia Específica de Ingeniería Industrial está ubicada en el Dominio de Competencias (Irigoyen, J., Acuña, K., Jiménez, M., 2011; Universidad Nacional de Ingeniería-Vicerrectoría Académica, 2009) Gestión de Operaciones, en tanto la de Ingeniería Electromecánica en el Dominio Procesos de Manufactura. La asignatura Mecanismos en ambas carreras es la que se relaciona más estrechamente con estas Competencias Específicas, lo cual no implica que no se relacione o que no contribuya a otras Competencias Específicas. Luego, las contribuciones de Mecanismos deben ser diferentes para las Competencias Específicas de ambas carreras. Por otra parte, como se ha

tomado solamente una Competencia Específica Hipotética de Egreso para cada carrera, la redacción de la misma es un tanto extensa. En el caso que se avance en cada carrera con todas las Competencias Específicas de Egreso la configuración cambiaría, ya que habría elementos transversales que pueden ser especificados de otra manera. No obstante, estas Competencias Específicas deben ser entendidas como Guías de Trabajo, que son las que permitirán avanzar en la Redacción de los Resultados de Aprendizaje, y por lo tanto en esta instancia del diseño no son definitivas. De hecho que este proceso no es lineal y debe revisarse las veces que sean necesarias, sobre todo luego de avanzar con la definición de la Mediación Pedagógica y del Sistema de Evaluación.

Como se observa, en ambos casos de las Competencias Específicas están presentes los cuatro elementos centrales: verbo de desempeño, objeto de conocimiento, más de una finalidad y más de una condición de referencia. También en ambos casos figura un complemento, “de mediana complejidad” en la primera, y “de aplicación general” en la segunda. Esto es lo que propone un escenario real para el recién egresado, ya que son Competencias Específicas de Egreso, “necesarias para la inserción laboral del recién graduado” (CONFEDI, 2007) y no Profesionales, de acuerdo al concepto de Delimitación de la Formación de Grado, propuesto por la ASIBEI (CONFEDI, 2016). Esto debe quedar muy claro para no incurrir en la sobrecarga de contenidos y ser consistente con la sentencia de la ASIBEI “Baste recordar que ni siquiera un ingeniero con un par de años de experiencia profesional está en condiciones de realizar de manera competente cualquier trabajo ingenieril posible” (CONFEDI, 2016).

Otra característica para destacar en ambas Competencias Específicas es la frase “integrando equipos interdisciplinarios”, que en realidad es una condición de referencia o calidad que propone cómo deber ser el desempeño. La sociedad actual no requiere solamente expertos en las características de su profesión, lo cual se reduce a formar modelistas, calculistas o proyectistas. La sociedad demanda profesionales competentes en un sentido amplio, tanto social, como política y actitudinalmente, y por ello la interdisciplinariedad, el trabajo en equipo y la competencia para comunicarse con los demás debe ser parte intrínseca de la formación.

En ambos casos está presente el carácter de la competencia ya que tanto en las finalidades como en las condiciones de referencia, se evidencia que necesariamente deben ser articuladas y movilizadas las competencias genéricas. Esto implica un tratamiento integral así como la movilización “de manera interiorizada, un conjunto integrado de recursos con miras a resolver una familia de situaciones-problemas” (Roegiers, 2007). Por ello Le Boterf (2010) sentencia que “Disponer de un equipamiento de recursos es una condición necesaria pero no suficiente para ser reconocido como competente”. Finalmente Villa y Poblete (2007) afirman que “... al trabajar en el aprendizaje de determinadas competencias conviene ser consciente de que se desarrollan otras”.

El Marco Europeo de Cualificaciones para el Aprendizaje Permanente, o EQF, (Comisión Europea, 2009) define los Resultados de Aprendizaje como la “expresión de lo que una persona sabe, comprende y es capaz de hacer al culminar un proceso de aprendizaje”. La estructura para redactar un Resultado de Aprendizaje que se encuentra en diferentes guías es similar a la usada para formular las competencias, salvo que en numerosas

oportunidades la condición y la finalidad suelen estar agrupadas en un solo elemento denominado “contexto” o simplemente “condiciones” (Universidad del Bío Bío. Vicerrectoría Académica, 2013). Se han desarrollado numerosas taxonomías para definir el verbo, sin embargo la mayoría utiliza la Taxonomía de Bloom (Universidad del Bío Bío. Vicerrectoría Académica, 2013; ANECA, 2013) generalmente lo hacen sobre los aportes de Kennedy (2007). La Taxonomía de Bloom para los objetivos educacionales está basada en tres dominios: Cognitivo, Afectivo, también denominado Subjetivo o Emocional y Psicomotor (Kennedy, 2007). Esta taxonomía en el plano cognitivo “describe como construimos sobre lo anteriormente aprendido para desarrollar niveles más complejos de comprensión” y establece seis niveles, los cuales son, desde el más bajo hasta el superior: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Los tres primeros niveles son denominados categorías de orden inferior, en tanto los otros tres son de categoría superior, porque implican operaciones de pensamientos más complejas (Kennedy, 2007). El concepto es que cada nivel indefectiblemente involucra al anterior. No se puede comprender si no se conoce, no puede haber análisis, si previamente no se alcanzó la aplicación, y así sucesivamente.

Si bien se han redactado todos los Resultados de Aprendizaje para ambas carreras, por razones de espacio, y con la intención de reflexionar y discutir sobre algunos aspectos centrales, se presenta aquí uno solo de ellos, para cada carrera, sobre un mismo objeto de conocimiento. Este objeto será denominado “elementos de máquinas transmisores de par y velocidad a través de elementos rígidos”, y comprenden las ruedas de fricción, ruedas cilíndricas de dientes rectos, ruedas cilíndricas de dientes helicoidales, ruedas dentadas cónicas y tornillos sinfín. Este objeto, que también se denomina objeto de conocimiento o de desempeño, describe el sujeto o al elemento sobre el que recae una acción, es decir es el ¿QUÉ?, tema, asunto, contenido o saber (ANECA, 2013), o para decirlo en términos vulgares: es lo que está en los libros específicos o en las unidades temáticas de los programas analíticos de las asignaturas.

La pregunta que sigue es qué se espera que el alumno sea capaz de hacer con ese objeto de conocimiento. Esto lo define el verbo (o frase verbal), que debe ser un verbo de acción que debe demostrar diferentes niveles de aprendizaje al finalizar el curso (ANECA, 2013), y es donde interviene las diversas tablas de verbos que responden a la Taxonomía de Bloom. De acuerdo a ello se han propuesto dos niveles distintos para los alumnos de ambas carreras: Nivel 2 de Comprensión para Ingeniería Industrial y Nivel 5 de Síntesis para Ingeniería Electromecánica para el objeto de conocimiento mencionado.

En el Nivel 2 el alumno debe alcanzar “la habilidad para comprender e interpretar información aprendida” (Kennedy, 2007), en tanto en el Nivel 5 se alcanza “puede crear algo nuevo mediante la suma y el compendio de las partes y su análisis” (ANECA, 2013). Los verbos adoptados han sido “Comparar” para el caso de Ingeniería Industrial y “Especificar Dimensionalmente” (frase verbal) para el caso de Ingeniería Electromecánica.

A continuación se presentan ambos Resultados de Aprendizaje completos:

Ingeniería Industrial: [Comparar] [diferentes elementos de máquinas transmisores de par y velocidad a través de elementos rígidos] [para proponer alternativas de utilización y mantenimiento, en procesos industriales de producción de bienes].

Ingeniería Electromecánica: [Especificar Dimensionalmente] [diferentes elementos de máquinas transmisores de par y velocidad a través de elementos rígidos] [para que cumplan las funciones que demanda el diseño de los equipos mecánicos, aplicando los fundamentos de la ciencia de los materiales].

Se observa que no solamente difieren los verbos, sino también las condiciones. En el caso del Resultado de Aprendizaje de Ingeniería Industrial hay una condición de finalidad y una de entorno, en tanto en el caso de Ingeniería Electromecánica hay una condición de finalidad y una disciplinaria. La condición de finalidad “es prácticamente infaltable pues cumple la función de establecer el sentido del objetivo, instituyendo los propósitos y/o resultados del mismo, de manera endógena” (Universidad del Bío Bío. Vicerrectoría Académica, 2013), en tanto las de entorno “especifican desde las condiciones, circunstancias y/o contextos en donde se movilizará o ejecutará el aprendizaje” (Universidad del Bío Bío. Vicerrectoría Académica, 2013). Finalmente las disciplinarias “dosifican o clasifican el aprendizaje desde una visión conceptual propia, o bien a través del prisma de una determinada disciplina”. Se observa entonces una redacción adecuada, no solamente en función de las especificidades de cada carrera, sino también con la situación de Mecanismos como Tecnología Básica en un caso y como Tecnología Aplicada en el otro.

Por último, cabe acotar que de las diferentes ventajas que ofrece el uso de Resultados de Aprendizaje, uno de ellos está relacionado con la claridad y la transparencia, ya que aportan estas características al sistema de educación superior “fomentando la coherencia entre formación, evaluación y resultados, promoviendo la integración y la consistencia de las diferentes asignaturas con los resultados globales que se pretende que alcancen los estudiantes” (ANECA, 2013).

Esto es particularmente significativo en el caso de asignaturas de carreras de ingeniería, cuando son ofrecidas desde un Departamento Académico Disciplinario diferente al de una especialidad de ingeniería. En el presente caso, Mecanismos es impartida por el cuerpo docente del Departamento de Ingeniería Electromecánica de la Facultad de Ingeniería de la UNaM para la carrera Ingeniería Industrial. Las formaciones de grado de estos docentes están relacionadas o bien con la Ingeniería Mecánica o bien con la Ingeniería Electromecánica, y por tanto, tener una meta clara de formación para otra carrera facilita tanto a la Mediación Pedagógica que tiene que seleccionar, como los instrumentos y criterios de evaluación que debe utilizar, atendiendo fundamentalmente al principio de alineamiento constructivo (Biggs y Tang, 2011).

Conclusiones

La lógica de trabajo real de los modelos orientados a la Formación por Competencias es inversa, ya que primero deberían estar definidas todas las Competencias Específicas, luego los Resultados de Aprendizaje, y por último se deberían definir los contenidos. Sin embargo, a pesar de los avances de CONFEDI para orientar las carreras de ingeniería de la Argentina hacia la Formación por Competencias, aún resta mucho tiempo hasta que todo el sistema funcione de acuerdo a la lógica que debería tener. En esta extensa transición se debe comenzar a trabajar puntualmente cada una de las problemáticas para lograr en el

menor tiempo una adecuada aproximación a un modelo que responda a las metas de CONFEDI. En este sentido, este trabajo ha abordado las dificultades para regular los contenidos en asignaturas comunes a más de una carrera.

Los Resultados de Aprendizaje redactados para cada una de las carreras, que responden a las Competencias Específicas formuladas, señalan cómo es posible diferenciar el tratamiento de un determinado contenido.

Por otra parte, la adecuada formulación de competencias y redacción de resultados de aprendizaje pone en contraste los contenidos, porque importa más qué es lo que debe ser capaz de hacer el alumno con dichos contenidos, en función de lo que se espera de él, y no simplemente cargar la “mochila” del saber. No es competente el que “sabe mucho”, sino aquel que es capaz de resolver los problemas de la ingeniería, al servicio de la sociedad, a partir de los recursos que dispone, y buscando aquellos que le faltan. Por ello no solamente importa lo específico de cada disciplina, sino la formación de competencias genéricas, como el aprendizaje autónomo, entre otras.

En cuanto al debate que se genera en torno a esta forma de abordar la formación por competencias, específicamente referido a las asignaturas comunes a varias carreras, es importante ver que representa un espacio de discusión reclamado, pero muchas veces postergado, tanto entre carreras como así también entre el ciclo básico y el ciclo superior.

Finalmente, en las etapas que siguen del proyecto se está avanzando con la Mediación Pedagógica, que implica definir modalidades y métodos de enseñanza, que no deben ser de un único tipo, sino todo lo contrario, tiene que haber una multiplicidad de ellos, cuya elección estará sustentada por los Resultados de Aprendizaje esperados en cada caso. Posteriormente se avanzará sobre el sistema de evaluación, que también implica una multiplicidad de técnicas e instrumentos, los cuales deberán estar alineados con cada Resultados de Aprendizaje y cada mediación pedagógica. Esto también pone en tensión al docente, porque implica mirar desde otro ángulo lo que viene haciendo, que para nada implica descalificar lo actuado hasta ahora. Simplemente es tiempo de revisión, reflexión y optimización de lo que se hace, lo cual obviamente no está librado de costos.

Referencias

- ANECA (2013). Agencia Nacional de Evaluación y de la Calidad y Acreditación. *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los Resultados de Aprendizaje*. Madrid: ANECA.
- Biggs, J., Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. 4th ed. Glasgow: Mc.Graw-Hill.
- Comisión Europea (2009). *El Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF-MEC)*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- CONFEDI (2007). *Competencias Genéricas: Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina*. San Juan: Universidad Nacional de San Juan.

- CONFEDI (2016). *Competencias y Perfil del Ingeniero Iberoamericano, Formación de Profesores y Desarrollo Tecnológico e Innovación (Documentos Plan Estratégico Asibei)*. Bogotá: ASIBEI.
- CONFEDI (2017). *Marco conceptual y definición de estándares de acreditación de las carreras de ingeniería*. Oro Verde: CONFEDI.
- Irigoyen, J., Acuña, K., Jiménez, M. (2011). *Evaluación de Desempeños Académicos*. Sonora: Universidad de Sonora.
- Kennedy, D. (2007). *Redactar y utilizar resultados de aprendizaje*. Cork: University College Cork.
- 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.
- Neiman, G; Quaranta, G. (2006). Los estudios de caso en la investigación sociológica. En: Vasilachis de Gialdino, I. (coord.) *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Barcelona: Gedisa.
- Kowalski, V., Erck, M., Enriquez, H.(2015). Formación por competencias en ingeniería industrial: moda o mejora académica. III Congreso Internacional de Educação Científica e Tecnológica (CIECITEC), 1-10.
- Kowalski, V., Posluszny, J., López, J., Erck, M., Enriquez, H. (2015). Hacia un Modelo Integrador para Formar Ingenieros e Ingenieras Competentes. *VIII Congreso Argentino de Ingeniería Industrial*. 12-13.
- Resolución Ministerio de Educación 1232/01 (2001). *Estándares para la acreditación de Ingeniería Aeronáutica, en Alimentos, Ambiental, Civil, Electricista, Electromecánico, Electrónica, en Materiales, Mecánico, en Minas, Nuclear, en Petróleo, y Química*. Buenos Aires: Boletín Oficial N°29.805.
- Resolución Ministerio de Educación 1054/02 (2002). Estándares para la acreditación de Ingeniería Industrial. Buenos Aires: Boletín Oficial N°30.014. Buenos Aires, 2002.
- Roegiers, X., (2007). *Pedagogía de la integración: Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*. San José: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana y AECI. Colección IDER (Investigación y desarrollo educativo regional).
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*, 4a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Universidad del Bío-Bío. Vicerrectoría Académica (2013). *Manual de Elaboración de Programas de Asignaturas: Material de apoyo para la implementación del Modelo Educativo en el marco del proceso de Renovación Curricular en la Universidad del Bío-Bío*. Concepción: Universidad del Bío-Bío.

Universidad Nacional de Ingeniería. Vicerrectoría Académica (2009). *Metodología para el Diseño Curricular de las Carreras de la UNI*. Managua: UNI.

Villa, A., Poblete M. (Dir.) (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Ediciones Mensajero.