

AVANCES EN EL MODELO OPERATIVO PARA EL DISEÑO DE ASIGNATURAS ORIENTADAS A LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS EN INGENIERÍA¹

Víctor Andrés Kowalski², Isolda Mercedes Erck³; Héctor Darío Enríquez⁴

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, Ingeniero Electricista, erck@fio.unam.edu.ar

⁴ Integrante de Proyecto, Ingeniero Industrial, enriquez@fio.unam.edu.ar

Resumen

El presente trabajo surge como uno de los resultados de un proyecto de investigación en el área de la Formación por Competencias, iniciado a principios del año 2015. Durante el desarrollo del proyecto se trabajó con dos modelos, uno conceptual y otro operativo. Existiendo un amplio abanico de marcos de trabajo en otros países latinoamericanos así como europeos, los avances del proyecto se sustentaron sobre un enfoque abierto que permitiera una rápida y efectiva adaptación en el momento que el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) defina un rumbo de trabajo preciso. Recientemente, desde CONFEDI, se introduce el concepto de Resultados de Aprendizaje, así como otros que son trascendentes para definir un esquema de trabajo, respondiendo a algunos modelos internacionales. En función de ello se redefinió el modelo operativo de Formación por Competencias, estableciendo mayores detalles. La metodología utilizada se basa en la investigación documental y la técnica de la práctica interpretativa. El objetivo de este trabajo es presentar el nuevo modelo operativo, analizando sus alcances y limitaciones, considerando puntos de encuentro y discordancias entre las miradas de diferentes autores, de manera que pueda ser aplicado cómodamente en asignaturas de carreras de ingeniería.

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

Introducción

A principios del año 2015 un grupo de docentes que integran las cátedras de ocho asignaturas de carreras de ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones (FIUNaM) participan de un proyecto de investigación en el área de la Formación por Competencias (FPC). Este proyecto, denominado “Hacia un Modelo Integrador para Formar Ingenieros e Ingenieras Competentes”, tenía como uno de los objetivos el desarrollo de un modelo general de FPC que pueda ser aplicado a todas las asignaturas de todas las carreras de ingeniería de la FIUNaM que quisieran orientar sus actividades hacia la FPC. Inicialmente se trabajó con dos modelos resultantes de otro proyecto de investigación precedente desarrollado en la asignatura Investigación Operativa de la carrera Ingeniería Industrial. El primer modelo, de tipo conceptual, estaba apoyado sobre tres pilares: la formulación de competencias, la mediación pedagógica y el sistema de evaluación (Kowalski, Erck y Enríquez, 2015). En tanto el segundo modelo, de tipo operativo, estaba enfocado a la aplicación concreta en cualquier asignatura que pretenda

orientarse a la FPC. El concepto de Competencia de referencia utilizado es el que estableció el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) a finales del año 2006 (CONFEDI, 2016). Sin embargo, por ser un concepto extremadamente polisémico, fue necesario completar la mirada a través de otros enfoques (Tobón Tobón, 2013; Le Boterf, 2008; Le Boterf, 2010; Perrenoud, 2002; Perrenoud, 2007; Roegiers, 2007; Mastache, 2009; Villa Sánchez y Poblete Ruíz, 2007; Cullen, 1997; Pimienta Prieto, 2012; Tobón Tobón, Pimienta Prieto y García Fraile, 2010; De Miguel Díaz, 2006). Entonces, más que tomar una definición única, o construirla, es pertinente establecer un conjunto de ejes que auxilien a delimitar en forma clara y precisa la formulación de una competencia. Los ejes principales son (Kowalski, Erck, Enríquez, Posluszny, Haupt, 2016): el foco, o fin último, está en la resolución de Problemas Profesionales, los cuales implican situaciones complejas contextualizadas; la competencia se demuestra a través de la actuación y tiene carácter finalizado, y en la actuación se movilizan y articulan diversos saberes (o recursos); dominar recursos es condición necesaria, pero no suficiente.

Aquí se está haciendo referencia a las Competencias de Egreso, las cuales se construyen a lo largo de una carrera, en cada espacio curricular o asignatura. Esto implica que una competencia debe ser desagregada en unidades menores desarrolladas y medibles en las asignaturas. El esquema original adoptado por CONFEDI fue el de desagregar una Competencia Genérica o Específica en Capacidades Asociadas Integradas, y éstas últimas en Capacidades Componentes (CONFEDI, 2016), las cuales deberían ser útiles “para explicitar la capacidad” y “para diseñar estrategias de aprendizaje y evaluación”. Esto trajo un problema conceptual sobre qué debería entenderse por Capacidad, ya que algunos autores sostiene que las Competencias son evaluables y las Capacidades no, en tanto otros afirman lo contrario (Roegiers, 2007; Mastache, 2009).

Por otra parte, Tobón Tobón (2013) desagrega la competencia en “elementos de competencia”, mientras que otros autores lo hacen en “unidades de competencia”, siendo esta última asociada al concepto de competencia laboral, muy diferente al de competencia académica.

A los efectos de tener un marco genera que incluya el esquema de desagregación de CONFEDI, así como el propuesto por Tobón Tobón, inicialmente se trabajó en el proyecto con el establecimiento de Elementos de Competencia para una asignatura, y seguidamente la formulación de objetivos, planteados en términos de capacidades que debía alcanzar el alumno. Los objetivos a su vez estaban desagregados en sub-capacidades, y éstas en unidades menores.

En función de este esquema se desarrolló un Modelo Operativo, que por razones de espacio, no se presenta aquí. A finales del año 2015 CONFEDI comienza a proponer la introducción del concepto de Resultados de Aprendizaje (RA), los cuales serían la evidencia del desarrollo de una competencia (genérica o específica). A partir de allí se avanzó en investigar cómo deberían ser conceptualizados los RA para que exista coherencia y consistencia plena con el modelo de trabajo y el concepto de competencia, y se convierta en la desagregación necesaria a nivel de una asignatura. Recientemente CONFEDI ha aprobado el “Marco conceptual y definición de estándares de acreditación de las carreras de ingeniería” (CONFEDI, 2017) que sienta las bases para reemplazar lo normado hasta el momento para carreras de ingeniería (Resoluciones del Ministerio de

Educación 1232/01 y 1054/02, entre otras), y además deja explícito el uso del concepto de RA. Si bien esto propone un escenario más claro de trabajo, no menos cierto es que los referenciales teóricos que se utilizaron en los Talleres de CONFEDI sobre los RA tienen discrepancias severas que precisan ser aclaradas. Si bien esto será discutido en un apartado posterior, es adecuado presentar aquí una definición de los RA, como la que propone el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2015): “Es una declaración muy específica que describe exactamente y de forma medible qué es lo que un estudiante será capaz de hacer. Están directamente relacionados con el estudiante y con sus logros. Son evaluables y con frecuencia observables”.

Otro tema reciente de alto impacto en el modelo de FPC es la creación del Sistema Nacional de Reconocimiento Académico de Educación Superior por parte del Ministerio de Educación y Deportes de la Argentina, mediante la Resolución 1870-E2016, que además adopta un sistema de créditos tomando como unidad de medida el “Reconocimiento de Trayecto Formativo” (RTF), muy similar al utilizado en Europa y algunos países iberoamericanos.

Finalmente, un aspecto muy relevante que se ha introducido desde CONFEDI es el reconocimiento de la Evaluación como un “proceso formativo y de mejora”, la diferenciación entre Evaluación y Calificación y la necesidad de coherencia entre Evaluación y Resultados de Aprendizaje. Esto remite indefectiblemente a la consideración del desarrollo de Situaciones de Integración (Roegiers, 2007), del Mestizaje de Instrumentos y Técnicas de Evaluación así como la utilización de Rúbricas de Evaluación (Brookhart, 2013; Stevens y Levy, 2005).

Resumiendo, el nuevo escenario marcado por CONFEDI condujo a la necesidad de perfeccionar el modelo operativo de FPC, y por ello el objetivo del este trabajo es presentar este modelo, reflexionando sobre sus alcances y limitaciones, de manera que pueda ser aplicado en asignaturas de carreras de ingeniería. No pretende ser una receta, más bien una guía que coadyuve a los docentes desde sus propias experiencias e interpretaciones.

Metodología

La metodología general se encuentra bajo el paradigma pragmático (Mertens, 2010). En particular el presente trabajo surge de la instancia de investigación documental y bibliográfica, que acompaña a lo largo del proyecto, junto a la técnica de la práctica interpretativa, así como la técnica de observación no estructurada de los grupos de trabajo. Respecto a la investigación documental y bibliográfica, la interpretación se realizó de acuerdo a los objetivos del proyecto, utilizando la técnica de análisis de contenido de documentos con métodos cualitativos intensivos. Con relación a la bibliografía se indagaron las publicaciones más recientes de los referentes nacionales, iberoamericanos y europeos en el ámbito de la formación por competencias.

Resultados y Discusión

A continuación se presenta el nuevo Modelo Operativo de FPC, resumido en trece pasos, los cuales no deben ser entendidos como una receta como se ha señalado anteriormente. Así mismo no debe entenderse que se trata de un proceso lineal. Justamente la riqueza en la construcción se basa en el “ida y vuelta” así como en la apertura del modelo, tanto hacia

los pares como hacia los alumnos. Al modelo anterior, que tenía solamente seis pasos, se le han incluido seis nuevos pasos y uno se ha desdoblado en dos. Esto surge de una reconsideración de los pasos anteriores sobre los cuales ahora se puede aportar más precisión, fundamentada en los nuevos avances normativos y el análisis e interpretación de los resultados del proyecto.

1. Redactar los Resultados de Aprendizaje.
2. Seleccionar la Mediación Pedagógica.
3. Establecer los Criterios de Evaluación.
4. Seleccionar los Contenidos.
5. Estimar el Tiempo del Alumno.
6. Establecer el Sistema de Evaluación y de Calificación.
7. Revisar el Alineamiento.
8. Escoger la Bibliografía.
9. Formular el Diseño Instruccional (DI).
10. Estructurar el Curso.
11. Aplicar un Primer DI y Evaluar su Impacto.
12. Revisar el DI y Aplicar uno nuevo.
13. Proseguir con la Mejora continua.

Seguidamente se analizan y discuten los pasos del 1 al 7, poniendo mayor énfasis en aquellos que generan más inconvenientes de acuerdo a lo observado en el desarrollo del proyecto, a la hora formular el modelo. Los pasos 9, 10, 11, 12 y 13 no se comentarán por razones de espacio. Mayores detalles se pueden encontrar en Kowalski, Erck, Enriquez, Sosa, 2017.

1. Redactar los Resultados de Aprendizaje.

Este paso es uno de los más importantes y que genera más inconvenientes debido a que implica una lógica totalmente inversa a la forma de trabajo tradicional, ya que en primer lugar se debe definir qué es lo que se espera que el alumno logre, en tanto los contenidos se establecen posteriormente. Más allá que en la Introducción se presentó una definición de los RA, corresponde aquí discutir algunas contradicciones que generan confusión.

El origen del concepto de RA proviene de los Estados Unidos de Norteamérica, en las décadas del 60 y 70, fuertemente asociado con un enfoque conductista (Kennedy, 2007), pensado en una educación basada en resultados, muy asociada con las competencias laborales (Adam, 2004). El Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (Comisión Europea, 2009) sostiene que un RA “se define en términos de conocimientos, destrezas y competencias”. Esto último es totalmente inconsistente con lo que propone CONFEDI (2017), o el esquema de trabajo de la Universidad del Bío Bío de Chile (Universidad del Bío Bío - Vicerrectoría Académica, 2013).

Tanto la Agencia Nacional de Evaluación y de la Calidad y Acreditación (ANECA) de España (ANECA, 2013) como Kennedy (2007), que están enfocados en los RA, dedican un pequeño apartado para diferenciar los conceptos de RA y Competencia. El primer documento se sostiene que “La línea divisoria entre unos y otras no está siempre clara y muchas veces depende del contexto en que se utilice” y luego de hacer un breve recorrido por diversos marcos referenciales europeos sentencia que “Para el propósito de esta guía se

considerará que los resultados del aprendizaje son concreciones de las competencias para un determinado nivel y que son el resultado global del proceso de enseñanza-aprendizaje” (ANECA, 2013). Kennedy (2007) en tanto sostiene que el concepto de competencia no es claro y que “no hay directrices claras para redactarlas”, como sí lo es en el caso de los RA. Si bien esto debería ser tomado como una opinión más de un autor, el problema es que su Manual para “Redactar y Utilizar Resultados de Aprendizaje” está muy difundido, así como la Guía ANECA, y los que recién comienzan el camino hacia la FPC no deben perder de vista algunos errores conceptuales subyacentes en cada uno de estos materiales, como por ejemplo el hecho de que las Competencias y los RA eventualmente puedan ser considerados como sinónimos. También aparece esta concepción dual en el caso del documento elaborado por el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH, 2013). Otros autores muy referentes en la FPC relacionan los Criterios de Evaluación con los RA, por considerarlos a estos últimos propios del conductismo (Tobón Tobón, Pimienta Prieto y García Fraile, 2010), por lo cual se manejan en todo momento con el concepto de Competencia, sea a nivel de un espacio curricular, o sea a nivel de una competencia de egreso.

Estas aclaraciones son extremadamente importantes ya que todos los autores mencionados son parte del material que se debe utilizar (y de hecho la utilizado CONFEDI) como auxilio para la Redacción de los RA. En tal sentido es prudente tener estas consideraciones para no caer en confusiones.

Por otra parte para Redactar los Resultados de Aprendizaje se utiliza el siguiente esquema, que es el mismo para el caso de las Competencias, (Tobón, 2013; Universidad del Bío Bío. Vicerrectoría Académica, 2013): [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Finalidades]+ [Condiciones de Referencia].

Para la selección del verbo existen numerosas taxonomías, pero una de las más utilizadas y recomendadas es la Taxonomía de Bloom para los objetivos educacionales está basada en tres dominios: Cognitivo, Afectivo, también denominado Subjetivo o Emocional, y Psicomotor (Kennedy, 2007). Además de esta taxonomía se han desarrollado otras, que resulta de particular importancia para una serie de profesiones entre las cuales se destaca la ingeniería (Krathwohl, 2002; Marzano y Kendall, 2007; Webb, 2002; Biggs y Tang, 2011) Como los RA son semejantes con las competencias, pero en un nivel menor, teniendo un fuerte carácter integrador, generalmente se recomienda que la cantidad por asignatura se encuentre entre 5 y 10 (ANECA, 2013). No deben necesariamente estar asociados a las tradicionales unidades temáticas de los programas analíticos por contenidos.

2. Seleccionar la Mediación Pedagógica.

La mediación pedagógica alude al “cómo” se lleva a cabo proceso de enseñanza y aprendizaje, que no es simplemente “dar el teórico o el práctico” como corrientemente se menciona en la jerga docente. Por otra parte desde el mundo de los investigadores en educación se puede encontrar una vasta terminología que incluye expresiones como Metodología, Modalidad, Método, Estrategia, Técnica, entre otras. No obstante el término “mediación” tiene connotaciones conceptuales más amplias, siendo Vigotsky (1997) uno de los primeros en introducirlo. Alzate Piedrahita, Arbelaez Gómez, Gómez Mendoza, y Romero Loaiza (2005) entienden este concepto “como el conjunto de instrumentos de

carácter cognitivo, físico, instrumental que hacen posible que la actividad cognitiva se desarrolle y logre las metas propuestas”. Sin embargo, la cuestión central de la mediación pedagógica es qué tan activa es para el alumno. En tanto más participe, más aprende por sí mismo (Huber, 2008).

Las mediaciones tradicionales comprenden: Método Expositivo/Lección Magistral, Resolución de Ejercicios y Problemas, Formación Experimental, Prácticas Externas, Estudio de Casos, Seminarios – Talleres, Aprendizaje basado en Problemas, Aprendizaje Orientado a Proyectos, Aprendizaje Cooperativo, Contrato de Aprendizaje y Tutorías, entre otros. A estos métodos hay que agregarle algunos no tan utilizados en carreras de ingeniería, y otros que se instalan cada vez más, asociado a las TIC: Aula Invertida, Foros de Discusión, Juego de Roles, Mapas Conceptuales y Cognitivos, Uso/producción de videos, Robótica Pedagógica, Gamificación, Entornos personalizados, Realidad Aumentada, Realidad Virtual, Laboratorios Remotos y Virtuales, Big Data y Analíticas de Aprendizaje. Inclusive están los nuevos conceptos sobre el Aprendizaje denominados: Flexible, Invertido, Basado en Retos, Vivencial, Adaptativo, en Redes Sociales, Móvil, Ubicuo, Basado en la Investigación, Auténtico, en Línea, Híbrido/Blended Learning, Justo a Tiempo, etc.

En definitiva hay que tener muy claro que existen Alumnos con Estilos de Aprendizaje Diferentes, Docentes diferentes con sus estilos propios de trabajo, y Resultados de Aprendizaje diferentes, que convergen dentro de un espacio físico llamado aula y donde debe desarrollarse un proceso educativo. El desafío para el docente es entender que cada una de estas “herramientas” tiene diferentes potencialidades en función de los RA que se pretende desarrollar, y por lo tanto no implica seleccionar aquella que más le “guste” o que “le quede más cómodo”, sino aquella que sea más efectiva en función de las metas propuestas. Finalmente, un aspecto central a tener en cuenta es el concepto de Mestizaje (De Miguel Díaz, 2006) aplicado a la Mediación. Esto implica que se deben considerar tantas mediaciones como sean necesarias durante el desarrollo de un curso.

3. Establecer los Criterios de Evaluación.

Se mencionó previamente que la cantidad de RA debía estar comprendida entre 5 y 10, y que deben tener un carácter integrador. Esto implica que a la hora de la evaluación deban establecerse los Criterios que “determinan los aprendizajes relevantes que el estudiante debe alcanzar y evidenciar en términos de producto o desempeño y que permiten valorar sus logros” y además “Establecen la profundidad, alcance y precisión de los Resultados de Aprendizaje orientando a cómo éste se concretizará” (Universidad del Bío Bío. Vicerrectoría Académica, 2013).

Los Criterios de Evaluación tienen un mayor grado de especificidad que los RA y por tal motivo es lo que el docente “debe” informar al alumno para que éste sea consciente sobre cómo será evaluado su desempeño. Generalmente se recomienda entre dos y cuatro criterios por cada RA y utilizar el mismo esquema de redacción, aunque la “finalidad” no se contempla, ya que está explicitada en el propio RA.

4. Seleccionar los Contenidos

Cumplidos los tres primeros pasos, recién se está en condiciones de seleccionar los contenidos necesarios que aseguren los RA. Aquí queda claro lo que se comentó respecto de la lógica inversa, de pasar de una educación centrada en los contenidos a una educación centrada en los logros del alumno. Los contenidos son la “letra muerta” que “está en los libros”. Será letra muerta en tanto el alumno no sepa qué hacer con ellos.

Los contenidos suelen clasificarse en conceptuales, procedimentales y actitudinales, lo cual remite al concepto de saberes. Por ello una formación integral del individuo no debe limitarse al “saber conocer” (conceptos, hechos, teorías, principios), sino también al “saber hacer” (habilidades de pensamiento y destrezas) y al “saber ser” (normas, valores, actitudes) (Pimienta Prieto, 2012).

5. Estimar el Tiempo del Alumno

Este punto es uno de los más novedosos que se ha instalado en la Educación Superior, tanto desde CONFEDI como desde el Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Actualmente la carga horaria de los Planes de Estudio únicamente contempla las horas de trabajo del estudiante en el aula, y las normativas de acreditación (Resoluciones del Ministerio de Educación 1232/01 y 1054/02, entre otras) inclusive especifican valores mínimos para cada bloque de asignaturas así como para la intensidad de formación práctica. Sin embargo nada se dice sobre lo que debe invertir el estudiante en horario no presencial para alcanzar las metas establecidas. Es más, en numerosas ocasiones se establecen tareas para los estudiantes sin considerar que tienen actividades de otras asignaturas, lo cual conduce a una prolongación innecesaria del tiempo de graduación.

En este sentido, países como Chile ya habían avanzado en esta dirección, estableciendo un Sistema de Créditos que conduzca a “Medir, racionalizar y distribuir el trabajo académico de los estudiantes que componen su Plan de Estudios” (CRUCH, 2013), lo cual “Implica reconocer que los estudiantes tienen un tiempo finito para el logro de los resultados de aprendizaje y el desarrollo de las competencias en cada una de las actividades curriculares” (Universidad del Bío Bío. Vicerrectoría Académica, 2013).

La reciente creación Sistema Nacional de Reconocimiento Académico de Educación Superior establece créditos muy similares al caso chileno y de los países de la Comunidad Europea. Así “La unidad de “Reconocimiento de Trayecto Formativo” (RTF) estima en horas el tiempo de trabajo total del estudiante para el cumplimiento de los requisitos de aprobación establecido en el plan de estudios correspondiente” (Resolución 1870-E2016).

Más allá de los valores numéricos la cuestión central es ponerle una cota máxima al trabajo del estudiante, considerando TODO el trabajo, sea presencial o no presencial, incluyendo clases teóricas, actividades prácticas de laboratorio o de campo, así como el tiempo invertido en la preparación de exámenes, estudio individual, etc.

6. Establecer el Sistema de Evaluación y de Calificación.

La evaluación de competencias sigue siendo uno de los puntos más débiles, en el sentido de que se continúan aplicando las metodologías tradicionales y persiste el enfoque sobre los contenidos, aún en sistemas educativos muy avanzados en la FPC (Tobón Tobón, 2013). La evaluación en un modelo de FPC no se centra en verificar si el alumno “sabe o no sabe” determinado contenido, sino que es un proceso más complejo: “Es uno o más

procesos formativos que sirven para identificar, recolectar y preparar datos que permitan determinar el logro de los resultados del aprendizaje” y además “puede utilizar tanto métodos cualitativos como cuantitativos, según cuál sea el resultado del aprendizaje a verificar, y debe ser entendida como un proceso de mejora” (CONFEDI, 2017).

Por otra parte no es sinónimo de Calificación, ya que ésta alude a procesos que sirven “para interpretar o juzgar los datos y las evidencias acumuladas por medio de la evaluación” (CONFEDI, 2017). Por estos motivos aquí se plantea como Sistema de Evaluación, en un sentido amplio y complejo, que no se reduce a un conjunto de “pruebas” o exámenes. Por lo tanto es un conjunto de Evidencias de Desempeño, es decir “los productos que se van obteniendo a partir de las actividades de aprendizaje” (Tobón Tobón, Pimienta Prieto y García Fraile, 2010). Dichas Evidencias son recogidas al inicio, durante y al final del proceso, y son el insumo para confeccionar las Rúbricas de evaluación. Éstas son matrices de doble entrada donde en las filas se ubican los Criterios de Evaluación y en las columnas los Niveles de Dominio, a veces también denominados Indicadores de Logro. Éstos tienen como finalidad “medir con claridad los niveles de logro de los estudiantes a medida que se vayan realizando las actividades de aprendizaje” (Tobón Tobón, Pimienta Prieto y García Fraile, 2010). Un número de cuatro Niveles es suficientemente adecuado y existen diversas formas de nombrarlos, como ser logro mínimo - básico - con avances - con excelencia, o inclusive se plantean más niveles: Preformal - Receptivo - Resolutivo - Autónomo - Estratégico (Tobón Tobón, 2013).

Otros aspectos a tener en cuenta es qué es lo que se pretende evaluar (recursos o situaciones de integración), así como recurrir al concepto de mestizaje de técnicas e instrumentos, ya que sin ello resulta casi imposible evaluar un RA.

7. Revisar el Alineamiento.

El alineamiento constructivo es un principio que implica que tanto las tareas de evaluación como las actividades de enseñanza/aprendizaje deben estar alineadas con los RA (Biggs y Tang, 2011). Fortea Bagán simplifica esta cuestión en cuatro preguntas: ¿Pueden proponerse RA en una materia que luego no van a evaluarse?; ¿Pueden evaluarse RA en una materia que no han sido enseñados en la misma? ; ¿Puede proponerse alguna actividad que no tenga asignados RA a enseñar/aprender? La respuesta a todas es la misma: obviamente no.

Conclusiones

El nuevo Modelo Operativo de Formación por Competencias que se ha presentado, para ser aplicado en asignaturas de carreras de ingeniería, tiene sustantivos avances respecto del anterior. En primer lugar se pone en total sintonía con los próximos pasos que deberán darse en relación a la acreditación de carreras de ingeniería, y además con el Sistema Nacional de Reconocimiento Académico de Educación Superior, reciente implementado a nivel nacional.

No es un modelo lineal, y su aplicación implica gran esfuerzo para el cuerpo docente. Como se ha visto es totalmente disruptivo, ya que conlleva el abandono de una serie de prácticas docentes así como un cambio de lógica en el diseño de los programas o planificaciones de asignaturas.

No obstante, esto no significa comenzar todo de nuevo, sin considerar la formación acumulada de los docentes. Los alcances logrados en las ocho asignaturas del proyecto, han sido diferentes en cuanto al avance en la aplicación del modelo, desde parcial hasta total. Siguen persistiendo factores coyunturales, como ser, cantidad de alumnos con la que regularmente trabaja cada asignatura, cantidad de docentes que conforman la cátedra, nivel de capacitación (formal o informal) pedagógica de los docentes, entre otros, que también representan un nuevo desafío a nivel institucional.

Por otra parte, más allá de los resultados que en última instancia solo es cuestión de tiempo, la reflexión, análisis y discusión dados en todos los casos ha dejado importantes aportes al modelo, como así también puertas abiertas para continuar profundizando temas muchas veces postergados o ignorados en la educación en ingeniería.

La mediación pedagógica y el sistema de evaluación, en la praxis aseguran cierto resultado de aprendizaje dado en los alumnos, y son instancias dinámicas en el modelo, en el sentido que deberán ir ajustándose a las características de cada asignatura. En dichas instancias deberá tenerse una amplia apertura hacia todos los factores involucrados porque una de los aspectos más importantes de un modelo educativo basado en competencias es que los cambios son participativos y endógenos, pero situados en un lugar y un tiempo.

Referencias

- Adam, S. (2004). *Using Learning Outcomes: A consideration of the nature, role, application and implications for European education of employing learning outcomes at the local, national and international levels*. Report on United Kingdom Bologna Seminar. Herriot-Watt University.
- Alzate Piedrahita, M.V.; Arbelaez Gómez, M.C; Gómez Mendoza, M. y Romero Loaiza, F. (2005). Intervención, mediación pedagógica y los usos del texto escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(3), 1-5.
- 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.
- Brookhart, S. (2013). *How to create and use rubrics for formative assessment and grading*. Alexandria: ASCD.
- Comisión Europea (2009). *El Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF-MEC)*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- 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.

- CRUCH (Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (2013). *Manual para la implementación del sistema de créditos académicos transferibles*. Santiago de Chile: CRUCH.
- Cullen, C. (1997). *Crítica de las razones de educar: temas de filosofía de la educación*. Buenos Aires: Paidós.
- 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.
- Fortea Bagán, M. (2008). *Competencias y resultados de aprendizaje en los planes de estudio de grado de la Universitat Jaume I*. Castellón: Universitat Jaume I.
- Huber, G. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educación*, (1), 59-84.
- Kennedy, D. (2007). *Redactar y utilizar resultados de aprendizaje*. Cork: University College Cork.
- Kowalski, V., Erck, M., Enriquez, H.(2015). Formación por competencias en ingeniería industrial: moda o mejora académica. *III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica (CIECITEC)*, 1-10.
- Kowalski, V., Erck, M., Enríquez, H., Posluszny, J., López, J., Haupt, M. (2016). Ventajas e Inconvenientes en la Formulación de Resultados de Aprendizaje en el Marco de la Formación por Competencias. *Actas del III Congreso Argentino de Ingeniería: CADI 2016*, 899-913.
- Kowalski, V., Erck, M., Enríquez, H., Sosa, H., López, (2017). El Diseño Instruccional: elemento clave para un Modelo de Formación por Competencias auxiliado por B-Learning. *Memorias del Séptimo Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia*. En prensa.
- Krathwohl, D. (2002). A revision of bloom's taxonomy: an overview. *Theory Into Practice*, Ohio, v.41, n.4., 212-218.
- 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.
- Marzano, R.; Kendall, J. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives*. Thousand Oaks CA: Corwin Press.
- 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.

- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2015). *Educación Basada en Competencias (EBC)*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.
- 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.
- Pimienta Prieto, J. (2012). *Las Competencias en la Docencia Universitaria. Preguntas Frecuentes*. México: Pearson Educación.
- 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.
- Resolución Ministerio de Educación y Deportes 1870-E2016 (2016). *Sistema Nacional de Reconocimiento Académico de Educación Superior*. Buenos Aires: Boletín Oficial N° 33.495.
- 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).
- Stevens, D; Levi, A. (2005). *Introduction to Rubrics: An Assessment Tool to Save Grading Time, Convey Effective Feedback, and Promote Student Learning*. Sterling: Stylus Publishing.
- Tobón Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. 4a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J., García Fraile, J. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Pearson Educación.
- Vigotsky L. S. (1997). *Obras Completas (Vols. I, II, III, IV y V)*. Madrid: Visor.
- 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.
- Webb, N. (2002). Depth-of-Knowledge Levels for Four Content Areas. unpublished paper.