

VI Congreso de Ingeniería Industrial COINI 2013
7 y 8 de noviembre de 2013

Centro Tecnológico de Desarrollo Regional
Facultad Regional San Rafael - Universidad Tecnológica Nacional
Los Reyunos, San Rafael, Mendoza, Argentina

*Ajuste de las competencias del Plan de Estudios del Ingeniero Industrial de la FI-
UNLZ en función de las demandas del Mercado Laboral y de las Prácticas
Docentes Renovadas.*

*Arciénaga Morales Antonio¹, Orlandi Luis², Acurra, Adalberto¹, Campos, Jorge¹, Rey,
Leonardo¹, Aguerre, Pablo¹, Borrás Pablo¹, Imperatore, Susana¹*

¹Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Camino de Cintura y Juan XXIII, Lomas de Zamora (1832), Bs.As. Argentina

Tel: +54 11 42827880 Email: (1) investigación.unlz.fi@gmail.com

(2) lorlandi@live.com.ar

RESUMEN

Enseñar en función de competencias, y no a través de la mera transmisión de conocimientos y habilidades específicas, es el gran desafío al que se enfrenta la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (FIUNLZ), desafío que también le cabe a la enseñanza de la ingeniería en nuestro país.

Por ello, el presente proyecto tiene como objetivo identificar y luego ajustar de la mejor forma posible las competencias más pertinentes para el Ingeniero Industrial, en función de las demandas del entorno productivo e institucional local y regional, en función de las demandas de los propios graduados y teniendo también en cuenta las prácticas docentes en la formación de dichas competencias.

El Método que se utiliza para el desarrollo del proyecto de investigación se denomina DACUM, que es un acrónimo inglés (Developing A Curriculum: Desarrollo un Curriculum).

Este método permite determinar las funciones y tareas que realizan los trabajadores de cualquier nivel en un trabajo o área donde actúan, teniendo en cuenta que el ambiente laboral se encuentra en un constante cambio tecnológico y organizacional. Luego se analizan los datos en forma estadística.

Los resultados del proyecto hasta ahora alcanzados muestran que hay algunas competencias demandadas que no están siendo formadas por nuestra Facultad. La inclusión de las mismas, sobre todo en las prácticas docentes contribuiría a generar una forma eficiente de utilizar los recursos del Estado Nacional en la formación de Ingenieros Industriales de la FI-UNLZ, y a mejorar la competitividad de las empresas e industrias, especialmente PYMEs. Estas últimas forman de manera mayoritaria el tejido productivo de la Región Sur del Conurbano Bonaerense, en la que se inserta la FI-UNLZ.

Palabras Claves: Competencias – Ingeniería Industrial, Diseño Curricular, Plan De Estudios

1. INTRODUCCIÓN

La detección y satisfacción de las necesidades y deseos de las personas, comunidades y empresas, constituyen demandas que movilizan las más diversas actividades tecnológicas. Estas actividades involucran a las personas en relación con las diversas áreas de la economía, la producción y la sociedad en su conjunto, constituyendo el universo de mercados, industrias y espacios institucionales y sociales con los que opera la tecnología como factor hoy esencial de los procesos de trabajo. Frente a la explosión del conocimiento tecnológico, la solución adoptada hace más de 30 años –debido a la imposibilidad de continuar con el enciclopedismo- una educación centrada en competencias; es decir, aprender a aprender.

Enseñar en función de competencias, y no a través de la mera transmisión de conocimientos y habilidades específicas, es el gran desafío al que se enfrenta la FIUNLZ. Se trata de un desafío todavía en fase de evolución para el que hacen falta nuevas herramientas cognitivas.

Por ello, el presente proyecto pretende identificar y luego ajustar de la mejor forma posible las competencias más pertinentes para el Ingeniero Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, en función de las demandas del entorno productivo e institucional, en función de las demandas de los propios graduados y teniendo también en cuenta las prácticas docentes en la formación de dichas competencias.

En este contexto, la Educación Universitaria y el Mundo del Trabajo se transforman y cambian a velocidades diferentes. Muchas veces la adquisición de conocimientos en la Universidad no considera adecuadamente la continua transformación tecnológica del medio productivo, además de la incertidumbre y la crisis que la actual búsqueda de competitividad y flexibilidad introduce en el ámbito laboral.

En esta carrera hacia el futuro que encabezan los avances tecnológicos, la innovación en todas sus formas y las transformaciones socio-institucionales, la educación universitaria debe cuidarse de no quedar relegada ni tampoco fuera de contexto, tanto local como en las macroregiones que –como el Mercosur- forman cada vez más parte de nuestra vida cotidiana.

Las bisagras que unen estos cambios del mundo del trabajo con el diseño curricular (plan de estudio) se llaman hoy competencias. Las mismas han sido introducidas en Argentina en la consideración cotidiana del quehacer universitario a partir del proceso de la acreditación, en el que las competencias son consideradas los vértices centrales de los planes de estudio y el eje de las prácticas docentes.

También han representado un rol menos conocido como es el de haber sido auténtico motor de los ajustes y transformaciones curriculares y didácticas, y ya en manos de graduados que trabajan con empresas PYMEs, han tenido el papel de ser creadoras de equidad y justicia social, desde su capacidad para distribuir y difundir conocimientos en este tejido productivo.

La acreditación de las carreras universitarias implementada por la CONEAU tuvo la virtud de hacer que el sistema universitario se viera obligado a repensar tanto en sus propias finalidades como en sus modos de organización, la orientación de sus planes de formación, la revisión de sus prácticas docentes y la pertinencia de los mismos en función de las demandas de los actuales escenarios sociales, culturales y económicos¹. Sin embargo, cambiar más de cien años de educación enciclopedista no es fácil, y menos en el campo de las ingenierías.

Por ahora, las competencias que se enfatizan en el plan de estudios de Ingeniería Industrial de la FI-UNLZ son básicamente las once que se establecen normativamente en la Resolución 1054/02 del Ministerio de Educación de la Nación.

En el pasado, la FI-UNLZ realizó algunas consultas informales en el entorno local y regional, pero quedaba la incógnita de saber cuánto se adecuan dichas competencias, cuáles deberían ser priorizadas, cuáles son las mejores prácticas docentes al respecto, y cómo deberían ser contextualizadas para el logro de una mayor pertinencia e impacto de las mismas en el medio económico, sobre todo PYME, y en la carrera de los graduados. El gran desafío es la identificación de competencias de base, que permitan al profesional aprender a aprender, adaptándose a los cambios que vienen. A ellas, debe agregarse de manera *equilibrada* un conjunto de competencias, de naturaleza más bien coyuntural, que promuevan un pico de especialización para atender las particularidades locales.

¹ La acreditación de carreras de ingeniería es una práctica muy extendida en los países centrales. Sólo a modo de ejemplo, se puede mencionar el ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) que es una organización norteamericana independiente del Estado, con más de 60 años desarrollando procesos de acreditación de programas educativos, entidad reconocida en todo Estados Unidos y en otros países del mundo; ANECA (España), ASIIN (Alemania), CNE (Francia), FHR (Austria), HAC (Hungría), HEQEC (Letonia), NAO (Holanda), NOKUT (Noruega), OAQ (Suiza). Véase Torres y Abud (s/f).

Los posibles aportes de este proyecto de investigación se desarrollan a continuación de la siguiente manera: en el apartado 2 se hace una breve introducción al marco teórico utilizado; en el apartado 3 se detallan brevemente los objetivos y la metodología empleada para la identificación de competencias en el entorno local y regional de la Facultad; en el punto 4 se describen los resultados hasta ahora alcanzados, y finalmente en el último apartado se señalan algunas conclusiones.

2. MARCO TEÓRICO

Las competencias en la actualidad se derivan de la formación enmarcada en los contenidos de las materias del Plan de Estudios de la FI-UNLZ, el cual a su vez está aprobado por Resolución 1054/02 del Ministerio de Educación de la Nación para la acreditación de Ingeniería Industrial (y Agrimensura). Allí se plantean conceptos como competencias genéricas, competencias específicas, y competencias complementarias.

Previo a este abordaje en este proyecto, parece pertinente preguntarse por las competencias a secas. La definición de las competencias no genera una aproximación unívoca sino que implica comenzar a reconocer la compleja gama de aproximaciones y de elementos que se han utilizado a los efectos de poder aprehender esta realidad tan compleja de la educación superior. A modo de ejemplo, se plantean las siguientes:

- Aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizándolo de forma conciente y de manera rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro-competencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y de razonamiento (Perrenoud, 2004).
- Ser capaz, estar capacitado o ser diestro en algo. Las competencias tienden a transmitir el significado de lo que la persona es capaz de o es competente para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas (Pimienta Prieto, 2008).
- Es el conjunto de conocimientos, actitudes y destrezas necesarias para desempeñar una función (Le Boterf, 2000).
- Es la integración de conocimientos profesionales, habilidades y actitudes en la realización eficaz de las tareas propias de un puesto de trabajo en un contexto concreto (Levy-Leboyer, 1997).

En todas las definiciones anteriores podemos encontrar las competencias como integradas por una combinación dinámica de capacidades relacionadas al conocimiento y a su aplicación, un conjunto de actitudes, valores y responsabilidades sobre las funciones desempeñadas, y también expresan resultados o logros de aprendizaje en contextos familiares o en nuevas circunstancias. Estos distintos niveles cognitivos en los que se expresan las competencias producen a veces discrepancias y enfoques tendenciosos (Gelliatly, 1992:363).

Además, estos conceptos de competencias remiten a distintos marcos teóricos. Uno de ellos interpreta a éstas como una capacidad necesaria para afrontar la dura prueba de la sociedad y de los mercados laborales. En el fondo, en este enfoque subyace la idea de un cierto darwinismo social, donde sólo triunfa el más competente. No obstante, las competencias también pueden ser pensadas como el resultado de un proceso de mejora continua, donde los estímulos del entorno actúan disparando impulsos internos para el desarrollo de capacidades. Este proyecto adscribe a esta última concepción.

En este sentido, las competencias profesionales y laborales demandadas por el mercado de trabajo pueden entonces formularse a partir de las siguientes acciones (Arciénaga, 2004:3):

- Analizando la práctica de la profesión a formar, en las distintas situaciones de trabajo en las que puede desempeñarse un ingeniero industrial, especificadas por el perfil profesional del estudiante (en algunos casos, como en los de un técnico o un ingeniero, aprobados para un determinado plan de estudios por una autoridad nacional o provincial);
- Especificando los estándares y criterios que se utilizan para definir la profesionalidad del desempeño del ingeniero industrial requerido por el tejido productivo;
- Identificando las capacidades que integra y moviliza el ingeniero industrial en los diversos contextos en los que actúa.

El concepto de competencia presenta, además, dos características de gran importancia, derivadas de su naturaleza dinámica:

- Transferibilidad: la competencia profesional no sólo involucra la movilización de conocimientos, destrezas y habilidades en actividades y contextos específicos, sino también la capacidad de transferir estos conocimientos, habilidades y destrezas a nuevas actividades y nuevos contextos.

- Carácter evolutivo: la competencia profesional es, por definición, abierta a procesos de aprendizaje de carácter permanente, que se desarrollan tanto a través de la complejización y diversificación de la experiencia, como mediante la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes y la formación de las aptitudes propias.

3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene como objetivo central: “Ajustar las competencias del Plan de Estudios del Ingeniero Industrial de la FI-UNLZ”. A su vez, como objetivos instrumentales derivados, se ha comenzado a trabajar en la mejora de las capacidades institucionales de la FI-UNLZ para:

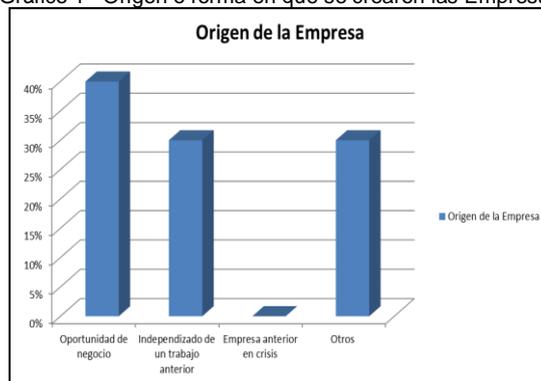
1. Relevar las necesidades de las industrias de la zona de influencia de los egresados de FI-UNLZ.
2. Aplicar el Método DACUM de identificación de competencias.
3. Correlacionar las competencias identificadas con los actuales contenidos de las materias del plan de estudio de Ingeniería Industrial.
4. Correlacionar competencias y contenidos con incumbencias del título de Ing. Industrial.
5. Analizar posibles materias electivas para mejorar la formación de competencias demandadas por el entorno productivo e institucional de la FI-UNLZ.

4. RESULTADOS:

Los resultados son parciales al mes de abril de 2013 ya que el proyecto de investigación comenzó en el mes de abril de 2012 y aún está en curso. Las primeras encuestas realizadas nos indican *a prima facie* una discrepancia importante entre las competencias genéricas planteadas por la Resolución 1054/02 del Ministerio de Educación de la Nación y las reales que necesitan las empresas e industrias de la zona de influencia de nuestra universidad. Poseemos una cantidad significativa de encuestas realizadas mediante el método DACUM y comenzamos a realizar un análisis estadístico de los mismos, para arribar al mes de diciembre con los resultados finales. La selección de la muestra para nuestro trabajo se realizó teniendo en cuenta datos estadísticos relevados por Baruj et al (2008) en conjunto con el IMPCE (Instituto Municipal de la Producción, el Trabajo y el Comercio Exterior).

Para caracterizar la muestra, el Gráfico 1 muestra a continuación el origen de la empresa, una variable que muestra continuidad en el caso de “*spin-outs*” provenientes de empresas existentes², y de alguna discontinuidad tecnológica y en las competencias en el caso de surgir de una nueva oportunidad de negocios, esencialmente casos de innovación tecnológica.

Gráfico 1 Origen o forma en que se crearon las Empresas



Fuente: elaboración propia.

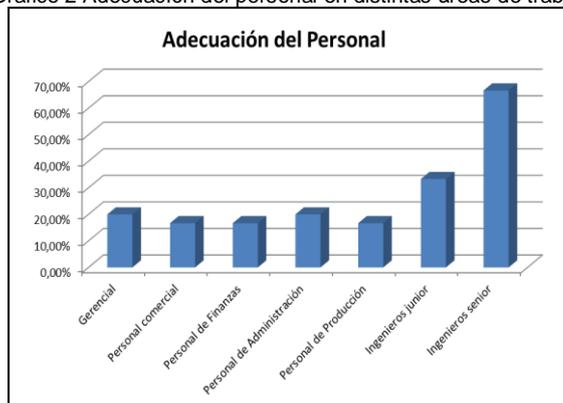
En cuanto a los resultados parciales de las encuestas realizadas a fines del 2012 y comienzo del 2013, en primer lugar, los respondentes señalan un alto grado de conformidad con la titulación

² Esta denominación (spin-out) es para diferenciar a las empresas que tienen como origen la explotación de un resultado de investigación o una tecnología desarrollada en el mundo académico.

para las distintas áreas o niveles de trabajo en la organización (véase el Gráfico 2). Sólo en algunos casos puntuales (industria de la alimentación), se requiere que el ingeniero industrial posea una titulación oficial para cuestiones legales (especialmente bromatológicas) vinculadas con esta industria.

Los desfases –percibidos por los encuestados- en dicha formación con relación a los adquiridos en el campo universitario son de naturaleza puntual. Los mismos están conectados en algunos casos con la evolución tecnológica de la empresa, con los cambios evolutivos en la marcha de la empresa y en otros casos con las crisis de expansión de mercado y/o de escala de producción que una buena parte de las empresas encuestadas (45%) manifiestan.

Gráfico 2 Adecuación del personal en distintas áreas de trabajo



Fuente: elaboración propia.

A continuación se detallan algunas competencias necesarias que –a juicio de las empresas encuestadas- todavía no los encuentran en los egresados de la FI-UNLZ:

- Formación con una menor lógica taylorista-fordiana y una mayor competencia referida a la filosofía de producción ligera (*lean production*), tanto en el diseño de sistemas y el uso de las herramientas como en lo actitudinal.
- Competencias comunicacionales diversas, que eviten fallos en la transmisión de datos, información, conocimientos y órdenes de trabajo.
- Competencias extendidas para la gestión y programación de la automatización de equipos y procesos.
- Competencias para la gestión de la innovación, como una práctica extendida ya entre las empresas (aunque los cambios sean a nivel de la propia empresa) y en todas las áreas de la misma.
- Competencias para el diseño y la gestión de sistemas complejos. Se observa una lógica lineal incompatible con la resolución de problemas cada vez más complejos.
- Énfasis en las competencias para la gestión por proyectos, equiparadas incluso a las competencias clásicas de diseño y gestión de métodos y procedimientos.
- Mejores competencias para la gestión logística integral.
- En lo actitudinal, se requiere también de comportamientos proactivos de los ingenieros industriales.

A estas competencias se puede agregar una mayor cantidad de inquietudes detectadas entre los propios estudiantes para emprender por cuenta propia. Aunque el emprendedorismo se ha introducido como una materia propia en la FI-UNLZ, que probablemente ha movilizó vocaciones emprendedoras, el resto de las cátedras –en su gran mayoría- siguen con un “diseño curricular oculto” como es la formación de ingenieros como empleados. La formación del “*entrepreneur*” (emprendedor por cuenta propia) como el “*intrapreneur*” (profesional proactivo contratado en una empresa) son dos caras de una misma moneda, y exigen competencias similares.

5. CONCLUSIONES:

En esta etapa del proyecto comenzamos por los datos cualitativos para identificar las competencias demandadas en un conjunto variopinto de empresas, desde una perspectiva

sectorial de análisis. Con la totalidad de las encuestas, se procederá a realizar un análisis estadístico mediante la aplicación del programa SPSS, de los resultados obtenidos en el año 2012 y 2013 de las empresas e industrias visitadas de la zona de influencia de la FI-UNLZ. Algunas de las competencias detectadas representan un verdadero cambio de paradigma, como son la formación basada en el Lean Production, la innovación como dinámica central de las empresas, competencias emprendedoras y la gestión de sistemas complejos.

Es indudable que estas competencias y los contenidos asociados reclaman hoy un mayor espacio en la formación del ingeniero industrial actual y futuro. Aunque hay referencias puntuales a dichos contenidos en los planes de estudio, es indudable que se requieren algunos cambios de prioridad y de enfoque de estas temáticas y competencias. Aquí aparece otra variable crítica para una adecuada priorización curricular como son las prácticas docentes.

Con la terminación del trabajo, en diciembre de 2013, compartiremos con nuestros colegas y estudiantes en las cátedras, con las empresas e industrias visitadas en particular y en general con toda la comunidad por medio de charlas, congresos y publicaciones, tanto para generar un verdadero espacio de debate como la renovación de competencias y prácticas docentes en la FI-UNLZ.

6. REFERENCIAS:

Arciénaga, A. (2004): "Competencias dentro del Marco de la Formación Universitaria", Universidad Nacional de Salta, mimeo.

Baruj, G., Aggio, C., Bianco, C. y Federico, J. (2008): "La Gestión de la Innovación en las PYMEs. Una Mirada al Interior de las Empresas", Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Informe de Investigación.

Gellatly, A. (1992): "The Misleading Concept of Cognitive Competences", en Theory of Psychology, Vol 2 (3), pp. 363-390.

Le Boterf, G. (2002): Gestión de las Competencias, Ed. Gestión 2000, Barcelona.

Lévy-Levoyer, C. (1997): Gestión de las Competencias. Cómo Analizarlas, Cómo Evaluarlas, Cómo Desarrollarlas, Ed. Gestión 2000, Barcelona.

Perrenoud, Ph. (2004): Diez nuevas competencias para enseñar, Editorial Graó, Barcelona.

Pimienta Prieto, Julio H. (2008): Evaluación de Aprendizajes. Un Enfoque basado en Competencias. Edit. Pearson, México

Torres Leza, Fernando y Abud Urbiola, Ivonne (s/f): "Análisis mediante categorías universales de las competencias exigidas al Ingeniero Industrial por los organismos internacionales de acreditación", Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, Universidad de Zaragoza, mimeo.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean agradecer a:

Secretaría de Investigación de la UNLZ

Secretaría de Investigación de la FI-UNLZ

IMPCE (Instituto Municipal de la Producción, el Trabajo y el Comercio Exterior)

Empresas de la zona de influencia que colaboraron en el proyecto de investigación.