



Innovation in research and engineering education:
key factors for global competitiveness
*Innovación en investigación y educación en ingeniería:
factores claves para la competitividad global*

EL CONCEPTO DEL AULA-TALLER PARA EL DICTADO DE ASIGNATURAS EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

Darío Caresani

**Universidad Nacional Arturo Jauretche
Buenos Aires, Argentina**

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo la descripción de una actividad innovadora en la enseñanza de la ingeniería que venimos llevando a cabo en el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Arturo Jauretche.

Las prácticas educativas buscadas tienen relación directa al trabajar desde la perspectiva del ingeniero intraempresario. Este concepto nace como necesidad de diferenciar al emprendedor clásico tradicional. Ya no se lo observa por la organización de un plan de negocios o por acciones asociadas a la creación de empresas, sino más bien trabajando desde el interior de los sistemas de cualquier sector de la economía o de las organizaciones del conocimiento científico y tecnológico.

En este caso particular es de interés situarlo dentro de una organización gubernamental del tipo de gobierno local (en Argentina sería el municipio), la cual ha identificado como problema focal de la gestión una alta tasa de desempleo en comparación a la media nacional.

Las competencias a trabajar para esta intervención pedagógica son cuatro:

- Trabajo en equipo
- Creatividad e innovación
- Resolución de problemas
- Sociabilización del conocimiento

La actividad señalada como elaboración de escenarios se la propone realizar desde la asignatura “Historia de la Ingeniería y la Tecnología”. Dicha asignatura le presenta a la población estudiantil de manera temprana la posibilidad de asociar como ha intervenido la interacción de los diferentes sistemas pertenecientes a los sectores de la producción de bienes y servicios y aquellos del conocimiento científico tecnológico local, regional y nacional. A su vez visualizar como han sido las políticas activas puestas en juego en los últimos cincuenta años en comparación a la consolidación del sistema nacional de innovación. El objetivo del

trabajo consiste en que los estudiantes asuman el rol de intraemprendedor desde una organización de gobierno local. Así el problema focal identificado por la gestión como una “alta tasa de desempleo” requiere la elaboración de los tres escenarios conceptualizando la aplicabilidad de la ingeniería en el medio productivo local.

Palabras clave: intraemprendedor; conocimiento; competencias

Abstract

This work aims at the description of innovative activity in engineering education that we have been carrying out at the Institute of Engineering of the National University Jauretche.

Educational practices sought by working relationship from the perspective of the engineer intrapreneur. This concept was born as a need to differentiate the traditional classic entrepreneur. It is no longer seen by the organization of a business plan or actions associated with entrepreneurship, but rather working from the inside of the facilities of any sector of the economy or of the organizations of scientific and technological knowledge.

In this particular case is of interest to place it within an organization in the form of local government (in Argentina would be the municipality), which has been identified as problem management focal high unemployment rate compared to the national average.

The skills to work for this pedagogical intervention are four:

- *Teamwork*
- *Creativity and innovation*
- *Troubleshooting*
- *Knowledge Socialization*

The activity designated as development of the proposed scenarios are made from the subject "History of Engineering and Technology". This course presents to the student population at an early stage as the ability to associate intervened interaction of different systems in the sectors of production of goods and services and those of scientific and technological knowledge locally, regionally and nationally. In turn displayed as active policies have been put into play in the last fifty years compared to the consolidation of the national innovation system. The objective of this study is that students assume the role of intrapreneur from a local government organization. Thus the focal issue identified by management as a "high unemployment" requires the development of three scenarios conceptualizing the applicability of environmental engineering in local production.

Keywords: *intraenterprising; knowledge; competence*

1. Introducción

El desarrollo de estas intervenciones pedagógicas se proponen en primer término para una trilogía de asignaturas que componen la currícula de la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional

Arturo Jauretche, las cuales son: Historia de la Ingeniería y la Tecnología, Economía Social y Productiva, y Organización Industrial. No obstante existe una variedad de asignaturas que pueden presentar similitudes y equivalencias, lo cual resulta en función del perfil de egreso diseñado en cada Universidad. El desarrollo de las intervenciones pedagógicas tienen por objetivo trabajar sobre cuatro competencias consideradas sistémicas y transversales las que en función de la ubicación de las asignaturas involucradas dentro de la estructura curricular proponen un abordaje gradual en términos de profundidad y complejidad. Puesto que al tratarse de asignaturas no simultáneas de la carrera se debe acompañar entonces el natural proceso de construcción del conocimiento, actividad que se fundamenta en la lógica del aprendizaje basado en problemas. En esta actividad se busca la participación activa de estudiantes y docentes, de esta manera se puede retomar el trabajo realizado en el ciclo anterior y recordar las causas a partir de la cual se produjo un determinado conocimiento, el cual puede no encajar de la misma manera y por ello demanda realizar adecuaciones y o modificaciones de supuestos e hipótesis anteriormente preestablecidas.

En la fase preliminar o introductoria a dictado de la asignatura se prevé la conformación de equipos de trabajo con un número de integrantes preferentemente no mayor a cinco, dependiendo de la cantidad de estudiantes de la cohorte o del modelo de estudio aprendizaje de la propia Institución. La metodología para conformar los equipos de trabajo puede ser diferente según se pretenda propiciar el debate y la socialización entre estudiantes, así por ejemplo el docente puede arbitrariamente conformarlo o solicitar a los estudiantes que siguiendo ciertos criterios se asocien en grupos de cinco estudiantes. Los criterios pueden establecerse bajo condiciones tales como lugar de procedencia, sexo, edad, cantidad de asignaturas aprobadas, familiaridad o grado de simpatía, etc. Cada uno posee argumentos que incidirán posteriormente sobre la forma de trabajar de ese equipo.

A fin de dotar de los marcos regulatorios a todos y cada uno de los estudiantes de la cohorte es fundamental dar a conocer el reglamento de la asignatura y las “reglas del juego”, a fin de despejar incertidumbres y minimizar ambigüedades derivadas de la puesta en marcha del proceso de aprendizaje. En este sentido es dable establecer dentro de los equipos de trabajo los roles y las responsabilidades asociadas a los mismos al tiempo que se denotan las formas de sus asignaciones y permanencia en el rol.

Una vez conformados todos los equipos de trabajo y con las reglas de juego explicitadas, compartidas, comprendidas e internalizadas se deberá dar paso al abordaje de la situación problemática la que se focalizará desde las diferentes perspectivas que ofrecen las asignaturas de la trilogía adoptada en este caso.

Cabe recordar que esta trilogía no es de dictado simultáneo por lo cual una vez finalizado el dictado de la primer asignatura, la misma arrojará como resultado un bagaje de nuevos conocimientos, fruto del trabajo colaborativo y cooperativo de los estudiantes y docentes. Este producto se constituye en el insumo pedagógico de la siguiente asignatura cuyo dictado entra en acción, es así como el equipo docente aplica técnicas interdisciplinarias y transdisciplinarias en la continuidad de una problemática que va variando no solo de observadores y actores sino también de condiciones y restricciones de borde.

2. Elaboración de escenarios

De acuerdo a Michel Godet recorriendo el 20 % del universo de escenarios posibles se puede establecer un alcance sobre el 80% de los escenarios probables. Esto es así a partir del uso de técnicas que requieren programas e instrumentos digitales, no obstante eso y sin utilizar software particularmente

diseñado a tal propósito se puede implementar una técnica sencilla pero rigurosa para la determinación de escenarios, lo cual permite obtener al menos tres, el mejor, el peor y el más probable. Los escenarios buscados tienen relación directa al trabajar desde la perspectiva del ingeniero intraemprendedor. Este concepto nace como necesidad de diferenciar al emprendedor clásico tradicional. Ya no se lo observa por la organización de un plan de negocios o por acciones asociadas a la creación de empresas, sino más bien trabajando desde el interior de los sistemas de cualquier sector de la economía o de las organizaciones del conocimiento científico y tecnológico, de fomento sociales y deportivas, etc. Desde la perspectiva del ingeniero como intraemprendedor es posible desplegar entonces las principales características que le son propias a este rol, a continuación se describen algunas de estas:

- Estimula la acción, pregunta y desafía
- Decodifica y traduce ideas en acción
- Legítima posiciones e identidades desde lo estético y no desde lo ascético, jugando y aprendiendo.
- Participa del proceso de la toma de decisiones, en particular donde invertir esfuerzos
- Practica el rol intraemprendedor, orientando y argumentando las acciones teniendo en cuenta a los demás.
- Promueve ideas creativas para la formulación de proyectos
- Sigue, persigue y retroalimenta el proceso de construcción del conocimiento.

En este caso particular es de interés situarlo dentro de una organización gubernamental del tipo de gobierno local, (en Argentina sería el municipio), la cual ha identificado como problema focal de la gestión una alta tasa de desempleo en comparación a la media nacional.

Competencia/s emprendedora/s que el ejercicio promueve:

Las competencias focales para esta intervención pedagógica son cuatro:

- Trabajo en equipo
- Creatividad e innovación
- Resolución de problemas
- Sociabilización del conocimiento

3. Actividad Central

La actividad señalada como elaboración de escenarios se la propone realizar desde la primera de las asignaturas, es decir desde la asignatura “Historia de la Ingeniería y la Tecnología”. Dicha asignatura le presenta a la población estudiantil de manera temprana la posibilidad de asociar como ha intervenido la interacción de los diferentes sistemas pertenecientes a los sectores de la producción de bienes y servicios y aquellos del conocimiento científico tecnológico local, regional y nacional. A su vez visualizar como han sido las políticas activas puestas en juego en los últimos cincuenta años orientadas a la consolidación del sistema nacional de innovación. El objeto del trabajo consiste en que los estudiantes asuman el rol de intraemprendedor desde una organización de gobierno local y dentro de esta en la Secretaría de Planeamiento Estratégico. Así el problema focal identificado por la gestión como una “alta tasa de desempleo” requiere la elaboración de los tres escenarios conceptualizando la aplicabilidad de la ingeniería en el medio productivo local.

Para ese propósito los escenarios son imágenes de la realidad en un momento futuro, obtenidas a partir de la evolución posible de las diferentes variables que sean escogidas conforme al análisis realizado de la situación local y/o regional, o yendo más allá nacional e internacional. Luego el objetivo de la

construcción de escenarios es ofrecer a la dirección mencionada las herramientas para el proceso de la toma de decisión respecto al empleo de su poder, involucrando todos los conflictos que el uso del poder conlleva.

De acuerdo a la elaboración de escenarios como proceso se requiere plantear los siguientes pasos:

- Identificar los actores intervinientes
- Definir los intereses propios y ajenos en relación directa al problema focal
- Relacionar intereses, es decir hasta que punto nuestro sistema posee capacidad de síntesis para armonizar los intereses contrapuestos a fin de lograr la cooperación entre actores
- Atribuir poder, asignar y dosificar recursos, medios y posicionar las fuerzas de acuerdo al escenario alternativo seleccionado

Finalmente y a modo de refinar el trabajo se deberá tener en cuenta el sistema de alianzas las que oscilarán entre cooperación y competencia.

La consecución de los pasos anteriormente mencionados permite, la formación, adquisición o mejora de competencias que el estudiante ya posee en un nivel inferior de desarrollo. Además de otras que por simplicidad no se mencionan puesto que el proceso metacognitivo seguramente hará reflexionar sobre muchas otras que en forma simultánea se estarán trabajando a las cuatro competencias focales asumidas.

Una vez elaborados los tres escenarios en torno a la aplicabilidad de la Ingeniería en el contexto local a fin de trabajar sobre el problema focal, se procederá a la confección de un informe que reporte de manera sintética los aspectos trabajados de acuerdo al formato de presentación de informes.

4. Contribuciones de la Ingeniería al desarrollo organizacional del Tercer Sector

Cada uno de los sectores de la economía presentan espacios oportunos de desarrollo, así el primer sector entendido desde la perspectiva del estado posibilita diagramar las políticas públicas activas como las de inclusión social, que generen el marco propicio para el desarrollo endógeno del territorio. De esa manera el conjunto de recursos que el Estado posee y gestiona a través de sus organizaciones administrativas, reparticiones gubernamentales y las empresas estatales coadyuvan a la regulación de otro sector, tal como el denominado segundo sector o de la economía de mercado. Este ofrece condiciones que desde el primero no pueden hacerse o resultaría en un grado de intervención máxima con los consecuentes problemas que eso ha originado en economías absolutamente intervenidas. El mercado por si solo tampoco resuelve los problemas que desde el primer sector no han sido resueltos a lo largo de los años de actividad de las economías más prosperas. Nace entonces en un momento determinado de la política económica un tercer sector, sector de la economía social fundamentado para atender las deficiencias que los otros dos sectores no han podido resolver, además de presentar esquemas de interés superlativo en torno a la relación biunívoca con otro concepto como lo es la justicia social. Es decir garantizar la accesibilidad y permanencia de los sectores vulnerables y postergados de la sociedad a los derechos de segunda generación.

La actividad se plantea desde los planes de acción que la secretaría de planeamiento estratégico del gobierno local podría diseñar e implementar, por lo cual el docente a cargo de la segunda de las asignaturas, que en este caso se corresponde con Economía Social y Productiva establecerá las condiciones de partida que definirán las mismas, como se lo describe en el cuerpo del ejercicio.

Competencia/s emprendedora/s que el ejercicio promueve:

Las competencias focales para esta intervención pedagógica son cuatro:

- a) Trabajo en equipo
- b) Creatividad e innovación
- c) Resolución de problemas
- d) Sociabilización del conocimiento

Actividades a desarrollar:

- Observar la existencia de acuerdos de cooperación entre sectores públicos y privados, en particular la viabilidad de la aplicación del decreto 967/05 de asociación público – privada o similar.
- Herramientas de financiación local y o regional en particular el Fondo de Convergencia Estructural del Mercosur.
- Programas de fomento para la competitividad de la producción con alta incidencia local y regional
- Programas locales para fomentar la sensibilidad social sobre la clasificación en origen los diferentes tipos de desechos domésticos.

El desarrollo de cada uno de los ítems anteriores demandan procesos cognitivos superiores tales como la inferencia, la imaginación y la conceptualización abstracta, al mismo tiempo que producen un insight que posibilita visualizar las relaciones de interdependencias que definen el entorno y elaborar una prospectiva que maximice la interpretación de esas relaciones.

Por otro lado la comprensión de ese futuro concebido genera la identificación de las ventajas competitivas, factores críticos de éxito, a fin de compatibilizarlas con las habilidades distintivas existentes o potenciales de dicho sistema.

5. Conclusiones

El grupo de docentes del instituto de Ingeniería de la UNAJ procede, en su mayoría de una de una tradicional casa de estudios de argentina como es la Universidad Nacional de la Plata en donde predomina el dictado de clases tradicional, en aulas de donde un gran número de jóvenes estudiantes “sobreviven” para continuar con su formación con una metodología de enseñanza arcaica, basada en mecanismos de la selección natural, en donde se pierden vocaciones de los futuros ingenieros. Por otro lado, la nueva propuesta del aula taller es un desafío desde los diseños curriculares hasta la metodología del aprendizaje. Desde el ingreso el joven comienza a relacionarse en aulas talleres de no más de 35 alumnos con la problemática profesional del ingeniero a través de la manipulación y manejo de aparatos que les permiten desplegar los saberes previos y contactarse con los nuevos conocimientos en la nueva formación. Desarrollando competencias basadas en problemas y simulados en el entorno del gobierno local.

Referencias

- Godet, Michel “La caja de herramientas de la prospectiva estratégica”. Edit. Cuadernos LIPS. 2.000
- Levy, Alberto. (2007). Estrategia cognición y poder. Buenos Aires. Ed. Granica. S. A.

- Lundvall, Bengt-Ake “Investigación en el campo de los sistemas nacionales de innovación: orígenes y posible futuro” Cap. XV Edit. U. N. San Martín. 2008.
- Nonaka y Takeuchi “La organización creadora de conocimiento” Editorial Oxford, 2007 (13) cap.2 pág. 21 a 60.
- Kluyver, Cornelis “El Pensamiento Estratégico” Editorial Pearson. Buenos Aires 2008.

Sobre el Autor

- **Darío Caresani** es Doctor en Gestión de Empresas-Universidad Politécnica de Valencia. Es Magíster en Gestión Tecnológica de la Universidad de Buenos Aires y Profesor de Filosofía en la Universidad de Morón. Se desempeña como Profesor de la asignatura Historia de la Ingeniería y la Tecnología y Economía Social y Productiva del Instituto de Ingeniería de la UNAJ. Contacto: dcaresani@telecentro.com.ar

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering Education Societies (IFEES)