



## X Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur

"Balance y prospectiva de la Educación Superior en el marco  
de los Bicentenarios de América del Sur"  
Mar del Plata 8, 9 y 10 de Diciembre de 2010

Titulo: *NUEVO ENFOQUE EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA. FUTURO Y  
RELACION CON EL DESARROLLO SUSTENTABLE*

Autores:

Hugo René Gorgone. [hgorgone@arnet.com.ar](mailto:hgorgone@arnet.com.ar)

Daniel Galli. [danielgalli@fibertel.com.ar](mailto:danielgalli@fibertel.com.ar)

Fernando Acedo. [geasrl@fibertel.com.ar](mailto:geasrl@fibertel.com.ar)

Guillermo Guillen. [gguillen@frsr.utn.edu.ar](mailto:gguillen@frsr.utn.edu.ar)

Jacinto Diab. [jacintodiab@hotmail.com](mailto:jacintodiab@hotmail.com)

Daniel Voda. [danielvoda@unnoba.edu.ar](mailto:danielvoda@unnoba.edu.ar)

Escuela de Tecnología. UNNOBA.  
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires  
República Argentina

- 2010 -

Titulo: NUEVO ENFOQUE EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA. FUTURO  
Y RELACION CON EL DESARROLLO SUSTENTABLE

**ABSTRACT**

En tanto la enseñanza de la ingeniería se da en un mundo de constantes cambios en los conocimientos que involucran a la tecnología, y en donde la velocidad de los mismos compete con los tiempos de adecuación y puesta a punto de las ofertas curriculares para que estas tengan vigencia y actualización permanente; el trabajo reflexiona sobre la manera en que la Universidad debe formar profesionales aptos para desenvolverse en un mundo social que también reclama nuevas actitudes como el desarrollo sustentable, la preservación de los ecosistemas, la reflexión crítica y las formulaciones participativas.

Se pone a debate un nuevo enfoque en los modos de gestión, enfatizando en aspectos de calidad y de responsabilidad social; a partir de la enunciación de una serie de criterios que indican que la UNNOBA en Ingeniería propone como meta superadora una enseñanza basada en competencias y una implícita definición del proceso de aprendizaje basado en resultados

# NUEVO ENFOQUE EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA. FUTURO Y RELACION CON EL DESARROLLO SUSTENTABLE.

## INTRODUCCION

La enseñanza de la ingeniería se da en un mundo de constantes cambios en los conocimientos que involucran a la tecnología, y en donde la velocidad de los mismos compite con los tiempos de adecuación y puesta a punto de las ofertas curriculares para que estas tengan vigencia y actualización permanente. En los últimos tiempos nuevas “áreas de conocimiento y tecnologías” se han ido creando y a su vez incorporando a productos de uso común y en un tiempo de maduración cada vez más pequeño.

La necesidad de formar profesionales de la ingeniería opera en contextos de nuevas tecnologías, complejas y abundantes; de impacto creciente de la informática en todos los campos, de nuevas formas de organización del gerenciamiento, de avance de la interdisciplinariedad como método de enfoque de la resolución de problemas, en muchos casos en forma de anticipación a la solución de problemas que aún no tiene inserción en el mercado; y de valoración de la creatividad y la innovación por sobre los modos rutinarios de acción profesional. Asimismo, los docentes de ingeniería se ven obligados a mantener actualizado su perfil como educador, al tiempo que se involucran en nuevas técnicas de aprendizaje y actúan en sincronismo en la vida profesional con la evolución tecnológica propia de su área de incumbencia.

El nuevo reto de la enseñanza de la ingeniería pasa entonces por ofrecer una oferta de calidad, entendida esta como la observancia y aplicación de parámetros asumidos como estándares mínimos; garantizando una formación de base tanto amplia como flexible, con capacidades y aptitudes que resulte en un profesional apto para desenvolverse en un mundo social que también reclama nuevas actitudes como el desarrollo sustentable, la preservación de los ecosistemas, la reflexión crítica y las formulaciones participativas. Es responsabilidad de la universidad entonces satisfacer estas demandas asegurando la formación de ingenieros que cumplan con estos prerequisites; y por ofrecer a su cuerpo docente la garantía de condiciones que permitan la aproximación a esos estándares, involucrando a las nuevas generaciones de docentes que se suman a las más antiguas, necesitadas de mecanismos de actualización.

La misión de la universidad no se agota en el otorgamiento de títulos y grados académicos, sino en ofrecer a la comunidad profesionales con formación acorde a los tiempos tecnológicos, actitudes flexibles, predisposición al trabajo integrado en equipos multidisciplinares, y con vocación de mantener conocimientos actualizados. Para ello, su cuerpo docente debe estar en consonancia con estos nuevos preceptos, y se convierte en objeto de la Universidad garantizar su cumplimiento, en general, y en particular en el ámbito de enseñanza de la ingeniería.

## EL MARCO CONTEXTUAL

A partir del enfoque planteado podríamos afirmar que nos enfrentamos al desafío de reconocer al ingeniero como un actor importante de un mundo transdisciplinar, que comparte su rol con otros saberes, y que encuadra su profesión a partir de premisas que deben verificarse en la etapa de formación, y por tanto constituye responsabilidad de la Universidad formadora. En tal sentido la Escuela de Tecnología de UNNOBA se propone como referencia contextual:

- Formación de ciudadanía democrática, generando los espacios de debate que permitan profundizar los problemas de la humanidad y sus soluciones.
- Vincular la idea de desarrollo con el criterio de progreso social, en el afán resolver adecuadamente los flagelos sociales de la inequidad, la injusticia, el crecimiento poblacional.
- Propugnar la responsabilidad social de la ciencia, a partir del reconocimiento de que la humanidad juega su destino en el uso científico responsable.

## CRITERIOS GENERALES

La institución universitaria requiere así de nuevo enfoque en sus modos de gestión, enfatizando en aspectos de calidad y de responsabilidad social de su rol; que nos llevan a convenir en la serie de criterios que presentamos seguidamente:

### 1.- Diseño y actualización de la oferta curricular.

Considerando el diseño curricular para la ingeniería como un cuerpo que involucre las cuestiones del contenido, los aspectos pedagógicos y los criterios de interdisciplinariedad, más asociados a la transdisciplinariedad.

### 2.- Disponibilidad de recursos actualizados.

Entendiendo la dinámica de los avances científico tecnológicos resulta necesario disponer de los recursos didácticos, herramientas y ambientes de última generación que garanticen al estudiante la formación en un entorno tecnológico vigente.

### 3.- Formación y actualización permanente del cuerpo docente.

En consonancia con la oferta curricular moderna y actualizada, el cuerpo docente tendrá asegurada institucionalmente las condiciones óptimas de acceso a la formación pedagógica y a la actualización de conocimientos, particularmente en el ámbito de la ingeniería que reconoce al campo profesional como la cantera de selección de sus cuadros.

En las asignaturas introductorias a las carreras de ingeniería predominan las ciencias duras, con contenidos que en su mayoría ya están casi definidos en su totalidad y donde los cambios en general se circunscriben a la búsqueda de la mejor forma de abordarlos para hacerlos lo más asequibles a los educandos. Cuestión esta que no sucede con las asignaturas superiores del ciclo profesional.

Algunas áreas de conocimiento no existían o estaban naciendo hace algunos años, cuando muchos de los actuales docentes cursaban sus estudios y era insospechado pensar que en pocos años “invadieran” su vida cotidiana. Podríamos citar el CAD

(Diseño Asistido por Computadora), que revolucionó el dibujo técnico y la manera de hacer diseño; su vinculación con el CAM (Mecanizado Asistido por Computadora) y de manera más reciente con el CAE (Ingeniería Asistida por Computadora); y la ingeniería inversa, que han reformulado el proceso de diseño de nuevos productos, así como la informatización y el uso de la hidráulica controlada electrónicamente, que revolucionaron una industria otrora tan rudimentaria como la de la maquinaria agrícola .

Es menester que los docentes universitarios abreen en ellas con la mayor antelación posible para convertirse en los difusores de las mismas en los claustros, reforzándose el concepto de lo dinámico de la formación del docente universitario. Un adecuado acceso a ellas proporcionado por la Universidad y una marcada vocación superadora, resultarían insoslayables a la hora de asegurar la adecuada actualización docente.

#### 4.- Acceso a las NTIC.

El rol creciente y determinante de la Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación requiere que la Universidad asegure el acceso a las mismas en sincronismo con el mercado donde va a operar el futuro profesional. Las formas de padrinazgo, esponsorio, y convenio constituyen mecanismos válidos de acercamiento a la NTIC. Su incorporación debe destinarse a la mejora efectiva de los procesos de enseñanza y aprendizaje. El e-learning será instrumento de uso corriente y complementario.

5.- Vinculación estrecha con la comunidad empresaria y social de su territorio de influencia.

Se estima conveniente la superación del antiguo modelo de universidad aislada del contexto, asumiendo una actitud de vinculación directa tanto con el ámbito social, institucional y empresario de la región de influencia, estableciendo modos de intercambio, involucramiento y consulta constante.

#### 6.- Implementación de sistema tutorial para alumnos.

La eficacia del logro de las metas establecidas para el aseguramiento de los estándares de calidad requiere de inmediatez con la realidad estudiantil, que se refuerza

con la acción de tutores. Los que demandaran bien pueden surgir del propio campo estudiantil avanzado, con la salvedad que la acción tutorial requiere de capacitación específica previa que asegure su cometido con eficacia.

#### 7.- Coordinación horizontal y vertical del cuerpo docente.

Considerando que la experiencia es demostrativa de las incoordinaciones que a menudo se verifican entre docentes y entre cátedras, resulta conveniente asegurar la coordinación tanto vertical como horizontal generando al efecto instancias institucionales precisas y auditables.

8.- Privilegiar la enseñanza del ingeniero innovador por sobre el ingeniero tradicional.

Se proyecta fortalecer, de manera horizontal, la presencia del entorno temático de los ejes troncales de las especialidades de las carreras de ingeniería, profundizando transversalmente (en la mayoría de las asignaturas de la carrera) los contenidos vinculados al ambientalismo, el desarrollo endógeno y sustentable, el bilingüismo bibliográfico de uso continuo y fundamentalmente, de manera vertical, la tendencia a un proceso cada vez más sólido, más abarcativo, más contenedor de un mayor número de asignaturas a lo que podría denominarse el “ciclo común de la Ingeniería” otorgando una mayor presencia en ese ciclo, de materias de los bloques de “ciencias básicas” y “tecnologías básicas” para todas las carreras de Ingeniería, repartiendo las comprendidas del plano de “tecnologías aplicadas” y “afines y complementarias” entre este primer ciclo común mencionado y las de “especialidad” para cada ingeniería. Es decir, privilegiar el rol del ingeniero innovador por sobre el ingeniero tradicional

#### 9.- La Ingeniería y el Desarrollo Sustentable

Este nuevo enfoque de la enseñanza de la ingeniería, relacionado con el desarrollo sustentable, se puede afirmar en la última y más moderna definición de Ingeniería, que es tomada como propia por los autores de la presente ponencia: *“La Ingeniería es la disciplina que utiliza todo tipo de recurso, sea este humano, de conocimiento, físico, natural, financiero y de información, para crear y dirigir con ciencia y arte, sistemas físicos y sociales sustentables, que provean bienes y servicios, mediante el conocimiento y perfeccionamiento de los atributos y relaciones de dichos*

*recursos, apoyada en la matemática, ciencias naturales y sociales, con el fin de elevar la calidad de vida de la humanidad". ( CAI 2003)*

#### 10.- Implementación corriente de mecanismos de evaluación.

La evaluación como mecanismo que busca la superación constante demanda la implementación corriente, a partir de la actividad áulica que luego se extiende por las demás instancias de la vida universitaria. La calidad, entendida como un estándar deseado y asumido, se constituye en meta intrínseca institucional.

#### 11.- El Programa de una Ingeniería moderna

Un nuevo enfoque en la enseñanza de la ingeniería apoyado en los criterios explicitados, que no excluyen otros que tengan el mismo norte, sigue siendo demostrativo del profesional que se quiere formar. Así, el programa de Ingeniería debe servir básicamente para desarrollar habilidades y competencias que conduzcan al enfoque los problemas y su diseño, gestión y modo de resolución; al fomento de la creatividad y la innovación, a la toma de conciencia respecto a la sustentabilidad ambiental; a la comunicación escrita y oral multilingüe; y al trabajo interdisciplinario y en equipo.

#### 12.- Relación actual entre el perfil de carreras y la demanda productiva. Tendencia futura.-

Debido a las continuas modificaciones políticas y económicas que se producen en nuestro país, y que han alentado o desalentado alternativamente a la industria y la producción, se hace muy difícil para las Universidades producir un graduado con el perfil apropiado, ya que los cambios políticos y económicos son a veces más frecuentes que la duración de una carrera universitaria. Por otro lado son muy amplias las demandas del mercado laboral, en cuanto a las competencias que debe tener un ingeniero, debido esto a la gran variedad y tamaño de organizaciones de servicios y producción donde son requeridos los ingenieros. Las últimas investigaciones han concluido que existe un acercamiento entre el perfil que demanda el mercado laboral y el perfil de las carreras de ingeniería, en cuanto a las aptitudes técnicas y las competencias en gestión que obtienen los graduados.

Sin embargo, su formación hoy como profesionales, independientes y creativos, no solo debe prepararlos exclusivamente para el empleo y lo que éste demanda, si no para pensar los problemas, discutir, disenter y aportar alternativas a las problemáticas de la sociedad toda.

### 13.- Integración de las 4 I: Innovación, Ingeniería, Industria e Investigación.-

Es más que una casualidad semántica que los términos Innovación, Ingeniería, Industria e Investigación tengan como raíz común una letra. Es la indisoluble vinculación entre una profesión (la Ingeniería) ligada al quehacer tanto rutinario como creativo cotidiano (la Industria) que solo supervive y crece sin se apoya en el diseño y producción de productos que concluyen el mercado (la Innovación) pero que tiene génesis en la exploración y la duda permanente (la Investigación).

### A MODO DE CONCLUSION

El futuro de la enseñanza de la ingeniería tiene la misma valoración que podemos hacer de la evolución tecnológica que nos envuelve cotidianamente, requiriendo de los mismos modos de interpretación y adelantamiento de las realidades, para lograr profesionales que se forman en una institución que asegura alumnos cada vez mas autónomos de profesores que enseñan tanto sus materias específicas como enseñan a aprender de modo crítico. En consonancia con el proyecto estratégico de reforma curricular que impulsa el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería); apoyado en los lineamientos que impulsa el proceso de Bologna, la Ingeniería en la UNNOBA se impone el desafío que se propone como meta superadora la preparación del estudiante que acepte el estudio de por vida con formación continua, de manera armoniosa con el ecosistema, en el marco de una enseñanza basada en competencias y contenidos, y una implícita definición del proceso de aprendizaje basado en resultados

Cuando se explicita que este nuevo enfoque se relaciona con el desarrollo sustentable, se hace para poner énfasis en que el ejercicio de la ingeniería que conlleva

en su actividad la utilización de recursos tales como: capital humano, natural, físico, tecnológico y financiero (incluido el patrimonio institucional y cultural), se practique sin afectar el agotamiento, destrucción o deterioro de los mismos. En términos prácticos esto significa que la intervención responsable del ingeniero se produzca con determinado nivel de conocimientos, de compromiso y de valores que mejoren la calidad de vida de la gente. Vale decir que la actividad del ingeniero siempre sea contenida por la mirada estratégica sobre la utilización de los recursos no renovables, la mejor tecnología, el reciclado de productos, los códigos de buenas prácticas, las condiciones de entorno en las que se destacan la localización de empresas, la circulación vehicular, tráfico (en sus distintas variantes), mantenimiento de máquinas, así como la generación, control y trazabilidad de los residuos, con tanta importancia como las cuestiones históricas siempre contempladas en la formación profesional del ingeniero.-

Junín; noviembre de 2010.