



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica
Nacional

“2013 – Año del Bicentenario de la Asamblea Gral. Constituyente de 1813”

“Propuesta de Reformulación **de la Oferta Académica de la** **UTN”**

Documento de trabajo

10 diciembre 2013



Introducción

El presente documento es el resultado del trabajo que, coordinado por la Secretaría de Planeamiento, realizó la comisión de decanos designada para abordar el tema de la Reformulación de la oferta académica de la Universidad Tecnológica Nacional durante el período junio/diciembre del 2013. A través de reuniones mensuales y el intercambio en el espacio virtual se fue gestando este documento de trabajo. Su objetivo es dar el paso inicial hacia la discusión de la oferta académica de la UTN. En el mismo se encontrarán consensos y disensos acerca de aspectos fundamentales en materia de revisión de la oferta académica y de los diseños curriculares y su gestión.

A- ¿Cuáles son las acciones a desarrollar en el marco de la reformulación de la oferta académica de la UTN?

- **Deben modernizarse las carreras actuales con contenidos transversales como nanotecnologías, biotecnologías, TIC's, microelectrónica, formulación y ejecución de proyectos, etc.**

Se considera que deben actualizarse, o más bien crear ORIENTACIONES modificando asignaturas fijas del diseño o a través de la determinación de asignaturas optativas. Por ejemplo para Ingeniería Química Orientaciones como Biotecnología y Alimentos.
En particular, deberían definirse nuevamente los Fundamentos y el Perfil del Graduado para todas las especialidades a la luz de las necesidades actuales.

Los fundamentos y el perfil profesional son las instancias en las que es posible expresar, entre otros aspectos, la incidencia del contexto en los



diseños curriculares. En particular deberían dar respuesta a preguntas esenciales tales como: **¿qué país queremos?**

En los fundamentos de los diseños actuales se verifica en general:

- Falta de homogeneidad, como fruto de las distintas comisiones curriculares que los modificaron de modo independiente.
- Gran diversidad de planteos, tanto en su extensión como en precisión o profundidad conceptual.
- Carencia de referencia al desarrollo tecnológico en el contexto nacional e internacional, salvo en algunos casos.

Se sugiere que se establezca un marco general para los Fundamentos, y que algunos aspectos consensuados formen parte de los mismos, y que al ser completados por los especialistas que se convoquen para tal fin, vuelvan a ser revisados por quienes coordinen su puesta en común. También es necesario actualizarlos atendiendo el avance tecnológico y las necesidades actuales del contexto y las de mediano plazo.

Por último habría que tener en cuenta los estándares para la acreditación de las carreras de grado (Res. 1232/01, 1054/02, 1610/04, 786/09 del MEN y sus modificaciones), y las expectativas de cambios de estos en el futuro inmediato.

- **Deben proponerse nuevas carreras sin abrir nuevas terminales, sino adaptando terminales existentes. Ejemplos: Bioingeniería, Metalúrgica (para materiales), etc.**

Los criterios generales para la creación de nuevas terminales de ingeniería del CONFEDI podrían servir como una guía para reflexionar sobre alternativas que atiendan a la necesidad de tener en cuenta nuevos alcances de la ingeniería, como la creación de nuevas carreras, orientaciones de las especialidades existentes o trayectos de posgrado.

Estos criterios son:

- 1) La propuesta de nueva terminal deberá explicitar las actividades que le serían reservadas con exclusividad, es decir, aquellas que no se superpondrían con las de otras terminales. Aparece el problema de las actividades reservadas restantes que seguramente se reclamará para la nueva terminal dado que un trabajo específico requerirá de las exclusivas más otras presentes en terminales existentes.



Las terminales actuales tienen actividades reservadas exclusivamente a ellas y otras que son compartidas (p/ej. Ingeniería Civil, Eléctrica, Industrial, etc.). Siempre habrá actividades que podrán ser realizadas por varias terminales, pero habrá otras que le son exclusivas *y son estas últimas las que le dan el sentido de ser a la terminal como tal.*

2) Se deberá explicar por qué no debería ser una especialidad de alguna de las terminales existentes, es decir, si no es posible a través de materias optativas crear una nueva orientación de una de las terminales existentes.

En particular la profundización de campos de estudio presentes en terminales existentes debería conformar según criterio del CONFEDI una especialización de posgrado.

3) Se deberá demostrar que la nueva terminal amplía el campo de estudio y acción respecto de las terminales existentes.

Si esto no se diera, quedaría evidenciado y caracterizado que la nueva terminal es sólo un nuevo esquema de presentar las intersecciones y solapamientos de las ingenierías vigentes.

➤ **Debe implementarse un nivel de educación técnica secundaria.**

La UTN cuenta con la trayectoria institucional y la capacidad académica de un equipo docente de amplia experiencia profesional y pedagógica, comprometido con el desarrollo de la industria nacional; todo lo cual permitirá afrontar la implementación de una escuela técnica con características peculiares e innovadoras; y así sumar su aporte e iniciativas para avanzar en la calidad, en la pertinencia territorial y en el desarrollo de la educación técnico profesional del país.

B-¿Cuál es el perfil deseado para el ingeniero tecnológico?

A nivel internacional las nuevas competencias requeridas para la próxima generación de ingenieros parten de un núcleo de Fundamentos Técnicos Fuertes y:

- Gerencia de negocios y proyectos
- Liderazgo
- Pensamiento crítico y resolución de problemas
- Conciencia multicultural
- Creatividad e innovación
- Colaboración
- Comunicación oral y escrita



Para nuestro caso, se propone tomar como base al documento de competencias genéricas del CONFEDI:

<http://www.confedi.org.ar/sites/files/privado/DESARROLLO%20DE%20COMPETENCIAS%20GENERICAS.pdf>

Estas competencias resultan pertinentes a las necesidades actuales y las que se vislumbran como futuras. Contrastadas con presentaciones de otros organismos resultan exhaustivas.

En el caso de la UTN:

Perfil del ingeniero tecnológico y de cada especialidad

La lectura de los perfiles profesionales de las especialidades vigentes en la UTN permite sugerir ciertas mejoras para su reformulación en el marco de cambios en los diseños curriculares. En general se verifican los mismos problemas que en los fundamentos de los diseños curriculares, y se hacen las mismas recomendaciones que para los mismos.

Habría que tener en cuenta en el Perfil General del ingeniero de la UTN o en el de cada una de las especialidades los siguientes aspectos:

1. Contexto nacional, latinoamericano y global, problemas locales y regionales
2. Desarrollo tecnológico y transferencia al medio , innovación
3. Desarrollo territorial sostenible
4. Sentido social de su función
5. Ambiente, producción limpia y reciclaje
6. Emprendedorismo
7. Ámbito laboral: empresas grandes, PYMES, cooperativas
8. Capacitación para la formación continua
9. Micro y macroeconomía
10. Técnicas informáticas
11. Mercados, negocios, organización / gestión industrial
12. Seguridad e Higiene
13. Normas de calidad
14. Trabajo en equipo / Liderazgo

c-¿Cuáles serían las características de los nuevos diseños curriculares?

Las principales características que se están proponiendo para las carreras actuales y nuevas, serían:



➤ **1. Duración de cinco (5) años**

En los principales países desarrollados del hemisferio norte los diseños curriculares (DC) son de cuatro años, otorgando el título de Bachelor. Lo mismo sucede en el sudeste asiático. Estos títulos son básicos, y están fuertemente ligados al posgrado, el cual es arancelado. Allí, las universidades tienden a convertirse en instituciones de investigación, en las cuales hasta un 60% de los alumnos pueden ser de posgrado, generalmente asociadas a empresas innovadoras. Estos países han alcanzado un grado de desarrollo que hace conveniente esta ordenación de sus sistemas de educación superior. Se promueve la innovación con tecnologías de punta y hasta rupturistas.

En los países de nuestra región (Sudamérica) el desarrollo aún no se ha alcanzado, y tiene características diferentes. Si bien se busca una diversificación de la matriz productiva, una gran parte de la producción consiste en “commodities”, haciendo necesario un profesional de grado de amplio espectro, con una formación que alcance el nivel de las tecnologías consolidadas para procesos que provienen de grandes multinacionales foráneas (industria petroquímica, automotriz, comunicaciones, etc). Por ahora sólo en casos muy particulares se requieren doctores en empresas nacionales. El acortamiento de los DC a cuatro años y un nivel de posgrado arancelado conllevaría a un profesional de grado con formación insuficiente y niveles de especialización en el posgrado innecesario para la producción actual, sólo accesibles -además- para unos pocos que pudiesen pagarlo. Por estos motivos, y hasta tanto el país alcance niveles de desarrollo comparables a los mencionados más arriba, el profesional de grado deberá contar con una formación básica que le permita la capacitación continua, aprendiendo a aprender, y en capacidad de usar tecnologías consolidadas, contribuir al desarrollo tecnológico y a la innovación incremental.

Los DC de cinco años se adaptan mejor a los requisitos mencionados.

También se sugiere para todas las especialidades, sin excepción, exactamente 10 cuatrimestres de duración teórica.

➤ **2. Cantidad de materias, contenidos e información: reducidos**

El envejecimiento de la población y la rapidez del cambio tecnológico y de las compañías producen un efecto combinado que representa nuevos desafíos y requerimientos a las instituciones universitarias. Dado que los



graduados desarrollarán sus profesiones durante décadas, las personas necesitan “aprender a aprender” de acuerdo a escenarios impredecibles y con frecuencia variables rápidamente.

El graduado moderno debe poseer competencias que le permitan desarrollar su pensamiento crítico para implementar algoritmos de lógica que resuelvan problemas uniendo datos fehacientes y supuestos criterios con incógnitas para arribar a las soluciones más apropiadas.

Los DC abarrotados de materias y contenidos, con cuellos de botella que complotan contra el proceso, con contenidos que difícilmente se utilizarán durante la profesión, prolongan innecesariamente las carreras y la permanencia de los alumnos en las carreras.

Por lo expuesto parecería adecuado pensar en no más de 35 materias (serían 7 por año) con una carga horaria mínima por asignatura expresada en horas reloj de 3 horas, manteniendo la carga horaria actual mínima de 750 horas reloj anuales. En esta instancia deberían actualizarse los contenidos y la metodología pero manteniendo la carga horaria, porque disminuirla produciría el efecto negativo que se argumenta en el punto 1 relativo a la duración de las carreras.

➤ **3. Flexibilidad curricular** (créditos, electivas transversales, DC entrelazado, movilidad virtual, etc)

La flexibilidad se sustenta en la estructura y en las relaciones internas, la participación de los actores universitarios, de manera que permita cierto sentido de “navegabilidad” del currículum, y la definición de diferentes rutas para su desarrollo. Este término guarda relación también con su adaptación al medio, en la medida de las necesidades de la comunidad educativa y su entorno.

En ese sentido puede ayudar la definición de Stenhouse (1984) de currículum flexible: *“es una tentativa para comunicar los principios y rasgos de un propósito educativo de forma tal que permanezca abierto a la discusión crítica y pueda ser efectivamente trasladado a la práctica”*

En síntesis, establecer estrictamente pautas académicas, mínimas, y mecanismos que no solo permitan sino que promuevan la acreditación de contenidos de asignaturas del diseño curricular, por ejemplo de estudios realizados en pasantías en el país y en el exterior, competencias laborales, cursos, o bien competencias verificables.

También habría que adecuar los sistemas de información para poder incorporar la acreditación de créditos en las Facultades sin tener que realizar gestiones vía Rectorado, como por ejemplo no tener que crear una asignatura electiva en la Facultad sólo para poder incorporarla en el certificado analítico de determinado alumno.



Para que estas propuestas no resulten voluntaristas deben ser parte de los Diseños y debe establecerse un Plan Institucional y Planes de Facultades. Su ejecución y control deberían ser sistemáticos y permanentes.

Con respecto a las Electivas transversales (ver punto 5), en el diseño curricular se debería explicitar el porcentaje de asignaturas que puede cursarse a distancia, en la propia Facultad, en otras Facultades Regionales, o en otras instituciones.

➤ **4. Tronco integrador con temas desarrolladores de las carreras:** Energía, Agua, Alimentos, Salud, Educación, Transporte, Medio Ambiente, Infraestructura, Logística, etc (se mencionan los grandes desafíos de la ingeniería enunciados por la Academia Nacional de Ingeniería de EEUU adaptados a la realidad nacional y regional <http://www.engineeringchallenges.org/cms/8996/9221.aspx>)

Estos grandes desafíos mundiales podrían ser tenidos en cuenta según la especialidad, según las necesidades nacionales, y según las necesidades regionales.

Sintéticamente sería:

Materias integradoras: mantener y profundizar sus objetivos.

Materia integradora pura en todas las especialidades en todos los niveles.

Además en estas asignaturas incluir contenidos y logro de competencias relativos a:

- Emprendedorismo
- Desarrollo Tecnológico y Transferencia de Tecnología al medio
- Desarrollo territorial sostenible
- Desarrollo nacional y regional
- Ciencia y Tecnología en América Latina
- Responsabilidad social

Se sugiere analizar los contenidos y objetivos a abordar en estas asignaturas en conjunto con las asignaturas complementarias y electivas (Ver punto 5).

➤ **5. Materias electivas y complementarias.**

Es necesario incrementar en los DC los contenidos de liderazgo, trabajo en equipo, costos, intereses nacionales y regionales, etc. Como también posibilitar en forma ágil la inclusión de contenidos innovadores.

Los contenidos mencionados no necesariamente deben estar presentes en asignaturas electivas. En primer lugar el grupo de materias complementarias debe reformularse y podrían incluirlos al menos en



parte. En cuanto a los contenidos referidos a “intereses nacionales” podrían incluirse en materias integradoras. Si después de esto fuera necesario, se analizaría su inclusión en asignaturas electivas.

Materias complementarias:

Las actividades académicas complementarias permiten desarrollar temas transversales en la formación ingenieril de todas las especialidades. Es necesario abordar este conjunto de asignaturas en cada carrera a partir de las competencias que caracterizan a los graduados tecnológicos independientemente de la especialidad.

Los Diseños Curriculares actuales están organizados en esta área a través de las asignaturas: Economía, Ingeniería y Sociedad, Organización Industrial u otras denominaciones, Legislación, relacionadas con la seguridad y el medio ambiente. La mayoría de esas asignaturas tienen el carácter de homogéneas y otras se planifican por especialidad.

En este espacio se podrían incorporar los contenidos y desarrollo de competencias en: liderazgo, innovación y negocios, trabajo en equipo, gerenciamiento, negociación, desarrollo organizacional, y otros.

También se podría evaluar la posibilidad de crear una nueva asignatura común: Desarrollo nacional y regional. Desarrollo territorial sostenible y Transferencia al medio. El Desarrollo Tecnológico, la Transferencia de Conocimientos Tecnológicos y el Desarrollo Territorial tienen que ser ejes articuladores del diseño curricular. También los problemas del país a resolver por la ingeniería como son las deficiencias de las grandes ciudades, la movilidad y el transporte, energía, abastecimiento, saneamiento, vivienda, comunicaciones. También la demanda mundial de agua, de alimentos, de minerales, la preservación del medio ambiente, etc.

Materias electivas:

El rol y la performance de este tipo de materias en los DC vigentes debe ser analizada profundamente antes de ser introducidas en NDC. Por un lado pueden señalarse ventajas como que permiten aprovechar docentes de alta especialización para desarrollar temas que no están en los contenidos, armar de hecho orientaciones para las carreras sin necesidad de definirlos formalmente en los DC, etc.

Pero por otro lado se ha observado una proliferación de electivas que permanecen a lo largo del tiempo, muchas veces con pocos cursantes. Se abren nuevas permanentemente, pero se cierran muy pocas. Sobreabundan. Además, el hecho de que sólo algunos alumnos las elijan hace que en oportunidades temas muy importantes sean atendidos por una minoría de alumnos.

En el caso de incluirlas en los NDC, sería necesario establecer pautas claras que permitan superar los aspectos negativos detectados.



➤ **6- Proyecto final - Tesina de grado** (multidisciplinar)

La integración de comisiones mixtas podría ser una forma de abarcar proyectos finales integradores multidisciplinarios.

Los trabajos de investigación llevados a cabo por alumnos becarios en proyectos de investigación homologados deberían equivaler al proyecto integrador en igualdad de condiciones.

Tesis de grado

Se propone que la materia Proyecto Final tenga dos modalidades, en una de ellas se mantendría su estructura actual, en la otra se realizaría una “tesis de grado”. El alumno podrá elegir la modalidad.

El **Proyecto Final** se define como un desarrollo aplicable al entorno, transferible al medio, o una solución de un problema local/regional.

A continuación se describe el concepto de tesis de grado que se propone con la idea central de que sea una oportunidad para que los alumnos ya vinculados a un proyecto o grupo de investigación puedan continuar con su línea de trabajo o bien promover esta vinculación en el último nivel de estudios.

La **Tesis de grado** es un trabajo de investigación, desarrollo o transferencia, individual de cada estudiante, que debe concretarse con el mayor nivel académico y que permita una evaluación global antes de su egreso.

- Debe permitir una evaluación global antes de su finalización.
- Puede ser parte integrante de un desarrollo de su misma especialidad o multidisciplinario.
- Se lleva a cabo en los dos últimos cuatrimestres del último nivel y tiene asignada un número de horas suficientes para permitir su realización efectiva, equivalente al Proyecto Final.
- Cada estudiante deberá tener un director de tesis que realiza el seguimiento desde su inicio hasta su finalización.
- La instancia de finalización es una exposición ante un tribunal de la asignatura previamente designado por las autoridades del Departamento de Especialidad presidido por el Director de la Tesis. Previamente se deberá presentar un informe final con una descripción de lo realizado

El **tema de la Tesis** es individual para cada alumno y puede ser propuesto por el alumno o elegido de las ofertas de temas de los laboratorios y grupos de investigación. También pueden ser en relación a otras instituciones del ámbito científico-académico o industrial.



La realización de cada Tesis es guiada y controlada por un **Director de Tesis**. Los alumnos que deseen realizar la Tesis de Ingeniería, podrán pedir el asesoramiento de los Directores de Departamentos y/o de los Profesores que consideren oportuno, a fin de elaborar su Plan de Tesis. Pueden ser Directores de Tesis los Profesores de la Facultad (sean concursados o interinos).

Los estudiantes deben elegir como Director de Tesis a un Profesor de algún Departamento de la Facultad, pudiendo existir un Co-Director de la Facultad o externo, siempre que sea aceptado por el Departamento de Especialidad.

➤ **7- Ciencias básicas con lineamientos de homogeneización**

Sería importante que se elaboren guías de problemas o de laboratorios cuyos enunciados sean significativos, preferentemente vinculados con las carreras que se dictan o bien a temas transversales. Se podría pensar en armar un libro, como es el caso del PRECITYE, con enunciados de problemas de asignaturas de ciencias básicas vinculados con las distintas disciplinas que se dictan. El PRECITYE es un programa del CONFEDI que propició un llamado a concurso para tiras de ejercicios y ejercicios transversales que promuevan el emprendedorismo desde cualquier asignatura o grupos de asignaturas. Ahora están en proceso de edición del libro.

La formación básica continúa teniendo gran importancia en la formación del ingeniero en el marco de los acelerados cambios actuales. Es necesario incorporar contenidos no presentes actualmente, en algunos casos como unidades temáticas en ciertas asignaturas, en otros como nuevas asignaturas, y en otros reformulando determinadas asignaturas, sus objetivos y aspectos metodológicos.

Para mantener la Homogeneización Curricular se sugiere una nueva Resolución que modifique la Resolución N° 68/94 incluyendo los cambios propuestos. También la Unificación Curricular del CONFEDI, puede ser respetada sin esfuerzo: cargas horarias mínimas y descriptores temáticos mínimos: ciencias básicas, tecnologías básicas, tecnologías aplicadas y complementarias.

➤ **8- Metodología de la enseñanza moderna.** (Realidad virtual, aula virtual, cursos virtuales - MOOC's, materiales educativos on line: videos, conferencias, etc).

Las clases tradicionales, expositivas dialogadas, son todavía el elemento básico para la educación en la mayoría de las carreras de grado en ingeniería. En ellas se transmite información de acuerdo al programa y



por lo tanto de los contenidos que serán examinados. Sin embargo, se sabe que no son eficientes como para desarrollar conocimiento o comprensión. Muchas investigaciones indican que un oyente solo puede prestar verdadera atención a un disertante por cerca de 15 minutos. Por ello, se hace necesario considerar la utilización de una o más de las muchas técnicas disponibles en la literatura y cursos de capacitación de docentes para maximizar la efectividad de una clase.

Asimismo, debe procurarse la disponibilidad de espacios de aprendizaje y enseñanza planos y flexibles, aptos para clases con técnicas que favorezcan actividades de los alumnos.

El aprendizaje basado en problemas o en proyectos, el aprendizaje centrado en el estudiante, el aprendizaje activo, el aprendizaje colaborativo (peer learning), el aprendizaje haciendo (hands-on), son ejemplos de metodologías docentes que movilizan a los alumnos.

Las TICs constituyen sin dudas el paradigma del cambio en cuanto a herramientas para la educación. Aun así, hay que diferenciar claramente cuándo su utilización es beneficiosa de cuándo se convierten en distractores, como es el caso de ciertas tecnologías móviles.

La UTN ha desarrollado en los últimos años una importante red, a la vez que promovido el uso de las TICs en la docencia e innovado en pedagogía educativa; hechos éstos que son claramente corroborados al analizar el crecimiento exponencial en la utilización del campus virtual, la modalidad de aula virtual en las asignaturas y los docentes capacitados para emplear esta metodología. Últimamente la Secretaría de TICs ha propuesto el desarrollo de una nube científica y académica propia. Todo ello constituye un importante activo institucional presente y de cara al futuro.

Sin embargo, debe tenerse en claro que el mero hecho de subir una información (Wiki) o una presentación al aula virtual no significa un gran avance en la modernización de la enseñanza.

Otro recurso utilizado con frecuencia son los cursos abiertos masivos en línea (CAMOs). Concebidos desde el punto de vista del mejoramiento interior y del potenciamiento de la articulación entre Facultades de la propia UTN, los CAMOs-UTN, podrían ser la clave para alcanzar en corto tiempo importantes objetivos institucionales postergados. En las recientes Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2013 en Bahía Blanca, se propuso la sustanciación de un Proyecto de Investigación Integrador en el Programa de Tecnología Educativa TEyEI de la



Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado con el propósito de analizar las diversas facetas de los CAMOs para su adaptación a los intereses institucionales y posicionar estratégicamente a la Universidad con políticas acordes, para desarrollar una metodología que permita a la UTN iniciar en el mediano plazo la producción de sus propios CAMOs. Los CAMOs-UTN podrían servir en principio como una forma de fortalecer el intercambio interfacultades entre diversas asignaturas, potenciando la interacción entre docentes de asignaturas homólogas de diferentes Facultades. Las asignaturas de Facultades con docentes de menor grado de formación académica se beneficiarían complementando con profesores más formados, colaborando con los planes de mejora y los procesos de acreditación de sus carreras. También podrían utilizarse para atacar los problemas de ingreso, deserción y desgranamiento.

Esta experiencia podría derivar en lo propuesto en el punto 3 sobre movilidad virtual, que consiste en habilitar materias que pueden cursarse a distancia y cuya aprobación sea reconocida en las Facultades Regionales. Esto debería implicar alguna reglamentación que establezca el proceso de creación, implementación y seguimiento de estas materias, y la herramienta que obligue a las Facultades y Departamentos a darlas por aprobadas.

También debería incluirse en los lineamientos curriculares, para este tipo de asignatura, qué carga horaria debe tener y, si se considera pertinente, qué tipo de materias pueden dictarse bajo esta modalidad o aquellas que quedan excluidas de esta posibilidad. Entendemos que deberían habilitarse a los Consejo Departamentales, con el aval del Directivo, a establecer las materias a dictar de esta manera.

Un tema a evaluar en este punto es la cuestión presupuestaria, ya que seguramente quiénes ofrezcan estas materias bajo esta modalidad tendrán la expectativa de percibir honorarios (salvo que lo hagan en el marco de mayores dedicaciones). Si tienen dedicación simple en una Facultad y tienen pocos alumnos, tal vez podrían definir un cupo extra que estarían dispuestos a admitir, pero si ya en su Facultad tienen el cupo completo habría que pensar.

Un aspecto importante a tener en cuenta en este ítem es el de la evaluación. Sin lugar a dudas, con un cambio de modalidad en la metodología de la enseñanza, se debería instrumentar un cambio en los sistemas de evaluación, tendiendo a considerar los conceptos de evaluación formativa de los aprendizajes, la retroalimentación como método de aprendizaje, aportando de algún modo la visión sistémica en el proceso y la discusión sobre el estudiante autónomo.

Por otra parte, la aplicación de casos y cómo se evalúan correctamente los trabajos grupales y la evaluación por competencias.



➤ **9. Capacitación docente**

Las demandas actuales de actualización de los conocimientos científico tecnológicos y el requerimiento de renovación de las metodologías de enseñanza y de aprendizaje plantean la necesidad de fortalecer las acciones de capacitación del cuerpo académico. Conforme a las prácticas realizadas en este campo consideramos conveniente focalizar las acciones en la formación disciplinar y potenciar la formación pedagógica de los docentes.

En general los procesos de acreditación exigen formación de posgrado en el área de especialización disciplinar pertinente con las carreras y las asignaturas que dictan los docentes.

Asimismo la articulación entre el grado, el posgrado y la investigación requiere que la institución dirija las maestrías hacia las disciplinas.

También se debería evaluar y/o pensar en una actualización de la Maestría en Docencia Universitaria. Es necesario evaluar institucionalmente si la Maestría en Docencia Universitaria constituye la opción más adecuada para la formación docente que se busca.

Es común observar que integrantes de grupos de investigación disciplinar (p/ej. de energía) realizan con mucho esfuerzo la Maestría en Docencia Universitaria para obtener el nivel de posgrado, sin caer en cuenta que raramente realizarán investigación en docencia, sino más bien en su disciplina profesional.

Se percibe como adecuada esta maestría para aquellos docentes enrolados en actividades de investigación relacionadas con el programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería de la SCTyP. En ningún caso se detecta como necesario ser Máster en Docencia Universitaria para estar al frente de la actividad docente en ingeniería.

Si el camino es la actualización de la Maestría podría plantearse en llevarla a una Maestría en Educación Tecnológica o Tecnología Educativa. Sería apropiado organizarla a distancia para poder contar en su dictado con los mejores docentes para todas las Regionales.

Por otra parte la formación docente puede brindarse adecuadamente a través de ofertas de cursos de pedagogía, didáctica, TIC's, etc, visualizándose como una opción el Profesorado en Docencia Superior cuando se promueva la obtención de un título como resultado de esta formación

Se podría pensar, además de las capacitaciones que se coordinan desde Rectorado, en armar proyectos interfacultades (a distancia), basándose en las fortalezas de cada Regional.



En síntesis se propone la capacitación en los nuevos diseños y su filosofía; en la disciplina, en su asignatura y en metodologías de la enseñanza.

➤ **10- Gestión curricular**

Deben establecerse mecanismos, aplicables en todas las carreras de todas las Facultades, para realizar una verdadera gestión curricular. Tal como se discutió en numerosas oportunidades se cumplen los mecanismos formales pero no se hace nada con las cuestiones de implementación del diseño curricular. Esto, sin dudas, también requerirá mayores responsabilidades a los Departamentos y a las Secretarías Académicas y, seguramente, en muchos casos también implicará mayor presupuesto.

➤ **11. Emprendedorismo e innovación** (tanto en materias ad-hoc como en cada asignatura del DC).

Se sugiere incluir el desarrollo de estas competencias en materias integradoras, complementarias o electivas.

➤ **12. Internacionalización** (visión global para acción local)

A lo largo de la historia, los avances en la ingeniería, las ciencias y las tecnologías han sido centrales para el progreso humano. Hoy, como nunca antes, se cuenta con una nueva perspectiva sobre la enorme importancia del rol de los ingenieros en el desarrollo y la organización de la humanidad.

De cara al futuro, la especie enfrenta grandes desafíos. Ninguno de ellos puede ser resuelto sin ingenieros, y la mayoría tampoco por éstos exclusivamente. Pero lo más importante es que ni siquiera pueden ser resueltos por un solo país.

Los desafíos que enfrentan los tecnólogos ya no son los de localidades aisladas, sino los del planeta integralmente y de todos sus habitantes. La victoria sobre estos desafíos debe coadyuvar a que el mundo no sea sólo un lugar tecnológicamente más avanzado y mejor conectado, sino también más sustentable, inclusivo, seguro, saludable y feliz, un lugar, en otras palabras, mejor. Las tecnologías no son neutras desde lo ambiental ni desde lo social. Un mundo dividido por la riqueza y la pobreza, la salud y la enfermedad, la alimentación y el hambre, no puede permanecer mucho tiempo en una situación estable para la que la civilización prospere.

En este contexto, la educación de ingeniería, entendida como proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje, resulta a todas luces de importancia estratégica. Las nuevas modalidades del proceso educativo,



deberán tender a la formación integral de los ingenieros para que, desde una visión global, sean capaces de actuar localmente en situaciones de alta complejidad e incertidumbre.

Incrementar la movilidad e intercambio con países desarrollados, pero mucho más con América Latina.

CONFEDI / ASIBEI instrumentos.

➤ **13. Segunda lengua** (Inglés oral y escrito)

Ya es un lugar común, pero indiscutible, hablar de la necesidad de formar graduados universitarios competentes en el uso del idioma inglés. En el caso del ingeniero, el dominio de una lengua extranjera se ha convertido en un requisito casi excluyente en su perfil profesional, no solo como elemento cultural y social, sino también y, sobre todo, como un instrumento de trabajo y estudio que le permite el acceso a becas y pasantías fuera de su país, que le ofrece mayores y mejores oportunidades laborales y que le facilita el intercambio de conocimientos y experiencias. Sin embargo, por años y por diversas razones, la enseñanza del idioma inglés ha sido una cuestión, sino descuidada, por lo menos demorada en el marco de las políticas de las universidades.

Actualmente ya no es suficiente que el egresado de nuestra universidad esté capacitado para leer y entender o traducir un texto en idioma inglés. Sabemos que a muchos de nuestros egresados, desde el momento mismo en que concurren a una entrevista de trabajo, se les requiere el conocimiento del idioma inglés en sus distintas formas, expresión oral y escrita, comprensión oral y de textos, redacción, etc. De ahí la imperiosa necesidad de que estén preparados no sólo en el aspecto técnico sino también en el idiomático, ya que sin ello, muchos no podrán siquiera llegar a demostrar su formación técnica, al no estar capacitados para superar lo que en muchos casos es la primera barrera de selección, la del idioma.

Por otro lado, y en el campo de desarrollo profesional de la Ingeniería, es indispensable la renovación permanente de conocimientos dada la vertiginosa dinámica de la evolución tecnológica, para lo cual es necesario acceder a información pertinente y actualizada, interpretarla y adquirirla adecuadamente; en este sentido es normal encontrar que la producción de dicha información esté disponible en primera instancia en inglés. En una dirección similar, la actualización de saberes, los graduados de Ingeniería suelen enfrentar el dominio del idioma inglés como barrera de acceso a la formación de posgrado, o bien como condición de egreso.

En el mismo sentido no se puede dejar de mencionar que la globalización ha acentuado la necesidad que las empresas deban estar comunicadas con el mundo para poder ser competitivas. Es por ello que los industriales y sus asociaciones intermedias, así como en el seno mismo del Consejo



Federal de Decanos de Ingeniería, han hecho llegar a esta Universidad (de la que egresan más del 40 % de los ingenieros del sistema universitario argentino) su inquietud de un mayor y mejor manejo del idioma inglés para los egresados de las carreras de ingeniería.

Los graduados que se inclinan por la carrera académica y/o científica-técnica van a encontrar condicionantes similares a las ya mencionadas, pudiendo citarse como particularidades: la producción académica y/o científica-tecnológica escrita (papers) para medios reconocidos de divulgación normalmente debe realizarse en idioma inglés; la asistencia a instancias de formación y divulgación internacionales (congresos, seminarios, etc.) desarrolladas en idioma inglés; entre otras.

En estos y otros aspectos el idioma inglés se ha constituido de hecho en el lenguaje de comunicación e intercambio internacional del mundo globalizado, con un peso relativo muy acentuado en el mercado global del trabajo profesional.

Ante estos desafíos es necesario diseñar nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje. El uso intensivo del inglés debe incorporarse en la mayor cantidad posible de asignaturas y para el mediano plazo se propone la implementación **de al menos** una asignatura del último nivel que se curse y se apruebe por escrito en idioma inglés. Esto requerirá una acción formativa no sólo en el estudiantado, sino también en el cuerpo docente.

➤ **14. Responsabilidad social universitaria - RSU** (voluntariado y otras formas)

La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) parte de una visión integradora de la universidad, bajo la cual se articulan las diversas partes y funciones de la misma bajo principios de promoción social con sentido ético y de desarrollo social equitativo y sostenible, para la producción y transmisión de saberes responsables y la formación de profesionales como ciudadanos responsables.

La gestión universitaria se concibe para la creación y ejercicio de una cultura democrática, ecológica, promotora del bienestar social y constructora de una imagen de institución responsable.

Bajo esta concepción la RSU debe crearse a través de:

- La enseñanza y el aprendizaje basado en proyectos con impacto social
- El voluntariado estudiantil
- El desarrollo sostenible y humano del país
- La investigación orientada a la solución de problemas sociales



Incluir el desarrollo de estas competencias en materias integradoras, complementarias o electivas.

➤ **15. Multidisciplina y transdisciplina**

La convergencia de la educación tecnológica y humanística es una tendencia profunda, de largo plazo e irreversible, ya que los estudiantes necesitan estar preparados para vivir en un mundo donde los eventos tecnológicos, científicos, humanísticos y sociales están entremezclados. Es decir, estudiantes formados para un mundo complejo, en el cual la certidumbre y la linealidad han quedado en el pasado.

Los ingenieros deberán ser entrenados en escalas micrométricas e inferiores, con el objeto de lograr la integración de la mecánica cuántica (10^{-12} m) y la dinámica molecular (10^{-9} m), con la elasticidad, plasticidad, dislocación, etc (10^{-6} m), la mecánica de materiales (10^{-3} m) y la mecánica estructural (10^0 m).

Los descubrimientos científicos y tecnológicos que movilizan la frontera del conocimiento ya no son más de carácter inter o multidisciplinarios, concepto que implicaba que eran generados en campos disciplinares específicos y luego integrados mediante equipos de trabajo de múltiples disciplinas. Por el contrario, son de naturaleza transdisciplinaria, y también “transescala”, y ya no pertenecen a ninguna disciplina en particular.

A la luz de lo anterior, cabe analizar distintas formas de proveer a las carreras de la UTN que se ocupan de los problemas disciplinares de macroescala (civiles, industriales, eléctricos, mecánicos, etc) para incorporar distintas modalidades académicas de carácter transdisciplinario y de transescala. Se propone abordar lo transdisciplinario en la mayor cantidad de asignaturas, pero en especial en las materias integradoras: explicitarlo.