

LINEAMIENTOS GENERALES PARA DISEÑOS CURRICULARES DE INGENIERÍA

Buenos Aires, 05 de marzo de 2020.-

VISTO la presentación del documento sobre Nuevos *“Lineamientos Generales para Diseños Curriculares de Ingeniería”*, y

CONSIDERANDO:

Que se realizó un análisis y seguimiento de la oferta académica de la Universidad tomando en consideración diversos antecedentes y aspectos a mejorar que indican la necesidad de formular Nuevos Diseños Curriculares.

Que en general se verifica la falta de homogeneidad de los Diseños Curriculares vigentes, tanto en su extensión cuanto en precisión y profundidad conceptual, es decir, la ausencia de una estructura curricular común para todas las carreras, a lo cual se suma la necesidad de expresar nuevos perfiles y alcances para las distintas especialidades, teniendo en cuenta tendencias actuales de la ingeniería, la necesidad de poder equiparar con estándares internacionales para el reconocimiento de títulos, la movilidad de estudiantes y el ejercicio profesional, así como atender a nuevas demandas sociales y a la actualización de metodologías de enseñanza.

Que la Secretaría Académica en conjunto con la Secretaría General de la Universidad ha elaborado un documento base donde se establecen aquellos lineamientos a tener en cuenta en la reformulación de los nuevos diseños curriculares.

Que se solicitaron opiniones y aportes a las distintas Facultades Regionales de la Universidad.

Que la Comisión de Enseñanza y la Comisión de Planeamiento han aconsejado la aprobación de los “Lineamientos Generales para Diseños Curriculares de Ingeniería” con las modificaciones y aportes aprobados por ambas Comisiones.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario.

Por ello;

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar los **“Lineamientos Generales para Diseños Curriculares de Ingeniería”**, según lo establecido en el Anexo I de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2º.- Encomendar que en toda formulación, actualización y/o modificación de diseño curricular de las distintas especialidades de ingeniería de la Universidad, se consideren plenamente los Lineamientos aprobados en el artículo 1º de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1753

| |
|-----|
| UTN |
| mgb |
| |
| |

Ing. HÉCTOR EDUARDO AIASSA
RECTOR

Ing. MIGUEL ÁNGEL SOSA
Secretario General

ANEXO I

ORDENANZA Nº 1753

LINEAMIENTOS GENERALES PARA DISEÑOS CURRICULARES DE INGENIERÍA

1- INTRODUCCION

La presentación del documento sobre Nuevos “Lineamientos Generales para Diseños Curriculares de Ingeniería” se realiza a fin de tomar en consideración diversos antecedentes y aspectos a mejorar que indican la necesidad de formular Nuevos Diseños Curriculares.

En general se verifica falta de homogeneidad de los Diseños Curriculares vigentes, tanto en su extensión cuanto en precisión y profundidad conceptual, es decir, la ausencia de una estructura curricular común para todas las carreras. A ello se suma la necesidad de expresar nuevos perfiles y alcances para las distintas especialidades, teniendo en cuenta tendencias actuales de la ingeniería, la necesidad de poder equiparar con estándares internacionales para el reconocimiento de títulos, la movilidad de estudiantes y el ejercicio profesional, así como atender a nuevas demandas sociales y a la actualización de metodologías de enseñanza.

Y, en función de lo expuesto anteriormente, se considera necesario consolidar un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante que tenga en cuenta estándares de acreditación comparables internacionalmente e incorpore los procesos de enseñanza mediados por la tecnología, incluyendo un enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento que aseguren la formación para el desempeño de las actividades

reservadas a cada título, en el marco de la proyección de la universidad en el contexto actual.

2- PROYECCIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

La Universidad Tecnológica Nacional, progresiva y firmemente, ha alcanzado una significación social construida por sus cuerpos docente, no docente, estudiantil y a través de la activa y creativa participación e inserción de sus graduados en el medio socio productivo.

La UTN se identifica con un modelo con fisonomía propia y un definido perfil institucional que la singulariza ya que tiende a establecer sólidos vínculos con las fuerzas promotoras y productoras del crecimiento y desarrollo regional y nacional, a través de sus distintas Facultades Regionales.

Sus sedes académicas se distribuyen geográficamente a lo largo y ancho de nuestro país. Esta expansión posibilita la diversificación de la oferta de formación, especialmente en aquellas zonas que presentan demandas específicas para el desarrollo sostenible local y regional.

La Universidad Tecnológica Nacional define su Misión: crear, preservar y transmitir la técnica y la cultura universal en el ámbito de la tecnología, para lo cual deberá:

- Promover y ejercer la libertad de enseñar, aprender e investigar para la formación plena del hombre como sujeto destinatario de la cultura y de la técnica, y extender su accionar a la comunidad para contribuir a su desarrollo y transformación; para lo cual asume el compromiso de:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

“2020 – Año del General Manuel Belgrano”

- Formar ciudadanos libres, con firmes convicciones éticas y comprometidas con una sociedad democrática, con el más alto nivel de calidad y en toda la diversidad de los saberes científicos, técnicos, humanísticos y culturales,
- Empeñar esfuerzos permanentes en ampliar las fronteras del conocimiento, en un adecuado equilibrio entre la investigación básica y la aplicada hacia objetivos específicos para beneficio de toda la sociedad.
- Interactuar con el sector productivo y el Estado, generando un ambiente propicio para los procesos de innovación científica y tecnológica necesarios para el desarrollo sostenible del país.
- Mantener una política inclusiva, que asuma un rol protagónico en la construcción de una sociedad en la que la educación, el conocimiento y los demás bienes culturales se distribuyan democráticamente.

Y su Visión consiste en: “Desarrollar la Universidad Tecnológica Nacional como una institución autónoma y autárquica, abierta a todos los hombres libres capaces de conducir el proceso de desarrollo de la economía argentina, con clara conciencia de su compromiso con el bienestar y la justicia social, su respeto por la ciencia y la cultura y la necesidad de la contribución de éstas al progreso de la Nación y las regiones que la componen”.

Una Universidad que logra el cumplimiento de su misión a través de:

- la formación de profesionales idóneos para desempeñarse en posiciones relevantes del campo laboral, a través del accionar de la comunidad universitaria que vincula el conocimiento científico y técnico con los espacios más calificados del mundo del trabajo, como personas que cultivan la honestidad intelectual y la actitud crítica, que aprecian la

verdad y la libertad, que se interesan en el desarrollo personal y el servicio a los demás, que respetan las instituciones republicanas y democráticas y que poseen una formación cultural interdisciplinaria orientada a la integración del saber para actuar en beneficio de la sociedad a la que pertenecen.

- la promoción y el desarrollo de investigaciones, estudios y experiencias necesarias para el mejoramiento y desarrollo de la actividad productiva y la prestación de asistencia científica y técnica a los poderes públicos y organizaciones privadas, en la organización, dirección, fomento y promoción de la producción nacional.
- la extensión de sus acciones y servicios a la comunidad, con el fin de contribuir a su pleno desarrollo y transformación en una sociedad más justa y solidaria, que brinde una mejor calidad de vida a sus integrantes, a la vez que establece una estrecha vinculación con instituciones sociales, culturales y técnicas, nacionales y extranjeras, organizaciones de la producción y con las fuerzas económicas del país

A tales efectos, en el contexto del mundo actual de aceleración tecnológica y concentración de los mercados, la Universidad Tecnológica Nacional reivindica los valores imprescriptibles de la libertad y la dignidad del hombre, los cimientos de la cultura nacional que hacen a la identidad del pueblo argentino y a la integración armónica de los sectores sociales que la componen.

Sostiene como principios básicos ser:

- Una Universidad Nacional autónoma, de gestión pública, gratuita, pluralista, inclusiva y laica.
- Promotora y garante de calidad académica sustentada en los principios de: libertad académica, la igualdad de oportunidades y posibilidades, jerarquización docente y la convivencia pluralista de teorías y líneas de investigación.

- Solidaria, comprometida y en relación permanente con la comunidad a través de la generación de políticas de articulación con instituciones públicas y otras organizaciones.
- responsable social de promover el desarrollo nacional a través de un compromiso hacia una mejor calidad de vida de sus habitantes.

Los fines señalados conforman un marco general en el que la Universidad Tecnológica Nacional desenvuelve su accionar institucional, guía el cumplimiento de su misión y constituye un criterio orientador de los múltiples procesos evaluativos que ha desarrollado, de su planeamiento estratégico y de su autoevaluación institucional.

La UTN, y el sistema de educación superior universitaria en general, continúan ante un gran desafío: trascender las funciones básicas de formación y producción del conocimiento para asumir un papel dinamizador en la producción de valor para el bienestar material y de capital simbólico de toda la sociedad.

Es necesario imaginar y diseñar estratégicamente el futuro con arreglo al rol que se espera de la Universidad y comunicarlo a la sociedad que contribuye a su sostenimiento.

La UTN tiene un destacado potencial en recursos que pueden desarrollarse en forma integrada a través del trabajo en equipo que involucra a las Facultades Regionales y el Rectorado, vinculados a temas regionales o nacionales utilizando la capacidad y experiencia adquirida.

Resulta entonces necesario perfeccionar los desarrollos realizados proponiendo líneas de acción que contribuyan a la integración de las áreas entre sí, instalando esta articulación como tarea permanente de la gestión de la Universidad y de las Facultades Regionales.

La UTN está en condiciones de cumplir con el rol de crear, conservar y transmitir conocimiento, así como también servir de foro de debate para los grandes problemas sociales, por lo cual asume la responsabilidad de interpretar, participar y hacer aportes a

esos procesos de orden nacional e internacional, prestando especial atención a sus regiones de influencia, de las que se nutre.

La dinámica de los cambios de la sociedad y la necesidad de liderarlos hace que en la Universidad se instale la exigencia de responder a los desafíos inminentes y fundamentales y para ello debe articular pertinencia y calidad.

Enfrentar airoosamente esos desafíos requiere la implementación de acciones sistemáticas que permitan idear un modelo prospectivo de Universidad que dé respuestas a la sociedad procurando la formación integral de sus profesionales. Esta formación deberá proveer la capacidad para formular y generar emprendimientos adecuados para la creación de empleo y generación de desarrollo.

Se requiere entonces un modelo que posibilite su revisión crítica y la actualización de sus objetivos, la redefinición de su rol, de su oferta educativa y de sus actividades de Investigación, de Extensión, Desarrollo Tecnológico y Transferencia de Conocimientos Tecnológicos, a fin de impulsar y acompañar protagónicamente los procesos de cambio de la sociedad procurando imprimirles la dirección más conveniente a los intereses del conjunto social.

Se trata de un modelo que, a partir de la distribución geográfica de nuestra Universidad, permita la atención de problemáticas regionales con una coordinación y coherencia surgidas de un esquema concreto de comunicaciones internas y relaciones externas, articulando con el aparato productivo y el medio social en general.

Los desafíos que actualmente se le presentan a la UTN abren un nuevo espacio que es necesario estructurar para que el aporte sea efectivo, donde la conceptualización del contexto, la capacidad de adaptarse a los cambios, la participación calificada, institucional y social en el proceso de concertación que defina y legitime rumbos, el desarrollo

generalizado, la transferencia de tecnologías y habilidades acordes al nuevo escenario, la acción demostrativa y el monitoreo de las acciones, que garanticen la calidad y retroalimentación de los procesos implementados, se perfilan como los ejes de la reflexión y el debate, pero fundamentalmente nos compromete a gestionarlos, articulando criterios de eficiencia, eficacia, y relevancia.

En Argentina resulta necesario desarrollar competencias que permitan generar cadenas productivas con incorporación de mayores complejidades tecnológicas y organizacionales, lo cual, sin embargo, no constituye un proceso automático que resulte de la evolución natural de su actual configuración productiva, sino que requiere un tipo distinto de regulación macro y micro económica, una reingeniería institucional, una mayor interacción público-privada y de acciones que apunten más que a agentes individuales al desarrollo de procesos de interacción entre los mismos.

La pérdida de significación de las fronteras, el avance de las comunicaciones y la globalización, plantean nuevos escenarios a la sociedad y a la Universidad que en ella se inserta, escenarios a los que debe integrarse, para no quedar marginada de las nuevas corrientes tecnológicas y el actual marco mundial. La importancia de la contribución de la Universidad dependerá no sólo de la formación de profesionales sino también de la transferencia de conocimientos tecnológicos y, en ese sentido, se considera imperativa de una activa vinculación del ámbito académico con el medio productivo en particular y social en general.

En los países desarrollados la Universidad cumple un rol destacado, especialmente en lo que se refiere a la actual ola de innovaciones tecnológicas y, aunque los ámbitos universitarios latinoamericanos tratan de seguir ese proceso, lo hacen con las limitaciones

derivadas de las restricciones que le imponen los contextos económicos y culturales en que operan.

No obstante, en la situación presente, la universidad argentina puede contribuir a la generación de conocimiento y de tecnologías en general, incluyendo las disponibles relativas a organización y las que atienden a la calidad del producto y a la preservación del medio ambiente, ya que si se difundieran adecuadamente estas tecnologías, el impacto sería inmediato y sustancial sobre los niveles de productividad y competitividad de la industria nacional.

La Universidad debe acrecentar su peso en la transformación tecnológica y una enumeración de factores atinentes a tal fin podría ser la siguiente:

- Garantizar un enfoque realista y actualizado del currículum, dando dinamismo a las competencias a desarrollar y a los contenidos implicados, de manera que se mantenga una permanente actualización.
- Poseer una planta docente equilibrada entre el ejercicio profesional y la investigación aplicada y estrechar la vinculación entre el desarrollo tecnológico y su transferencia y el ejercicio de la docencia.
- Fomentar una mayor interacción Universidad-Sector Productivo, acercando el proceso de enseñanza - aprendizaje a la problemática profesional concreta.

De modo que resulta necesario consensuar un Modelo de Gestión para la Universidad Tecnológica Nacional, enfocado en tomar como hilo conductor a las actividades de Desarrollo Tecnológico y la Transferencia de esos desarrollos y de Conocimientos Tecnológicos en general, teniendo en cuenta conceptos de Políticas de Desarrollo Nacional y Regional y el planteo de los Desafíos actuales de la Ingeniería en América Latina, evaluando los desafíos y requerimientos sociales que enfrentan las

universidades en general y las Facultades de Ingeniería en particular, considerando ciertas posturas de organizaciones mundiales y regionales relativas al perfil y competencias deseables del Ingeniero Iberoamericano, así como los procesos y estándares vigentes para la acreditación de carreras de ingeniería a nivel nacional e internacional, las propuestas de cambio en Argentina y su necesario impacto en los Diseños Curriculares de nuestras carreras.

Considerando lo expuesto anteriormente en cuanto a la especificidad y trayectoria de la Universidad, su Misión y Visión, y los desafíos de la sociedad actual para la educación en ingeniería, se estima necesario plantear un Nuevo Modelo de Formación.

3- MODELO DE FORMACION

Diagnóstico y Antecedentes de los Diseños Curriculares 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 dar respuesta a la pregunta ¿qué país queremos?

En los Fundamentos de los Diseños Curriculares actuales en general se verifica:

- Falta de homogeneidad, que parece ser el fruto de las distintas comisiones curriculares que modificaron los diseños de modo independiente.
- Gran diversidad de planteos tanto en su extensión cuanto en su precisión o profundidad conceptual.
- Sólo en algunos se hace referencia al desarrollo tecnológico en el contexto nacional e internacional.
- La excesiva cantidad de materias y carga horaria son algunos de los factores que dificultan la graduación en el tiempo teórico previsto en los planes de estudio



- Se verifica una brecha importante entre el Currículum establecido y el Currículum enseñado, lo cual probablemente tiene implicancias en el Currículum aprendido. Ejemplo de ello es la implementación de las materias integradoras y la real aplicación de las metodologías de enseñanza centradas en el alumno, vigentes en los Lineamientos de la Resolución 326/92.

Por lo expuesto, se considera necesario establecer un marco conceptual para los Fundamentos curriculares de las distintas carreras, algunos aspectos generales y de gestión curricular, que al ser completados por los especialistas vuelvan a ser revisados por quienes coordinen su puesta en común.

Además, resulta necesario actualizarlos atendiendo al avance científico y tecnológico y a las necesidades actuales y de mediano plazo del contexto.

Marco Conceptual

La definición estratégica de las Carreras de Ingeniería de la UTN requiere explicitar puntos de vista, marcos de significación, intereses y expectativas de los actores, así como la inserción de la misma en un contexto social y económico definido. Las funciones que se identifican para la Universidad desde la perspectiva de las actuales teorías sobre el conocimiento y su impacto sobre la trama socio-productiva, amplían el papel de la Universidad, desde el tradicional rol como formadoras de profesionales y generadoras de conocimiento hacia la tendencia a romper límites institucionales con empresas y entidades en general, que postula la economía de la innovación, según la cual, la acumulación de conocimiento, proceso complejo de entrelazamiento entre ideas y habilidades, es la base del crecimiento económico.

La investigación, el desarrollo tecnológico y la transferencia al medio, constituyen así funciones indisociables de la enseñanza en la Universidad.

Por otra parte, la Universidad no puede desentenderse de las necesidades explícitas e inmediatas de la sociedad, expresadas como el requerimiento de un sistema educativo flexible, capaz de atender demandas de aprendizaje continuo a distintos niveles, acordes con el cambio permanente de paradigmas tecnológicos y la consecuente inestabilidad en el mercado laboral.

De acuerdo con estas consideraciones, la definición curricular de las carreras de ingeniería, debe sustentarse en un modelo de formación que atienda simultáneamente varios requerimientos: la rigurosidad razonable de la formación tanto en ciencias básicas como aplicadas que confluyen en el desarrollo de competencias, el balance entre teoría y práctica tanto en la incorporación de habilidades, conceptos e información, como en el enfoque para la resolución de problemas no explícitos, la satisfacción de las expectativas vocacionales en el marco del desarrollo profesional, la inserción de los temas propios de cada asignatura en el paradigma técnico-productivo vigente, el desarrollo de competencias en el futuro graduado útiles y válidas en el contexto socioeconómico actual y prospectivo, la orientación de los cursantes hacia el reconocimiento y el cultivo de ventajas competitivas que faciliten su acceso a empleos profesionales consistentes tanto con la formación, intereses y capacidades de cada uno, como con las demandas tácitas y explícitas del ámbito social y productivo inmediato o mediato, sin descuidar su formación como emprendedor y generador de empleos

En función de la visión descrita, el diseño de las Carreras de Ingeniería en UTN debe avanzar sustancialmente respecto del concepto tradicional del ingeniero para atender las demandas y necesidades de la sociedad en general y del mercado laboral en particular, que hoy en día aparecen signados por nuevos paradigmas tecno-productivos, basados en el espectacular avance de las tecnologías de la información y la comunicación pero

también por la responsabilidad ética de los profesionales frente a requerimientos sociales, cada vez más explícitos, de respeto medioambiental y preservación de recursos para las generaciones futuras, que en el ámbito técnico se expresan mediante la concepción del desarrollo sostenible y teniendo en cuenta la configuración de nuevos espacios transdisciplinarios.

Perfil del Ingeniero Tecnológico

La carrera de ingeniería deberá tener un perfil de egreso explícitamente definido por la institución sobre la base de su Misión, Proyecto Institucional, de las actividades reservadas definidas para cada título y de los alcances propuestos, con el propósito de que el graduado posea una adecuada formación científica, técnica y profesional que lo habilite para aprender y desarrollar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

De la lectura del Perfil del ingeniero Iberoamericano consensuado en la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) se concluye que se sus conceptos generales deben caracterizar también la oferta de carreras de ingeniería de nuestra Universidad.

A continuación se reproducen pasajes del mismo:

La formación de los ingenieros en Iberoamérica procurará garantizar que los egresados puedan ejercer su profesión con idoneidad, ética y competencia en cualquier lugar del mundo y, desde luego, prioritariamente en cualquiera de los países de la región gracias a su comprensión de los valores históricos, culturales y sociales que nos identifican. Al rigor académico en su educación debe agregarse el esfuerzo de las instituciones y programas



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

“2020 – Año del General Manuel Belgrano”

de educación en ingeniería para fortalecer el conocimiento de los recursos, las expectativas y necesidades de la región iberoamericana. La capacidad de autoformación, soporte del aprendizaje continuo, y la flexibilidad para aceptar la naturaleza permanente de los cambios, hacen parte de las exigencias de formación de las nuevas generaciones de ingenieros, necesarias para atender el impacto que tienen en la región los dinámicos cambios del conocimiento, la obsolescencia de las tareas profesionales, los virajes en la orientación geoeconómica, los acuerdos sobre protección del ambiente y las crecientes demandas de participación democrática y desarrollo sostenido.

El ingeniero iberoamericano debe ser un ingeniero global con compromiso y pertinencia local, con sólidas bases científicas, técnicas, tecnológicas, culturales, y con arraigados valores y principios, consciente de la importancia y significado de sus nexos con la historia y el desarrollo regional, fiel a sus compromisos sociales y ambientales, atento a la identificación de los problemas y oportunidades del entorno para actuar de manera responsable y competente en cualquier escenario nacional e internacional.

La identificación y caracterización de los atributos deseables en los ingenieros iberoamericanos deben hacer parte de un compromiso de transformación de la educación en ingeniería para desarrollar una estrategia que atienda los diferentes escenarios futuros y las necesidades sociales en el siglo XXI de cada país de la región, y que influya en su preparación para mejorar la capacidad negociadora de la sociedad en la búsqueda de su desarrollo económico y tecnológico, y en el fortalecimiento de su infraestructura material y moral. Estos atributos deben considerarse plenamente articulados con las competencias tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales, que han sido previamente definidas por la Asociación.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

“2020 – Año del General Manuel Belgrano”

La caracterización del Ingeniero Iberoamericano en término de “dimensiones” está asociada a cuatro aspectos fundamentales, estrechamente relacionados, que son necesarios para alcanzar el deseable perfil de este profesional. Se inicia con el proceso de formación a través de la dimensión académica en las universidades e instituciones de educación superior. Ya en el egreso, aplica y ejerce su profesión solucionando los problemas que precisa la sociedad, caracterizándose en la llamada dimensión profesional. Dentro de su ejercicio se resalta la producción sostenible preservando los recursos naturales para las generaciones futuras y la gran responsabilidad de mantener el equilibrio entre la protección de estos recursos y la satisfacción de las necesidades básicas, caracterizando así a la importante dimensión ambiental del ingeniero. Por último, la dimensión social, que integra las dimensiones anteriores con la responsabilidad de resolver los problemas de las comunidades y de las regiones a las que pertenece, con la intervención de profesionales con visión política, es decir, ingenieros provistos de imaginación, visión de futuro, y capacidad de ejecución.

Alcances del título

Se deben definir los Alcances del Título, que incluyen a las Actividades Reservadas al mismo, teniendo en cuenta el Perfil Profesional propuesto, no incluyendo actividades reservadas de otras especialidades, y compatible con su consecución viable en un diseño curricular acotado por la duración teórica de su desarrollo.

Competencias Genéricas de Egreso

Declaración de ASIBEI sobre Competencias de Egreso del Ingeniero

Iberoamericano

Hay consenso en cuanto que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer y que el saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo. Trabajar por competencias, o integrar de manera intencional las competencias, supone un marco que facilita la selección y tratamiento más ajustados y eficaces de los contenidos impartidos.

El diseño por competencias o su integración en el Plan de Estudios ayuda a vigorizar el saber hacer requerido a los ingenieros recién recibidos. La formación de grado se propone desarrollar aquellas competencias que debería poseer el recién graduado y en el nivel de desarrollo adecuado al inicio de su trayecto profesional. En este sentido, y dado el avance permanente de los conocimientos y las tecnologías, se espera que todos los profesionales continúen su formación profesional a lo largo de toda su vida.

La Universidad, en el marco de su autonomía institucional y de su proyecto académico, determina para sus carreras, su estrategia para asegurar competencias genéricas de egreso comunes a todas las carreras de ingeniería, y necesarias para conformar una base para los perfiles de egreso.

La UTN adopta para sus carreras de ingeniería de grado las siguientes Competencias Genéricas de Egreso formuladas por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina.



Competencias tecnológicas

- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
- Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
- Utilizar de manera efectiva, y desarrollar, las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias sociales, políticas y actitudinales

- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- Comunicarse con efectividad.
- Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
- Aprender en forma continua y autónoma.
- Actuar con espíritu emprendedor.

Competencias Específicas

El Diseño Curricular debe incluir el desarrollo de las competencias específicas para las Actividades Reservadas definidas para la especialidad y verificar su cumplimiento, además de la formación, según el proyecto académico de la carrera, de los alcances de título que defina la institución, con la profundidad y calidad propia de un título de ingeniero.

Marco conceptual de los Diseños Curriculares

El diseño curricular implica un programa de formación, un proyecto pedagógico que es producto de la integración de un conjunto de componentes que se caracterizan por

conformar un reservorio de saberes generales y profesionales y de atributos y actitudes considerados indispensables y convenientes en los términos de una definición de formación académica y profesional (Camilloni, 2013). El diseño curricular incluye así un conjunto sistematizado de conceptos, objetivos, competencias, contenidos, series de asignaturas, metodologías y criterios de evaluación que definen una carrera universitaria y orientan la práctica educativa, la organización de los recursos pedagógicos de la institución, los procesos de enseñanza y aprendizaje y el sentido de la práctica profesional de los egresados. De ahí que su función es esencial en la formación de profesionales y sus posibilidades de inserción en la vida social y profesional. Es una propuesta con actividades específicas, como un "mapa de aprendizaje" que guía la práctica educativa. Es también un proceso, basado en transformaciones enmarcadas históricamente. "Visto de esta manera, todo curriculum, por encima de su utilidad operativa como guía de la actividad académica, expresa la forma como una institución educativa se asume a sí misma, percibe teóricamente sus objetos de estudio y se plantea su relación con el resto de la sociedad" (Fuentes Navarro, 1987).

Un Diseño Curricular debe tener en cuenta todas las variables intervinientes en el proceso de aprendizaje, como así también la misión y los objetivos generales de la Universidad Tecnológica Nacional para formar el profesional que el medio requiere en la actualidad, pero que también esté preparado para adecuarse a las demandas que puedan presentarse en el futuro y, eventualmente, influir en el medio de manera proactiva y propositiva.

El Diseño Curricular abarca no sólo las competencias a desarrollar en el graduado y los contenidos programáticos relacionados, sino también los aspectos metodológicos del

trabajo profesional y del trabajo intelectual en general, situación previa del estudiante, tiempo disponible, infraestructura, etc.

Un Diseño Curricular flexible deberá fijar los contenidos básicos en relación con las competencias específicas, permitiendo la profundización de las mismas de acuerdo a los requerimientos de cada región, de los proyectos de cada Facultad Regional, el compromiso social y las necesidades de actualización.

Un Diseño Curricular con un balance equilibrado de competencias y conocimientos básicos, científicos, tecnológicos y de gestión, que incorpore una adecuada formación general, que permita a los estudiantes adquirir los nuevos conocimientos y herramientas derivados del avance de la ciencia y tecnología, en un marco multicultural y de inclusión y, más aún, desarrollar la competencia fundamental para todo graduado cual es la de “aprender a aprender”.

Interdisciplina 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 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 para incorporar distintas modalidades académicas de carácter transdisciplinario y de transescala. Se propone abordar lo inter y transdisciplinario en la mayor cantidad de asignaturas, pero en especial en espacios interdisciplinarios a crear con este objetivo.

Flexibilidad.

Aumentar las posibilidades de elección del estudiante en cuanto a su desempeño en la Universidad, considerando la existencia de áreas de asignaturas electivas dentro del Diseño Curricular.

Posibilitar la actualización continua de las competencias y contenidos sin necesidad de recurrir al cambio curricular.

Fijar competencias, contenidos mínimos y alcances del título a través de un programa sintético dejando el desarrollo analítico a cargo de las Facultades Regionales y en particular de sus Departamentos de especialidad y cátedras.

La inclusión de materias electivas permite flexibilizar el currículum, redundando en beneficios para el estudiante y la institución:

Para el estudiante:

Le permite desarrollar las competencias establecidas para cada carrera y profundizar en áreas alternativas interviniendo participativamente en la elección de asignaturas, autodeterminando su propio proceso de profundización conceptual e iniciando el conocimiento en áreas hacia las cuales se sienta orientado.

Para la Institución:

Con un Diseño Curricular rígido los cambios estructurales demandan altos costos de esfuerzo y tiempo, no permitiendo un adecuado marco para adaptarse a la dinámica del avance de la ciencia y tecnología.

Permite incorporar actividades propias de la sociedad y la región, enriqueciendo la interrelación con el medio.

Espacios mediados por tecnología

El gran desarrollo que han tenido las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las últimas décadas, sumado al acceso ubicuo a Internet y la generalización del uso de dispositivos móviles (notebook, netbooks, tablets, teléfonos inteligentes, etc.), ha generado excelentes oportunidades para extender las posibilidades de aprendizaje en las aulas y laboratorios tradicionales y, más aún, fuera de ellas. En efecto, las metodologías utilizadas en el aula para promover un aprendizaje activo y centrado en el estudiante se han visto potenciadas por el uso de las TIC. Lo mismo ocurre con las posibilidades que se generan para extender los espacios de aprendizaje fuera del ámbito del aula y en días y horarios no tradicionales, y, en muchos casos, más adecuados para los estudiantes, especialmente si trabajan. Tal es el caso de los Sistemas de Gestión del Aprendizaje, también llamados Campus Virtuales o Plataformas de Enseñanza y Aprendizaje, los videos, las teleconferencias, los laboratorios remotos, la Realidad Virtual y/o Aumentada, etc. Los nuevos diseños curriculares deben tener en cuenta estas realidades y posibilidades para favorecer la antes mencionada flexibilidad, entre otros beneficios que, en suma, favorecen el aprendizaje a toda hora y en cualquier lugar.

A través de estos espacios no sólo se podrá conformar una oferta de asignaturas electivas a ser compartida por las Facultades Regionales, sino también de actividades prácticas, utilización de laboratorios tradicionales o remotos, entre otros.

Enfoque didáctico

El enfoque didáctico que se propone en estos lineamientos se enmarca en el modelo de formación definido previamente y se sustenta en una concepción de aprendizaje constructivista y sociocultural.

Concepción de aprendizaje

El aprendizaje se concibe como un proceso individual y social a la vez, es de carácter situado y se produce en el marco de procesos de interacción mediados en contextos específicos. La visión situada del aprendizaje da cuenta de que lejos de ser un proceso individual, se produce en el marco de la participación de los sujetos en actividades diversas. Según Baquero, puede definirse como los “cambios o variaciones que se producen en las formas de comprensión y participación de los sujetos en una actividad conjunta”. Es diverso, heterogéneo y distribuido, gradual y progresivo. Involucra la afectividad, el pensamiento y la acción de modo inseparable.

Desde esta concepción, las posibilidades de aprendizaje no sólo dependen de las capacidades individuales, sino del tipo de vínculos que se generan en las situaciones en las que participan los sujetos y de las estrategias y recursos utilizados en la enseñanza. El contexto educativo, la propuesta curricular y las prácticas de enseñanza y evaluación tienen una influencia clave en las posibilidades de generar aprendizajes significativos y con sentido para los estudiantes.

El concepto de aprendizaje situado permite un cambio de perspectiva que enfatiza su dimensión social e interaccional, que se fundamenta en la participación y la colaboración.

Se produce en escenarios donde las personas acuerdan un objetivo común para realizar una actividad que todos experimentan y reconocen como significativa. A través del propio aporte al trabajo del grupo, se produce un proceso de construcción de conocimientos y se posibilita el acceso a conocimientos y prácticas, saberes profesionales, formas de resolver problemas sustentadas en teoría y experiencias.

Orientaciones didácticas

En el enfoque didáctico que se propone para la formación en Ingeniería, y de modo coherente a los fundamentos planteados en este documento, es importante considerar las formas de seleccionar y organizar los distintos saberes a enseñar y las estrategias de enseñanza y de evaluación a privilegiar.

Los contenidos mínimos -el qué enseñar- estarán definidos en los distintos planes de estudio, para cada uno de los espacios curriculares. Incluirán el conjunto de conocimientos y saberes que se consideran valiosos y necesarios para la formación profesional a lo largo de la carrera, teniendo en cuenta también sus alcances y las competencias de egreso.

La forma de organizar los contenidos en las distintas actividades curriculares (espacios integradores o interdisciplinarios, módulos, asignaturas, talleres, entre otros), debe contribuir a secuenciar, integrar y articular los distintos saberes a enseñar. De este modo, podrán pensarse tanto actividades curriculares organizadas en torno a disciplinas como en función de actividades y problemas profesionales.

En cuanto a las metodologías de enseñanza, y considerando las competencias que tienen que lograr los estudiantes, se abordarán diversas estrategias que sean coherentes con las mismas y contribuyan a su desarrollo.

Las clases expositivas son una de las estrategias más utilizadas en la actualidad. En ellas se transmiten conocimientos valiosos para la formación y se da coherencia a los mismos,



asegurando a través de la explicación, el diálogo y otras actividades de enseñanza, la comprensión de los mismos, así como su jerarquización y organización. Sin embargo, no son suficientes para el desarrollo de competencias, que implican tramas complejas de conceptos y teorías, habilidades y actitudes.

En función de la concepción de aprendizaje señalada, es importante incluir estrategias que favorezcan la participación activa de los estudiantes en el aula, desde actividades colaborativas que favorezcan la comprensión y el logro de aprendizajes significativos y con sentido. La resolución de problemas, el aprendizaje basado en problemas, las actividades de diseño y proyecto, el aprendizaje invertido, el estudio de casos, los debates, la simulación, entre otras, son ejemplos de estrategias que favorecen abordajes colaborativos en torno a temas disciplinares y problemas interdisciplinares y multidimensionales, cercanos a la realidad y al contexto profesional. Permiten la articulación de la teoría y la práctica, de conocimientos y experiencias.

Estas estrategias, si bien pueden ser planteadas en las distintas asignaturas, es importante abordarlas en espacios de carácter interdisciplinar, que focalicen en el desarrollo de temas/problemas integradores para el desarrollo de competencias tanto genéricas como específicas.

En este marco, se adhiere a los enfoques de competencias que señalan su dimensión constructivista (las competencias se construyen en interacción con otros sujetos y en contextos determinados), holística e integrada (los conocimientos, habilidades, actitudes, no se pueden fragmentar o simplificar). Pueden definirse según Perrenoud como la capacidad de movilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar con pertinencia y eficacia un conjunto de situaciones. Desde una concepción integradora, según Tobón, se caracterizan por ser procesos en que se articulan diversos saberes. En las mismas son

claves el pensamiento complejo (metacognición, reflexión, dialogo) y el desempeño (actuación en contexto, mediante la realización de actividades o resolución de problemas), con aplicación guiada por un proceso metacognitivo, idoneidad y flexibilidad (considerar variables situacionales en cada contexto), compromiso ético y responsabilidad social.

Enfoques de esta índole permiten comprender que cuando se habla de formación centrada en el estudiante, se hace referencia a que se da especial importancia a las formas de aprender y a la participación de alumnos y alumnas. A la vez, el rol de los docentes también cobra centralidad. Ya que el proceso de enseñanza implica diseñar diversidad de actividades y favorecer distintos procesos interactivos que contribuyan a generar condiciones para mejores aprendizajes.

Finalmente, y en relación con la evaluación, será fundamental su articulación con la modalidad de enseñanza. En línea con las clases expositivas, se suelen privilegiar instancias de evaluación presenciales, de conocimientos teóricos o resolución de ejercitaciones que se realizan como cierre o de ciclos de cursado o de desarrollo de bloques de conocimiento. Estas evaluaciones, que tienen como fin definir la aprobación de la asignatura, no permiten dar cuenta de las competencias logradas por los estudiantes en el desarrollo de la propuesta de enseñanza.

Es importante considerar la evaluación no solamente en función de acreditación de asignaturas sino fundamentalmente en su aspecto formativo. Los instrumentos utilizados deben dar cuenta tanto de las competencias evaluadas en ellos, como sus alcances. Asimismo, tienen que poner en juego la diversidad de actividades de enseñanza que se proponen a lo largo de la cursada.

En este contexto se hace necesaria la enunciación de las formas e instrumentos de evaluación utilizados para poder establecer la coherencia con las competencias

enunciadas en los contenidos mínimos de la asignatura y las actividades desarrolladas en la propuesta de enseñanza.

4- PRINCIPIOS GENERALES PARA DISEÑOS CURRICULARES DE CARRERAS DE INGENIERIA

El diseño debe estar orientado a:

- Considerar las tendencias actuales de la Ingeniería.
- Actualizar los criterios para la formación del ingeniero.
- Vincular la formación con los problemas de la profesión
- Actualizar Alcances y Perfiles.
- Incluir el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimientos tecnológicos al medio como hilo conductor de la formación articulando las funciones sustantivas.
- Mejorar los regímenes de correlatividades.
- Mejorar la flexibilidad curricular.
- Asegurar la integración permanente de conocimientos articulando la teoría y la práctica
- Actualizar y articular la formación básica con la especialidad
- Actualizar y articular las asignaturas complementarias.
- Actualizar las pautas para formular asignaturas electivas
- Considerar la inclusión de espacios interdisciplinarios.
- Mejorar la formación en idioma extranjero.
- Precisar pautas para los Proyectos Finales
- Incorporar metodologías activas de enseñanza centradas en el estudiante.
- Incorporar la tecnología como medio para facilitar los aprendizajes



- Incorporar al proceso de enseñanza y aprendizaje tecnologías propias del ejercicio profesional.
- Considerar procesos de acreditación de actividades extracurriculares.
- Facilitar la movilidad nacional e internacional de estudiantes y graduados
- Establecer modos de evaluación y actualización del Diseño Curricular.
- Considerar la posibilidad de creación de nuevas especialidades a partir de las existentes, bajo el concepto de familia de carreras.

Título intermedio

Contemplar la incorporación del Título Intermedio como una titulación que otorga Alcances.

5-ORIENTACIONES PARA ESTRUCTURAR LOS DISEÑOS CURRICULARES

Duración de la carrera y modalidad de cursada

Se debe diseñar un currículum que permita alcanzar el nivel exigido por una carrera de grado, en la duración que se establezca para la misma, estableciendo, por nivel, 32 semanas de clases de 25 hs reloj semanales.

No incrementar la cantidad de cuatrimestres de los Planes de estudio actuales, propendiendo a la disminución de los mismos.

Se considera pertinente incluir precisas y adecuadas indicaciones de cursada para finalizar la carrera en más años que los correspondientes a la duración teórica, como guía para aquellos estudiantes que no pudieran dedicar el tiempo necesario a sus estudios para cursado nominal.

Organización por bloques, áreas y asignaturas

Conformación de Áreas

Dentro de los Departamentos de Especialidad y de Ciencias Básicas de Ingeniería, aparecen las áreas como conjunto de asignaturas de contenidos o problemáticas afines.

Al elaborar el plan de estudios de cada carrera se pautarán las áreas que la conforman.

La organización por áreas conlleva las siguientes ventajas:

- Agrupa áreas de conocimiento amplias, menos específicas, cortando la sectorización y favoreciendo la interdisciplina, la planificación del aprendizaje y la evaluación por competencias.
- Agrupa en función de los grandes problemas del que se abordan en una ciencia o profesión y en función del proceder científico y profesional.
- Permite reordenar las cátedras en campos epistemológicos o campos del saber; su organización depende únicamente de un criterio científico que marca los límites.
- Permite también una organización académica y un sistema curricular más flexible, ya que facilita implementar los contenidos y desarrollar competencias de acuerdo a las posibilidades de cada Facultad Regional.

El Diseño Curricular debe organizarse según la siguiente estructura de bloques:

a) Ciencias Básicas de la Ingeniería: 710 hs mínimo

Abarcan las competencias y los descriptores de conocimiento básicos necesarios para las carreras de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas.

b) Tecnologías Básicas: 545 hs. mínimo

Incluyen las competencias y los descriptores de conocimientos científicos y tecnológicos, basados en las ciencias exactas y naturales, a través de los cuales los

fenómenos relevantes a la Ingeniería son modelados en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos.

Sus principios fundamentales deben ser tratados con la profundidad conveniente para su clara identificación y posterior aplicación en la resolución de problemas de ingeniería.

c) Tecnologías Aplicadas: 545 hs. mínimo

Consideran la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas para diseñar, calcular y proyectar sistemas, componentes, procesos o productos.

Incluyen las competencias y los descriptores de conocimiento fundamentales del diseño de la Ingeniería, así como la resolución de problemas propios de la ingeniería y de la terminal.

d) Ciencias y Tecnologías Complementarias: 365 hs. mínimo

Son aquellas que permiten poner la práctica de la Ingeniería en el contexto social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve, asegurando la formación de ingenieros para el desarrollo sostenible.

Las competencias y contenidos definidos para cada uno de los bloques curriculares citados anteriormente podrán distribuirse y desarrollarse libremente a lo largo del plan de estudios.

La carga horaria de cada asignatura deberá expresarse en horas reloj anuales.

Se dividirá en dos cuatrimestres con un total de 32 semanas como óptimo de dictado de clases.

La modalidad de cursada debe poder ser anual o cuatrimestral para toda la carrera.

Ciencias Básicas de la Ingeniería

Actualmente, los sistemas complejos con que nos encontramos requieren de interacción no sólo entre distintas especialidades de la Ingeniería sino también con otras disciplinas, y en este sentido es la formación básica sólida la que permite al Ingeniero de hoy trabajar en temas y ambientes complejos interactuando eficientemente con otros profesionales, con la capacidad suficiente para encarar por sí mismo el estudio de temas científicos o tecnológicos ausentes en el diseño curricular de su carrera, por lo que la formación básica continúa teniendo gran importancia en su formación en el marco de los acelerados cambios actuales. El ingeniero, independientemente de su especialidad, debe poseer una sólida formación en Ciencias Básicas. Sin embargo, los alcances de dicha formación deben ser definidos en función del perfil de egreso y de las necesidades de las asignaturas directamente relacionadas con la profesión. No deben ser definidos de manera aislada por los profesionales de las Ciencias Básicas, sino de manera consensuada entre ellos y los docentes de las asignaturas que requerirán de dichos conocimientos.

Es necesario incorporar contenidos ausentes actualmente, en algunos casos como unidades temáticas en ciertas asignaturas, en otros como nuevas asignaturas, y en otros reformulando determinadas asignaturas, las competencias a alcanzar, sus objetivos y aspectos metodológicos.

Respecto de la Homogeneización Curricular se propondrá redactar una nueva Resolución que modifique la Resolución Nº 68/94, incluyendo los cambios propuestos así como las necesidades de redefinición actuales.

El desarrollo de contenidos de ciencias básicas y las competencias asociadas puede planificarse a lo largo de todo el Diseño Curricular, articuladas adecuadamente con las asignaturas de la especialidad.

Las asignaturas deben explicitar las competencias propias a desarrollar y que contribuyen a la consecución de las competencias genéricas y específicas del graduado.

Asignaturas Electivas

El Diseño Curricular debe incluir asignaturas electivas, organizadas en tres áreas: Ciencias Sociales, Gestión y Especialización, que comprendan al menos un 8 % de la carga horaria del Diseño.

Las asignaturas electivas facilitan la flexibilidad del currículum y permiten proyectar ofertas de acuerdo a las necesidades regionales y a las instituciones del medio que puedan aportar a las Facultades Regionales.

Si bien se reconoce la flexibilidad que estas materias electivas proporcionan al plan de estudio, la diversificación y actualización de ofertas, se ha observado una proliferación de electivas que permanecen a lo largo del tiempo y que se crean nuevas, pero se eliminan muy pocas, por lo cual es necesario establecer pautas claras en los Diseños Curriculares que permitan superar los aspectos negativos detectados.

Proyecto Final

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

Se debe poder cursar y aprobar durante el último nivel de la carrera por lo que el Diseño Curricular debe prever la formación necesaria del estudiante previa y simultánea con el cursado durante el Proyecto Final en el último nivel de la carrera.

Los Consejos de Directores de Carreras de Especialidad deben establecer pautas para el desarrollo homogéneo del Proyecto Final en las Facultades Regionales.

Idioma Extranjero

Ante los desafíos planteados es necesario diseñar nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje en que el uso intensivo del inglés debe incorporarse en la mayor cantidad posible de asignaturas.

El desarrollo y evaluación del idioma inglés no implicará carga horaria dentro del Diseño Curricular sino que constituirá un requisito para cursar el 3er nivel (nivel requerido A2) y el 5to nivel (nivel requerido B1).

Cada Facultad facilitará a través de gabinetes, talleres o seminarios, las actividades que faciliten el cumplimiento de las competencias requeridas.

Para cursar el tercer nivel el estudiante deberá acreditar el nivel A2 de inglés (implica la capacidad para procesar información sencilla y directa y comenzar a expresarse en contextos conocidos. *Ejemplo:* puede participar en una conversación rutinaria sobre temas sencillos y predecibles)

Para cursar el quinto nivel el estudiante deberá acreditar el nivel B1 de inglés (implica la capacidad para expresarse de manera limitada en situaciones predecibles y para tratar información no rutinaria de forma general. *Ejemplo:* puede informarse sobre cómo abrir una cuenta bancaria, si se trata de una gestión sencilla)

Formación Práctica

Los Diseños Curriculares deben explicitar la Formación Práctica del estudiante según las siguientes categorías.

- Formación Experimental
- Análisis y Resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos



- Formulación, análisis y desarrollo de proyectos
- Práctica Supervisada.

Espacios curriculares interdisciplinarios

Un enfoque basado en competencias como el que se ha formulado para la formación en Ingeniería plantea la importancia de brindar experiencias educativas que favorezcan la integración, articulación y aplicación de saberes complejos de modo gradual. Se considera fundamental diseñar y propiciar instancias de aprendizaje integradoras e interdisciplinarias¹, que favorezcan la articulación de la teoría con la práctica, y la resolución de situaciones complejas en contextos vinculados a la práctica profesional desde el inicio de la carrera.

Es por ello que, a la organización por asignaturas de los planes de estudio, se incorporarán también *espacios curriculares de carácter interdisciplinar*, con contenidos y estrategias didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias genéricas y específicas a fin de promover la integración de distintos tipos de saberes, la articulación teórico–práctica y la formación profesional a lo largo de la carrera a través del abordaje de problemas vinculados a la profesión.

De este modo, los diseños curriculares se estructurarán en función de los Alcances del Título, incluyendo un eje integrador a lo largo de la carrera, conformados por un espacio

¹La interdisciplinariedad... es un proceso en el que intervienen dos o más disciplinas del conocimiento científico con objeto de generar formas y maneras de comprender y hacer ciencia, para solucionar problemas de manera sistemática, cuyos beneficios redunden en el bienestar individual y colectivo de determinada comunidad (Torres, 2000; Zabala, 1999).

La práctica de la interdisciplinariedad ... requiere una transformación profunda en los métodos de enseñanza, y de un docente capaz de pensar su objeto desde la convergencia con otras disciplinas e imprimir a su método ese atributo, que le permita conducir adecuadamente el proceso de resolución de los problemas de su profesión con una visión mucho más totalizadora e integradora de la realidad, como premisa para que pueda transmitir esta forma de pensar y proceder a todos sus estudiantes (Suárez Monzón, Martínez Hernández y Lara Paredes, 2018).

interdisciplinar de carácter modular en al menos 2 niveles. Estos espacios pueden definirse como aquellas actividades curriculares que tienen “una estructura integrativa y multidisciplinaria de actividades de aprendizaje, que en un lapso de tiempo flexible permite alcanzar objetivos educacionales de capacidades, destrezas y actitudes que le permiten al alumno desempeñar funciones profesionales (Panza)

Estos espacios interdisciplinarios se conciben como instancias sintetizadoras, integradoras, articuladoras en torno a los problemas profesionales de las Ingenierías. Se organizarán a lo largo de la carrera, en al menos 2 niveles, siendo uno de ellos el Proyecto Final, y con niveles de complejidad creciente. Su inclusión tendrá como propósito la articulación e integración de conocimientos desde enfoques que favorezcan la comprensión y solución de temas y problemas profesionales en contextos reales o simulados, teniendo en cuenta su carácter complejo y multidimensional.

En el marco señalado, es importante que las carreras aborden estos problemas en distintos momentos de la formación, con niveles crecientes de profundidad y complejidad. Los problemas básicos de la ingeniería son aquellos de índole tecnológico y social cuya existencia ha dado origen y sostiene la profesión, lo cual asigna a éstos un carácter integrador en la formación de ingenieras e ingenieros. Es importante poder reconocer y recrear estilos de trabajo en las ingenierías, teniendo en cuenta enfoques, procesos, metodologías, saberes que confluyen en la práctica de la profesión. En síntesis, se trata de formar en modos de actuar y de enriquecer el desempeño actual y a futuro.

El enfoque señalado implica organizar actividades curriculares que incluyan estos temas/problemas como ejes de su estudio. Podrán asumir la forma de talleres, proyectos, laboratorios, o seminarios.

Estos espacios son propicios para: a) incorporar la práctica de la investigación y la reflexión sobre la acción en el abordaje de los problemas; b) construir saberes recuperando experiencias y casos problemáticos; c) valorar la importancia del debate, el diálogo y la discusión en la realización de proyectos comunes abordados en forma participativa; d) enfrentar escenarios y contextos complejos, con apertura y procedimientos basados en la identificación formulación y solución de problemas desde miradas complejas; e) propiciar la generación de nuevas ideas y la búsqueda de alternativas innovadoras.

Los contenidos de estos espacios incluirán temas y problemas de carácter interdisciplinario, complejos e integradores, inherentes a las distintas especialidades de la ingeniería². En cuanto a las estrategias de enseñanza, y a los fines de que las y los estudiantes pueden comenzar a comprender y analizar la profesión desde el inicio de la carrera, se privilegiarán el aprendizaje basado en problemas, el estudio de casos, actividades de diseño y de desarrollo de proyectos, debates, a fin de incorporar conceptos, teorías, prácticas, metodologías, valoraciones sociales, ambientales, tecnológicas, políticas y éticas.

En función de lo señalado, los espacios interdisciplinarios son ámbitos fértiles para:

- Desarrollar las competencias, conocimientos y procesos relacionados con la práctica ingenieril. En particular, para desarrollar competencias genéricas tales como: el aprender en forma continua, el trabajo en equipos colaborativos, la comunicación oral y

² No se trata de integraciones forzadas entre materias (ya que muchas veces son solo suma de contenidos, y no siempre coinciden con los trayectos que siguen los estudiantes) sino que se trataría de un abordaje interdisciplinario que pone foco en los problemas de la realidad profesional, que exigirá distintos saberes y experiencias a considerar a través de la investigación, de la articulación con conocimientos adquiridos y de la participación y cooperación entre docentes.

escrita, la reflexión crítica, la toma de decisiones, el pensamiento complejo, la generación de nuevas ideas y la creatividad. Así también, la consideración de aspectos sociales, tecnológicos, ambientales, políticos y actitudinales en el abordaje temas y proyectos a desarrollar.

- Otorgar significación a los aprendizajes en contextos reales.
- Adquirir saberes, habilidades y actitudes por aproximaciones sucesivas a lo largo del cursado de la carrera, desde enfoques complejos y multidimensionales.
- Seleccionar y jerarquizar los problemas según los objetivos del trabajo ingenieril, y las competencias a desarrollar, teniendo en cuenta las características regionales.
- Promover aprendizajes auténticos, en los que los estudiantes construyen conocimientos “estratégicos” o “condicionales” que implican saber por qué, dónde, cuándo y cómo se utilizan esos conocimientos, elaborados, particularmente, en relación con situaciones, casos, problemas o proyectos tal y como se encuentran en la vida real
- Desarrollar la capacidad investigativa³, que es la base para seguir aprendiendo, para desarrollar, inventar y crear, para resolver de modo diferente.

En síntesis, un eje integrador a lo largo de la carrera, conformado por espacios interdisciplinarios, implican la inclusión de sólida formación teórica y aprendizaje experiencial que den cuenta de la complejidad y la incertidumbre de los problemas que debe enfrentar un graduado, y que contemplen sistemáticamente actividades de resolución de problemas reales, toma de decisiones y diseño de proyectos. (Camilloni, 2013). Según Tobón (2013), los proyectos de carácter integrador se conciben como “una

³ La investigación interdisciplinaria es un tipo de investigación realizada por equipos que integran información, datos, perspectivas, conceptos, y/o teorías de dos o más disciplinas orientadas a (...) resolver problemas cuyas soluciones yacen más allá del ámbito de una sola disciplina (p. 154). Para este autor, la interdisciplinariedad es una tendencia en la producción del conocimiento para enfrentar los problemas llamados complejos, es decir, que requieren de varias disciplinas para su solución, constituyendo un medio para lograr estos fines (Uribe, 2012).



estrategia didáctica que consiste en un conjunto articulado de actividades para resolver uno o varios problemas del contexto, implican siempre trabajo colaborativo y comunicación interpersonal, permitiendo que los estudiantes desarrollen una o varias competencias del perfil de egreso” (Tobón, 2013, pp. 16-17).

Asignaturas Complementarias

Las actividades académicas complementarias permiten desarrollar temas transversales en la formación ingenieril de todas las especialidades así como las competencias sociales, políticas y actitudinales, por lo cual es necesario abordar este conjunto de asignaturas en cada carrera a partir de las competencias que caracterizan a los graduados tecnológicos en cierta medida independientemente de la especialidad.

En este espacio se deben incorporar los contenidos y desarrollo de competencias en: liderazgo, innovación y negocios, trabajo en equipo, gerenciamiento, negociación, desarrollo organizacional, comunicación eficaz, responsabilidad social, ambiente, seguridad e higiene industrial, desarrollo sostenible, entre otros.

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, la demanda mundial de agua, de alimentos, de minerales, la preservación del medio ambiente, así como los grandes desafíos de la ingeniería que presentan periódicamente organizaciones regionales y mundiales con más relación a la educación en ingeniería.



6-ESTRUCTURA COMÚN PARA LOS DISEÑOS

1- FUNDAMENTACIÓN

1.1 Antecedentes

1.2 Marco Conceptual

2-OBJETIVOS DE LA CARRERA

2.1 Objetivos Generales

2.2 Objetivos Específicos

3-PERFIL DEL GRADUADO

3.1 Título que otorga y título intermedio

3.2 Perfil del Ingeniero Tecnológico

3.3 Perfil del Ingeniero (Especialidad)

3.4 Competencias de Egreso

3.4.1 Competencias Genéricas

- Competencias Tecnológicas
- Competencias Sociales Políticas y Actitudinales

3.4.2 Competencias Específicas

4 – ALCANCES DEL TÍTULO

4.1. Actividades Reservadas

4.2. Otros Alcances

5- ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

- Duración de la Carrera y modalidad de cursada
- Organización por bloques, áreas y asignaturas
- Conformación de bloques



| Bloque | Descriptores | Asignatura/s | Hs.reloj sem | Hs.reloj anuales |
|---|-------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| <u>Ciencias Básicas de la Ingeniería</u> | A, b, c | Asig. A, Asig. B | | |
| | D, e | Asig C | | |
| | | | | |
| | Total Hs. Bloque | | | |
| <u>Tecnologías Básicas</u> | A, b, c | Asig. D, Asig. E | | |
| | D, e | Asig F | | |
| | | | | |
| | Total Hs. Bloque | | | |
| <u>Tecnologías Aplicadas</u> | A, b, c | Asig. G, Asig. H | | |
| | D, e | Asig I | | |
| | | | | |
| | Total Hs. Bloque | | | |
| <u>Ciencias y Tecnologías Complementarias</u> | A, b, c | Asig. J, Asig. K | | |
| | D, e | Asig L | | |
| | | | | |
| | Total Hs. Bloque | | | |

Áreas (considerar las asignaturas interdisciplinarias como área)

Área de conocimiento 1

Asignatura 1

Asignatura 2

Asignatura 3

Hs Área



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

REGISTRADO

PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO
APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

“2020 – Año del General Manuel Belgrano”

Área de conocimiento 2

Asignatura 4

Asignatura 5

Asignatura 6

Hs Área:

Área de conocimiento n

Asignatura x

Asignatura y

Asignatura z

Hs Área:

- Idioma Extranjero
- Formación Práctica
 - Formación Experimental
 - Análisis y Resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos
 - Formulación, análisis y desarrollo de proyectos
 - Práctica Supervisada
- Matriz Competencias, Alcances y Asignaturas que las desarrollan
- Metodología Pedagógica
- Evaluación

6 - PLAN DE ESTUDIOS

7- REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

8 -PROGRAMAS SINTÉTICOS

9- EVALUACION Y ACTUALIZACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR