

ANÁLISIS DE LA PROPUESTA DE NORMATIVA DE REGULACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA DEL CONSEJO DE UNIVERSIDADES EN RELACIÓN AL LIBRO ROJO DE CONFEDI

El Consejo de Universidades aprobó el 19/11/19 una propuesta de normativa de regulación de las carreras de ingeniería que, tomando como referencia al Libro Rojo, contempla todos los aspectos básicos propuestos por el CONFEDI para esta segunda generación de estándares.

De su lectura surge que dicha propuesta ha sido redactada y estructurada de manera diferente al Libro Rojo. Sin perjuicio de ello, incorpora las competencias, tanto genéricas y comunes de la Ingeniería como las específicas de cada terminal redactadas por las respectivas redes, como fundamentos y ejes de trabajo transversales a la formación. También toma del trabajo de las redes los descriptores de conocimiento propuestos en los respectivos anexos del Libro Rojo. Respeta las cargas horarias y los criterios de intensidad de la formación práctica propuestos por el CONFEDI.

Esta propuesta del Consejo de Universidades queda ahora en la órbita del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología para su formalización como Resolución de estándares.

Se presentan a continuación una serie de pautas para la interpretación de la propuesta de normativa de regulación de las carreras de Ingeniería aprobada por el CU, a partir de lo acordado en forma unánime por el plenario de decanos de CONFEDI y propuesto en el Libro Rojo.

Para cada Terminal, el planteo es el siguiente:

a) ANEXO I - Contenidos Curriculares Básicos

- Tiene una **introducción general común a todas las terminales de ingeniería** que refiere al Perfil de Egreso y las condiciones que debe cumplir el Plan de Estudios para el cumplimiento de ese Perfil y de las Actividades Reservadas del título. A saber:

La carrera de ingeniería deberá tener un Perfil de Egreso explícitamente definido por la institución sobre la base de su Proyecto Institucional y de las Actividades Reservadas definidas para cada título, con el objetivo que el graduado de ingeniería posea una adecuada formación científica, técnica y profesional que lo habilite para ejercer, aprender, desarrollar y emprender 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. Para esto, la carrera debe proponer un currículo con un balance equilibrado de conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, con formación humanística.

Cada carrera de ingeniería definirá y explicitará sus propios Alcances, es decir el conjunto de actividades para las que habilita el Título profesional específico. Esos Alcances deberán incluir, como un subconjunto, a las Actividades Profesionales Reservadas al título fijadas por el Ministerio de Educación en acuerdo con el Consejo de Universidades.

El aseguramiento de un Perfil de Egreso que cumpla con el Alcance y las Actividades Reservadas requiere que la carrera defina sus currículos garantizando el desarrollo de los Contenidos Curriculares Básicos definidos en la presente norma.

Estos Contenidos Curriculares Básicos, clasificados conceptualmente en 4 bloques, podrán distribuirse libremente a lo largo del plan de estudios de la carrera, de forma tal que contribuyan a desarrollar las competencias mínimas e indispensables para el correcto ejercicio de las Actividades Reservadas al título.

Aspectos que hacen al Perfil de Egreso y al correcto ejercicio de la profesión deben encontrar en el currículo los fundamentos necesarios para garantizar, integralmente, que la intervención profesional del graduado no compromete el interés público ni el desarrollo sostenible, en tanto satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, considerando el equilibrio entre el

crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social. El Plan de Estudios debe incluir contenidos de ciencias sociales y humanidades orientados a formar ingenieros conscientes de sus responsabilidades sociales y del impacto de sus intervenciones.

El Plan de Estudios debe incluir actividades de proyecto y diseño de ingeniería, contemplando una experiencia significativa en esos campos, que requiera la aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el espíritu crítico del estudiante, que despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas.

El plan de estudios debe incluir actividades dirigidas a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita e incluir pronunciamiento sobre grado de dominio de algún idioma extranjero (preferentemente inglés) exigido a los alumnos para alcanzar la titulación.

- Tiene un título **“Bloques de Conocimiento”** igual para todas las terminales de ingeniería, que clasifica los contenidos en los 4 bloques previstos en el Libro Rojo, expresando en forma genérica en cada uno qué contenidos se incluyen y señalando en cada caso que estos contenidos deben servir de fundamento para contribuir al desarrollo de competencias.

Ciencias Básicas de la Ingeniería: Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas 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.

Tecnologías Básicas: Incluye los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la modelación de los fenómenos relevantes a la Ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería.

Tecnologías Aplicadas: Incluye los contenidos curriculares para la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas y los fundamentos necesarios para el diseño, cálculo y proyecto de sistemas, componentes, procesos o productos, para la resolución de problemas y para el desarrollo de las competencias propias de la terminal.

Ciencias y Tecnologías Complementarias: Incluye los contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para poner la práctica de la Ingeniería en el contexto profesional, social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve, asegurando el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales del ingeniero para el desarrollo sostenible.

- Especificados para cada terminal, se presentan a continuación los **“Descriptor de Conocimiento requeridos para el título”**.

Se utiliza el término “Descriptor de Conocimiento” y no “Contenidos Mínimos” porque no todos son necesaria o exclusivamente contenidos. Pueden ser técnicas, herramientas, actividades experimentales, etc. que contribuyan a que el estudiante pueda realizar una actividad en cuestión, para la cual, precisamente se debe garantizar idoneidad.

Además, se menciona que se han incluido entre las Tecnologías Aplicadas las competencias específicas que figuran en los respectivos anexos del Libro Rojo (redactadas por las propias redes) “sustantivadas” y que estas son transversales a la formación. A saber:

Los descriptor de conocimiento correspondientes a las Tecnologías Aplicadas incluyen enunciados multidimensionales y transversales. Los mismos requieren la articulación de conocimientos y de prácticas y fundamentan el ejercicio profesional. No involucran una referencia directa a una disciplina o asignatura del plan de estudios.

En el Bloque de las Ciencias Básicas de la Ingeniería se transcribieron los Descriptores de Conocimiento del Libro Rojo, que fueron propuestos por las respectivas redes, con pequeños ajustes de redacción para su homogenización con todas las terminales.

En el Bloque de las Tecnologías Básicas se transcribieron los Descriptores de Conocimiento del Libro Rojo, que fueron propuestos por las respectivas redes, con pequeños ajustes de redacción para su homogenización con todas las terminales.

En el Bloque de las Tecnologías Aplicadas se transcribieron los Descriptores de Conocimiento del Libro Rojo, que fueron propuestos por las respectivas redes, con pequeños ajustes de redacción para su homogenización con todas las terminales. Además, se incluyeron las Competencias Específicas de la terminal en base a las propuestas de las respectivas redes. Se expresan “sustantivizadas”, pasando los verbos en infinitivo de las competencias a los correspondientes sustantivos.

En el Bloque de las Ciencias y Tecnologías Complementarias se transcribieron los Descriptores de Conocimiento del Libro Rojo, que fueron propuestos por las respectivas redes, con pequeños ajustes de redacción para su homogenización con todas las terminales. Además, se agregó la competencia del idioma extranjero:

“Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés)”

Se agregan, al final de los Descriptores de Conocimiento requeridos para el título, bajo la denominación de “ejes”, las Competencias Genéricas comunes para la ingeniería argentina expresadas en el Libro Rojo, siempre “sustantivizadas”. Las Tecnológicas se ajustan o especifican para la disciplina y las Sociales, Políticas y Actitudinales, con algunos ajustes, se preceden por el término “Fundamentos para...”

- *Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería aeronáutica y aeroespacial.*
- *Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería aeronáutica y aeroespacial.*
- *Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería aeronáutica y aeroespacial.*
- *Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería aeronáutica y aeroespacial.*
- *Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.*
- *Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.*
- *Fundamentos para una comunicación efectiva.*
- *Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.*
- *Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.*
- *Fundamentos para el aprendizaje continuo.*
- *Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.*

b) ANEXO II: Carga Horaria Mínima

- Es un anexo igual para todas las terminales de ingeniería que refiere a la duración y carga horaria mínima de la carrera, indicando explícitamente que se incluyen en esta carga horaria las horas de práctica necesarias. También se presenta la discriminación de las cargas horarias mínimas de cada bloque, respetando lo acordado por el Plenario de CONFEDI en el Libro Rojo.
 - *La carga horaria incluye las horas prácticas que se detallan*
 - *Duración mínima de la carrera: 5 años*
 - *Carga Horaria Mínima de la carrera: 3600 horas*
 - *Cada Bloque de Conocimiento deberá tener, como mínimo:*
 - *Ciencias Básicas de la Ingeniería: 710 horas.*
 - *Tecnologías Básicas: 545 horas.*

- Tecnologías Aplicadas: 545 horas.
- Ciencias y Tecnologías Complementarias: 365 horas.

c) ANEXO III: Criterios de Intensidad de la Formación Práctica

- Es un anexo igual para todas las terminales de ingeniería que parte de la definición de Ingeniería y refiere de inmediato a la necesaria orientación de las actividades de formación práctica para *“desarrollar en el ingeniero, gradualmente, las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas”*.

Como parte de la formación práctica se incorpora una referencia a la necesidad de observar el impacto de las actividades propias del ingeniero: *“Las cuestiones relativas a la seguridad, el impacto social y la preservación del medio ambiente constituyen aspectos fundamentales que la práctica de la ingeniería debe observar”*.

Tal como propone el Libro Rojo, se señala que *“Las carreras podrán reconocer la contribución al desarrollo y fortalecimiento de estas competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas logrado a través de actividades prácticas realizadas fuera de los espacios académicos; en el campo laboral, o bien en el marco de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias, o de actuación ciudadana, entre otras.”*

También conforme lo propone el Libro Rojo, se indica que *“El plan de estudios debe incluir instancias supervisadas de formación práctica para todos los alumnos. Las actividades de formación práctica pueden distribuirse libremente a lo largo de la carrera. La formación práctica puede realizarse en diferentes espacios físicos (aula, laboratorio, campo u otros), propios o no, y con diferentes medios (instrumental físico, virtual, remoto o simulación), propios o no.”*

Por último, se señala que *“La Práctica Profesional Supervisada y el Proyecto Integrador son espacios de formación práctica que constituyen una oportunidad de aplicación e integración de conocimientos y competencias a efectos de resolver problemas de ingeniería.”*

- En cuanto a la Intensidad de la Formación Práctica, se expresa la cuantificación de la formación práctica, manteniendo el número actual, que coincide con lo planteado formalmente en la última nota presentada por CONFEDI (550 hs) más las 200 de PPS que se puede superponer ahora con el proyecto integrador (porque pueden hacerse en una misma instancia): *“La carrera deberá cumplir con un mínimo de 750 horas de formación práctica, incluyendo un Proyecto Integrador e instancias de Práctica Profesional Supervisada, que podrán integrarse en una misma actividad curricular. Estas 750 horas de formación práctica están incluidas y distribuidas, en la carga horaria total mínima especificada en los Bloques de Conocimiento.”*

En síntesis, el Libro Rojo ha cumplido, entonces, y contundentemente, su objetivo principal: ser el insumo fundamental del Consejo de Universidades para la redacción de la propuesta de estándares de segunda generación en Ingeniería. Asimismo, se constituye, para las facultades de ingeniería, en una Guía para la mejora de la calidad de la formación de ingenieros por los próximos años.

¡El compromiso y trabajo de CONFEDI ha sido honrado!

Roberto Giordano Lerena, 20/11/19