



*1821 Universidad de Buenos Aires*

## **Resolución Consejo Directivo**

**Número:**

**Referencia:** D\_3603 - EX-2021-03758601 - APROBAR MARCO CURRICULAR  
PLAN 2020

---

VISTO:

La Resolución CD N° 1235/18, en la que se resuelve poner en marcha el Proyecto denominado Plan 2020 con el objetivo de actualizar la oferta académica tanto de grado como de posgrado, los cambios de Planes de Estudio, así como las propuestas de nuevas carreras.

La Resolución CD N° 1233/18 en la que se resuelve realizar la Jornada Carreras del Futuro con el objetivo de iniciar una discusión sobre el contenido de la nueva oferta académica tanto de grado como posgrado, los perfiles del graduado, los métodos de enseñanza y las competencias transversales.

Las Resoluciones del señor Decano Nros. 2090/20 y 2323/20 en las que se resuelve encomendar a la Secretaría de Planificación Académica y de Investigación "la planificación y organización de la Jornada Carreras del Plan 2020" y establecen que el material producido en dicha Jornada deberá ser utilizado como insumo en las actividades planificadas en el marco del Proyecto Plan 2020; y

CONSIDERANDO:

Que al cumplirse más de 30 años del último plan de estudios concebido con una estrategia académica general de Facultad, se establece el Proyecto Plan 2020, estableciendo como primera instancia la aprobación del Marco Curricular como base común de definiciones estratégicas, políticas y reglas para el diseño de todos los Planes de Estudio de la FIUBA.

Que, debido a que la Facultad de Ingeniería es una de las facultades con más carreras de grado de la UBA y con una mayor base común a través de las asignaturas que conforman las Ciencias

Básicas, se vuelve necesario contar con una estrategia académica general.

Que las definiciones estratégicas, políticas y reglas planteadas en el Marco Curricular deben servir para contar con Planes de Estudio actualizados, visibilizar la oferta académica, optimizar los recursos y crear el marco para el estudio de viabilidad e implementación de nuevas carreras.

Que el Marco Curricular tiene por objeto establecer los lineamientos básicos para la estructuración de los Planes de Estudio de la FIUBA, siendo una guía integral que se aplica a todas las Carreras de Grado.

Que el Marco Curricular es el resultado de un proceso de consulta y debate entre los distintos Claustros, otras y otros integrantes de la comunidad universitaria y de las opiniones de expertas y expertos especialmente convocadas/os a tal efecto.

Que se ha presentado a este Consejo Directivo el 17 de diciembre de 2019 una propuesta de Marco Curricular elaborada en forma colaborativa con distintos organismos internos de esta Casa de Altos Estudios e inclusive en forma participativa con aporte de estudiantes, docentes, graduados/as, personal no docente y la comunidad en general.

Que en el marco del Plan 2020, el Consejo Directivo ha discutido y acordado en numerosas sesiones de comisión el contenido del Marco Curricular para las carreras de esta Casa de Altos Estudios.

Que se han realizado diversas actividades en pos de revisar el estado actual de las carreras ofrecidas y de realizar propuestas para el Plan 2020.

Que en el marco del Proyecto mencionado es necesario establecer una discusión con los Claustros y las autoridades de esta Casa de Altos Estudios sobre las carreras de la nueva oferta académica tanto de grado como de posgrado, los perfiles del graduado/a, los métodos de enseñanza y las competencias transversales.

Que es voluntad de esta gestión avanzar en una propuesta de carreras para el Plan 2020 que contenga el mejor y más representativo aporte de los Claustros, tanto de estudiantes, docentes y graduados/as.

Lo informado por la Secretaría de Planificación Académica y de Investigación.

Lo aconsejado por la Comisión de Interpretación y Reglamento.

Lo dispuesto por este Consejo Directivo en su sesión del día 20 de julio de 2021.

Por ello;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
R e s u e l v e :

ARTÍCULO 1°.- APROBAR el "Marco Curricular de los Planes de Estudio de las Carreras de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires" de acuerdo al ANEXO que forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°.- ESTABLECER que todos los Planes de Estudio de Grado de la Facultad de Ingeniería deberán cumplir con lo dispuesto en el "Marco Curricular de los Planes de Estudio de las Carreras de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires" aprobado en la

presente Resolución.

ARTÍCULO 3°.- REGÍSTRESE. Remítase copia a la Dirección de Comunicación Institucional para su publicación en el sitio de transparencia institucional. Pase a la Dirección de Mesa de Entradas, Despacho y Archivo, quien comunicará a todas las dependencias de la Facultad, al Rectorado y al Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires, seguido pase a la Secretaría de Planificación Académica y de Investigación a los efectos de su competencia. Cumplido, archívese.

# Marco Curricular

de los Planes de Estudio de las Carreras de  
Grado de la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad de Buenos Aires.

**Julio de 2021**

Ciudad Autónoma de Buenos Aires



#### **Decano**

*Ing. Alejandro M. Martínez*

#### **Vicedecano**

*Dr. Ing. Raúl D. Bertero*

#### **Consejeros/as Directivos/as**

##### **Claustro de Profesores/as**

Titulares

*Dr. Ing. Raúl Domingo Bertero*

*Dr. Ing. Hernán Tacca*

*Dr. Ing. Guillermo Santiago*

*Dr. Sebastián Grynberg*

*Ing. Rodolfo Dalmati*

*Dr. Ing. Fernando Nicchi*

*Dr. Ing. Aníbal Zanini*

*Dra. Ing. Nora Francois*

Suplentes

*Dra. Silvia Jacobo*

*Ing. Gustavo Darin*

*Lic. Pablo Cosso*

*Ing. Emilio Natri*

*Mg. Prof. Ema Aveleyra*

*Dr. Ing. Silvano Zanutto*

*Dr. Ing. Mariano Andrés García Inza*

##### **Claustro de Graduados/as**

Titulares

*Agrim. Gerardo Aira*

*Inga. Agustina Irueta*

*Ms. Ing. Fernando Andretta*

*Ing. Eduardo Finkel*

Suplentes

*Inga. María Valeria Debandi*

*Ing. Darío Miguel Costa*

*Agra. Mabel Susana Rodoni*

*Ing. Florencio Gamallo*

##### **Claustro de Estudiantes**

Titulares

*Aldana Soledad Cardoso Rastrelli*

*Fernando López*

*María Florencia Noguera Gonzalez*

*Bautista Chesta*

Suplentes

*Nicolás Martín Zilberstein*

*María Candela Martín*

*Klaus Lungwitz*

*Iván Loyarte*



**Secretario de Coordinación General**

*Ing. Lucas A. Macías*

**Responsable del Área de Coordinación para  
la Planificación y el Control de Gestión**

*Ing. Ricardo A. Veiga*

**Secretaria de Planificación Académica  
y de Investigación**

*Lic. Rosa G. Wachenchauser*

**Subsecretaria de Planificación Académica de Grado,  
Innovación Educativa y Formación Docente**

*Dra. Anahí Mastache*

# Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Palabras del Decano</b>   | <b>6</b>  |
| <b>Agradecimientos</b>   | <b>8</b>  |
| <b>1. Marco Conceptual</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2. Objetivos</b>  | <b>12</b> |
| <b>3. Introducción</b>   | <b>13</b> |
| 3.1. Antecedentes  | 13        |
| 3.2. Motivos para la Actualización de la Oferta Académica  | 15        |
| 3.2.1. Pérdida de una estrategia académica de Facultad   | 16        |
| 3.2.2. Carreras con alta exigencia horaria y alargamiento en la duración real de las carreras  | 16        |
| 3.2.3. Oportunidades de mejora en el diseño y desarrollo curricular  | 17        |
| 3.2.4. Oportunidades de mejora en el Ciclo Básico Común  | 18        |
| 3.2.5. Situación en el primer tramo de las carreras  | 18        |
| 3.2.6. Demanda de nuevos conocimientos y competencias en el marco de la llamada 4ta. Revolución Industrial   | 19        |
| 3.2.7. Preocupación creciente por el Impacto Social y Ambiental de la Ingeniería   | 20        |
| 3.2.8. Promoción del ingreso, graduación y desarrollo profesional de las mujeres en carreras de de la Facultad Ingeniería  | 21        |
| 3.2.9. Desarrollo de la Internacionalización de la Educación Superior  | 21        |
| 3.2.10. Nuevas tendencias en enseñanza de la ingeniería  | 22        |
| 3.2.11. Escasa investigación y desarrollo en ciertas áreas de Ingeniería en FIUBA y falta de una adecuada articulación entre la investigación-desarrollo y la docencia | 24        |
| 3.2.12. En síntesis, se hace necesaria la actualización de la Estrategia Académica de la FIUBA   | 25        |
| <b>4. Marco Curricular</b>   | <b>27</b> |
| 4.1. Perfil de los y las graduados/as FIUBA  | 27        |
| 4.2. Las Carreras y sus duraciones   | 28        |
| 4.3. Configuración del Plan de Estudio   | 29        |
| 4.4. Ciclo Básico Común  | 31        |
| 4.5. Ciencias Básicas  | 32        |
| 4.6. Trabajos integradores   | 32        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.6.1. Trabajo integrador inicial - Introducción a <carrera>  | 33        |
| 4.6.2. Trabajo Integrador Intermedio  | 34        |
| 4.6.3. Trabajo Integrador Final (Trabajo profesional / Tesis de grado)                                  | 35        |
| 4.7. Práctica Social Educativa  | 36        |
| 4.8. Contenidos transversales   | 36        |
| 4.9. Internacionalización   | 39        |
| 4.10. Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería  | 40        |
| 4.10.1. Perfil del Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería                                 | 41        |
| 4.10.2. Alcances del título   | 41        |
| 4.10.3. Carga horaria para la obtención del título  | 41        |
| 4.10.4. Contenidos exigibles  | 41        |
| 4.10.5. Características curriculares  | 41        |
| 4.11. Correlatividades  | 42        |
| 4.12. Relación Grado-Posgrado   | 42        |
| 4.13. Asignaturas   | 42        |
| 4.13.1. Asignaturas Obligatorias Comunes  | 42        |
| 4.13.2. Asignaturas Obligatorias Específicas de Carrera   | 43        |
| 4.13.3. Asignaturas Electivas/Optativas - Áreas de Focalización, Internacionalización y Personalización | 43        |
| 4.14. Organización de las asignaturas   | 44        |
| 4.15. Enfoque de enseñanza  | 45        |
| 4.16. Educación a distancia / mediada por tecnología  | 48        |
| 4.17. Perspectiva de Género   | 48        |
| 4.18. Equivalencias del Plan 2020 con el Plan vigente   | 48        |
| <b>5. Seguimiento, evaluación y revisión del Plan de Estudio</b>  | <b>48</b> |

## **ANEXOS**

ANEXO 1: Antecedentes - Listado de Actividades realizadas en el marco del Proyecto Plan 2020

ANEXO 2: Jornada Carreras del Futuro. Documento Final

ANEXO 3: “Carreras del Plan 2020” Documentos finales de Comisiones Compilado

ANEXO 4: Antecedentes - Estadísticas de las Carreras

ANEXO 5: Estadística Perspectiva de Género

ANEXO 6: Glosario

ANEXO 7: Encuesta La Educación del Futuro

ANEXO 8: Implementación de Prácticas de Calidad en la Facultad de Ingeniería (2007 – 2019)

## Palabras del Decano

Como decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires no puedo menos que sentirme agradecido, satisfecho y orgulloso del trabajo en el que nos hemos embarcado para modernizar y actualizar toda nuestra oferta Académica de Grado en el llamado Proyecto Plan 2020 y que llega con este Marco Curricular a uno de sus hitos más importantes. Para poder cumplir con esta actualización en forma integral y contemporánea a todas nuestras carreras, antes debíamos discutir y acordar justamente el marco en el cual estas se deben desenvolver. Como institución nos debíamos esto hace mucho tiempo ya que el último registro de actividades y producto, similar a este Marco Curricular, fue el Encuadre General del Plan 1986. Hoy finalmente podemos concretar este nuevo gran paso a casi 35 años de aquel Plan 1986 que fue motivado fuertemente por el retorno a la democracia y por el deseo de tener planes de estudio generados en un nuevo contexto institucional de nuestro país.

Si bien hubo motivos internos y externos a nuestra Casa de Altos Estudios para habernos planteado este proyecto, y dentro de él la construcción de este Marco Curricular, quiero resaltar en primer lugar la voluntad política de un conjunto de representantes de los claustros y de funcionarios que no solo entendieron perfectamente esta necesidad sino que se decidieron a ponerse al hombro esta tarea intensiva tanto en horas de trabajo como en discusiones, análisis y acuerdos. También, quiero destacar la necesidad y la importancia de la existencia de un Marco Curricular en una Unidad Académica como Ingeniería en la que no solo son válidos como podrían serlo en cualquier otra facultad ciertos acuerdos comunes a todas las carreras sino que son necesarios por las propias temáticas que tratan desde siempre las ingenierías y con mucho más énfasis en el mundo contemporáneo y futuro en el contexto de la llamada 4ta. Revolución Industrial, la que podríamos llamar la revolución de todas las ingenierías.

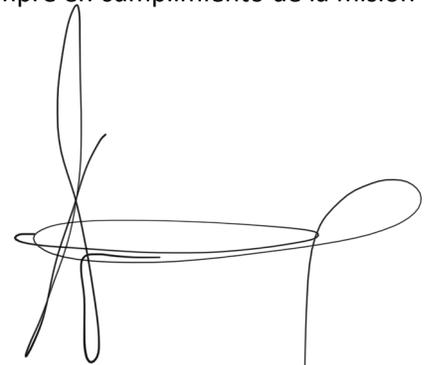
Agradecido porque hemos realizado un proceso ejemplarmente participativo en el que muchas personas han trabajado desde distintos roles, docentes, graduados/as, estudiantes, nodocentes y ciudadanos/as. Destaco que, más allá de las virtudes individuales e inclusive de grupos particulares, se volvió a constatar en este caso lo que a mi entender en nuestro sistema universitario público sobresalen como los principales valores de cada claustro, los/as docentes con su sabiduría tanto académica como científica, los/as graduados/as con sus aportes del medio productivo y los/as estudiantes con su fuerza y energía, y todos/as con una voluntad transformadora como denominador común para mejorar. Agradecido por la gran participación en distintas encuestas, reuniones y jornadas tanto presenciales como a distancia. Cabe mencionar que, a pesar de que desde el 16 de octubre de 2018 (fecha en la que se puso en marcha el Proyecto Plan 2020) hasta julio de 2021 hemos pasado casi un año y medio con restricciones para reunirse presencialmente, siempre trabajamos con la idea que nadie quede afuera con su aporte. Quiero hacer un especial agradecimiento al trabajo y apoyo constante de la Secretaría de Asuntos Académicos de nuestra Universidad de Buenos Aires, cuyo personal y autoridades han estado siempre dispuestas a cooperar con nuestro proyecto.

Satisfecho porque hemos llegado a un producto que considero nos permite construir planes de estudio mejores, básicamente porque consideramos dos aspectos centrales, por un lado, los motivos tanto internos como externos por los cuales en muchos casos no se llegan a cumplir las expectativas tanto de

docentes como de estudiantes, y por otro, el aprovechamiento de todos nuestros conocimientos actuales y potenciales en nuestras áreas de docencia e investigación, compartiendo las mismas entre carreras, generando mejoras en las áreas actuales y creando otras poniéndonos a la altura de la nueva realidad de la tecnología presente y futura.

Orgulloso por liderar este proceso que como ya mencioné ha sido ejemplar y ampliamente participativo. Convencido de que la mejor garantía para que finalmente nuestros planes de estudio sean lo que deseamos que sean una clave muy importante es hacer parte del proceso a quienes serán los protagonistas de implementarlos. Funcionarios como el Vicedecano, Secretarios/as, Subsecretarios/as, Directores/as de Carrera, Directores/as de Departamento y coordinadores/as han sido claves para empujar y liderar cada uno/a desde sus roles una parte de todo el conjunto, algo extraordinario en la historia de nuestra Casa por la importancia y por la intensidad del trabajo, ciertamente un gran desafío. Orgulloso de que como funcionarios públicos hayamos honrado nuestros puestos cumpliendo con la responsabilidad de trabajar día a día para mejorar nuestra institución en una universidad que es financiada con los impuestos de nuestro pueblo que todos los días sufre las crisis coyunturales y estructurales que nuestro país vive casi constantemente.

A partir de este Marco Curricular, las carreras de grado de la Facultad de Ingeniería tienen un marco normativo para el diseño de sus planes de estudio, estableciéndose de esta manera la política más importante a nivel de facultad. Queda pendiente la construcción de las primeras propuestas de Planes de Estudio y sus aprobaciones bajo este marco normativo, y en estado de régimen permanente las actualizaciones que irán surgiendo a través del tiempo tanto de estos planes de estudio como de este mismo Marco Curricular. Finalmente, la calidad de nuestra enseñanza está dada por el proceso de implementación de los mismos en el cual nuestros/as docentes y estudiantes junto a las autoridades son claves para terminar de cerrar un ciclo para el que seguramente trabajaremos constantemente. Luego de haber cumplido en el 2020 150 años de formación de ingenieros/as en nuestro país y en el año en el que nuestra universidad cumple 200 años, no podríamos festejar de mejor manera que estar discutiendo qué enseñamos, cómo lo hacemos y para quiénes hacemos ingeniería siempre en cumplimiento de la misión de formar ingenieros e ingenieras.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long vertical stroke extending downwards.

Ing. Alejandro M. Martínez

## Agradecimientos

Las autoridades de esta Facultad agradecen al conjunto de docentes, graduados/as, estudiantes y nodocentes el esfuerzo puesto en un sin número de actividades tendientes a cumplir el objetivo del Proyecto Plan 2020 y que llega a una primera y muy importante concreción en el Marco Curricular. Las autoridades también destacan el esfuerzo realizado por los/as Directores/as de las Carreras y Departamentos Docentes y por los/as integrantes de las Comisiones Curriculares. Cabe señalar que desde el comienzo de este Proyecto en octubre de 2018 la mayor parte del tiempo la hemos pasado con las restricciones conocidas por la pandemia del COVID-19, que no nos han detenido pero que sí nos han planteado demoras y desafíos que tuvimos que sortear para poder seguir adelante. Multiplica estos agradecimientos, además, el sobreesfuerzo que estos mismos docentes han tenido que realizar para no detener la educación pública en Ingeniería.

Gracias por sus aportes para lograr este Marco Curricular y los mejores planes de estudio.

# 1. Marco Conceptual

Al cumplirse más de 30 años del último plan de estudios concebido con una estrategia académica general de Facultad se establece el Proyecto Plan 2020. En este contexto surge la necesidad, tal como ocurrió con el Plan 1986 y su Encuadre General, de establecer lo que se ha dado en llamar el Marco Curricular. Éste contiene la estrategia académica general para las carreras de grado con las definiciones estratégicas, políticas y reglas para la construcción de los Planes de Estudio.

Esta estrategia debe tener en cuenta que la educación superior, en el marco de la Conferencia Regional de Educación Superior (organizada por el Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe-IESALC) en el año 2008 y ratificada en el 2018, fue declarada un derecho que los Estados deben garantizar. Se incorpora entonces la concepción de la Educación Superior (ES) como bien público y como instrumento estratégico de desarrollo sustentable y de la cooperación interinstitucional e internacional.

El desafío de la discusión en torno a la currícula, entonces, es la oportunidad para re-preguntarnos también por la garantía de este derecho, no sólo entendido como el ingreso irrestricto o la universidad no arancelada, sino como un proceso que para completarse y ser derecho efectivo para cualquier estudiante debe acompañar el ingreso, la permanencia y el egreso como trayectoria unificada. Es la oportunidad de pensar integralmente cómo diseñar una herramienta que logre que un ingresante pase a ser un egresado con el perfil deseado.

Por otra parte, en 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino para mejorar la vida de todos y todas, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades. La enseñanza de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, los declarados en 2015 o sus versiones subsiguientes, así como la realización de actividades que aporten al cumplimiento de los mismos deben ser acciones a considerar en los planes de estudio, en sus contenidos como en las metodologías de enseñanza.

Siendo la FIUBA no solo una de las Facultades con más carreras de grado de la UBA sino también con una mayor base común a través de las asignaturas que conforman las Ciencias Básicas, se torna aún más imperativa la necesidad de contar con una estrategia académica general. Sumado a esto último, se plantea la necesidad de incorporar nuevas temáticas que la innovación y los cambios tecnológicos transforman en básicas para todas las carreras en el contexto presente y futuro, como las ciencias de datos, la inteligencia artificial, la robótica y los conocimientos físicos y matemáticos que permitan entender nuevos materiales y aplicaciones. También la necesidad de formar graduados/as con capacidad de interactuar con otras profesiones y de incorporar conceptos ambientales y sociales requiere de una formación común en el tratamiento de la sustentabilidad medioambiental y energética, de la organización empresarial, la economía y las finanzas, y fundamentalmente del análisis del impacto social, como temáticas que deben ser aprendidas y aplicadas en los proyectos de ingeniería.

En la estrategia general académica, no solo aparecen conocimientos nuevos generales sino además capacidades que se deben reforzar y otras que se han de incorporar. Las habilidades para la comunicación, para el desarrollo de relaciones interpersonales (con especial atención a las cuestiones de género y de no discriminación) se deben reforzar, así como las de trabajo en equipo, entre otras. Habilidades como creatividad, capacidades para la investigación y el desarrollo, y la interdisciplinariedad se deben plantear como objetivos a desarrollar sobre todo en las prácticas y en la elaboración de los proyectos de ingeniería. Cabe una mención especial a la habilidad de emprender como aquella que desarrolla una persona al asumir, en forma individual o colectiva, la resolución de un problema con impacto tecnológico y/o social.

Sumado a las cuestiones estrictamente académicas de grado, aparece la internacionalización como un fenómeno creciente ya no solo en cuanto al intercambio de docentes y estudiantes sino en cuanto a la posibilidad de realizar estudios en otros lugares del mundo. En este sentido, también merece un apartado especial la relación del grado y el posgrado tratando de sentar las bases para mostrar las conexiones entre las Áreas de Focalización de las carreras de grado y las especializaciones, maestrías y doctorado que normalmente se han establecido previendo un estudiantado que no es exclusivamente proveniente de la FIUBA.

Como parte de una Universidad Pública, cabe la necesidad de discutir en conjunto con este Plan 2020, nuestra investigación, la relación de ésta con la enseñanza y cómo la mejoramos. En definitiva, tener una estrategia académica general y de investigación que se refuercen mutuamente.

Teniendo en cuenta lo anterior, así como la necesidad de que nuestros/as estudiantes puedan terminar su ciclo de grado en el tiempo establecido por sus programas, el presente Marco Curricular ha sido desarrollado considerando:

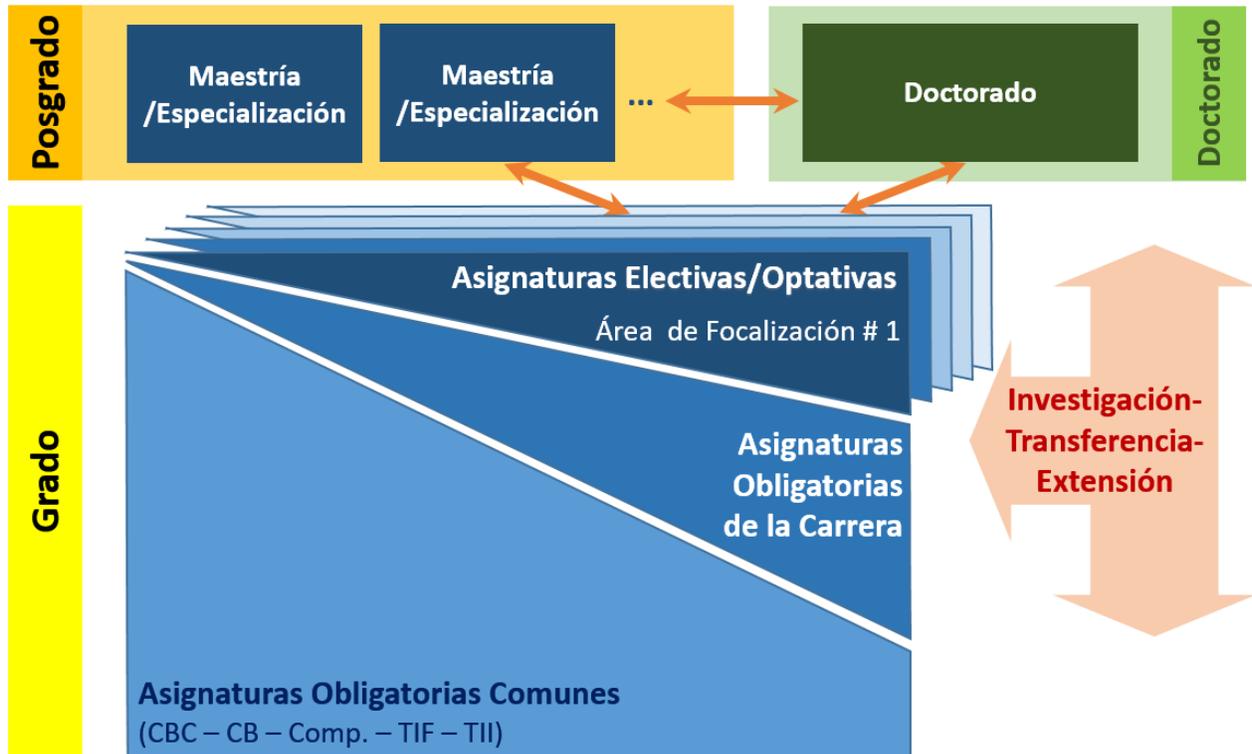
- que los/as graduados/as de la FIUBA deben egresar con capacidades profesionales para la innovación y la investigación y desarrollo, lo que implica un número mínimo de asignaturas comunes en Ciencias Básicas y las asignaturas de la Ciencias de la Ingeniería que correspondan;
- que los/as graduados/as de la FIUBA deben egresar con capacidades profesionales para la interacción con otras ciencias y con la capacidad de desarrollar proyectos sustentables ambiental y socialmente, lo que implica un número mínimo de asignaturas comunes en Ciencias y Tecnologías Complementarias;
- que los/as estudiantes de la FIUBA deben poder cursar sus carreras en el número de años establecidos en los programas con una cantidad razonable de exámenes a lo largo del año y una organización adecuada de horarios y aulas, lo que implica el agrupamiento de las temáticas en asignaturas cuatrimestrales de un número razonable de créditos y contenidos, evitando tanto la repetición de temas como una segmentación excesiva de las asignaturas de ciencias básicas;
- que los planes de estudio de las distintas carreras deben reflejar la riqueza de la investigación y de la docencia en nuestra Facultad, las nuevas tecnologías en desarrollo en el mundo y el impulso a la internacionalización de los estudios superiores, lo que implica la introducción de Áreas de Focalización y de Internacionalización claramente identificadas con un número mínimo de créditos en asignaturas electivas/optativas.

Las definiciones estratégicas, políticas, reglas y asignaturas planteadas en el Marco Curricular deben servir para conformar un Plan de Estudio que no solo nos actualice a los tiempos presentes y futuros en cuanto al perfil de los y las graduados/as, objetivos, asignaturas, contenidos, áreas y métodos sino que

además permita mostrar las posibilidades de estudios que se desarrollan en la FIUBA, optimice los recursos existentes y desarrolle un sistema más robusto a los cambios fundamentalmente en relación a la tendencia en la selección de carreras de los/as futuros/as estudiantes. También este Marco Curricular, en conjunto con una política de investigación, nos permite una discusión más efectiva sobre futuras áreas a desarrollar, carreras de grado y/o posgrado a fortalecer o generar.

Cualquier modificación del Plan de Estudio que suponga cambios en el Marco Curricular requerirá seguir los procedimientos que se establezcan para la modificación del mismo.

En síntesis, las definiciones planteadas en el Marco Curricular se articulan en una propuesta estratégica de Facultad que integra las políticas propuestas para el grado con las correspondientes al posgrado, a la investigación y el desarrollo, a la extensión y a la transferencia, desde una perspectiva de integración de las funciones sustantivas. La facultad debe garantizar una mirada académica integral que no sólo contenga sino también supere a las asignaturas y carreras; como institución, debe potenciar a las partes para garantizar el derecho a la educación superior y su entendimiento como bien social.



## 2. Objetivos

Este Documento tiene por objeto establecer los lineamientos básicos para la estructuración del Plan de Estudio de la FIUBA, de acuerdo a lo establecido por el Consejo Directivo en su Resolución 1235/18. Es una guía integral que se aplica a todas las Carreras de Grado de la FIUBA: a las actualmente existentes, a las que se encuentran en proceso de creación y a los eventuales nuevos proyectos de carreras a crear.

La misma es el resultado de un proceso de consulta y debate entre los distintos claustros, otras y otros integrantes de la comunidad universitaria y de las opiniones de expertas y expertos especialmente convocados/as al efecto.

Son objetivos de este documento generar un Marco Curricular del Plan de Grado 2020 que:

- responda a los lineamientos estratégicos de la UBA y de la FIUBA
- garantice el logro del perfil establecido promoviendo una formación profesional de excelencia para las y los estudiantes
- impulse el desarrollo de carreras de grado actualizadas, capaces de dar respuesta a los requerimientos previsibles en el futuro cercano y de adaptarse a los cambios que se sucedan
- favorezca diseños y desarrollos curriculares acordes a las tendencias líderes en la enseñanza de la ingeniería en el mundo
- optimice la articulación entre la enseñanza de grado de las distintas carreras, así como entre éstas y la enseñanza de posgrado y las actividades de investigación, extensión y transferencia que se realizan en particular en la FIUBA y en general en la UBA
- facilite la disminución de la distancia (habitual en muchas carreras y facultades) entre el tiempo teórico y el real de cursado de las carreras, y mejore los trayectos académicos de las y los estudiantes
- potencie las fortalezas de nuestra institución, aproveche las oportunidades y minimice las amenazas y debilidades detectadas

## 3. Introducción

Esta Introducción tiene el propósito fundamental de documentar en forma resumida los antecedentes y motivos que llevan a proponer la actualización de la oferta académica de la FIUBA, dar cuenta de las acciones implementadas y de las perspectivas para su concreción.

### 3.1. Antecedentes

Por unanimidad, el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires aprobó en la sesión del 16 de octubre de 2018 dos resoluciones de vital importancia para el futuro institucional de esta Casa de Altos Estudios. Se trata de la implementación del denominado “Plan 2020”.

La Resolución del Consejo Directivo 1235/2018 aprueba el proyecto denominado “Plan 2020”, el cual se propone actualizar la oferta académica, tanto de grado como de posgrado. En este marco, los cambios de planes de estudio, como así también las propuestas de nuevas carreras, deben estar aprobados a fines del año 2020.

Por su parte, la Resolución de Consejo Directivo 1233/18 aprobó la “Jornada Carreras del Futuro”, que tuvo como objetivo iniciar una discusión sobre el contenido de la nueva oferta académica tanto de grado como de posgrado, el perfil de las y los graduados FIUBA, los métodos de enseñanza y las competencias transversales, entre otros aspectos. Además, esta iniciativa contempla que el material producido sea utilizado como insumo en las actividades generadas en el marco del citado Proyecto “Plan 2020”. La jornada fue realizada el 8 de diciembre de 2018, desde las 9.00 hasta las 18.00 horas, en la sede de Av. Las Heras 2214 con la participación por invitación de más de 100 personas conformadas por autoridades de la casa, Decano, Vicedecano, Consejeras y Consejeros Directivos y Superiores, Directores/as de Departamento y de Carrera y personas invitadas por los claustros.

El 17 de diciembre de 2019 se presentó al Consejo Directivo la primera versión del Marco Curricular la que fue explicada en una sesión de Consejo Directivo convocada a tal efecto.

En las Resoluciones Decano Nro. REDEC-2020-2090-E-UBA-DCT\_FI y Nro. REDEC-2020-2323-E-UBA-DCT\_FI, el Decano resolvió encomendar a la Secretaría de Planificación Académica y de Investigación la planificación y organización de la Jornada Carreras del Plan 2020. El encuentro de cierre, transmitido por el canal oficial de Youtube de la FIUBA, se realizó el sábado 27 de marzo de 2021 cuando se expuso el fruto del trabajo de las comisiones que había comenzado el 14 de diciembre de 2020, tal como se indica en los actos administrativos.

Se convocó a representantes de cada Claustro, a Consejeros/as Directivos, a Directores/as de Carrera y Departamento, a miembros de las Comisiones Curriculares, a autoridades e Invitados/as a participar de la Jornada Carreras del Plan 2020. La presencia de invitados/as externos buscó evitar la endogamia y realimentarnos con ideas y propuestas provenientes de distintos sectores del medio externo a la FIUBA.

También se resolvió que este material, producido en dicha Jornada, debía ser utilizado como insumo en las actividades planificadas en el marco del Proyecto Plan 2020.

La Jornada Carreras del Plan 2020 fue una continuidad del trabajo que se viene realizando en cumplimiento de la Resolución Consejo Directivo Nro. 1233/18 que lanzó el Proyecto Plan 2020 y cuyo primer hito fue la Jornada Carreras del Futuro, prácticamente dos años antes. En dicha oportunidad, se trabajó en comisiones respondiendo un cuestionario en común para todas ellas, el cual se venía trabajando desde meses antes de la Jornada y que dio como resultado el documento Carreras del Futuro. Luego de dos años, hubo una propuesta de Marco Curricular para discutir y acordar en el Consejo Directivo y adicionalmente mucho trabajo de análisis y propuestas para cada una de nuestras carreras actuales y futuras. Todo este material es fruto de jornadas públicas realizadas con distintos sectores que hacen a la Ingeniería, de reuniones con los Claustros, con Directores/as de Carrera, con Comisiones Curriculares, con Directores/as de Departamento y docentes. Dos años después, en esta Jornada, se trabajó sobre este material por carrera en camino a lo que será el Plan 2020.

En el marco del Proyecto “Plan 2020”, las autoridades de esta Facultad, Decano, Vicedecano, Secretaria de Planificación Académica y de Investigación, Subsecretaria de Planificación Académica de Grado, Innovación Educativa y Formación Docente, Subsecretario de Planificación de Investigación y Doctorado, y Subsecretario de Planificación Académica de Posgrado e Intercambios Académicos, en conjunto con una serie de docentes de esta Casa de Altos Estudios, han desarrollado una serie de actividades tendientes a dar cumplimiento a la Resolución Consejo Directivo 1235/2018. En el apartado 1. del Anexo 2 listan las actividades desarrolladas hasta el momento en el marco del Proyecto Plan 2020.

El Proyecto Plan 2020 se enmarca en las celebraciones de los 150 años de formación de ingenieras e ingenieros en Argentina conmemorando los 150 años de graduación del primer ingeniero recibido en Argentina, el Ingeniero Luis Augusto Huergo. No podría encontrarnos de mejor manera este festejo que discutiendo y acordando sobre una actualización de nuestra oferta educativa tanto de grado como de posgrado en conjunto con nuestra investigación. El Consejo Directivo ha aprobado la Resolución Decano Ad-Referendum del Consejo Directivo Nro. 1617/19 de fecha 4 de junio de 2019 que lanza el Proyecto 150ING, aprueba la marca identitaria y encomienda al Decano la conformación de una Comisión para la planificación y coordinación de las actividades del Proyecto, la Resolución Decano Ad-Referendum del Consejo Directivo Nro. 2090/19 de fecha 17 de julio de 2019, la Resolución Decano Ad-Referendum del Consejo Directivo Nro. 2150/19 de fecha 19 de julio de 2019 y la Resolución de Decano Ad-Referendum del Consejo Directivo Nro. 2875/19 de fecha 10 de setiembre de 2019 que conforman la Comisión Ejecutora del Proyecto y encomienda al Decano conformar una Comisión Honorífica para estas celebraciones.

Se encuentra como antecedente más reciente del Proyecto “Plan 2020” un intento de reforma integral de los planes de estudio por parte de las autoridades de la Facultad en el año 1999. El Comité Ejecutivo de la Reforma Curricular de la Facultad nombrado por el Decano de aquellos años, Dr. Ing. Carlos Raffo, debía definir, entre otros ítems:

- la duración de las carreras,
- la factibilidad de otorgar títulos o certificados intermedios,
- una nueva estructura de las carreras organizadas en ciclos,

- y la cantidad mínima y máxima de asignaturas a cursar por cuatrimestre.

En esos años, se cursaban 8 carreras de ingeniería de seis años de duración (incluido el Ciclo Básico Común - CBC): Civil, Industrial, Naval y Mecánica, Electricista/ en Energía Eléctrica, Electrónica, Química, Mecánica e Informática. Además, se desarrollaban la Licenciatura en Análisis de Sistemas y Agrimensura.

Según lo expuesto públicamente por funcionarios de la gestión de esa época el proyecto apuntó a ponerse a tono con los tiempos:

- El mercado requería ingenieras e ingenieros cada vez más jóvenes y en todo el mundo la tendencia era que la carrera no durara más de 5 años.
- Los primeros años conformarían un primer ciclo y los últimos el ciclo superior.
- Se estudió la posibilidad de que existiera un tronco de asignaturas comunes a todas las carreras.
- Al finalizar el primer ciclo, la idea era implementar un certificado que le permitiera al estudiantado una mayor inserción laboral.
- En cuanto a las asignaturas, tenderían a organizar mejor las ciencias básicas, esto es matemática, física, química y también informática. Era necesario adaptarlas a las nuevas orientaciones y que existiese una mejor articulación con las disciplinas más específicas, teniendo en cuenta que éstas fueron cambiando.
- También se reordenarían los últimos años. Habría una revisión total de las asignaturas, sobre todo de las optativas, para que estuvieran de acuerdo con los avances tecnológicos. En ese sentido, más que introducir nuevas asignaturas -lo que se ha ido haciendo desde 1986, ofrecer unas 380 asignaturas- se eliminarían cerca de 40, cuyos contenidos habían quedado desactualizados, no contaban con estudiantes y, en algunos casos, ni siquiera tenían docentes asignados.
- El Comité debía definir el nuevo Encuadre General de los Planes de Estudio; posteriormente, las comisiones curriculares serían las encargadas de definir las especificidades de cada ingeniería, asignaturas obligatorias, optativas y carga horaria, entre otros aspectos.
- Se realizarían consultas con las cámaras industriales y los consejos profesionales.
- Las propuestas serían presentadas ante el Consejo Directivo de la Facultad durante 1999 y pasarían a la Universidad para ser aprobadas por el Consejo Superior. La intención era su puesta en marcha en forma gradual a partir del 2000, al menos en los dos primeros años de las carreras, y tener la reforma funcionando también en los ciclos superiores a partir del año 2001.

Otros antecedentes pertinentes de remarcar son los esfuerzos realizados relacionados a la Calidad Institucional y Académica desde el año 2007 cuando por Resolución de Consejo Directivo Nro. 2211/07 se creó el Programa Permanente de Aseguramiento de la Calidad Educativa. Asimismo se creó la Dirección de Calidad Educativa dependiente del Decanato, como unidad ejecutora del Programa Permanente de la Calidad. Más información se puede encontrar en el ANEXO 8 IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE CALIDAD EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA (2007 – 2019).

### **3.2. Motivos para la Actualización de la Oferta Académica**

La actual oferta académica presenta aspectos altamente positivos en la formación que ofrece a sus estudiantes; no obstante, pareciera central encarar un proceso de mejora. Las siguientes situaciones son

las principales motivaciones que dieron lugar al Proyecto “Plan 2020” y a la actualización de la oferta académica de grado como parte del mismo.

1. Pérdida de una estrategia académica de Facultad.
2. Carreras con alta exigencia horaria y alargamiento en la duración real de las carreras.
3. Oportunidades de mejora en el diseño y desarrollo curricular.
4. Oportunidades de mejora en el CBC.
5. Situación en el primer tramo de las carreras.
6. Demanda de nuevos conocimientos y competencias tanto duras como blandas, en el marco de la llamada 4ta. Revolución Industrial.
7. Preocupación creciente por el Impacto Social y Ambiental de la Ingeniería.
8. Necesidad de que más mujeres estudien, se gradúen y se desarrollen profesionalmente en carreras de Ingeniería.
9. Desarrollo de la Internacionalización de la Educación Superior.
10. Nuevas tendencias en la enseñanza de la ingeniería.
11. Escasa investigación y desarrollo en ciertas áreas de Ingeniería en FIUBA y falta de una adecuada articulación entre la investigación-desarrollo y la docencia.
12. En síntesis, visto el tiempo transcurrido desde el último plan de Facultad para todas sus carreras, Plan 1986, surge la necesidad de volver a discutir una nueva estrategia.

### **3.2.1. Pérdida de una estrategia académica de Facultad**

El Plan '86 -que renovó la oferta académica al regreso de la democracia- constituyó una propuesta curricular innovadora que sentó las bases de carreras más actualizadas y dinámicas.

Desde entonces, las distintas carreras han ido actualizando sus planes de estudio en distintos momentos, como puede observarse en el Anexo 4. En términos generales, cada carrera ha ido definiendo distintos aspectos, en algunos casos por fuera del Encuadre General del Plan 1986.

Esta pérdida de estrategia académica de Facultad se refleja no sólo en los distintos planes de estudio aprobados sino también en su implementación, como consecuencia de distintas gestiones a nivel Facultad y de cada carrera: aparición desmedida de asignaturas electivas en algunos casos, asignaturas/contenidos similares dictados en distintos Departamentos Docentes, falta de armonía en asignaturas de distinta cantidad de créditos, entre otros aspectos.

En el mismo período, hubo cambios en la demanda profesional, en cuanto a perfiles y especialidades, lo que implicó crecimiento o disminución de la demanda de muchas carreras. Este hecho debe ser analizado no solo del lado de la oferta de la FIUBA y su estrategia, sino también de los requerimientos profesionales, laborales y de empleo a que estos cambios han dado lugar.

### **3.2.2. Carreras con alta exigencia horaria y alargamiento en la duración real de las carreras**

Actualmente las carreras duran teóricamente 9 o 12 cuatrimestres, según sean licenciatura o ingeniería. En el apartado 3. del Anexo 4 se presenta la Duración Teórica de las Carreras, tanto en horas totales como en requerimientos de cursado por cuatrimestre.

Esta duración teórica es superior a la que ofrecen la mayor parte de las instituciones de educación superior. Como puede observarse en el apartado 4. del Anexo 4, para los diferentes títulos de las carreras de ingeniería en Argentina, el promedio es de 5,08 años cuya moda es de 5 años.

No obstante, el mayor problema está dado por el alargamiento de las carreras para la obtención del título en la mayor parte del estudiantado. En el apartado 5 del Anexo 4 se muestra la duración real de las carreras y su distancia con la duración teórica.

Los posibles motivos por los cuales la duración real de las carreras se ha ido extendiendo son:

- Hacer planes de estudio sobre la base de supuestos incorrectos, fundamentalmente considerando que el estudiantado puede cursar y estudiar una cantidad de horas semanales incompatible con sus posibilidades reales, aún de aquellos que destinan tiempo completo a la universidad: varias carreras requieren 28 horas semanales o más de clases presenciales y más de 4800 horas totales. Por otra parte, con el tiempo se han incrementado la cantidad de estudiantes que trabajan cada vez más tempranamente y más horas.
- Preparación de base insuficiente de las y los estudiantes para un adecuado rendimiento académico en sus estudios. Ello genera alargamiento en el CBC (cuyo promedio es de 3 cuatrimestres, un 50% más de lo establecido en el Plan de Estudio) así como en el segundo ciclo de Carrera (donde se registran altos índices de reprobación y recursado, en especial en las primeras asignaturas, en tanto los contenidos mínimos que deben ser aprendidos en el CBC no alcanzan a ser adecuadamente aprendidos). Esto dificulta la aprobación de distintas asignaturas e incluso exige su recursado, en especial en el primer tramo de las carreras.
- Problemas administrativos en los horarios de cursada de ciertas asignaturas, particularmente en el tramo final de las carreras.
- Cantidad excesiva de correlatividades que crean cuellos de botella.
- Métodos de enseñanza y de evaluación inadecuados u obsoletos, que dificultan el aprendizaje, la aprobación de las asignaturas y la cursada de la cantidad de asignaturas que se proponen por cuatrimestre.

Muchos de estos motivos, aislados u operando de manera agregada en una cierta cantidad, tienden a provocar también frustración, fenómeno que se suma al alargamiento de las carreras y que, en el peor de los casos, es causal de abandono o de cambio de carrera o de institución.

### **3.2.3. Oportunidades de mejora en el diseño y desarrollo curricular**

A la situación de la duración excesiva de las carreras en FIUBA señalada en el apartado anterior, se suman otras dificultades en el desarrollo curricular.

Por un lado, la fragmentación curricular y la desarticulación horizontal y vertical entre las asignaturas dificulta la continuidad lógica de contenidos entre asignaturas.

Por otro lado, sería conveniente un mejor aprovechamiento en todas sus potencialidades de las metodologías centradas en el/la estudiante, las experiencias de laboratorio, las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías, por mencionar algunas. Ello pone de relieve la importancia de que la Facultad como Institución posea una instancia de revisión y reflexión de los métodos de enseñanza, la preparación de sus docentes y la implementación de acciones de mejora continua para eficientizar los procesos de aprendizaje.

El camino hacia una currícula integrada con métodos modernos debe ser generado por la facultad, creando espacios para la reflexión, formación, y mejora continua de su cuerpo docente.

### **3.2.4. Oportunidades de mejora en el Ciclo Básico Común**

La sólida formación en Ciencias Básicas (en función de las características de las carreras de FIUBA), que se inicia en el CBC, constituye un rasgo distintivo de los/as graduados/as de FIUBA. Al mismo tiempo, es la base de la formación específica en cada una de las terminales, razón por la cual resulta imprescindible revisarla críticamente con vistas a su mejora permanente.

La deserción académica y el bajo rendimiento afectan especialmente a los primeros años de las carreras y tienen efectos negativos en la continuidad, profundidad y solidez de la formación posterior (García de Fanelli, 2014, 2015; Perez Lindo, 2017). En el caso de las carreras de la UBA, en tanto el CBC constituye el primer año, resulta crítico encarar acciones con vistas a mejorar sus indicadores académicos. Al mismo tiempo se hace necesario mejorar su articulación con el Ciclo de Carrera, dificultado -entre otras muchas razones- por la pertenencia de cada ciclo a distintas unidades académicas.

La articulación entre el primero y segundo año de las carreras de ingeniería a nivel curricular reconoce como antecedente inmediato la actualización de los contenidos mínimos de las asignaturas Álgebra, Análisis Matemático, Física (Res CS N° 1686/14) y Química (Res CS N° 4426/16) del CBC y la implementación de los nuevos programas desde 2015 y 2017, respectivamente.

Simultáneamente, se abrieron cursos en la Sede Las Heras de la Facultad de Ingeniería para promover los procesos de afiliación institucional de los/as ingresantes. Esta localización permitió también asignar experimentalmente el cursado de Análisis Matemático I en el primer cuatrimestre, con el propósito de facilitar el aprendizaje de los contenidos de Física, asignatura asignada en el segundo cuatrimestre.

Asimismo se trabajó con el Programa UBA XXI en el desarrollo de los cursos preuniversitarios para aspirantes y en la elaboración de materiales multimediales.

No obstante, los indicadores académicos siguen siendo preocupantes, lo que requiere seguir encarando acciones de mejora.

### **3.2.5. Situación en el primer tramo de las carreras**

Como ya fuera dicho, la sólida formación en Ciencias Básicas de acuerdo a las necesidades de las distintas carreras, iniciada en el CBC y profundizada especialmente en el primer tramo de las carreras, constituye un rasgo distintivo y altamente valorado del perfil de nuestros/as graduados/as, en tanto las mismas ofrecen la base conceptual y metodológica imprescindible para la formación permanente en el campo de la ingeniería y la tecnología. Al mismo tiempo, es la base de la formación específica en cada una de las terminales, razón por la cual resulta imprescindible revisarla críticamente con vistas a su mejora permanente.

Si bien los datos de rendimiento académico resultan una preocupación en todos los tramos de las carreras, adquiere particular relevancia en la etapa inicial, donde se registran altos porcentajes de desaprobación, recursado y abandono. Las causas de esta situación son múltiples, entre las cuales cabe señalar la inadecuada formación previa de los/as estudiantes, la complejidad de sus contenidos, un insuficiente aprovechamiento de metodologías de enseñanza más adecuadas a las necesidades de los/as

estudiantes, pero también la desarticulación con las ciencias de la ingeniería, producto tanto de la carencia de suficientes acciones de articulación entre asignaturas como de un diseño curricular que las ubica como un bloque en el primer tramo de las carreras.

### **3.2.6. Demanda de nuevos conocimientos y competencias en el marco de la llamada 4ta. Revolución Industrial**

En el marco de la llamada 4ta. Revolución Industrial surge la necesidad de revisar los conocimientos y competencias -tanto tecnológicas como interpersonales- que las y los graduados deberían desarrollar en sus carreras de grado.

La primera revolución industrial marcó el paso de la producción manual a la mecanizada, entre 1760 y 1830. La segunda, alrededor de 1870, trajo el ferrocarril, la obtención de aluminio, níquel, cromo y acero en forma masiva, así como el uso masivo del gas, el petróleo y los explosivos, además de la electricidad y la manufactura en masa. La tercera, a mediados del siglo XX, se dio con la llegada de la electrónica, la tecnología de la información y las telecomunicaciones.

La así llamada cuarta revolución industrial no se define por un conjunto de tecnologías emergentes en sí mismas, sino por la transición hacia nuevos sistemas que están contruidos sobre la infraestructura de la revolución digital (anterior). La velocidad de los avances actuales, el alcance y el impacto en los sistemas no tiene precedentes y constituyen tres cuestiones que están interfiriendo en casi todas las industrias de todos los países y que justifican considerar las transformaciones actuales como una nueva revolución industrial y no como una prolongación de la tercera. La fusión de tecnologías tendería a borrar las fronteras entre los diversos campos de las ingenierías y las ciencias hoy, y además generar cambios cualitativos en las formas como se conciben y conducen un vasto arco de actividades humanas. La amplitud y profundidad de estos cambios anuncian la transformación de sistemas completos de producción, gestión y gobernanza. Las distintas áreas de innovación traen consigo nuevos productos y servicios y tienen impacto sobre las velocidades, dimensiones e inmediatez del flujo de datos e información; sobre la creciente automatización y deslocalización de cada etapa del ciclo productivo; sobre los medios y criterios técnicos y organizativos para un aprovechamiento eficiente de recursos y capacidades; sobre la organización del trabajo y la producción; sobre los modos de consumo; sobre la generación y manejo de desperdicios e impacto ambiental. Un dato de interés es que hoy la mayoría de las primeras compañías a nivel mundial son tecnológicas cuando hace una década este lugar lo ocupaban las industrias clásicas.

Diversos estudios señalan que las economías emergentes podrán sacarle mayor beneficio a esta revolución, aunque sólo beneficiará a quienes sean capaces de innovar y adaptarse, mientras que otras y otros especialistas creen que la cuarta revolución no hará sino aumentar la desigualdad en el reparto del ingreso y traerá consigo diversos dilemas de seguridad geopolítica. Caracterizada Argentina como una economía de desarrollo intermedio (Kosacoff y Guti,2008), poder desarrollar una visión integral que abrace los cambios ya enunciados resultará fundamental en su interacción con el entorno global.

Luego de este sucinto resumen sobre la denominada 4ta. Revolución Industrial, podríamos extraer algunas conclusiones en relación con el plan de estudio de las carreras de FIUBA:

- El sistema educativo, y fundamentalmente la Universidad, no pueden estar desconectados de este proceso, tanto en relación con la educación como con la investigación y la producción de conocimiento. Las unidades académicas que aportan a la generación de conocimiento, capacidades y competencias desempeñarán un rol destacado en tanto puedan contribuir a la formación profesional de quienes tomarán y ejecutarán decisiones de importancia capital en el desarrollo científico-tecnológico-productivo. Diseños organizacionales, métodos de trabajo, contenidos disciplinares y marcos curriculares se vuelven así dimensiones a tener en cuenta para asimilar las nuevas tendencias, demandas y expectativas que emergen en un mundo en cambio constante.
- El mundo del trabajo requerirá nuevos conocimientos y capacidades, los cuales deben ser tenidos en cuenta en la educación superior. En este sentido, deben ser reforzados diversos conocimientos relacionados con la informática, como ciencias de datos, inteligencia artificial, robótica. También resulta esencial la formación para encarar tareas complejas en entornos flexibles y multidisciplinarios con creatividad e innovación, ya que, a diferencia de lo que sucedía en el siglo XIX y gran parte del siglo XX, muchos conocimientos cambian vertiginosamente. Esto nos pone frente al desafío de repensar los contenidos de la enseñanza y del aprendizaje en ingeniería para considerar su relevancia tanto en la formación específica como en su relación con el contexto regional e internacional así como su permanencia para la comprensión de la realidad.
- La interdisciplinariedad es una característica de esta revolución que cruza horizontalmente no solo a las ingenierías sino también a otras ciencias y profesiones, transformando a la capacidad de trabajo con otras y otros profesionales en una habilidad clave. Por lo tanto, el desarrollo de habilidades como la creatividad, el trabajo en equipo, la expresión oral y escrita y la empatía deben ser consideradas en los planes de estudio.
- Dada la velocidad de los cambios, y la necesidad de formar profesionales que sean capaces de liderarlos, nuestro marco curricular, reglamentos y planes de estudio deben ser lo suficientemente flexibles para facilitar formaciones dúctiles y, a la vez, para permitir adaptaciones rápidas a los nuevos tiempos que se avecinan.

### **3.2.7. Preocupación creciente por el Impacto Social y Ambiental de la Ingeniería**

La Universidad de Buenos Aires, mediante la Resolución del Consejo Superior 520/10, establece como requisito para todo el estudiantado de la UBA la realización de una Práctica Social Educativa. Asimismo, la necesidad de darle a la educación en Ingeniería una mirada social, sobre todo desde la Universidad pública, ha llevado a discusiones no sólo en relación a las y los destinatarios de la enseñanza sino también respecto del para qué y para quiénes será el beneficio de esos procesos educativos, estudios e investigaciones.

Por lo tanto, la formación de grado debe incluir no sólo la realización de las mencionadas prácticas sociales, sino también la realización de investigaciones y la enseñanza de métodos y prácticas ingenieriles que satisfagan las necesidades sociales actuales y con prospectiva de futuro. La innovación en ingeniería con alcance social y la evaluación del impacto social de los diferentes proyectos y acciones son cuestiones hoy imprescindibles tanto en el mundo de la investigación como en el productivo. En este sentido, es necesario e imperioso profundizar el conocimiento y la práctica de los estudios ambientales e incorporar de manera sistemática el análisis del impacto social en todo el proceso de concepción, diseño, implementación y operación de proyectos de ingeniería. Estos conocimientos y prácticas deben tener vista de largo plazo pensando en las generaciones futuras y en la sustentabilidad social, económica y

ambiental y encontrarse integrados a las distintas actividades académicas, asignaturas de proyectos y tesis, para que se desarrolle la capacidad de conocimiento sistémico y de relacionar variables.

### **3.2.8. Promoción del ingreso, graduación y desarrollo profesional de las mujeres en carreras de de la Facultad Ingeniería**

Históricamente las carreras de ingeniería fueron disciplinas estudiadas y ejercidas mayoritariamente por varones (ver Anexo 4), esto es producto de factores multidimensionales, múltiples causas que indefectiblemente son originadas por un sistema estructural, cultural, socioeconómico y político. La FIUBA sostiene su compromiso de un tratamiento equitativo para todas las personas y el respeto a la diversidad, las diferencias y la pluralidad.

En las carreras de Ingeniería, el sistema patriarcal se manifiesta principalmente en los roles y estereotipos de género, estos son culturalmente aprendidos y aprehendidos desde los inicios de los procesos de socialización humana. Una referencia empírica que da cuenta de esto son los juguetes diferenciados para cada género, así como también los roles diferenciados por género en diferentes ámbitos y niveles del sistema educativo y de la práctica profesional.

Asimismo, es menester destacar que las múltiples expresiones de violencia o discriminación por razones de género u orientación sexual (esto es, en todos sus tipos y que afecte a personas que se autoperceben como mujeres y/o como parte de las disidencias) afectan la continuidad de la formación académica y el normal desempeño académico y laboral. Es por esto que en la UBA se aprobó mediante la Res. (CS) 4043/15, y la Res. (CS) 1918/19 (y las normas modificatorias y complementarias) un protocolo de acción institucional en pos de erradicar la violencia de género u orientación sexual, mediante la prevención e intervención ante las posibles situaciones que impliquen acoso sexual o hechos con connotación sexista. Además, por Res. (CS) 428/19 se aprobó la paridad de género en las listas de candidatas y candidatos a representantes ante los órganos de gobierno de la Universidad.

Para lograr la igualdad de género es necesario generar políticas de equidad y un ámbito universitario donde prime el respeto a toda la comunidad de la FIUBA. Esto solo es posible con concientización y formación. Por esta razón, mediante la Res. CD N° 24/18, se aprobó la nueva estructura de la FIUBA, donde se jerarquizó la necesidad de que mujeres y diversidades estudien ingeniería y sin discriminación alguna: se creó el Área de Coordinación para la Inclusión, Diversidad y Género en la Secretaría de Inclusión, Género, Bienestar y Articulación Social. Asimismo, es menester destacar que en el año 2017 se aprobó en Consejo Directivo la creación del Programa por la Igualdad de Género, y la adhesión de la UBA a la Ley Micaela, que obliga a autoridades y funcionarios a capacitarse en perspectiva de género.

Esta concientización y formación en el ámbito universitario coadyuvará a la igualdad de Género, no solo en las propias aulas, sino también en el ámbito laboral, científico y profesional, en el marco de una sociedad donde muchos organismos y empresas se encuentran realizando amplios esfuerzos por alcanzar estos mismos objetivos.

### **3.2.9. Desarrollo de la Internacionalización de la Educación Superior**

Otro cambio de contexto que ha impactado de forma creciente en las universidades es la internacionalización de los estudios superiores, en relación con la movilidad de las y los estudiantes de grado -quienes realizan experiencias de intercambio, en general hacia el final de sus estudios- y de

posgrado -fundamentalmente las y los recién recibidos- así como en relación con otras modalidades de cooperación entre instituciones de distintos países.

En esta línea se proponen planes de estudio que incorporan actividades curriculares tendientes al desarrollo de capacidades para insertarse en diversos contextos inter y multiculturales: movilidad académica, enseñanza de idiomas, entre otras acciones.

### **3.2.10. Nuevas tendencias en enseñanza de la ingeniería**

Las tendencias que se reseñan surgen de: (1) el relevamiento de lo que vienen realizando instituciones de educación superior que lideran los rankings mundiales en el área de ingeniería -Universidad de Cambridge y University College of London (Reino Unido), Massachusetts Institute Technology (Estados Unidos), Universidad Nacional de Singapur y Singapore University of Technology and Design (República de Singapur), Charles Sturt University (Australia) and Delft University of Technology (Países Bajos)-; (2) las propuestas de diversas organizaciones que agrupan a instituciones que enseñan ingeniería -Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI), Proyecto Tuning, CDIO (Proyecto Concebir, Diseñar, Implementar y Operar) y Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI)-; (3) la consulta a especialistas (Camilloni, 2016; Graham, 2018, Bankel et Al, 2005, entre otros).

En relación al perfil de las y los graduados, es posible reconocer los siguientes aspectos:

- Capacidad del trabajo en equipo que permita aprovechar las redes sociales para intercambiar experiencias y conocimientos y realizar tareas en equipos interdisciplinarios y multiculturales.
- Perspectiva global, pensando en la sostenibilidad y el cuidado del ambiente y la sociedad.
- Desarrollo del liderazgo y la proactividad.
- Capacidad de análisis y pensamiento crítico y divergente.
- Capacidad para innovar conforme a las necesidades de la sociedad y del país construyendo trabajo interdisciplinario y equitativo, libre de violencia y discriminación étnica, racial, etaria, de clase, de género y diversidad, entre otras.
- Capacidad para afrontar los problemas con creatividad y de operar en contextos socio productivos que necesitan la incorporación de innovación para mantenerse en funcionamiento en forma competitiva.
- Manejo de la tecnología como una herramienta de la ingeniería. En particular, dominio de las diversas tecnologías emergentes que permitan aplicar los conocimientos con mayor efectividad, para recibir y transmitir información de forma más rápida, y aplicar los conocimientos de manera efectiva. En particular, ingeniería de datos, inteligencia artificial, data mining, análisis de datos, robótica.
- Capacidad para aprovechar la información disponible –cada vez mayor–, juzgar su relevancia y calidad para transformarla en un producto o servicio que sea insumo para la resolución de problemas complejos.
- Sólida formación en ciencias básicas y de la ingeniería, como base para la comprensión de los desarrollos futuros.
- Capacidades para el aprendizaje permanente o formación continua. El aprendizaje es continuo y se prolonga luego de la graduación. Por lo tanto es clave que el estudiantado "aprenda a aprender". Además, los esquemas de formación deben hacer "factible la articulación con cursos y diplomados de educación continua, capacitación laboral" (ASIBEI, 2014; p. 16).

- Dominio del idioma inglés y a veces también de otros idiomas, incluido el chino (el 90% del conocimiento que se genera en el mundo se traduce al inglés, y el 40% al chino).

Los diseños curriculares evidencian las siguientes tendencias:

- Acortamiento de la duración de los trayectos formativos. China replanteó la duración de las carreras de ingeniería, reduciéndolas de 5 a 4 años. El modelo anglosajón y europeo consta en general de dos ciclos, el primero de 3 o 4 años y el segundo de 2 años que acredita el título con competencias profesionales, aun cuando no siempre los títulos son habilitantes para el ejercicio profesional. Cabe señalar que estos tiempos corresponden a estudiantes con dedicación exclusiva al estudio.
- Flexibilidad de los programas académicos: Aumento del grado de libertad del estudiantado en la elección de trayectos formativos diversos, incluyendo el reconocimiento de saberes adquiridos por fuera de las asignaturas (por ejemplo, la participación en proyectos institucionales de distintos tipos) y de actividades extracurriculares (seminarios, congresos, asignaturas de otras carreras u otras facultades, actividades de extensión, actividades docentes, etc.) así como el reconocimiento de los trayectos formativos acreditados en otras instituciones.
- Internacionalización para fortalecer los vínculos con las universidades extranjeras. Implica que estudiantes y docentes tengan conocimientos de otro/s idioma/s para realizar actividades de intercambio o de internacionalización en casa. Cada vez más se la considera una actividad imprescindible para consolidar la excelencia académica.

En cuanto a la enseñanza, se destacan los siguientes aspectos:

- Modelos de enseñanza centrados en el estudiantado: Supone que la enseñanza se preocupe por generar procesos de aprendizaje atractivos, efectivos, de calidad, más flexibles y eficientes y adaptados a la cambiante dinámica del entorno. Ello implica el rediseño de los contenidos curriculares y el uso de metodologías de aprendizaje más personalizadas, con mayores opciones de interactividad y conectividad, recurriendo a los avances de la tecnología digital. Para ello se requieren estructuras más horizontales, con modelos educativos descentralizados y departamentos más abiertos a la realidad social, incluyendo tanto lo local como lo global. Dentro de esta lógica, las y los docentes tienen el rol de facilitadores/as que ponen en manos del estudiantado los recursos y se encargan del acompañamiento y asistencia a lo largo del proceso de aprendizaje.
- Aprendizajes activos a través de proyectos o problemas abiertos y preferentemente reales: Los aprendizajes -incluso los teóricos- tienden a organizarse desde los primeros años en torno al desarrollo de proyectos de ingeniería, preferentemente interdisciplinarios, que se realizan en equipos cooperativos de trabajo inter- multi- o trans-disciplinarios y multi- o inter-culturales. Estas propuestas de enseñanza suponen formas innovadoras de articular la enseñanza de los contenidos disciplinares con el desarrollo de habilidades de distintos tipos (Bankel et Al, 2005, p. 132).
- Fuerte peso de la formación práctica teóricamente fundamentada en todas las asignaturas: La teoría constituye un insumo central para la resolución de problemas o el diseño de proyectos. Las actividades de aprendizaje se diseñan de manera de requerir que las y los estudiantes recurran a la teoría ya aprendida y que deban aprender nuevas para resolver los desafíos que propone la formación práctica.

- Propuestas integradas: Los contenidos incluyen tanto los conceptuales como las habilidades (cómo hacer) y actitudes (relaciones interpersonales, manejo de la ansiedad y el estrés, etc.) necesarias para desempeñarse en el mundo profesional. Ello supone una mayor integración y coordinación de los contenidos y las metodologías (por ejemplo, a partir del trabajo en proyectos interdisciplinarios).
- Modalidades de enseñanza con uso de tecnología: Los nuevos ambientes de aprendizaje incluyen la incorporación de tecnologías en el aula y la enseñanza a distancia en sus múltiples acepciones: no presencial, virtual, mediada por tecnologías, híbrida, etc. e implica, que las y los docentes no siempre comparten el espacio y el tiempo con sus estudiantes, ni las y los estudiantes entre sí. La Universidad de Buenos Aires, a través de varias resoluciones, ha incentivado la promoción de dicha aplicación. Así se aprueba en el 2018, por Resolución del Consejo Superior, el Sistema Institucional de Educación a Distancia para el desarrollo y evaluación de propuestas de educación a distancia de la UBA. Entre las ventajas de la educación a distancia se pueden mencionar la posibilidad de flexibilizar la enseñanza en términos de espacio y tiempo, incrementar la autonomía del/a estudiante en el proceso del propio aprendizaje, promover el acceso a múltiples fuentes de datos y materiales educativos, facilitar la interacción estudiantes-docentes por medio de la comunicación sincrónica y asincrónica, favorecer la integración de comunidades virtuales (intra e interinstitucional). La modalidad a distancia permite que las personas adultas tengan más oportunidades a la hora de cursar estudios superiores o actualizarse, en especial quienes tienen inconvenientes de tiempo o distancia. A su vez, la incorporación de estrategias didácticas con la incorporación de entornos, técnicas y recursos tecnológicos, como la realidad virtual, aumentada y el uso de la inteligencia artificial, son tendencias que se abren camino en el ámbito educativo.

Muchas de estas tendencias de orden pedagógico-didáctico en el campo de las ingenierías se sustentan en la propuesta de la iniciativa CDIO (acrónimo de concebir, diseñar, implementar y operar) que promueven en sus inicios el Massachusetts Institute of Technology (MIT) junto a las universidades suecas Linköping, KTH y Chalmers. CDIO nuclea hoy a más de 80 instituciones que enseñan ingeniería en 25 países .

### **3.2.11. Escasa investigación y desarrollo en ciertas áreas de Ingeniería en FIUBA y falta de una adecuada articulación entre la investigación-desarrollo y la docencia**

Hasta la década del 90, una parte importante de la investigación que se desarrollaba en la Facultad de Ingeniería de la UBA estaba impulsada por los Institutos, Escuelas y Centros creados como grupos de desarrollo tecnológico asociados a las grandes empresas del estado (YPF, Obras Sanitarias, Agua y Energía, SEGBA, Gas del Estado, Entel, Vialidad Nacional, etc.) así como a otras empresas privadas de fuerte desarrollo nacional, al servicio de un modelo con tendencia a la industrialización y sustitución de importaciones. La venta o debilitamiento de estas empresas afectó fuertemente los recursos disponibles así como la demanda concreta de soluciones tecnológicas por parte del medio, lo cual redujo las posibilidades de investigación en nuestra facultad.

En años posteriores, la mayor institucionalización del sistema científico argentino, reforzado con la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, no fue integralmente aprovechada por nuestra Facultad. Ello se reflejó en una relativamente baja incorporación de docentes de mayor dedicación y en la creación

de pocos Institutos de Investigación UBA. Este hecho afecta especialmente a algunas áreas de nuestras carreras.

Pese a ello, la FIUBA sigue siendo un ámbito que alberga Institutos y grupos de investigación de alto nivel, que desarrollan investigaciones en variadas temáticas propias de los campos disciplinares que hacen a las ciencias de la ingeniería, y que generan aportes significativos al sistema científico. Este desarrollo permea también en la formación de grado y de posgrado, en especial en el marco de las Tesis.

No obstante, los hechos previamente mencionados han generado áreas de vacancia, dispersión de grupos que trabajan en campos similares de la investigación tecnológica y mantienen escasos vínculos académicos e inclusive desconexión entre la investigación efectivamente desarrollada y la transferencia de esos conocimientos al estudiantado. El objetivo de la Universidad es la creación de conocimiento y su transmisión a los estudiantes mediante la docencia y a la sociedad mediante la transferencia. Para ello se propenderá al aumento progresivo de la cantidad de los/as docentes dedicados a la investigación (especialmente en las ciencias de la ingeniería y en áreas tecnológicas) así como la institucionalización de los grupos y laboratorios de investigación y su posterior organización y coordinación en Institutos de Investigación UBA que sean centros de referencia para el país y la región. De este modo, se facilitará la vinculación de los resultados de investigación con la enseñanza de grado.

En este aspecto, desde la perspectiva de la enseñanza de grado, es de fundamental importancia incorporar a los/as estudiantes a los laboratorios de investigación, de modo de acercarlos los conocimientos generados y reforzar las vocaciones por la investigación y desarrollo, incentivando su interés por participar en dichas actividades.

### **3.2.12. En síntesis, se hace necesaria la actualización de la Estrategia Académica de la FIUBA**

Visto el tiempo transcurrido desde el último Plan de Facultad para todas sus carreras, Plan 1986-Resolución Consejo Superior N° 229/86, se plantea la necesidad de actualizar la estrategia académica de la FIUBA, incluyendo los planes de estudio de grado. Con este fin, se pone en debate un nuevo marco curricular que establezca las bases para un plan integral de carreras de FIUBA que tenga en cuenta la situación actual y la deseada y se articule con el resto de las propuestas que integran el Plan 2020.

Han pasado casi 35 años de aquellas discusiones y debates que llevaron a la concreción del Plan '86. El contexto era muy distinto al actual en muchos de los aspectos que afectan las definiciones que hacen a un Plan de Estudio. En aquel momento, el contexto político y económico local en una democracia recién retomada, obligaba a renovar las propuestas de los estudios superiores. El contexto global era el de la guerra fría en un mundo completamente polarizado. El contexto de desarrollo tecnológico tenía en pleno auge a la electrónica y un reciente nacimiento de la computación/informática en la Argentina. Actualmente, estos últimos desarrollos tecnológicos se han transformado en lo que hemos descrito como la denominada 4ta. Revolución Industrial; resulta innumerable la tecnología no disponible en los 80 y que hoy se encuentra al alcance no solo de las instituciones sino también de las personas. También ha cambiado sustancialmente el contexto global tras la caída del muro de Berlín y el comienzo de una nueva época.



## 4. Marco Curricular

### 4.1. Perfil de los y las graduados/as FIUBA

El perfil de los y las graduados/as FIUBA, en el marco provisto por el Estatuto de la Universidad de Buenos Aires, por la Visión, la Misión (Res CD 148/06), y la Política de Calidad de la Facultad de Ingeniería (Res CD 258/18), constituye un aspecto orientador de la definición de los distintos elementos que conforman el Plan 2020. Dicho perfil constituye un conjunto integrado de rasgos que caracterizan a las y los graduados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires en un nivel adecuado a profesionales que inician sus actividades y que cuentan con las herramientas para continuar desarrollando y profundizando su formación a lo largo de su carrera profesional.

El Plan 2020 se propone formar profesionales de excelencia, que puedan desenvolverse profesionalmente de manera satisfactoria en distintos ámbitos y contextos: integrando organizaciones públicas o privadas, en actividades de investigación y desarrollo, en consultoría, desarrollando emprendimientos, entre otras actividades posibles.

Entre los rasgos que caracterizan a una persona graduada en FIUBA, con las especificidades que corresponda establecer en cada carrera, se pueden mencionar:

- Formación académica (científica y tecnológica) y profesional sólida y actualizada que le permita interpretar y procesar los cambios de paradigmas, extender la frontera del conocimiento e intervenir en las políticas públicas.
- Competencia para seleccionar y utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas propias de su carrera, tanto para la actividad profesional de excelencia como para iniciarse en la docencia, la investigación y el desarrollo.
- Capacidad de diseñar, planificar, realizar, evaluar, mejorar y gestionar proyectos y de generar e implementar soluciones a problemas profesionales complejos de naturaleza tecnológica, que sean acordes a los requerimientos del mundo actual y a las necesidades de la sociedad y del país, que les permita contribuir al desarrollo económico, ambiental y social con una perspectiva de accesibilidad y sustentabilidad.
- Formación integral que habilite el ejercicio profesional con una visión interdisciplinaria y amplia del país y del contexto, de acuerdo con principios éticos, compromiso social y responsabilidad cívica.
- Competencias para desempeñarse con creatividad, emprendedorismo y espíritu crítico, integrando y liderando equipos diversos.
- Capacidad para el aprendizaje continuo y autónomo y el desarrollo profesional en contextos de cambios sociales y tecnológicos.

- Competencias comunicacionales para desempeñarse en contextos interdisciplinarios, interculturales e internacionales; en redes virtuales y en dinámicas de trabajo grupal; utilizando tanto el español como el inglés.

## 4.2. Las Carreras y sus duraciones

El objetivo del Plan 2020 es que la duración real de las carreras tienda a acercarse a la duración teórica, lo cual supone establecer parámetros adecuados de carga horaria semanal que permitan un real cursado y aprobación de las asignaturas propuestas en el plan. La distribución de la carga horaria a lo largo de la carrera debe tener en cuenta tanto las exigencias de asistencia a clase (en aula o equivalente a través de dispositivos tecnológicos) como las de estudio y trabajo personal, de manera de asegurar la factibilidad de un cursado regular y contribuir a la permanencia reduciendo la desvinculación académica por razones económicas, culturales y/o sociales.

|   | Ingeniería                                    | Licenciatura                                  |
|---|---|---|
| <b>Cargas horarias totales del Plan de Estudio</b>  |   |   |
| Carga horaria mínima total (horas de clase incluyendo CBC)  | 3600 <sup>(1)</sup>                           | 2600 <sup>(2)</sup>                           |
| Carga horaria máxima total (horas de clase incluyendo CBC)  | 4500 <sup>(3)</sup>                           | 3400 <sup>(4)</sup>                           |
| <b>Cargas horarias semanales por cuatrimestre</b>   |   |   |
| Carga horaria semanal promedio de clase por cuatrimestre (máximo)   | 24 <sup>(5)</sup>                             | 24 <sup>(5)</sup>                             |
| Carga horaria semanal máxima de clase por cuatrimestre  | 26 <sup>(6)</sup>                             | 26 <sup>(6)</sup>                             |
| Carga horaria semanal máxima de dedicación total a los estudios   | 44 <sup>(7)</sup>                             | 44 <sup>(7)</sup>                             |
| <b>Cargas horarias por asignatura</b>   |   |   |
| Carga horaria máxima adicional de estudio personal y trabajo académico fuera de clase por asignatura respecto de las horas de clase correspondientes a los créditos | igual a carga horaria de clase <sup>(8)</sup> | igual a carga horaria de clase <sup>(8)</sup> |
| Carga mínima de créditos por asignatura   | 2 <sup>(6)</sup>                              | 2 <sup>(6)</sup>                              |
| Carga máxima de créditos por asignatura   | 8 <sup>(6)</sup>                              | 8 <sup>(6)</sup>                              |

<sup>(1)</sup> Exigencia mínima según Ministerio de Educación para las Ingenierías, incluye CBC.

<sup>(2)</sup> Exigencia mínima según Ministerio de Educación para las Carreras de Grado del Artículo 42 (Res ME 06/1997), incluye CBC. Algunas carreras del artículo 43 tienen exigencias mínimas superiores en carga horaria.

(<sup>3</sup>) Supone 24 horas semanales de clase durante 10 cuatrimestres + CBC.

(<sup>4</sup>) Supone 22 horas semanales de clase durante 8 cuatrimestres + CBC.

(<sup>5</sup>) Se supone que la suma de la carga horaria de todos los cuatrimestres (excluido el CBC) dividido por la cantidad de cuatrimestres no deberá superar las 24 horas de clase por semana (en aula o equivalente a través de dispositivos tecnológicos, sin contar las horas destinadas al estudio y trabajo independiente).

(<sup>6</sup>) Horas de clase en aula o equivalente a través de dispositivos tecnológicos (sin contar las horas destinadas al estudio y trabajo independiente).

(<sup>7</sup>) Horas totales destinadas a la asignatura, incluyendo la carga horaria en aula, a través de dispositivos tecnológicos, y de estudio y trabajo independiente.

(<sup>8</sup>) La carga horaria destinada al estudio y trabajo independiente fuera de clase no podrá superar la cantidad de horas presenciales establecidas para la asignatura.

En todos los casos, la carga horaria semanal está pensada sobre la base de un cuatrimestre (16 semanas de cursado). Estos valores semanales son mayores en el período de verano o en cursos intensivos específicos.

Los créditos son una unidad de medida de la dedicación académica del estudiantado. Se computan considerando 1 (un) crédito como equivalente a 16 (dieciséis) horas de clase (en aula o equivalente a través de dispositivos tecnológicos). Además, se debe establecer la carga horaria adicional de estudio personal y trabajo académico fuera de clase que estimativamente las y los estudiantes deben dedicar a cada asignatura. La relación entre horas presenciales en aula, en el trabajo a través de dispositivos tecnológicos (como complemento a la presencialidad) y de horas de estudio y trabajo personal puede ser variable de acuerdo con las características de cada asignatura.

### **4.3. Configuración del Plan de Estudio**

El Plan de Estudio debe estar organizado de manera de garantizar la flexibilidad de la cursada, la integración de los aprendizajes y una apropiada formación profesional de acuerdo con el perfil de las y los graduados y las actividades profesionales de cada carrera. El conjunto de asignaturas que se definan para cada carrera debe asegurar la formación no sólo en términos de los contenidos conceptuales mínimos requeridos sino también del desarrollo de los procedimientos, habilidades, capacidades y competencias esperables de las y los profesionales graduados/as por la FIUBA.

Se propone un modelo curricular:

- por asignaturas que, no obstante, habilita la inclusión de otros formatos.
- que tienda a una organización por columnas, lo cual supone incluir desde el inicio asignaturas correspondientes a los distintos bloques de contenidos (es decir, incorporar asignaturas tecnológicas desde los primeros cuatrimestres y en simultáneo extender en el tiempo el desarrollo de contenidos de ciencias básicas).
- que incorpore propuestas de práctica pre-profesional a través de proyectos, problemas u otras metodologías centradas en el estudiantado.

El Plan de Estudio puede organizarse de acuerdo con el formato clásico de asignaturas por cuatrimestre o bien proponer otros modos de presentación. También pueden proponerse alternativas que indiquen el cursado de acuerdo con las posibilidades de dedicación al estudio de distintos grupos de estudiantes.

Se propone que el Plan 2020:

1. garantice la calidad del título sin sobrecargar la Carrera. La sobrecarga conlleva a un alargamiento innecesario de los estudios y les resta competitividad a las y los profesionales una vez recibidos de esta Casa de Altos Estudios.
2. asegure el desarrollo de habilidades y la incorporación de contenidos transversales vinculados al perfil de los y las graduados/as FIUBA, lo cual supone pensar el plan de estudio desde la lógica de las experiencias formativas que deben realizar las y los estudiantes para alcanzarlo y no sólo los contenidos que deben aprender.
3. mantenga la mayor cantidad de asignaturas comunes con otras carreras, de manera de evitar la dispersión de esfuerzos del cuerpo docente, favorecer la movilidad entre carreras de la FIUBA y aumentar la oferta de cursos y horarios.
4. articule adecuadamente el Ciclo Básico Común (en tanto primer año de las carreras) con las asignaturas iniciales con vistas a optimizar los tiempos de enseñanza y los resultados de aprendizaje de los/as estudiantes.
5. incorpore asignaturas específicas de los campos de desempeño profesional desde los primeros cuatrimestres de manera que el estudiantado entre en contacto con temas propios de la carrera que cursa en sus diversas orientaciones, al mismo tiempo que contribuyan a la atribución de sentido y a la consiguiente comprensión de los contenidos de las ciencias básicas.
6. incluya asignaturas con distintos formatos (materias, seminarios, talleres, laboratorios, proyectos, prácticas u otros formatos), de acuerdo con las necesidades formativas a las que se busca dar respuesta.
7. ofrezca al menos tres asignaturas con propuestas integradoras distribuidas a lo largo de la carrera: una al inicio como espacio introductorio; un Trabajo Integrador Final (Trabajo Profesional o Tesis) que permita tanto la rápida actualización de los contenidos como la elección de las y los estudiantes de una parte de su recorrido académico<sup>1</sup>; y una intermedia hacia la mitad de la carrera.
8. organice las asignaturas electivas y optativas en áreas de focalización que habiliten la profundización en distintas áreas disciplinares y/o profesionales, faciliten la elección de recorridos académicos de acuerdo con los intereses de las y los estudiantes y promuevan la internacionalización.
9. evite en lo posible la conformación de bloques rígidos y de correlatividades que traben el cursado, así como la excesiva fragmentación en asignaturas de pocos créditos.
10. habilite la posibilidad de articulación entre asignaturas de la misma carrera (o incluso entre carreras): actividades prácticas diferenciadas en torno a un mismo proyecto global, finales integradores de distintas asignaturas, trabajos prácticos que se sostienen a lo largo de más de una unidad curricular sin requerir necesariamente el cursado simultáneo, proyectos interdisciplinarios, entre otras opciones. Las Comisiones Curriculares pueden proponer también unidades troncales que ocupen el lugar de centro de la formación, o proyectos centrales a los cuales aporten distintas asignaturas, cuidando de no superar una carga horaria razonable para la factibilidad de su cursado simultáneo.

---

<sup>1</sup> Las Licenciaturas podrán contar con menor cantidad de trabajos integradores.

11. garantice la formación práctica suficiente, incluyendo tanto experiencias formativas simuladas como en contextos reales variados en distintos momentos de la carrera: actividades de laboratorio, planteo de problemas abiertos, desarrollo de casos de estudio, diseño de proyectos, prácticas pre-profesionales, prácticas sociales educativas, actividades de aprendizaje-servicio, etcétera. El desarrollo de prácticas pre-profesionales y sociales debe estar contemplado en todas las carreras con una carga horaria suficiente para la formación profesional.
12. asegure una formación profesional integral que incorpore la perspectiva ética, de género, inclusión social, diversidad, derechos humanos y sostenibilidad social, ambiental y económica.
13. ofrezca oportunidades al estudiantado para participar en actividades de investigación, desarrollo tecnológico, extensión y transferencia.
14. incentive y garantice el reconocimiento de créditos por la realización de actividades extra-curriculares con valor formativo: ayudantías docentes, participación en proyectos de investigación y/o extensión, participación activa en actividades académicas y científicas, tutorías, materias o seminarios realizados en otras carreras o unidades académicas, cursos de idiomas, etcétera.
15. habilite el reconocimiento de saberes adquiridos en otros espacios formativos a través de los mecanismos que se establezcan.
16. incentive el cursado y aprobación de asignaturas en otras Universidades a través de planes de intercambio académico que reconozcan créditos, internacional o nacionalmente.
17. habilite el manejo de inglés obligatorio.
18. analice la posibilidad y conveniencia de cursado presencial y no presencial, fomentando el uso convergente de las tecnologías disponibles.

#### **4.4. Ciclo Básico Común**

El Ciclo Básico Común constituye el primer año de todas las carreras, por lo cual no puede quedar al margen de la revisión curricular y del desarrollo de acciones de mejora. La formación en Ciencias Básicas iniciada en el CBC constituye la base de la formación que se desarrolla luego en las asignaturas del ciclo de grado. Ello requiere de una adecuada articulación entre las asignaturas del CBC y sus correlativas en FIUBA.

En este sentido, no solamente es necesaria la revisión del CBC, sino que resulta particularmente importante que se sostenga una línea de continuidad entre los contenidos y metodologías de las asignaturas de Ciencias Básicas en el CBC y las que se ofrecen luego en la Facultad. En este sentido, se trabajará desde la FIUBA en una mejora de la coordinación entre los/as docentes del CBC y de la Facultad en cada una de las asignaturas que presentan continuidades.

También resulta un desafío valioso pensar la educación superior y las carreras que se imparten en la Facultad de Ingeniería como parte del sistema educativo en su conjunto y en diálogo con él, desde una búsqueda de integralidad. Se propone pensar a la Facultad como sujeto enunciador y parte de las discusiones educativas, desde donde puedan emerger propuestas y articulaciones en diálogo con la

escuela secundaria, en un abordaje integral; en tanto una mejora de la formación que reciben los y las estudiantes en la escuela secundaria redundaría en un mejor desempeño en el CBC y en la Facultad.

#### **4.5. Ciencias Básicas**

El primer tramo de las carreras en FIUBA requiere de una profunda revisión.

Por un lado, se hace necesario incorporar desde los primeros cuatrimestre asignaturas que permitan a los/as estudiantes una mejor comprensión de sus carreras. En este sentido, en el apartado 4.2. ya se propuso que las Comisiones Curriculares propongan planes de estudio que tiendan a una organización que incorpore asignaturas tecnológicas desde los primeros cuatrimestres y en simultáneo extiendan en el tiempo el desarrollo de contenidos de ciencias básicas. La asignatura “Introducción a <carrera>” contribuye también en este sentido.

En la misma línea, se hace necesario diferenciar la idea de ciencia básica (como disciplina fundante de los desarrollos tecnológicos) de su ubicación temporal en el plan de estudios. Una ubicación de la enseñanza de los contenidos de ciencia básica en tiempos más cercanos a los requerimientos de su uso en las asignaturas de las ciencias de la ingeniería favorecería los aprendizajes de estos contenidos y su posterior movilización para la resolución de problemas ingenieriles. Además, es importante tener en cuenta que las ciencias básicas no se agotan en las asignaturas obligatorias comunes y que los distintos planes de estudio pueden prever la incorporación de asignaturas de ciencias básicas a lo largo de toda la carrera.

Por otro lado, resulta imprescindible profundizar la articulación entre las asignaturas de ciencias básicas y las correspondientes a las ciencias de la ingeniería, tanto en lo que corresponde a la secuencia de contenidos como, en lo que resulta aún más importante, en sus enfoques de enseñanza. En este sentido, es necesario que las asignaturas de ciencias básicas generen interés y hagan del aprendizaje una experiencia agradable, se enfoquen en el estudio y comprensión de las teorías y modelos científicos, profundicen su perspectiva experimental, una mirada interdisciplinar que permita desarrollar los contenidos de una disciplina en articulación con otras tanto de las ciencias básicas como de las ciencias de la ingeniería, incorporando recursos de la informática y de tecnologías que resulten pertinentes. Fortalecer la didáctica de la práctica y el aprendizaje basado en problemas y en proyectos permitiría al/a estudiante adquirir capacidades y habilidades de aprender de forma continua, lo que lo hace un/a profesional preparado/a para trabajar en un entorno dinámico y en cambio permanente (Albarracín; Ferrigno y Wachenchauser, 2017) .

#### **4.6. Trabajos integradores**

Los Trabajos integradores son espacios curriculares que buscan fortalecer la formación profesional de las y los estudiantes a partir de la presentación de propuestas que exigen el involucramiento en prácticas preprofesionales mediante la resolución de problemas y/o el diseño y desarrollo de proyectos en situaciones reales o simuladas. Los mismos permiten tanto la movilización y articulación de los distintos contenidos aprendidos en distintas asignaturas como el desarrollo de habilidades, capacidades, saberes del oficio y competencias genéricas y específicas propias del trabajo profesional. En particular,

constituyen instancias privilegiadas -aunque no únicas- para la incorporación de los contenidos transversales explicitados en el apartado 4.8. de este Marco Curricular.

El Plan 2020 incluye tres asignaturas comunes con propuestas integradoras distribuidas a lo largo de la carrera: uno al inicio como espacio introductorio a la carrera, un segundo Trabajo Integrador Intermedio y un Trabajo Integrador Final (que puede adoptar el formato de un Trabajo Profesional o de una Tesis de grado)<sup>2</sup>.

#### **4.6.1. Trabajo integrador inicial - Introducción a <carrera>**

Todas las carreras deberán tener una asignatura que cumpla la función de introducción a la carrera, la cual deberá indicarse explícitamente en el Plan de Estudio y cumplir con los propósitos y objetivos establecidos en este párrafo.

Esta asignatura requiere que las y los estudiantes se involucren en la práctica de la ingeniería dedicándole al menos la mitad del tiempo a la resolución de problemas y ejercicios simples de diseño, de manera individual o grupal. En el desarrollo de estas actividades, conocen sobre las tareas y responsabilidades de un ingeniero o ingeniera, a la vez que recurren a conocimientos disciplinares (lo cual les permite conocer el sentido y el lugar que los mismos ocupan en el desempeño profesional) y desarrollan de manera inicial actitudes y habilidades cognitivas, personales, interpersonales, que los preparan para experiencias más avanzadas de construcción de productos, procesos y sistemas.

Tiene como objetivos: estimular el interés del estudiantado y reforzar su motivación; brindar oportunidades para iniciar el desarrollo de las competencias genéricas y específicas propias de la ingeniería; y promover la comprensión del sentido de las ciencias básicas en los estudios y en la práctica de la ingeniería.

Con este fin, debe incluir experiencias de aprendizaje de ingeniería de acuerdo con las características propias de cada terminal (diseño de proyectos, elaboración de productos, resolución de problemas ingenieriles sencillos, generación de programas informáticos, etc.) que proporcionen un marco para la práctica profesional, a la vez que contribuyan al desarrollo de los contenidos específicos que se establezcan en cada carrera.

Teniendo en cuenta estos objetivos e intencionalidades pedagógicas, las Comisiones Curriculares especificarán las características que asumirá esta asignatura en sus carreras. La misma podrá tener una denominación propia que dé cuenta de la carrera, una carga horaria entre 32 y 96 horas e incorporar contenidos específicos de la carrera cuyo desarrollo potenciaría los aprendizajes esperados. El Plan de estudio debe indicar explícitamente la asignatura que cumple esta función.

En consecuencia, se espera que esta asignatura abarque una iniciación al pensamiento ingenieril y al desarrollo de habilidades y capacidades profesionales necesarias en las distintas etapas del diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería con un enfoque que contemple la sustentabilidad, la preocupación por el cuidado del ambiente y las personas, y el desarrollo de la sensibilidad frente a las problemáticas de género, inclusión, diversidad y derechos humanos. De este modo, podrá dar cuenta de la función social de la ingeniería, de los distintos ámbitos de inserción profesional, así como de los distintos problemas y soluciones tecnológicas a lo largo del tiempo y sus proyecciones a futuro.

---

<sup>2</sup> Las Licenciaturas podrán contar con menor cantidad de trabajos integradores.

#### 4.6.2. Trabajo Integrador Intermedio

Los planes de estudio deberán incluir como mínimo un Trabajo Integrador Intermedio a realizarse en el marco de una o más asignaturas obligatorias de la carrera. Con este fin, las Comisiones Curriculares especificarán la/s asignatura/s que cumplirá/n con este requisito. Además, sería deseable que las carreras implementaran otros Trabajos Integradores en diversas asignaturas.

La/s asignatura/s en las cuales se desarrolle/n el Trabajo Integrador Intermedio tiene/n que observar los siguientes requisitos:

- Incluir en el nombre la especificación "Trabajo Integrador Intermedio", el cual puede complementarse con un nombre descriptivo de los contenidos específicos de la asignatura. Por ejemplo, <Nombre de la asignatura> - Trabajo Integrador Intermedio.
- Tener un enfoque centrado en la práctica propia de la carrera más que en el desarrollo teórico disciplinar, con eje en la participación de las y los estudiantes.
- Adoptar la estructura de proyecto tecnológico (preferentemente en equipo e interdisciplinario) con un eje formativo que permita la mirada integral del problema a encarar en el nivel exigible en esta etapa de la carrera y dé lugar a un Informe Final con todos los aspectos necesarios que hayan sido trabajados para la resolución del problema.
- Recuperar y reforzar los conocimientos disciplinares ya adquiridos en el trayecto formativo de los/as estudiantes, lo cual permite reconocer el sentido y el lugar que los mismos ocupan en el desempeño profesional. Al mismo tiempo, estos conocimientos marcarán el nivel de exigencia esperable.
- Desarrollar los siguientes objetivos: facilitar la integración de conocimientos provenientes de distintas disciplinas y de los saberes establecidos como contenidos transversales en el apartado correspondiente de este Marco Curricular cursados hasta el momento; contribuir al desarrollo de las habilidades, capacidades y competencias genéricas y específicas propias de la profesión; y aportar al logro del perfil de las y los graduadas/os.
- Incluir entre sus contenidos mínimos: Análisis de demandas y necesidades. Construcción de la situación problemática. Búsqueda activa de soluciones tecnológicas. Construcción de criterios para el análisis de alternativas, que contemplen los impactos negativos potenciales o reales sobre el ambiente, las personas y las comunidades. Habilidades y capacidades profesionales: pensamiento estratégico y sistémico, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita, pensamiento alternativo, aprendizaje autónomo.
- Evaluar tanto los procesos como los productos del trabajo realizado.
- Articular con el Trabajo Integrador Inicial (Introducción a <carrera>) y con el Trabajo Integrador Final, de tal manera que el nivel exigible sea consistente con los avances que el o la estudiante va logrando en sus distintas etapas de carrera.
- Impulsar el trabajo en equipo y la perspectiva de sustentabilidad económica, social y ambiental.

Desde el punto de vista de su implementación, cada carrera considerará las asignaturas con trabajos integradores que existen en la actualidad o que puedan incorporarse en el Plan 2020. Los/as

profesores/as responsables de estas asignaturas serán los responsables de esta actividad curricular en el nuevo plan.

#### **4.6.3. Trabajo Integrador Final (Trabajo profesional / Tesis de grado)<sup>3</sup>**

El Plan de Estudios culmina con un Trabajo Integrador Final (TIF) que permite un abordaje integral de una situación similar a la que podría encontrarse en algún aspecto significativo del ejercicio profesional o de la tarea de investigación y/o desarrollo científico-tecnológico, teniendo en cuenta el perfil específico de la carrera. El TIF puede asumir la modalidad de un Trabajo Profesional (que podrá realizarse en equipo) o de una Tesis (que será de realización individual). Se espera que la realización del TIF se articule con el cursado de las asignaturas electivas y/u optativas. Las Comisiones Curriculares establecerán dentro del Plan de Estudio la mínima cantidad de créditos y/o asignaturas correlativas para habilitar la iniciación más temprana posible del TIF y permitiendo que el estudiante tenga la posibilidad de comenzar el TIF antes de iniciar la cursada de los últimos 3 (tres) cuatrimestres según lo estipulado en el plan de estudios. Además, cuando los/as estudiantes aspiren a obtener el certificado correspondiente a una de las áreas de focalización previstas en su plan de estudios se sugiere que el TIF se realice en temáticas relacionadas con la focalización.

En este sentido, se promueve la integración de los distintos conocimientos aportados por la carrera en función de la situación problemática abordada, preferentemente en relación con contextos reales (organizaciones sociales, organismos del Estado, empresas, laboratorios, etc.), que promuevan la integración de los distintos conocimientos aportados por la carrera en función de la situación problemática encarada. En todos los casos, los TIF deben generar oportunidades para poner en práctica y desarrollar habilidades, capacidades y competencias genéricas y específicas propias de la profesión y del perfil de los y las graduados/as FIUBA. El mismo ha de contemplar todas las dimensiones que sean relevantes para la situación abordada con una perspectiva de sustentabilidad económica, social y ambiental.

Para favorecer el desarrollo de proyectos en contextos reales, así como la interdisciplinariedad, la Facultad contará con una Base de Requerimientos de Ingeniería.

Las Comisiones Curriculares definirán la cantidad de créditos del Trabajo Profesional (entre 13 y 18 créditos), y de la Tesis (entre 18 y 20 créditos).

El TIF contará con un Reglamento único específico de manera de promover el trabajo entre estudiantes de distintas carreras de esta facultad y eventualmente el trabajo interdisciplinario con otras facultades o instituciones, y una metodología análoga de evaluación. Dicho Reglamento establecerá, entre otras cosas: las definiciones comunes respecto a objetivos y alcances de esta instancia curricular, las características de la coordinación entre las Carreras, las responsabilidades de la coordinación y de las Comisiones Curriculares, los objetivos y los requisitos exigibles para cumplimentar con esta instancia curricular, los criterios de evaluación y acreditación.

Se espera que el Trabajo Profesional permita a los y las estudiantes encarar los distintos aspectos que hacen al desarrollo de proyectos profesionales, tales como: relevamiento de necesidades; identificación y formulación de problemas de ingeniería; búsqueda creativa de soluciones y selección criteriosa de la alternativa más adecuada; diseño de la solución tecnológica, incluyendo la consideración de las distintas dimensiones (tecnológica, temporal, económica, financiera, medioambiental, social, etc.) que sean

---

<sup>3</sup> Las Licenciaturas podrán no tener un Trabajo Integrador Final.

relevantes en su contexto específico; planificación de la resolución, incorporando a las personas, grupos o comunidades involucrados y/o afectados cuando corresponda; previsión de mecanismos alternativos para minimizar, mitigar o remediar los impactos eventuales; selección y uso de los enfoques, técnicas, herramientas y procesos más adecuados al proyecto, sus metas, requerimientos y restricciones; seguimiento, evaluación y control del proceso de ejecución; elaboración de documentaciones y comunicación de recomendaciones.

En cuanto a la Tesis, la misma ha de permitir a los y las estudiantes introducirse en la práctica de la investigación como actividad profesional de los/as ingenieros/as, accediendo a los enfoques teórico-epistemológicos y metodológicos en la investigación y desarrollo en el campo de la tecnología y a la práctica de la escritura académica-científica (informes de investigación, ponencias y trabajos científicos). A su vez, se espera que puedan conocer las distintas etapas del proceso investigativo, incluyendo: estado actual del conocimiento; plan de investigación; los conceptos teóricos involucrados; metodologías de recolección y análisis de datos; interpretación de resultados; elaboración de conclusiones; reconocimiento del impacto potencial del resultado.

#### **4.7. Práctica Social Educativa**

Para cumplimentar la exigencia de la Práctica Social Educativa (PSE) establecida por el Consejo Superior en sus Resoluciones 520/10 y modificatorias, el Consejo Directivo preverá las modalidades para el cumplimiento de este requisito en el Plan de Estudio de las Carreras, cuya obligatoriedad empezará a regir a partir del momento en que la UBA lo establezca. Su propósito central es desarrollar aprendizajes pre-profesionales en el marco de un trabajo con contenido social, habilitando el desarrollo de habilidades y valores de ciudadanía. El Consejo Directivo dictará un Reglamento que establezca las características que deben tener los Proyectos correspondientes a la Práctica Social Educativa y los procedimientos a seguir.

Además, se promoverá que los/as estudiantes puedan realizar de modo voluntario experiencias de Práctica Social Educativa. Las Comisiones Curriculares podrán reconocer créditos en función de la actividad realizada en cada caso.

#### **4.8. Contenidos transversales**

Los contenidos transversales constituyen saberes, habilidades, capacidades y competencias que las y los estudiantes de todas las carreras de la FIUBA deben adquirir o desarrollar. Se los considera un núcleo común, con saberes distribuidos en todo el plan de estudios, y especialmente contemplados en las tres instancias de trabajo integrador. En cuanto a su enseñanza, se desarrollan en distintas asignaturas mediante actividades formativas, proyectos, resolución de problemas, trabajos prácticos en equipo, los cuales necesariamente integran conocimientos específicos y transversales. No obstante esto, pueden también incluirse como temas específicos en las asignaturas que cada Comisión Curricular establezca. También contribuyen a su desarrollo las actividades extracurriculares organizadas institucionalmente.

- **Práctica profesional:** incluye tanto conocimientos teóricos como distintos tipos de saberes, habilidades, capacidades y competencias que hacen al saber profesional específico, tal como se especifica en el Perfil. Incluye habilidades experimentales y procedimentales, conocimiento de criterios y reglas de procedimiento, capacidades de razonamiento y resolución de problemas de acuerdo con las reglas específicas de la profesión, etc. El desarrollo de este “saber profesional” es producto de aprendizajes teóricos, pero sobre todo prácticos, realizados en el marco de las distintas asignaturas.
- **Investigación, desarrollo e innovación:** supone la capacidad para manejar las herramientas y habilidades propias del hacer investigativo que contribuyen al desarrollo tecnológico. Incluye: plantear un problema de investigación y/o desarrollo, elaborar un marco contextual, revisar el estado del arte, construir y validar modelos, crear y validar instrumentos de recolección de datos, dominar las técnicas de análisis de datos, estructurar un documento académico con dominio de la escritura científica, participar en encuentros científicos. Son componentes centrales de esta competencia, la capacidad de desenvolverse en operaciones cognitivas complejas, lo cual requiere el desarrollo del pensamiento estratégico, sistémico, analítico y sintético. Con su tratamiento transversal se espera desarrollar la motivación por la tarea de desarrollo científico y tecnológico así como fomentar su uso en las tareas profesionales.
- **Espíritu emprendedor:** se trata de una competencia necesaria tanto en el desarrollo de actividades propias como en el marco de cooperativas, pequeñas y grandes empresas, organizaciones de la sociedad civil y en el ámbito estatal con valor tecnológico y/o social. Se basa en desarrollar la curiosidad, la observación y capacidad de detección de problemas y oportunidades en conjunto con la habilidad de establecer redes para conseguir las metas, desarrollar independencia, autoconfianza, proactividad e iniciativa, actualizándose en forma continua. Búsqueda del aprendizaje constante a través de la acción y del error. Incorporación de metodologías ágiles y sistemas de validación. Orientación a la acción y la prueba en entornos colaborativos y de alta incertidumbre. Se debe trabajar el fomento de las habilidades emprendedoras en las personas en concordancia con un contexto general de promoción del desarrollo emprendedor, con la inserción de la Universidad en su comunidad local, regional e internacional.
- **Creatividad e innovación:** supone asociar ideas y conceptos conocidos para producir soluciones originales y desde enfoques no convencionales en la resolución de problemas prácticos, en la concepción y diseño de proyectos, en la identificación de aspectos a mejorar, en la gestión de planes de acción, y en cualquier otra instancia en la que se requiere planificar y tomar cursos de acción determinados. Esta competencia es crítica para sortear situaciones en donde se requiere adaptación y tolerancia al cambio. Son componentes centrales: el pensamiento crítico desde una perspectiva integral, la habilidad para definir y analizar los problemas desde diferentes enfoques y para la evaluación de datos y líneas de acción para conseguir tomar decisiones lógicas de forma imparcial y razonada.
- **Interdisciplinariedad:** implica el desarrollo de las habilidades requeridas para trabajar en grupos heterogéneos con profesionales de otras disciplinas para lograr un objetivo común en un marco de requerimiento de competencias y conocimientos diversos y complejos que exceden los propios de una carrera. Supone capacidades comunicativas, el desarrollo de una mirada amplia de los problemas tecnológicos que incluye sus aspectos políticos y sociales, y sensibilidad para

comprender y respetar culturas diferentes de la propia, así como también respetar las diferencias de género, diversidad, etaria y étnica.

- Trabajo en equipo: supone la capacidad para interactuar en grupos heterogéneos desde diversos roles y asumiendo las tareas adecuadas a cada momento. Requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden mencionar: la identificación de metas y responsabilidades individuales y colectivas; la negociación de ideas y criterios para lograr consensos; el compromiso con las tareas y responsabilidades asumidas; el respeto por los puntos de vista y opiniones de otras y otros integrantes y la búsqueda de acuerdos; la claridad en la comunicación; la capacidad para generar propuestas que integren distintas opiniones, perspectivas, puntos de vista y abordajes disciplinarios. Incluye asimismo la capacidad de liderazgo respetuoso y no discriminatorio, delegación efectiva, resolución de conflictos, coordinación de tareas, toma de decisiones.
- Ética, Compromiso Político y Responsabilidad Social: estas competencias hacen a la función político/social de la universidad pública y devienen de la misión de esta Universidad, tal como lo establece en su artículo primero el Estatuto Universitario: *La Universidad de Buenos Aires es una entidad de derecho público que tiene como fines la promoción, la difusión y la preservación de la cultura. Cumple este propósito en contacto directo permanente con el pensamiento universal y presta particular atención a los problemas argentinos.* Supone desarrollar las capacidades de comprensión de las políticas públicas y regulatorias en la especialidad en la que les correspondiera ejercer su profesión así como la de evaluar el impacto económico, social y ambiental a nivel local y global de cualquiera de las acciones tomadas a nivel técnico.
- Conciencia ambiental: incluye el compromiso con la preservación, la mejora, el desarrollo y la regeneración de los elementos que integran el ambiente, el comportamiento respetuoso y generoso hacia el mismo y los conocimientos para evitar o minimizar los impactos reales o potenciales de los diseños y desarrollos tecnológicos y de su desempeño profesional y personal en el ambiente con una visión sostenible. Incluye, entre otros elementos, la optimización de recursos, la eficiencia energética y el respeto y la generación de propuestas de política ambiental más adecuadas a cada situación.
- Conciencia social: compromiso para encarar de manera adecuada las problemáticas de género, inclusión, diversidad y derechos humanos; capacidades para promover el trato equitativo de las minorías y el respeto hacia todas las personas con independencia de sus características, creencias, procedencia, etcétera; habilidades para detectar y encarar las situaciones de discriminación, maltrato o distrato en la vida académica y laboral. Incluye el comportamiento respetuoso hacia el medio social y ambiental y el desarrollo de acciones para minimizar los impactos que su tarea profesional pudiera ocasionarles.
- Gestión de proyectos: supone la gestión de proyectos tanto de organización industrial como de desarrollo tecnológico y la gestión del cambio. Requiere el desarrollo de capacidades para conseguir o desarrollar los recursos necesarios para el proyecto; planificar sus etapas, tareas y recursos; coordinar en el tiempo los objetivos, metodologías y recursos involucrados; detectar y anticipar eventuales problemas y/o desvíos y encarar soluciones y planes de acción para resolverlos o minimizarlos, verificando el cumplimiento de objetivos y metas; cumplir con las normas técnicas, de seguridad e higiene, de calidad; usar herramientas para el gerenciamiento y trazabilidad de requerimientos, análisis del "ciclo de vida" de un proyecto y de la madurez tecnológica (TRL); manejar riesgos, etc. Supone, además, el desarrollo de capacidades para

desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, comunicarse con efectividad, actuar con ética, responsabilidad personal y profesional, desarrollar el pensamiento estratégico, las capacidades de negociación y liderazgo.

- **Habilidades Científicas y Tecnológicas Generales:** incluye el manejo sólido de conocimientos de computación, de análisis y presentación adecuada de datos, de inteligencia artificial y los principios que hacen a la operación y mantenimiento de dispositivos robots en general.
- **Habilidades lingüísticas:** son un aspecto central del perfil de los y las graduados/as. Se espera que el graduado/a sea capaz de comunicarse en forma oral y escrita de manera adecuada tanto en español como en inglés. Para contribuir al desarrollo de las habilidades lingüísticas en español que las distintas asignaturas necesitan se buscará ofrecer actividades de apoyo para los/as estudiantes que lo requieran. En cuanto a las habilidades comunicacionales en inglés, que resultan centrales para la lectura autónoma de textos de estudio y formación así como para promover la internacionalización, esta exigencia supone un requisito de aprobación de un nivel mínimo para la obtención del título; con este fin, se ofrece tanto la posibilidad de reconocer los saberes ya adquiridos como de desarrollarlos en cursos gratuitos ofrecidos por la Facultad. Además, la FIUBA tenderá a generar las condiciones para que la mayor parte de sus estudiantes alcancen un nivel B2 (reconocido internacionalmente) en inglés.

#### **4.9. Internacionalización**

La internacionalización de los estudios superiores es una tendencia creciente en el conjunto del sistema universitario. Se trata de un proceso que engloba objetivos vinculados a la enseñanza, al aprendizaje, a la investigación y el desarrollo, y también al desarrollo del personal académico y administrativo. La promoción de convenios con Universidades de reconocido prestigio a nivel local, regional y mundial contribuye al logro de las finalidades académicas y al desarrollo de los valores de cooperación, beneficio mutuo y colaboración.

El Plan 2020 se propone impulsar y afianzar la implementación de la internacionalización de la educación superior en sus dos vertientes: la internacionalización interna (internacionalización en casa o puertas adentro) y la internacionalización en el extranjero. Cabe aclarar que estas dos manifestaciones no son excluyentes sino que en muchos casos se encuentran entrelazadas.

La primera, de implementación en el ámbito local, supone actividades como el dictado de clases con contenidos de dimensiones globales, la integración física o virtual de estudiantes o académicos/as extranjeros/as, la utilización de material de referencia internacional, actividades extra-curriculares, así como actividades académicas y de investigación como seminarios internacionales y publicación de artículos académicos. La mayor parte de estas propuestas puede implicar la integración del uso de idiomas extranjeros en forma parcial o total para su desarrollo.

La internacionalización en el extranjero, por su parte, incluye las distintas formas de educación más allá de la frontera: movilidad de estudiantes, docentes e investigadores, el acuerdo para el reconocimiento de créditos y grados, el desarrollo de dobles diplomas, entre otras opciones. El título de Bachiller Universitario en Ingeniería aporta a estas actividades al facilitar el reconocimiento internacional de un primer tramo de los estudios superiores, de acuerdo con las tendencias que se vienen desarrollando en el campo de la educación superior.

La internacionalización implica también la incorporación apropiada en el aula de las perspectivas científicas, disciplinares y pedagógico-didácticas que han sido exitosas en instituciones de primer nivel. En este sentido, resulta central que los/as estudiantes adquieran capacidades para comunicarse adecuadamente en idiomas extranjeros, especialmente inglés, lo cual constituye un requisito para la obtención del título.

Estas actividades de internacionalización contribuyen a una mejor formación de nuestros/as graduados/as, en tanto buscan contribuir a su desarrollo cultural y personal a la vez que académico y profesional.

#### **4.10. Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería**

En la oferta de títulos de pregrado, se reconocen dos opciones:

1- títulos con terminalidad: no constituyen tramos de una carrera de grado, tal como es el caso de muchas tecnicaturas universitarias.

2- títulos intermedios: son un primer tramo de una carrera de grado, con la cual comparten las primeras asignaturas. Es posible reconocer dos tipos de títulos intermedios

2.1. Con habilitación profesional: el título habilita explícitamente para el desarrollo de una actividad laboral dada

2.2. Sin habilitación profesional: constituye un título académico que reconoce el cumplimiento de un conjunto de saberes y cuenta con los alcances que se determinen en cada caso.

La FIUBA dispone de un único título de pregrado para todas sus carreras: el Bachillerato Universitario en Ciencias de la Ingeniería

Por Res. CS 1716/19, la Universidad de Buenos Aires establece el título académico de "Bachiller Universitario" en las carreras de grado. En este marco, las Carreras de Grado de Ingeniería y Licenciatura ofrecen un título de pregrado único de carácter académico y con validez nacional, "Bachillerato Universitario en Ciencias de la Ingeniería", el cual se establece en el plan de estudio de cada carrera de acuerdo con las pautas que se proponen en este documento.

La creación del Bachillerato Universitario responde a la necesidad de acreditar formalmente los saberes adquiridos por las y los estudiantes en sus primeros años universitarios, y de promover la terminalidad de los estudios de grado. Si bien este título no habilita para el ejercicio profesional supone un reconocimiento a quienes completaron un trayecto formativo y cuentan con capacidades académicas que les permite colaborar y realizar tareas de apoyo en proyectos y actividades de carácter científico, tecnológico e ingenieril.

Asimismo, la instauración del título de Bachiller Universitario busca facilitar el reconocimiento internacional de un primer tramo de los estudios superiores, de acuerdo con las tendencias que se vienen desarrollando en el campo de la educación superior. De este modo, se espera promover la internacionalización, favorecer la firma de acuerdos con Universidades prestigiosas de distintas partes del mundo, facilitar la continuidad del cursado en el exterior y promover acuerdos de doble titulación.

#### **4.10.1. Perfil del Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería**

El perfil del Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería FIUBA, en el marco provisto por el Estatuto de la Universidad de Buenos Aires, por la Visión, la Misión (Res CD 148/06) y la Política de Calidad de la Facultad de Ingeniería (Res CD 258/18), constituye un conjunto integrado de rasgos que se consideran esperables en quienes obtienen el título de pregrado:

- Formación académica básica y actualizada que les permita comprender los problemas y soluciones en cuyo tratamiento participe.
- Capacidad de participar en proyectos y problemas de naturaleza tecnológica, colaborando con los/as profesionales responsables e incorporándose a puestos de formación en la actividad profesional.
- Formación integral que les permita un desempeño laboral de acuerdo con principios éticos, responsabilidad y compromiso social.
- Capacidad para el aprendizaje continuo y autónomo.
- Capacidades de interacción en el ámbito de trabajo.

#### **4.10.2. Alcances del título**

Las personas que obtengan el título de Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería cuentan con conocimientos básicos sobre distintas disciplinas propias de la ingeniería que les permite:

- actuar en instituciones públicas y privadas como auxiliares en diversas tareas de apoyo a profesionales de la ingeniería;
- ayudar en la ejecución y control de problemas de ingeniería;
- participar de proyectos y problemas de naturaleza tecnológica bajo supervisión de un/a profesional responsable;
- colaborar con los/as profesionales responsables en el desarrollo de proyectos y problemas de naturaleza científico-tecnológica;
- integrar equipos de trabajo en organizaciones y/o áreas tecnológicas e ingenieriles.

#### **4.10.3. Carga horaria para la obtención del título**

El Bachillerato Universitario se otorga al cumplimentar 1700 horas del Plan de Estudio.

#### **4.10.4. Contenidos exigibles**

Dentro de las 1700 horas exigidas para obtener el título, se espera que las Comisiones Curriculares prevean que quede comprendida la asignatura Introducción a <carrera>.

#### **4.10.5. Características curriculares**

El Bachillerato Universitario en Ciencias de la Ingeniería responde en todos los otros aspectos (contenidos transversales, correlatividades, organización de los cursos regulares, enfoque de enseñanza, educación a distancia) a las características establecidas para los títulos de grado, especificadas en el presente documento, con la amplitud y el nivel que corresponda.

#### **4.11. Correlatividades**

Las correlatividades deben reducirse a lo realmente necesario de acuerdo con el análisis de contenidos requeridos que se realice. En este sentido, cada asignatura tiene exigencias equivalentes para su cursado y aprobación en todas las carreras del Plan 2020.

En todos los casos, las Comisiones Curriculares deben analizar los caminos críticos que establecen las cadenas de correlatividades que dificultan las posibilidades de cursado y contribuyen al alargamiento de la carrera.

Se buscará facilitar que las y los estudiantes de FIUBA que estén inscriptos en una carrera y que tomen asignaturas de otras carreras puedan cursarlas y obtener los créditos correspondientes, aun cuando no tengan las correlativas exigidas en tanto cuenten con conocimientos equivalentes, de acuerdo a las consideraciones de la Comisión Curricular.

#### **4.12. Relación Grado-Posgrado**

Las carreras de grado se complementan e integran con los estudios y actividades de Educación Continua y de Posgrado que aseguran una permanente actualización de los/as graduados/as en las distintas disciplinas requeridas para el ejercicio de su profesión.

El Plan de Estudio especifica las articulaciones que se prevén entre la carrera de grado, en particular considerando la formación ofrecida en las Áreas de Focalización, y la formación posterior de posgrado, de manera de favorecer el desarrollo académico de los/as estudiantes y la continuidad de los estudios.

La articulación entre Grado y Posgrado se efectiviza, entre otras acciones, mediante el reconocimiento de saberes académicos y no académicos, de acuerdo con la normativa que se establezca.

#### **4.13. Asignaturas**

La oferta de asignaturas de las Carreras está conformada por los siguientes bloques:

- asignaturas obligatorias comunes;
- asignaturas obligatorias propias de la carrera;
- asignaturas electivas/asignaturas optativas.

Las horas y porcentajes para cada tipo de asignatura estarán especificados en el Documento Asignaturas Obligatorias Comunes.

##### **4.13.1. Asignaturas Obligatorias Comunes**

Se denominan Asignaturas Obligatorias Comunes (AOC) al conjunto de asignaturas obligatorias comunes y/o equivalentes que el Consejo Directivo establezca para las carreras de la Facultad, considerando la

estrategia académica, las políticas institucionales y el perfil de los/as graduados/as FIUBA establecido en este Marco Curricular y, a la vez, los requerimientos propios de las carreras.

Incluye las asignaturas del Ciclo Básico Común y un conjunto de asignaturas de Ciencias Básicas, y de Ciencias y Tecnologías Complementarias. Además, se debe cumplir con el requisito de incorporación de los proyectos integradores inicial, intermedio y final, la Práctica Social Educativa y la aprobación del nivel establecido de inglés.

El Consejo Directivo resolverá mediante un acto resolutivo, y como anexo al mismo, el listado de Asignaturas Obligatorias Comunes y todas las consideraciones necesarias al respecto que integran los Planes de Estudio de las Carreras de Grado, con especificación de contenidos mínimos, enfoques para su enseñanza, correlatividades, número de créditos, horas de clase y horas adicionales que requiera la asignatura. Las horas adicionales no podrán superar el número de horas definido por los créditos.

Para la definición de las asignaturas obligatorias comunes se utilizarán los siguientes criterios:

- Una asignatura obligatoria común aplica a todas las carreras de FIUBA o a un conjunto de ellas.
- Las asignaturas obligatorias comunes serán compartidas por la mayor cantidad de carreras posibles.
- Se exceptuará de tomar una asignatura obligatoria común a la/s carrera/s que no cuente/n con requerimientos en dicho campo del saber.
- Se exceptuará de tomar una asignatura obligatoria común a la/s carrera/s que se especializa/n en ese conocimiento y requiere/n desde el principio de una propuesta pedagógica diferente para la enseñanza de dicha rama del conocimiento.

#### **4.13.2. Asignaturas Obligatorias Específicas de Carrera**

Se consideran asignaturas obligatorias específicas de carrera aquellas imprescindibles para la formación de los/as estudiantes de una titulación. Las mismas pueden ser exclusivas o compartidas con otras titulaciones. Se promoverá que las Carreras compartan la mayor cantidad de asignaturas que desarrollan temáticas comunes con vistas al mejor aprovechamiento de los recursos. Pueden corresponder a: ciencias básicas, tecnologías básicas, tecnologías aplicadas o ciencias y tecnologías complementarias. Las mismas deben permitir cubrir el desarrollo de todos los conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades y competencias requeridos para el desempeño profesional propio del título correspondiente.

En el Documento Asignaturas Obligatorias Comunes se especifican los porcentajes de asignaturas obligatorias específicas de la carrera que deben estar contemplados en cada plan de estudio.

#### **4.13.3. Asignaturas Electivas/Optativas - Áreas de Focalización, Internacionalización y Personalización**

Las Carreras de Grado de la Facultad de Ingeniería deben proponer Áreas de Focalización a partir de la organización de grupos de asignaturas electivas<sup>4</sup> u optativas que contribuyan a la profundización en distintas áreas del desempeño profesional. Por tratarse de espacios destinados a la focalización en algunos saberes, las mismas deben contribuir al desempeño profesional, más allá de las actividades reservadas al título y los alcances del mismo.

---

<sup>4</sup> Las mismas pueden ser asignaturas obligatorias o electivas de otras carreras.

La oferta de asignaturas electivas y optativas puede estar integrada por asignaturas ofertadas en la Facultad de Ingeniería, en otras Facultades de la Universidad de Buenos Aires y en otras instituciones universitarias nacionales y/o extranjeras que se consideren adecuadas en el marco de propuestas de intercambio académico (de acuerdo con las reglamentaciones y convenios que corresponda). Los Planes de Estudio pueden incluir, además, asignaturas electivas creadas ad hoc en un número acorde a la cantidad de estudiantes de la Carrera, la cantidad de créditos previstos para asignaturas electivas y optativas, la variedad de áreas de docencia y de ejercicio profesional propios de la misma, y las articulaciones previstas con los posgrados FIUBA.

Las Áreas de Focalización<sup>5</sup> agrupan asignaturas electivas, pudiendo quedar algunas no asignadas a ningún Área específica. Las mismas podrán ser exclusivas de la carrera o interdisciplinarias compartidas con otras carreras. Para este agrupamiento se tendrán en cuenta: a) las características del campo de estudios y de la actividad profesional de sus graduados/as; b) las relaciones de la carrera con Carreras de Posgrado, facilitando así la articulación grado-posgrado; c) las relaciones de los contenidos de la carrera con los grupos de investigación de la Facultad y de la Universidad; d) el mejor aprovechamiento de las asignaturas que ofrecen las distintas carreras de la Facultad y de la Universidad. Un Área de Focalización deberá contar con un mínimo de 20 (veinte) créditos. Para recibir el certificado de mención del Área de Focalización (el cual será entregado tras el egreso), los y las estudiantes deberán cumplir con este mínimo de créditos, y con la/s asignatura/s previstas como indispensables por la Comisión Curricular para el área de focalización que corresponda y preferentemente realizar su Trabajo Integrador Final en temáticas vinculadas.

Para cubrir la carga horaria correspondiente a asignaturas electivas/ optativas, los y las estudiantes podrán cursar una de las Áreas de Focalización que establezca cada carrera en el Plan de Estudio, realizar una libre elección de las asignaturas electivas u optativas propuestas; o cursar asignaturas en el exterior (Internacionalización)

Los/as estudiantes podrán recibir asesoramiento para su elección, de manera que el recorrido curricular resulte más ordenado y provechoso para su carrera.

#### **4.14. Organización de las asignaturas**

a) Las asignaturas pueden asumir distintos formatos de acuerdo con las configuraciones que adquiere el trabajo pedagógico, las características de la enseñanza y los requerimientos cognitivos y de actividades de aprendizaje que suponen para los/as estudiantes. De acuerdo con las configuraciones elegidas, las asignaturas pueden ser: materias, seminarios, talleres, laboratorios, proyectos, residencias, prácticas preprofesionales u otros formatos (Ver Glosario en el Anexo 6). Cada uno de estos formatos

---

<sup>5</sup> Las Áreas de Focalización se especifican en cada Plan de Estudio; las mismas pueden requerir asignaturas obligatorias de otras carreras de manera de ofrecer una formación interdisciplinaria (por ejemplo, el Área de Focalización en Mecatrónica de Ing Electrónica exigiría cursar asignaturas propias de Mecánica; mientras que esta misma Área en el Plan de Estudio de Ing. Mecánica exigiría el cursado de asignaturas propias de Electrónica).

favorece determinadas metodologías educativas y el desarrollo de aprendizajes, capacidades, habilidades y competencias específicas.

Las Asignaturas se organizan en áreas de conocimiento, las cuales estarán explícitamente definidas por los Departamentos Docentes y se establecerán en una normativa específica.

b) Las asignaturas pueden ser:

- obligatorias: comunes a todos los/as estudiantes de una titulación.
- electivas: se ofertan en el plan de estudio y los/as estudiantes pueden elegir de entre ellas.
- optativas: no se especifican en el Plan de Estudio sino que son ofertadas por la Carrera para cada ciclo lectivo.

c) El conjunto de asignaturas obligatorias del plan de estudio debe garantizar la formación teórica y práctica requerida por los/as graduados/as para el ejercicio profesional.

d) Las asignaturas tienen duración cuatrimestral. Su dictado en el período de verano supone una intensificación de la carga horaria semanal.

e) Las asignaturas del plan de estudio tienen una carga horaria equivalente a 32 (treinta y dos), 48 (cuarenta y ocho), 64 (sesenta y cuatro), 96 (noventa y seis) o 128 (ciento veintiocho) horas de clase (en aula o equivalente a través de dispositivos tecnológicos). Ello equivale a 2 (dos), 3, (tres), 4 (cuatro), 6 (seis) y 8 (ocho) créditos, respectivamente. Las asignaturas de 2 y 3 créditos se limitarán siempre que sea posible para evitar la segmentación del plan de estudio. Se exceptúa de esta exigencia al Trabajo Integrador Final (Tesis y Trabajo Profesional) que tiene duraciones mayores.

f) La Facultad establecerá bandas horarias para optimizar la utilización de sus recursos y hacer factible el desarrollo del Plan de Estudio propuesto a los/as estudiantes. Los/as Directores/as de Departamento y de Carrera coordinarán la distribución de los horarios de clases, bajo la supervisión de la Secretaría competente.

g) Los planes de estudio deben explicitar respecto de cada una de las asignaturas:

- los objetivos a alcanzar y/o los propósitos que las mismas tienen en el marco del plan de estudio.
- el formato que adopta la asignatura para el logro de los objetivos y/o propósitos planteados.
- los contenidos mínimos conceptuales (sin desarrollo analítico), así como los saberes procedimentales, habilidades, capacidades o competencias que se espera los/as estudiantes desarrollen en dicha asignatura, incluyendo los contenidos transversales que corresponda.
- la carga horaria de clases y de estudio personal, de manera que quede establecido el tiempo total de dedicación al estudio esperado.
- la carga horaria mínima requerida por tipo de formación práctica.
- pueden especificar también los enfoques con los cuales dichos contenidos se espera sean abordados.

#### **4.15. Enfoque de enseñanza**

Todas las asignaturas deben incorporar una perspectiva de enseñanza teórico-práctica que contribuya a la formación profesional, propiciando en el o la estudiante la construcción del conocimiento que le facilita la integración de unidades temáticas, el reconocimiento de los límites de validez de aplicación de

los modelos científico-tecnológicos y la solidez en su aplicación. En este sentido resulta de interés incrementar la carga horaria de laboratorio y trabajos prácticos. Desde el comienzo de la carrera y siempre que sea posible, las asignaturas adoptarán un enfoque orientado a la formación profesional, a través del diseño de proyectos y/o a la formulación y resolución de problemas de ingeniería. La duración y naturaleza de los proyectos puede ser variable de acuerdo con las características de la asignatura y su carga horaria de manera de ser factible de ser realizado en el tiempo disponible: desde un proyecto individual de una semana a proyectos de más envergadura que involucren varios/as estudiantes. Es en los proyectos y problemas abiertos, más que en los ejercicios y tiras de problemas -que obviamente pueden seguir estando-, donde el y la estudiante asumen un rol activo y creativo y consolidan sus aprendizajes.

La formación práctica es central en las carreras profesionales donde el saber teórico-discursivo no es suficiente para garantizar el perfil de los y las graduados/as puesto que las situaciones reales no pueden ser resueltas sólo a partir de los saberes teóricos. La formación práctica se propone el desarrollo de habilidades experimentales y procedimentales, de criterios y reglas de procedimiento, de capacidades para razonar acerca del camino a seguir en situaciones problemáticas de acuerdo con las reglas específicas de la profesión, de modos para encarar las incertidumbres, contradicciones y ambigüedades propias de la realidad. La misma puede clasificarse en:

- evocada: cuando se plantea un problema que se resuelve en el papel (o computadora) pero que da cuenta de una situación real.
- simulada: cuando la realidad es transformada para su tratamiento en un laboratorio, un caso o un proyecto, cuya resolución por los/as estudiantes no impacta en el mundo profesional real.
- real: cuando la actividad del/a estudiante impacta en el mundo real. Es el caso de los practicum o prácticas formativas o supervisadas (no de las pasantías o voluntariados, que aun cuando constituyan espacios de formación no suelen tener intención pedagógica), especialmente diseñadas para desarrollar capacidades propias del trabajo profesional.

Lo dicho no implica reducir la formación teórica sino desarrollarla de manera contextual y situada en tanto herramienta para encarar una formación práctica fundamentada que pueda dar lugar a un aprendizaje significativo (Ausubel, 1973, 1976). Por otra parte, es importante considerar la incorporación de las nuevas tecnologías de comunicación y de los entornos virtuales, los cuales ocupan un aspecto central en cada vez más facetas de la vida cotidiana.

Lo que se busca ilustrar es la necesidad de adaptar las prácticas pedagógicas actuales para transitar de aquello que Schön identifica como un modelo de progresión lineal o de “racionalidad técnica” hacia un paradigma pedagógico multidireccional, reflexivo, orientado hacia la resolución de problemas y el diseño de proyectos. Entendiendo al marco curricular como una base perfectible, en constante reactualización, la FIUBA podrá recrearse como un entorno de sinergia entre la labor investigativa y de producción teórica y la aplicación práctica; y así albergar una pedagogía de saber-en-acción que responda con eficiencia y emprendedurismo a los desafíos de un mundo cuyos avances abren un horizonte de cambios, abrazando las cualidades de las “zonas intermedias de la práctica -incertidumbre, complejidad, singularidad, conflicto-” (Schön, 1995) como estímulos antes que límites. Es en este sentido que Perrenoud (2006) afirma que la educación debería desarrollarse a partir del aprendizaje de contenidos curriculares y el desarrollo de competencias y habilidades cognitivas, sociales y prácticas. Así entonces, y siguiendo a Beech, Artopoulos, Cappelletti, Furman y Minvielle (2018), cada área de conocimiento o disciplina contribuye al fortalecimiento, desarrollo y adquisición de las capacidades fundamentales, ya que estos logros se alcanzan al operar con diferentes contenidos, al pensar ‘con’ el contenido y no ‘sobre’ el contenido” (p. 7).

Respecto de la evaluación de los aprendizajes, se busca incentivar metodologías que propicien la evaluación formativa a partir del seguimiento de las actividades que realiza el o la estudiante (casos, proyectos, situaciones problemáticas, cuestionarios, informes de laboratorio, entre otros), con un esquema de valoración de los distintos hitos de evaluación previamente definidos. La propuesta de evaluación debe ser consistente con la modalidad de enseñanza, los contenidos y los propósitos y objetivos de la asignatura.

Dada la heterogeneidad del estudiantado, las dificultades habituales para encarar algunos aprendizajes (en particular al inicio de la carrera), la necesidad de tomar decisiones fundamentadas en cuanto a sus estudios (en especial en la elección de focalización y de asignaturas electivas u optativas), entre otros elementos, se generan los mecanismos de tutoría más adecuados para cada momento de la carrera.

#### **4.16. Educación a distancia / mediada por tecnología**

Las Carreras de Grado son presenciales. De acuerdo a la Resolución del Ministerio de Educación y Deporte 2641-E/2017, se consideran presenciales las carreras que ofrecen al menos 50% de sus horas totales en forma presencial.

Bajo esta definición, y considerando las tendencias en la enseñanza en la educación superior, se propone analizar la posibilidad y conveniencia del cursado de asignaturas, en forma completa o parcial, en forma presencial y a distancia.

Se espera, además, que las distintas asignaturas incluyan el uso convergente de diferentes recursos de tecnología educativa que promuevan aprendizajes actualizados de las herramientas de la ingeniería.

#### **4.17. Perspectiva de Género**

En el marco de los antecedentes planteados en el apartado 3.2.8. sobre la problemática de género, se evidencia la necesidad de aplicar una política activa de la Facultad para construir un espacio académico más inclusivo y tender hacia la paridad.

Se incentiva, por lo tanto, que el cuerpo docente considere la perspectiva de género en el dictado de todas las asignaturas de la carrera.

Además, se agregan contenidos mínimos sobre perspectiva y problemática de género en la asignatura Introducción a <carrera>, de manera de sensibilizar a toda la comunidad en estas cuestiones y cumplir con las reglamentaciones vigentes de la UBA.

#### **4.18. Equivalencias del Plan 2020 con el Plan vigente**

El Plan de Estudio 2020 de cada Carrera debe explicitar las equivalencias que correspondan de las distintas asignaturas con las pertenecientes al Plan vigente. Además, deben proponer un programa de transición al Plan 2020 que permita minimizar la simultaneidad de planes vigentes.

## **5. Seguimiento, evaluación y revisión del Plan de Estudio**

El desafío fundamental de cualquier proceso de reflexión y modificación en torno a un marco curricular es poder efectivamente llevar a la materialidad lo enunciado en su letra, a prácticas reales, transformadoras. Si se abre un debate en torno a la formación, a los contenidos, a los planes de estudio, es imprescindible generar las condiciones necesarias para abrir un ciclo de mejora continua hacia el futuro. La búsqueda urgente y necesaria será entonces poder configurar un marco curricular, planes de

estudio, y prácticas consecuentes con ellos que formen un todo coherente, abordable para quien lo estudia, en diálogo con su biografía, con la sociedad que lo rodea y con el mundo en el que se desarrolla.

El seguimiento, evaluación y revisión del Plan de Estudio es una tarea compartida entre distintos actores con responsabilidades diferenciadas, quienes deben actuar de manera coordinada. Las encuestas a estudiantes y docentes que oportunamente se administren, así como otras modalidades de seguimiento, evaluación y revisión (grupos de mejora, entrevistas, observaciones, etc.) deben ser consideradas en todos los casos.

Los/as Directores/as de Carrera y las Comisiones Curriculares tienen la responsabilidad de velar por la calidad y la innovación de la Carrera de acuerdo con las políticas establecidas por el Consejo Directivo y los Planes vigentes. Con este fin, las Comisiones Curriculares deben mantener contacto con las asignaturas de todos los departamentos, con vistas a sostener la articulación general de las mismas en la formación del graduado/a establecido en el perfil. En esta línea, elaboran informes anuales en los cuales dan cuenta de la implementación de los planes de estudio vigentes, las dificultades y propuestas de mejora, a partir de los análisis de la evolución de la Carrera en el país y en el mundo y del desarrollo de los Planes de Estudio (Res. CD 1421/18).

Los/as docentes responsables de asignaturas tienen la obligación de respetar los objetivos, contenidos mínimos y carga horaria definida en el Plan de Estudio. En base a ello deben determinar la profundidad, organización y secuenciación de los contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudio (los cuales no pueden ser modificados por los docentes), de seleccionar la bibliografía, de diseñar en sus aspectos generales las propuestas de enseñanza y los cronogramas de clase, de acuerdo con los requerimientos establecidos para la elaboración de Programas y Planificaciones. En la medida en que no suponga modificaciones a lo establecido en la Resolución del Plan de Estudio, los/as docentes pueden implementar las mejoras e innovaciones que consideren pertinentes. Además deben proponer las mejoras que impliquen modificaciones del Plan de Estudio, de acuerdo con los procedimientos que se establezcan. Tienen además la responsabilidad de realizar el seguimiento del desempeño de los/as docentes que conforman el plantel de la asignatura.

Los/as Directores/as de Departamento, con el apoyo de los Consejos Asesores, tienen la responsabilidad de velar por la buena implementación de las asignaturas a su cargo en lo referente a la calidad y actualización de contenidos, bibliografía y metodologías de enseñanza. Deben velar porque la implementación de las asignaturas de sus Departamentos no generen cuellos de botella. Al mismo tiempo, han de realizar las propuestas de mejoras que consideren pertinentes. Si dichas propuestas de mejora implican modificaciones del Plan de Estudio de acuerdo con la normativa vigente, seguirán los procedimientos que se establezcan al efecto.

La Secretaría de Gestión Académica tiene la responsabilidad de elaborar el Plan de Implementación del Plan de Estudio, realizar la gestión académica para su implementación y desarrollo pleno, constatar el cumplimiento normativo, así como proponer mejoras permanentes para su diseño e implementación.

La Secretaría de Planificación Académica y de Investigación tiene la responsabilidad de acompañar el diseño del Plan de Estudio y su posterior desarrollo con planes de formación docente y de innovación pedagógica; promover la articulación de las distintas Carreras y Departamentos; generar análisis de tendencias y prospectivas; y proponer mejoras permanentes para su diseño e implementación.

El presente Marco Curricular, las Asignaturas Obligatorias Comunes y todos los planes de cada carrera deben ser revisado al menos cada 5 años.

Cualquier propuesta de modificación del Plan de Estudio que suponga cambios en el Marco Curricular y/o en las Asignaturas Obligatorias Comunes (contenidos mínimos, correlatividades o carga horaria de asignaturas obligatorias comunes, duración de la carrera, exigencias para la titulación) requerirá seguir los procedimientos que se establezcan para la modificación del mismo.

Todo Proyecto de Carrera nueva deberá tener en cuenta este Marco Curricular y las Asignaturas Obligatorias Comunes, y seguir los procedimientos establecidos.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1: Antecedentes - Listado de actividades realizadas en el marco del Proyecto Plan 2020**

**ANEXO 2: Jornada Carreras del Futuro. Documento Final**

**ANEXO 3: “Carreras del Plan 2020” Documentos finales de Comisiones Compilado**

**ANEXO 4: Antecedentes - Estadísticas de las Carreras**

**ANEXO 5: Estadística Perspectiva de Género**

**ANEXO 6: Glosario**

**ANEXO 7: Encuesta La Educación del Futuro**

**ANEXO 8: Implementación de Prácticas de Calidad en la Facultad de Ingeniería (2007 – 2019)**

**.UBA200**

**.UBA**fiuba   
FACULTAD DE INGENIERÍA

**Plan!**  
**2020**

[www.ingenieria.uba.ar](http://www.ingenieria.uba.ar)

    /ingenieriauba

 /FIUBAoficial