



Jornada Carreras del Futuro

Documento final

18 de diciembre de 2018.
Buenos Aires, Argentina.



Jornada Carreras del Futuro

Documento Final

Buenos Aires, 18 de diciembre de 2018

Este documento resume las ideas propuestas y los consensos alcanzados en la Jornada Carreras del Futuro realizada el sábado 08/12/2018 desde las 09:00hs a 18:00hs en la Sede Las Heras de esta Facultad. Constituye el resultado de la metodología oportunamente expuesta para la implementación de la Jornada. El mismo se pone a disposición de toda la comunidad universitaria para continuar con la discusión amplia dentro del marco del Proyecto Plan 2020.

Desde ya, muchas gracias por sus aportes y participación.

Ing. Alejandro Martínez
Decano

Preguntas a responder

1. Las Carreras

1.1. ¿Cuáles son las tendencias mundiales para las carreras del futuro desde una visión prospectiva para la Argentina?

El futuro es difícil de predecir. No obstante, es importante comprender la magnitud de los cambios y sus consecuencias, para poder prever los impactos, aprovechando las oportunidades y mitigando los riesgos.

Tener en cuenta la evolución de la obsolescencia media del conocimiento.

UNESCO (2012) realiza las siguientes **predicciones de crecimiento mundial** entre el año 2012 y el 2030:

- Población: de 7.000 a 8.500 millones (+20%)
- Alimentos: +50%
- Agua: +30%
- Energía: +40% / Desarrollo de otras energías
 - Electricidad: +50%

Se incorporan como tendencias necesidades crecientes en:

- Turismo.
- Fuentes alternativas de generar y almacenar energía. Desarrollo del auto eléctrico.
- Tecnología espacial y nuclear.
- Explotación de recursos del mar.
- Automatización.
- Sustentabilidad, cuidado y remediación ambiental, cambio climático.
- Biotecnología, industria genética, biorrefinerías.
- Desarrollo del transporte, portuario, ferroviario y vial. En un grupo se hizo referencia a transporte intermodal y movilidad.
- Informática, ciencia de datos, inteligencia artificial, *machine learning*, y similares. Simulación y modelado por computadora de los problemas, mecánica computacional, interdisciplinariedad. No sólo como un conocimiento en sí mismo, sino también como parte de los saberes requeridos por todos los profesionales.
- Urbanismo y Ciudades inteligentes.
- Marginalidad social. Mejora de la educación, condiciones de vida y salida laboral técnica para los sectores de menores ingresos.

Según algunas encuestas, los 4 rubros más importantes para las **exportaciones de Argentina** en el futuro podrían ser: gas y petróleo de yacimientos no convencionales y “off-shore” (incluyendo la licuefacción de gas natural), agroindustria (agricultura, ganadería y biorrefinación), tecnologías informáticas e industria automotriz. Puede haber otros hoy no previstos.

Tendencia general en **carreras de ingeniería**:

- Incorporación en forma transversal en todas las carreras de temas como señales, sensores, sistemas en un sentido global, inteligencia artificial y pensamiento computacional. Desarrollo de capacidades para modelar y simular y para manejar grandes volúmenes de datos.
- Perspectiva ambientalista.
- Higiene y seguridad.
- Interdisciplinariedad. Trabajo multidisciplinario.

- Enseñar a aprender. Desarrollo de capacidades para el estudio independiente; para adaptarse rápidamente y soportar cambios tecnológicos vertiginosos; para detectar los cambios de escenario (en particular tecnológicos), reconocer los paradigmas, tecnologías, procedimientos emergentes y ser capaces de comprenderlos y de desarrollar nuevas propuestas y las habilidades requeridas para implementarlas.
- Desarrollo de capacidades para trabajar en equipo y comprender el contexto social y económico.
- Desarrollo de habilidades "humanas" como la creatividad, la originalidad y la iniciativa, el pensamiento crítico, la persuasión y la negociación, el espíritu de investigación, el profesionalismo, el liderazgo y la ética, además de la formación técnica y el pensamiento analítico.
- Mejorar la comunicación oral y escrita en el propio idioma y en inglés. Idiomas como herramienta para la comunicación global.
- Flexibilidad: mayor vinculación entre asignaturas, trabajos en común.
- Mayor intercambio internacional de estudiantes, de profesores y de profesionales ligados a la universidad.
- Personalización del trayecto formativo (en especial en la 2da. mitad de la carrera).

Si bien las Profesiones son cada vez más específicas, eso no significa que las carreras de grado tengan que ser más específicas. Para eso están los posgrados.

1.2. ¿Qué Carreras de Grado deberíamos enseñar?

Hay amplio acuerdo en **no disminuir la oferta** y en considerar correctas las carreras actuales. Se sugiere consolidarlas, revisarlas y mejorarlas. En un grupo se propone incrementar la cantidad de trayectorias posibles en las carreras (orientaciones). Luego de un análisis de conveniencia, fortalecer y promover las carreras que tienen pocos inscriptos. Respecto de Alimentos y Naval, se hacen sugerencias para focalizarlas (por ejemplo, transformar Naval en Oceánica; y darle más orientación hacia la Industria a Alimentos).

Varios grupos sugieren crear **nuevas carreras** que no impliquen erogación de fondos, por ejemplo, ofrecer nuevos títulos a partir de las orientaciones que ya tienen Civil y Electrónica (Telecomunicaciones; en Computación -se diferenciaría de Informática por focalizar en hardware- y Mecatrónica -dos grupos señalan su desacuerdo con esta carrera-).

En uno de los grupos, se rechaza la idea de crear carreras cada vez más especializadas. Se sugiere analizar la posibilidad de ofrecer nuevas carreras en las áreas de:

- Materiales – Nanomateriales – Biomateriales.
- Ambiental.
- Bioingeniería.
- Energía.
- Movilidad individual: Ferroviaria (en un grupo se considera que no es adecuada para el grado), Aeronáutica o Aeroespacial (en colaboración con CONAE). Hubo una opinión respecto de que no se debería ofrecer Aeroespacial porque no hay mercado laboral para esos profesionales. Hay una sugerencia para ofrecerla como posgrado.
- Urbanismo, manejo sustentable de ciudades.
- Automatización y Control / Automatización de procesos (en un grupo se propone que se oriente a la Agroindustria).
- Sonido (no hay acuerdo, para algunos debe ser posgrado).
- Geodesta-Geofísica, carrera muy demandada en este momento por la industria

- petrolera (no hay acuerdo, para algunos debe ser posgrado).
- Manufactura de nueva generación.
 - en Computación.
 - en matemática aplicada (vinculada con programación).
 - Ingeniería en Sistemas Tecnológicos Complejos: Hace falta formar profesionales en el manejo de grandes proyectos: requerimientos, especificaciones de desarrollo, interacción con el ámbito público y privado. Se necesita un Ingeniero en Sistemas Tecnológicos Complejos (o tal vez una Maestría).

Algunos grupos manifiestan la pertinencia de crear carreras interdisciplinarias entre Facultades: por ejemplo, Ing. Geólogo.

Algunos grupos señalan que sería conveniente que los temas nuevos empezaran con un curso de posgrado, luego se creara una carrera de posgrado y en un tercer momento, la carrera de grado.

Se sugiere que en algunos casos, antes de abrir carreras nuevas, se piense en el mercado potencial.

Como referencia internacional, los considerados en los rankings como los 3 mejores programas de grado en Ingeniería (MIT, Stanford y Berkeley) ofrecen las siguientes carreras.

- a) Las tres universidades: 1) Biological Engineering, 2) Chemical Engineering, 3) Civil and Environmental Engineering, 4) Electrical Engineering and Computer Science, 5) Material Science and Engineering, 6) Mechanical Engineering.
- b) Dos de las universidades ofrecen también: 7) Nuclear Engineering, 8) Management Science and Engineering or Industrial Engineering & Operations Research.

1.3. ¿Qué Carreras de Posgrado deberíamos enseñar?

Se sugiere revisar los **posgrados existentes**; en particular, se menciona mejorar Seguridad e Higiene Industrial. Al respecto, se propone:

- actualizar la normativa de Posgrados,
- analizar la posibilidad de hacer confluir grado y posgrado,
- enriquecer los posgrados con créditos libres para posibles visitas de especialistas o contribuciones de expertos locales,
- que todos los cursos de posgrado cuenten con una evaluación para su acreditación.
- en un grupo se abre la pregunta respecto de la posibilidad de transformar las actuales orientaciones del grado en especializaciones de posgrado.

Se considera que el **Doctorado** es una fortaleza de la FIUBA. Distintos grupos sugieren ajustar la articulación de las Maestrías con el Doctorado y reformular y/o flexibilizar las condiciones de ingreso, las publicaciones y temas de investigación. Un grupo propone crear el Doctorado en Tecnología.

Varios grupos acuerdan que la FIUBA debería ofrecer una **amplia oferta** de posgrados, en tanto se cuente con una masa crítica o número mínimo de interesados para ponerla en marcha. Se sugiere también ofrecer posgrados en las áreas de trabajo de los investigadores y docentes de mayor pericia de la FIUBA para aprovechar y potenciar las capacidades existentes.

En esta línea se propone fomentar el acercamiento con otras Facultades de la UBA (para ofrecer Posgrados de Dependencia Compartida, que alienten a la interdisciplinariedad) y con

Universidades nacionales y extranjeras, así como incrementar la vinculación con los organismos de investigación y desarrollo estatales (se requiere definir las modalidades de financiamiento y los responsables internos en FIUBA de la vinculación).

Se sugiere ampliar la propuesta de posgrado en las siguientes áreas (algunas podrían ser con otras Facultades):

- Ambiental.
- Materiales.
- Energía (en tanto tecnologías y aplicaciones y no gestión).
- Mecánica Computacional.
- Transporte y movilidad individual / Ciudades inteligentes.
- Big Data / Ciencia de Datos.
- Bioingeniería.
- Satélites.
- Automatización (algunos señalan que con orientación en Agroindustria).
- Innovación tecnológica.
- Administración de Proyectos.
- Emprendedurismo.
- Industrias inteligentes.

El grado FIUBA tiene nivel de posgrado, lo cual lleva a preguntarse: ¿cómo ofrecer posgrados para extranjeros sin bajar la calidad y asegurar su calidad para estudiantes FIUBA?

Dar impulso a la **Educación Continua**: ofrecer programas de actualización, certificación de saberes por experiencia, cursos que sumen créditos para un título, re-certificaciones.

1.4. ¿Cómo ampliar y flexibilizar la oferta académica de Grado y Posgrado?

Se sugiere revisar la oferta académica de otras universidades, consultar a profesionales y/o profesores de experiencia, explorar y articular con el sector productivo (especialmente en posgrado).

Optimizar los **recursos** entre grado y posgrado, compartir recursos escasos (aulas y laboratorios) entre carreras. Utilizar todos los recursos disponibles por la Facultad y por la UBA (aprovechando la variedad de carreras) para pensar propuestas alternativas a partir de una nueva combinación de lo existente.

Duración de las carreras: (pensando en estudiantes a tiempo completo)

Se acuerda en la importancia de bajar la duración real de los estudios. Por el contrario, no hay acuerdo respecto de la duración formal: 5 o 6 años (incluyendo CBC). En un grupo se menciona que mientras exista el CBC como primer año de la carrera no se puede pensar en una carrera de 5 años; ello requeriría un curso de nivelación que se pudiera cursar con el último año de secundario. En otro grupo se planteó mantener carreras de 6 años para los títulos tradicionales y, en algunos campos más específicos, abrir carreras de 5 años. En un grupo se propone un año adicional para el Máster, no arancelado.

Se propuso otorgar un certificado que evidencie que lo aprendido en FIUBA supera las necesidades que emanan de las actividades reservadas al título que regula el Estado.

En varios grupos se propone:

- Un primer ciclo de 4 años con un título intermedio, quizás sin incumbencia.
- Luego 1 ó 2 años (no hay acuerdo al respecto) para dar el título de Ingeniero.

- 1 año más para el título de Magister.

Si bien respecto de ofrecer un **título intermedio** no hay acuerdo, varios grupos señalan que el mismo constituye un beneficio para la flexibilización del plan de estudios y también para la internacionalización (si se logra que este título sea reconocido en el mundo como un Bachillerato).

Para algunos grupos, el título intermedio debe tener actividades reservadas propias; otros señalan que debe ser académico. En un grupo se propone que, con agregado de materias pedagógicas, se pueda ofrecer el título de profesor.

En cuanto a la **articulación ciencias básicas - ciencias de la ingeniería**, se reconocen distintas posturas:

- Alternativa 1: Fuerte contenido de ciencias básicas y tecnologías básicas y aplicadas desde el comienzo de la carrera. Reforzar la perspectiva ingenieril en los primeros años.
- Alternativa 2: Fuerte contenido en ciencias y tecnologías básicas, y orientación a partir de la selección de créditos y/o de trabajo final, dejando las tecnologías de aplicación para las etapas de posgrado. Un grupo propone dedicarle menos horas a las tecnologías aplicadas (tienen una vida media más breve por lo que tienen que ser fáciles de cambiar a medida que van evolucionando los temas) y más horas a las ciencias y las tecnologías básicas, para reforzar en particular las ciencias básicas.

Respecto del **plan de estudios**, se propone:

- Considerar las horas de trabajo/estudio personal y no sólo las de clase.
- Sostener materias comunes, evitar duplicaciones, incluso en las electivas.
- Ofrecer los contenidos obligatorios en la menor cantidad de asignaturas posibles para dejar margen a materias electivas según intereses de los estudiantes.
- Reconocer que no pueden cursarse más de tres materias en forma simultánea, en particular en el primer año de FIUBA.
- Analizar y evitar contenidos que no suponen aportes.
- Participación de los estudiantes en proyectos de extensión y en prácticas sociales educativas con más carga horaria de lo obligatorio por normativa UBA.
- Ofrecer mayor cantidad de seminarios, talleres, actividades de laboratorio e investigación.
- Incorporar contenidos humanistas y de ciencias sociales (por ejemplo, historia de la ingeniería y de la industria) de modo transversal y/o concentrarlos en asignaturas del actual Departamento de Gestión.
- Propiciar el reconocimiento de saberes adquiridos de manera no formal. Reconocer cursos *on-line* de universidades prestigiosas.
- Promover acuerdos de movilidad estudiantil y de docentes jóvenes; y también acuerdos de doble titulación cuando sea conveniente y factible.

También se hacen sugerencias **organizativas**:

- Optimizar el trabajo del estudiante en el aula.
- Incorporar clases los sábados. Generar bandas horarias, y especificar en los llamados a concurso de docentes auxiliares el horario de clases.
- Sostener y aumentar los cursos de verano.

Respecto del **CBC**, se señala la necesidad de:

- Revisarlo y reformularlo para no repetir contenidos.
- Que sea más intenso y específico.
- Que permita hacerlo más rápido o más lento según las necesidades de los estudiantes.

- Mayor articulación con las carreras y mayor injerencia en su currícula.
- Pensar la posibilidad de poner una materia de Introducción a la Ingeniería.

Tener en cuenta el nivel de la educación secundaria.

Dar certificados de Facultad de la Orientación cursada.

Sostener maestrías gratuitas para egresados de universidades nacionales, siendo que docentes de grado podrían enseñar en posgrado en el contra-cuatrimestre.

Establecer parámetros para asegurar la calidad de la enseñanza.

2. El Perfil

2.1 ¿Cuál debería ser el perfil de los graduados FIUBA hacia el futuro?

Grado: deberían cubrir las necesidades mínimas más los diferenciales que pueda ofrecer la FIUBA, particularmente la capacidad de desarrollar tecnología. Un grupo plantea la necesidad de reconocimiento internacional (uno de los participantes trae la cuestión de los títulos habilitantes para poder trabajar en el exterior).

Posgrado: desarrollar saberes complementarios a los del grado o requeridos por espacios laborales específicos, o desarrollar saberes especializados, o formar investigadores.

En un grupo se señala que no se puede pensar en UN perfil, sino en varios y que la definición se debe realizar a partir de ejemplos y no en forma esencial.

Los perfiles deberían adecuarse a las demandas actuales y potenciales (previstas a futuro), que puede ser en empresas desarrolladoras de alta tecnología como INVAP, grupos empresarios transnacionales, PyMES, sector público, y algunos en docencia, investigación (estos dos últimos poco explicitados o difundidos en las carreras).

El perfil del graduado incluye:

- Ética y responsabilidad o conciencia social.
- Visión holística, visión amplia del contexto, mirada interdisciplinaria.
- Enfoque de sostenibilidad, sustentabilidad.
- Perspectiva ambientalista. Conciencia ambiental.
- Conciencia de la realidad del país e interés en su desarrollo, con compromiso con las políticas públicas, el mejoramiento de la economía y la calidad de vida de los argentinos.
- Con identidad UBA/FIUBA (deberíamos pensar cuál es la impronta FIUBA)

- En cuanto a la **formación** ofrecida:
 - De excelencia, calidad y liderazgo en tecnología e innovación.
 - Sólida formación básica: es un valor a preservar. Excelente formación científico-tecnológica. Formación técnica apoyada en conocimientos de la realidad económica y de las humanidades.
 - Sólida formación en diseño que los habilite para el desarrollo sostenible de lo que no existe y para proveer soluciones tecnológicas a las necesidades actuales y futuras.
 - Sostener la formación científica y rever la formación práctica. Requiere un trabajo de relación con industrias e instituciones a fin de asegurar la continuidad y la disponibilidad. Podría enmarcarse como extensión universitaria.
 - Formación generalista y profunda formación sistémica.
 - Flexibilidad para que los estudiantes puedan especializarse según gustos o necesidades, ofreciendo al mercado una variedad muy amplia de graduados adaptados a la demanda.
 - Formar profesionales para la economía/desarrollos globales.
 - Interdisciplinaria e integral.
 - Reforzar el perfil del Ingeniero de Planta.
 - Mejorar la conexión con desarrollos industriales de alta tecnología.

- Con **capacidades** para:
 - Dedicarse a la actuación profesional, la investigación y la docencia.
 - Trabajar en entornos laborales de estructuras organizacionales flexibles, dinámicas de trabajo vertiginosas y en constante relación con los avances tecnológicos.

- Pensamiento crítico.
 - Trabajar e incorporar el conocimiento de tecnologías disruptivas actuales y futuras. Conocer las tecnologías de punta y extender la frontera del conocimiento, de generar nuevos conocimientos. Con alta propensión a la innovación y al desarrollo de nuevas tecnologías.
 - Desarrollar e “inventar” la demanda, además de responder a ella.
 - Interpretar y procesar los cambios de paradigmas y adecuarse a las futuras demandas provenientes del desarrollo de las ciencias y del cambio tecnológico.
 - Evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad.
- Desarrollo de **habilidades blandas**: incorporadas en la forma en que se dan las materias, pueden estar distribuidas en muchas asignaturas. Requiere formas diferentes de enseñanza y aprendizaje que desarrollen las competencias necesarias para las nuevas empresas y formas de trabajo, lo cual supone formación docente. Se mencionan:
 - Integrarse en proyectos interdisciplinarios, en equipos multidisciplinarios y en un entorno multilingüe, en conjunto con profesionales de disciplinas disímiles.
 - Comprender el contexto social y económico.
 - Tener iniciativa y espíritu emprendedor. Proactividad, autonomía e iniciativa.
 - Creatividad (que frente a un problema sean capaces de evaluar soluciones alternativas), capacidad para la innovación.
 - Liderazgo.
 - Aprendizaje autónomo para la formación continua (aprender a aprender en función a los constantes cambios, siendo que los contenidos se vuelven obsoletos cada vez más rápido, entonces vale no profundizar tanto sino proveer las herramientas).
 - Habilidades comunicacionales e interpersonales, capacidad para comunicar conceptos tecnológicos a la sociedad.
- **Contenidos** que deberían formar parte de todas las carreras:
 - informática, inteligencia artificial, análisis masivos de datos y automatización, como impronta FIUBA.
 - idioma (dominio de inglés técnico en lectura y escritura como requisito y no como asignatura). Aprovechar más el Departamento de Idiomas y el Laboratorio de Idiomas FFyL UBA.

3. Cómo Lograrlo

3.1. ¿Cómo lograr el perfil deseado?

En lo **político**:

- Liderazgo político de las autoridades de la carrera, los Departamentos y la Facultad y consensos entre los claustros (respetando el disenso democrático como modelo de discusión).
- Planificación, seguimiento, autoevaluación.
- Coordinación en la implementación y el funcionamiento.
- Evitar la confusión entre las misiones y funciones de Departamentos y Carreras.
- Articulación de todos los actores de la Facultad: Claustros (Profesores, Graduados y Estudiantes), Directores de Carrera, Comisiones Curriculares, Directores de Departamento, Consejos Asesores, etc. para que los docentes trabajen de acuerdo con los parámetros fijados.
- Buscar los recursos indispensables del Estado en el financiamiento de la Universidad Pública y obtener recursos propios.
- Tener en cuenta las encuestas de docentes y estudiantes, así como a graduados y nodocentes.

En lo **curricular**, aparecen dos ideas, con predominio de la segunda:

Alternativa 1 - Enfoque por competencias

Alternativa 2 - Balance equilibrado de competencias y conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, con formación humanística

- Títulos intermedios al amparo de lograr el reconocimiento internacional de ciertos conocimientos básicos.
- Flexibilidad
- Participación en actividades de investigación / extensión. Abrir los laboratorios para que los estudiantes puedan conocerlos y así descubrir por un lado vocaciones de investigación, y también para que puedan desarrollar el espíritu crítico e innovador.
- Adecuada formación práctica. Las prácticas deben habilitar a los estudiantes a resolver problemas (vs. la copia de los ejercicios resueltos por los docentes). Talleres / resolución de problemas / Laboratorio / Proyectos.
- Todas las carreras deben tener la Introducción correspondiente.

Respecto de las Ciencias Básicas, se propone:

- Sólida formación básica
- Ciencias Básicas con aplicaciones tecnológicas. Reforzar las ciencias básicas con inclusión de las tecnologías a las que se aplican. Dedicarle menos horas a las tecnologías aplicadas y más a ciencias y tecnologías básicas
- Incorporar más ingenieros en los cargos docentes de las materias de los primeros años.
- En un grupo se propone que las materias básicas sean anuales como hizo UTN Bs As.
- Incorporar ciencias naturales a las ciencias básicas.

Las tecnologías aplicadas tienen una vida media más breve. Se deben dar contenido actualizados. La introducción a un tema se puede dar en un seminario breve; luego, para los más interesados, se puede dar una materia algo más extensa. Tienen que ser fáciles de cambiar a medida que van evolucionando los temas.

En relación a la **enseñanza y el aprendizaje**, distintos grupos plantean:

- Revisar el régimen de correlatividades.
- Métodos educativos innovadores.
- Modelo de aprendizaje centrado en el estudiante, favoreciendo la adquisición de conocimiento en un contexto real, con un enfoque interdisciplinario.
- Enseñanza por proyectos, que puedan ser interdisciplinarios. Elaboración y desarrollo de proyectos por parte de los estudiantes.
- Buena base en tecnología de la información.
- Hacer una inducción a la Carrera. Dar a conocer las reglas de juego.

En relación con los **docentes**, se sugiere:

- Limitar la duración en cargos interinos mediante un llamado automático a concurso si se supera el plazo.
- Designar docentes interinos por concurso interno.
- Más docentes full time.
- Revalorizar el rol docente.
- Profesionales formados, actualizados y activos en el área de especialidad.
- Dar soporte a la docencia (mobiliario, recursos, internet, aulas).

3.2. ¿Cómo se debería enseñar? ¿Cómo desarrollar la docencia, la investigación y la extensión universitaria en ingeniería?

Evaluación continua. Autoevaluación docente. Tener en cuenta las encuestas a los estudiantes y la opinión de los docentes de cursos posteriores acerca del resultado obtenido. Sostener la excelencia académica.

Respecto del **plan de estudios**:

- Flexibilizar el sistema para realizar cambios curriculares.
- Flexibilidad curricular, con énfasis en los modos de pensar más que en los temas específicos.
- Reconocer créditos por seminarios y actividades extra-curriculares que cuenten con instancias de evaluación.
- Fortalecer la interdisciplina entre las carreras.
- Posibilidad de movilidad entre carreras.
- Mejor articulación entre asignaturas.
- Materias básicas con perspectiva ingenieril.
- Crear la materia "Pensamiento computacional" para todas las carreras de grado.
- Introducción a la Ingeniería con contenidos de ética, responsabilidad empresarial y conciencia ambiental.
- Fortalecer el manejo del idioma inglés.

Varias propuestas giran en torno a la **enseñanza**:

- Centrada en el estudiante.
- Fomentar la participación y el trabajo del alumno en clase.
- Mejorar las clases prácticas.
- Enseñanza teórico-práctica, incluyendo resolución de problemas, laboratorios, planta piloto, proyectos. "Aprender haciendo" ("learning by doing").
- Favorecer la adquisición de conocimiento en contexto real (o simulado), evaluando contexto/alternativas, con un enfoque interdisciplinario, que fomente la toma de decisiones operativas, evaluando aspectos técnicos específicos y de seguridad de las personas y del ambiente.
- Participación del estudiante en proyectos de investigación y en proyectos grupales interdisciplinarios a lo largo de toda la carrera. Incorporar a los estudiantes en los

laboratorios de investigación, aprovechando toda la capacidad y diversidad. Inducir actividades de investigación a lo largo de toda la carrera para desarrollar el espíritu crítico e innovador.

- Incorporación de todas las tecnologías pertinentes para favorecer el aprendizaje, las tradicionales y las más modernas.
- Contemplar la formación previa de los estudiantes y la forma en la cual aprenden, y ayudarlos a poner en práctica formas de aprendizaje más efectivas.
- Desarrollo de la capacidad para aprender.
- Elaborar materiales, libros, videos.

En relación con la **evaluación**, se propone:

- Revisar las instancias de evaluación parciales y finales.
- Repensar las metodologías de evaluación. Poner nota de concepto por participación, entrega de trabajos prácticos.
- Flexibilidad para adecuarse a los aspectos propios de cada asignatura.

En relación a las **Tesis / Trabajos profesionales**: que supongan un aporte, una instancia de generación de conocimiento, se vinculen con líneas de investigación. Como parte de proyectos con otros profesionales.

Propuestas **institucionales**:

- Adecuada relación docente-alumnos para cada modalidad de enseñanza.
- Reglamentar la carga horaria docente frente a estudiantes.
- Promover e institucionalizar la capacitación docente pedagógico-didáctica y en temas de ingeniería.
- Articulación entre materias y carreras. (vertical y horizontal). Que los DD participen en discusiones con las carreras. Los DD tienen que gestionar que los profesores trabajen de acuerdo a los lineamientos pautados.
- Generar un *pool* de empresas para la realización de visitas y pasantías.
- Docentes: con experiencia / capacitados. Deben tener experiencia en la materia que dictan y estar capacitados pedagógicamente. Los Departamentos deben coordinar estas actividades.
- Incorporación de ingenieros como docentes en materias de 1° año.

3.3. ¿Cómo se debe contemplar la educación a distancia y mediada por tecnología?

La educación mediada por tecnología y a distancia es considerada **como un complemento** de la presencialidad. No se considera adecuado generar carreras de grado totalmente a distancia.

Respecto del lugar de las tecnologías **en las asignaturas** no pareciera haber acuerdo:

Alternativa 1: analizar cada materia en particular para así decidir en cada caso el uso de las tecnologías; podría haber materias a distancia o semipresenciales.

Alternativa 2: Debería hacerse un uso intensivo y convergente de las tecnologías (recursos informáticos, modelos visuales), con un aprovechamiento del campus en todo su potencial. Ello supondría incorporar el uso de las tecnologías desde las materias iniciales para que los estudiantes incorporen esta forma de aprendizaje. Un grupo propone establecer un plazo para implementar al menos un 10% de cada materia a distancia.

Otras propuestas en relación a la educación a distancia y mediada por tecnología:

- Desarrollo de microcursos en formato MOOC.
- Generar contenido audiovisual sobre práctica y resolución de ejercicios, grabar las clases (en especial, de ciencias básicas) con uso de plataformas interactivas y que sean de libre acceso para todos los estudiantes..
- Actualización y digitalización de todo el material académico (apuntes, exámenes, guías, etc.) de la FIUBA con licencia abierta.
- Crear una Biblioteca virtual oficial que contenga todo el material y simplifique el acceso a la información por parte del estudiante y el público en general.
- Identificar a los docentes que hacen punta para difundir sus experiencias.
- Capacitar a los docente en tecnologías educativas, preferentemente a distancia. Se la considera una herramienta útil para promover la formación continua y la capacitación docente.
- Sería importante tener en cuenta esta formación en los concursos docentes.
- Requiere mejorar la infraestructura básica.
- Comenzar con experiencias piloto (por ejemplo, una clase de cada materia).
- Para materias avanzadas más que para básicas

3.4. ¿Qué capacidades transversales deberían contemplar los planes de carrera?

Hay acuerdo en la necesidad de **incrementar y optimizar la enseñanza de los saberes blandos transversalmente** a todas las carreras. Se los considera un núcleo común a las Ingenierías, con saberes distribuidos en todo el plan de estudios. Se propone que el Marco Curricular establezca criterios respecto de la incorporación de las capacidades transversales.

Se reconocen como competencias transversales o competencias sociales, políticas y actitudinales, a desarrollar:

- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo
- Comunicarse con efectividad.
- Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
- Aprender en forma continua y autónoma.
- Actuar con espíritu emprendedor.
- Manejo de idioma inglés
- Manejo sólido de conocimientos de computación. Conocimiento en análisis de datos e inteligencia artificial
- Pensamiento estratégico
- Negociación.
- Liderazgo.
- Creatividad, adaptación a nuevas situaciones y tolerancia al cambio.
- Investigación

En cuanto a su **enseñanza**, se establece que deben ser distribuidas en todo el plan de estudio y desarrolladas mediante actividades formativas, proyectos y resolución de problemas trabajos prácticos en equipo. En este tipo de actividades necesariamente se integran conocimientos específicos y transversales.

Algunos grupos se preguntan por la posibilidad de alargamiento de las carreras si su inclusión supone materias específicas.

3.5. ¿Cómo contemplar la vinculación internacional y nacional, y la movilidad de estudiantes y docentes en los planes de carrera?

Se acuerda que la movilidad de estudiantes se está incrementando, que debería **alentarse**, reforzarse desde lo administrativo, consolidar las propuestas y difundirlas, teniendo en cuenta el desarrollo de conocimientos, capacidades y criterios que se logran a partir de la internacionalización.

En particular, se menciona:

- Las instituciones que formen parte de la vinculación, la forma de vincularse, la oferta y la demanda académica tiene que ser una estrategia definida por el Consejo Directivo.
- Relación estrecha entre la Secretaría de Relaciones Internacionales de la UBA y las Comisiones Curriculares.
- Establecer lineamientos claros y ágiles (reglamento) y control sistemático.
- Generar estrategias para el sostenimiento y desarrollo de la movilidad para que pueda ser una oportunidad para todos los estudiantes. Becas para los mejores estudiantes.
- Agilizar y facilitar el reconocimiento de equivalencias.
- Promover la vinculación de la FIUBA con centros de punta y excelencia educativa, que favorezcan el desarrollo propio de la FIUBA.
- Experiencias de intercambio con facultades que tengan desarrollados trabajos de laboratorio e investigación.

Sostener y desarrollar la movilidad a través de distintas **estrategias**:

- Estudiantes que cursan en otra Universidad, reconociéndoles créditos en la FIUBA.
- Estadías en centros de investigación nacionales e internacionales.
- Profesores extranjeros que les den clases en FIUBA, de manera presencial o mediada por tecnologías.
- Cursando créditos en plataformas MOOC de otras universidades.
- Docentes propios brindando cursos a estudiantes extranjeros y locales en las plataformas.
- Profesores de FIUBA que ofrecen materias y/o cursos en el exterior.
- Selección adecuada de materiales de otras universidades como parte de la enseñanza.
- Participación de los estudiantes en proyectos inter-universitarios (de investigación, transferencia, extensión o docencia). Desarrollo de proyectos que involucren participación conjunta de docentes y estudiantes de diferentes universidades.
- Incorporar trabajos de investigación y de casos de estudio internacionales en distintas materias.
- Estudiantes de otras universidades nacionales y extranjeras que vengan a la FIUBA.
- Programas de internacionalización "en casa". Convertir, paulatinamente, las asignaturas de los últimos años de la carrera, las que cursan los alumnos de intercambio, en asignaturas "inglés amigables" o "english friendly", en las cuales los docentes pueden interactuar en inglés con los alumnos, recomendar bibliografía en inglés, brindar material en inglés, tomar exámenes parciales y finales en inglés.
- Cursos de capacitación con otras universidades a nivel nacional o internacional.
- Enseñanza de idiomas como parte de la carrera y no como un contenido académico periférico.

Mediante becas, planes de intercambio, vínculos con otras universidades, reconocer asignaturas cursadas en otras universidades, marcos curriculares y su difusión.

Ello requiere considerar: que se garanticen los contenidos mínimos (conocer los alcances de los planes de estudio de las carreras de las universidades del exterior), los requerimientos que deben tener los estudiantes (con universidades de habla no hispana, la participación del

Departamento de Idiomas es crucial para nivelar a los estudiantes).

En algunos grupos se señala la importancia de reforzar especialmente la movilidad **nacional** y el reconocimiento de los RTF (reconocimiento de trayecto formativo - Res. Min. 1870/16). En otros, se da mayor importancia al fomento de la movilidad de **docentes** para fortalecer colaboraciones científico-técnicas, entre universidades nacionales y del extranjero. Impulsar posdoctorados para los docentes doctores.

Se resalta que se requiere un esfuerzo importante para el armado de marcos curriculares que tiendan a normalizar y homogeneizar los planes y carreras. Con carreras con planes de contenidos similares se facilita la movilidad. El plan 2020 debería asegurar los términos del intercambio, pero sin la condición de uniformizar los planes de estudio, sino adoptando un criterio flexible para el reconocimiento de los estudios realizados.

Acreditación regional de carreras y diseños curriculares respetando estándares nacionales e internacionales.

3.6. ¿Cómo desarrollar la capacidad emprendedora?

Respecto a este punto no hay acuerdo (las alternativas no son necesariamente todas ellas excluyentes):

Alternativa 1: Incluirla a lo largo del plan de estudios de todas las carreras de grado.

Alternativa 2: No la consideran un saber esencial, pudiendo ser un contenido electivo ya que el concepto de emprendedurismo no se puede transmitir. Como recaudo, en un grupo se plantea que en la transmisión del espíritu emprendedor puede haber una exaltación del individualismo, lo que atentaría contra la formación para trabajar en equipo.

Un grupo plantea la dificultad de su generalización.

Entre las maneras de desarrollarla, se propone:

- Materias, talleres, proyectos, seminarios y cursos especiales. En este sentido, se propone revisar y dar a conocer las materias del Departamento de Gestión (emprendimientos en ingeniería – hay otros ejemplos en otros departamentos). Se menciona en particular: incluir propiedad intelectual en materias de temática legal; desarrollar conceptos de gestión y desarrollo de recursos financieros; ofrecer conocimientos sobre los recursos estratégicos nacionales y la capacidad del mercado argentino y sus desafíos para desarrollarse.
- En un grupo se propone que se desarrollen en seminarios, servicios de apoyo sin créditos
- Actividades en el marco de las distintas asignaturas.
- Evaluarlas en cada carrera
- Plan integrador de las experiencias de distintos Departamentos.
- Programa de Especialización o una Maestría, o bien materias de grado que también se dicten en posgrado.
- Participar en programas PICTO y otros programas de gobierno.
- Incubadoras (empresas, investigación) y aceleradoras de emprendimientos / club de emprendedores (tiene bastante acuerdo).
- Fomentar el vínculo con graduados emprendedores.
- Participar en foros empresariales.
- Coordinar con la Secretaría de Relaciones Institucionales la colaboración con entidades gubernamentales o privadas que promuevan o financien estas iniciativas a

fin de conseguir un incentivo o una rápida implementación de las propuestas.

En un grupo se plantea que no es tan sencillo plantear al emprendedorismo como concepto central en el desarrollo de la economía de un país, aunque hay claros ejemplos en otros países como Alemania y Japón, entre otros.

4. Cómo Mantener Actualizadas las Carreras

4.1. ¿Cómo se puede detectar la obsolescencia de los contenidos?

Muchas propuestas giran en torno a la necesidad de sostener **vinculación con distintos actores**:

- Los graduados pueden aportar desde su experiencia, en función de las necesidades detectadas. Que un equipo de graduados/estudiantes/profesores insertos en la industria validen la obsolescencia del contenido.
- Consultar con profesionales, dadores de empleos, consejos y colegios profesionales, cámaras. Intercambio con empresas privadas y organismos estatales para conocer las necesidades de la sociedad en cuanto a contenidos y tecnologías.
- Seguimiento de los planes de los organismos públicos y privados de investigación y desarrollo. Comparar con los contenidos de otros centros de estudios reconocidos.
- Contrastar con recomendaciones de organismos de estándares internacionales.
- Revisar publicaciones extranjeras.
- Utilizar encuestas a los estudiantes vinculantes, obligatorias y estandarizadas para recopilar información del terreno en las aulas. Un grupo propone generar rankings públicos.

Establecer **políticas y metodologías para el seguimiento** de los contenidos,

- El Director de Carrera es el principal responsable de velar por la evolución de los contenidos de su carrera. Su informe anual debe contemplar este punto.
- Clarificar el rol que deben tener los Directores de Departamento en este aspecto.
- Autoevaluación. Analizar y repensar obligatoriamente los planes de estudio cada cierto período de tiempo, por ejemplo cada 5 años.
- Generación de indicadores.
- Implementar un foro, taller o seminario en un ciclo periódico, por ejemplo anual, de debate y aporte de ideas para mantener actualizados los contenidos.
- Realizar reuniones por áreas de formación.
- Verificar que los contenidos de las planificaciones sean los que realmente se ofrecen.
- Un cuerpo docente ligado a la investigación y desarrollo, sobre todo en las áreas de especialización, ayuda a descubrir las vacancias y cubrir estos huecos.
- Identificar las demandas hacia los posgrados (cuando los graduados empiezan a necesitar cursos de posgrado en temas específicos puede ser una señal de su necesidad de incorporarlos al grado).
- Promover concursos docentes con veedores de los tres claustros obligatorios. En concursos, muchas veces los temas no están actualizados, lo que requiere revisión de los jurados.
- Detectando cambios de paradigma.
- Incentivar la formación continua de los docentes.
- Incorporación de materias optativas.
- Alentar la participación de los estudiantes en las CC.

La mayor desactualización está relacionada con el acceso al equipamiento y a las nuevas tecnologías.

Algunos grupos señalan que pensar en los contenidos no puede estar escindido de los métodos, por lo cual contestan ambas preguntas juntas.

4.2. ¿Cómo se puede detectar la obsolescencia de los métodos de enseñanza?

En relación al lugar de distintos actores:

- Secretaría de Planificación Académica y de Investigación: rol de asesor.
- CETEC: difundir los cambios en las tecnologías educativas.
- Director de Departamento: velar por que la metodología de enseñanza sea correcta.
- Designar coordinadores por áreas curriculares que supervisen los contenidos y detecten la obsolescencia de los métodos de enseñanza.

Acciones propuestas:

- Seguimiento a los graduados.
- Encuestas a estudiantes integradas, obligatorias, fáciles de responder, preferentemente digitales, vinculantes y monitoreadas por los responsables de la carrera. Encuesta sobre los métodos de estudio del estudiante: ¿siguen el material que sugieren los docentes o buscan opciones "no convencionales".
- Encuestas a docentes.
- Consulta a especialistas.
- Charlas con la presencia de profesionales de la UBA en el área de didáctica y pedagogía, de investigadores y de los integrantes de las Comisiones Curriculares y Directores de Carrera.
- Monitorear indicadores de ingreso, deserción y repitencia. Generar índices.
- Auditorías de planificación, clases, evaluación y criterios de corrección y así generar estadísticas de desempeño de los docentes.
- Generar propuestas sistemáticas de innovación con apoyo institucional, con presentación de proyectos y seguimiento de su implementación.
- Generar encuentros de intercambio en torno a la enseñanza de la ingeniería y las distintas disciplinas.
- Comparar los métodos de enseñanza de la FIUBA con los de otras universidades nacionales y del extranjero.
- Capacitación docente que permita adquirir nuevas herramientas a los profesores. Armar cursos específicos presenciales y/o virtuales para difundir las nuevas buenas prácticas de la enseñanza en función de las encuestas.
- Repensar y analizar la relación pedagógica docente-estudiante.
- Incorporación continua de tecnologías.
- Realizar cursos pilotos con nuevas tecnologías y medir sus resultados.
- Exigir planificaciones por curso, no por asignatura, y que en ella se detallen las actividades formativas que se planifican, asociando contenidos y competencias que desarrollarían los estudiantes y métodos de evaluación acordes.

5. Otros comentarios

- Incluir en la Facultad la problemática de género (asociada a las deserciones, tratamiento diferencial en las materias, etc.).
- Aquellas modificaciones que se puedan ir implementado en la actualidad, deben implementarse, más allá de centralizarlas dentro del proyecto plan 2020.
- Dos grupos señalan su acuerdo en que la FIUBA es un ambiente expulsivo en varios aspectos (edilicio, administrativo, etc.); otros no lo consideran así. En el aspecto de hábitat (estado de los comedores, baños, aulas, calefacción, etc.) hay acuerdo sobre el carácter expulsivo.
- Aprovechar más los conocimientos generados a partir de los Trabajos Profesionales y las Tesis.