



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

EXPTE-UNC:0040746/2019

VISTO:

El presente expediente por el cual las Escuelas de INGENIERÍA AERONÁUTICA, INGENIERÍA EN AGRIMENSURA, INGENIERÍA BIOMÉDICA, INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN, INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA, INGENIERÍA ELECTRÓNICA, INGENIERÍA INDUSTRIAL, INGENIERÍA MECÁNICA e INGENIERÍA QUÍMICA solicitan aprobación e incorporación de la Asignatura EMPRENDEDORISMO TECNOLÓGICO como Materia Optativa; y

CONSIDERANDO:

Que cuenta con el Visto Bueno de la Secretaría Académica Área Ingeniería;

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Dejar sin efecto la Resolución N° 475-HCD-2019.

Art. 2º).- Aprobar la Inclusión y Autorizar el dictado de la Asignatura EMPRENDEDORISMO TECNOLÓGICO como Materia Optativa de las Carreras de INGENIERÍA AERONÁUTICA, INGENIERÍA EN AGRIMENSURA, INGENIERÍA BIOMÉDICA, INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN, INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA, INGENIERÍA ELECTRÓNICA, INGENIERÍA INDUSTRIAL, INGENIERÍA MECÁNICA e INGENIERÍA QUÍMICA, según Programa Analítico, que como ANEXO I se adjunta a la presente resolución.





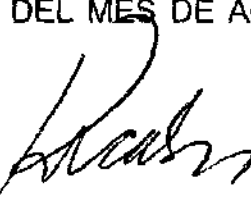
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

EXPTE-UNC:0040746/2019

Art. 3º).- Dese al Registro de Resoluciones, comuníquese a las Escuelas de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Agrimensura, Ingeniería Biomédica, Ingeniería en Computación, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química, a la Secretaría Académica Área Ingeniería, al Área Oficialía, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente y archívese.
DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS VEINTITRÉS DÍAS DEL MES DE AGOSTO DEL AÑO DOS MIL DIECINUEVE.

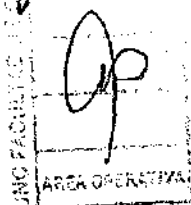

Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba




Ing. Pablo G. RECABARREN
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION N° 689-H-C.D.-2019.-

EM: 



ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 689-HCD-2019

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: Emprendedorismo tecnológico Código:
Carrera: <i>Todas las Ingenierías</i> Escuela: <i>Ingeniería Biomédica</i> Departamento: <i>Bioingeniería</i> Carácter: <i>Optativa</i>	Plan: 223-05 Carga Horaria: 72 Semestre: <i>Décimo</i> Puntos: 3 Hs. 4,5 Año: <i>Quinto</i>
Objetivos: • Generar una propuesta formativa que permita que los los alumnos comprendan conceptos básicos relacionados con la gestión de proyectos innovadores y emprendimientos de base científica y tecnológica • Generar instancias para que los alumnos apliquen herramientas basadas en metodologías ágiles para la gestión de proyectos innovadores y emprendimientos de base tecnológica • Desarrollar estrategias de enseñanza que promuevan en los estudiantes la adquisición de habilidades complementarias a la gestión de emprendimientos tecnológicos, haciendo hincapié en aspectos de comunicación efectiva de proyectos y gestión de equipos emprendedores • Generar estrategias para que los alumnos puedan crear diversos enfoques para el desarrollo de emprendimientos de base tecnológica, con foco en la exploración de redes y ecosistemas emprendedores locales y regionales	
Programa Sintético: 1. Proyectos innovadores y emprendimientos de base científica y tecnológica. Definición y características centrales. 2. Enfoques de gestión de proyectos. Perspectiva de las metodologías ágiles. 3. <i>Design thinking</i> para el desarrollo de proyectos innovadores. 4. Herramienta CANVAS para el modelado de negocios. 5. Validación de la oportunidad y el contexto en emprendimientos y proyectos de innovación. 6. Patrones de modelos de negocio. 7. Validaciones desde la perspectiva del Desarrollo de Clientes. 8. El método <i>Lean Start-up</i>. 9. <i>Validation Board</i> para la gestión de proyectos y emprendimientos. 10. Gestión de equipos emprendedores. 11. Herramientas para la comunicación eficiente y <i>elevator pitch</i>. 12. Variables económicas y financieras y procesos de inversión. 13. Aspectos de propiedad intelectual en emprendimientos y proyectos de innovación. 14. Ecosistemas emprendedores.	
Programa Analítico: de foja 2 a foja 6	



Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja	
Bibliografía: de foja 7 a foja 7	
Correlativas Obligatorias:	
Correlativas Aconsejadas:	
Rige:	
Aprobado HCD, Res.:	Modificado/Anulado/Sust. HCD Res.:
Fecha:	Fecha:
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / /	
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:	

Asignatura: EMPRENDEDORISMO TECNOLÓGICO

Carrera: Todas las Ingenierías

LINEAMIENTOS GENERALES

Emprendedorismo tecnológico es una asignatura optativa que pertenece al ciclo superior de las carreras de ingeniería de la FCEFyN.

En los últimos años, el concepto "emprendedor" ha tomado relevancia sobre la base de la capacidad que poseen éstos para generar nuevas empresas y, por lo tanto, dinamizar la economía de una región.

En esta línea, el desarrollo, la difusión y la aplicación de las nuevas tecnologías dio origen al concepto de "emprendedor tecnológico", actor que utiliza los avances científicos y tecnológicos para crear empresas de base tecnológica (EBTs).

Estas últimas son claves en las economías de la innovación porque, entre algunas actividades, pueden generar productos y servicios de alto valor agregado capaces de ser exportados, crear empleos de calidad y dinamizar la innovación de una región.

En los últimos 20 años han aparecido una serie de conceptos y herramientas particulares asociadas con la creación de nuevas empresas de base tecnológica. Esta nueva área del conocimiento se sustenta, principalmente, en el hecho de que, un nuevo emprendimiento tecnológico, no es una versión pequeña de una empresa ya consolidada. Así, las herramientas de gestión de empresas tecnológicas no resultan muy efectivas cuando se aplican a la gestión de nuevos emprendimientos tecnológicos, de modo que en el último tiempo se han desarrollado y validado una gama novedosa de enfoques y estrategias particulares para la gestión de ideas y proyectos innovadores por parte de emprendedores relacionados con la ciencia y la tecnología.

Los alumnos de ingeniería constituyen un yacimiento de emprendedores clave para el desarrollo de EBTs: sus habilidades científicas y técnicas, complementadas con herramientas de gestión, los posicionan como recursos humanos centrales en la creación nuevas empresas.

En este sentido, los casos más rutilantes de empresas de base científica y tecnológica alrededor del mundo cuentan con graduados de las carreras de ingenierías entre sus fundadores. Por todos estos motivos, esta temática se considera necesaria en la formación de los futuros ingenieros.

Esta asignatura tiene el objetivo de contribuir a esta formación complementaria, apuntando a introducir a los alumnos en los conceptos básicos relacionados con la gestión de proyectos innovadores y emprendimientos de base científica y tecnológica.

En el diseño de la materia, se considera como eje clave el enfoque desde las metodologías ágiles: estas herramientas surgieron en los últimos años y son las más utilizadas a la hora de gestionar proyectos con innovación basados en nuevas tecnologías.

Este enfoque sobre herramientas de gestión se complementa con dos perspectivas adicionales: por un lado, se busca que los estudiantes puedan adquirir habilidades para explorar y navegar los ecosistemas



emprendedores y de innovación que permiten potenciar proyectos y emprendimientos tecnológicos. Por otro lado, se fortalecerán habilidades relacionadas a la comunicación y gestión de equipos emprendedores.

Para toda la materia se busca un desarrollo estructurado a partir de los conceptos básicos de cada una de las herramientas y enfoques, complementados con experiencias prácticas y el desarrollo y la aplicación en los propios proyectos de los estudiantes.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Conceptos básicos de emprendedorismo tecnológico

1.1. *Proyectos innovadores y emprendimientos de base científica y tecnológica.* Definiciones y características básicas. El rol del emprendedor. Emprendedores internos. Experiencias y casos locales y regionales.

1.2. *Enfoques de gestión de proyectos.* Perspectiva de las metodologías ágiles. Definición de las metodologías actuales. Diferencias de gestión entre empresas y emprendimientos tecnológicos. Las metodologías ágiles en proyectos innovadores.

2. Metodologías y herramientas para la gestión de proyectos y emprendimientos innovadores

2.1. *Design thinking para el desarrollo de proyectos innovadores.* Conceptos de *design thinking*. Experiencias de aplicación y desarrollo de casos prácticos para la utilización de la herramienta.

2.2. *Herramienta CANVAS para el modelado de negocios.* Definición de modelo de negocio. La herramienta CANVAS para el modelado de negocios. Definición de bloques. Aplicación en empresas, emprendimientos y organizaciones sin fines de lucro

2.3. *Validación de la oportunidad y el contexto en emprendimientos y proyectos de innovación.* El modelo de negocios en el contexto del sector. Fuerzas macroeconómicas, del mercado y de la industria.

2.4. *Patrones de modelos de negocio.* Definición de patrones. Patrón de desagregación, larga cola, plataformas multilaterales, gratis y modelos abiertos. Revisión de patrones en empresas y emprendimientos tecnológicos.

2.5. *Validaciones desde la perspectiva del Desarrollo de Clientes.* El método de Desarrollo de Clientes. Etapas de validación. Descubrimiento y validación de clientes. Creación de clientes y de empresa.

2.6. *El método Lean Start-up.* El ciclo construir-medir-aprender. Producto mínimo viable. Contabilidad de la innovación. Pivotes. Pruebas y experimentos.

2.7. *Validation Board para la gestión de proyectos y emprendimientos.* Definición de la Validation Board. Desarrollo de casos y aplicaciones prácticas en la gestión de emprendimientos.

3. Herramientas complementarias de gestión

3.1. *Gestión de equipos emprendedores.* Conceptos básicos. La gestión en el emprendimiento y en la empresa. División societaria y *stock options*.

3.2. *Herramientas para la comunicación eficiente y elevator pitch.* Aspectos claves para la presentación de ideas, proyectos y emprendimientos. Taller de *elevator pitch*.

3.3. *Variables económicas y financieras y procesos de inversión.* Definición de variables económicas y financieras. Costos. Punto de equilibrio. Mecanismos de fijación de precios y estimación de la demanda. Definición del *target market*. Flujo de fondos y financiamiento. Inversión inicial y apertura de capital. Tipos de inversores y pasos del proceso de inversión.

3.4. *Aspectos de propiedad intelectual (PI) en emprendimientos y proyectos de innovación.* Conceptos de PI y mecanismos de protección. Legislación actual y experiencias en casos de protección. Convenios de confidencialidad. Contratos comerciales y convenios de transferencia.



Handwritten initials 'AE' and a large handwritten number '7'.

3.5. *Ecosistemas emprendedores. Actores del ecosistema emprendedor. Generación de redes, mecanismos para navegar ecosistemas locales y regionales.*

METODOLOGÍA

Las etapas de construcción y elaboración de conocimientos y competencias de esta asignatura están sustentadas mediante el *Aprendizaje Basado en Proyectos* (ABP o PBL, Project-based learning), una metodología de enseñanza en la que se propicia que los participantes desarrollen actitudes de aprendizaje para la adquisición de conocimientos, capacidad de resolución de problemas y habilidades de trabajo en equipo, con los docentes en el rol de tutores o facilitadores.

Esta propuesta metodológica se desarrollará a través de la modalidad de teórico prácticos, cuya base de sustentación será la exposición dialogada. Se complementará con actividades prácticas, donde se aplicarán los conocimientos adquiridos. En este entorno se fomentará el trabajo individual y grupal, para que el alumno confronte ideas, y las relacione con el conocimiento adquirido y las nuevas situaciones con las que se encuentra.

Se prevé la participación de especialistas del ecosistema emprendedor local en algunos tramos de cada clase, con la idea de que contribuyan desde su propia experiencia y mirada a construir temas centrales.

Todos los conceptos estudiados se aplicarán en casos prácticos de emprendimientos tecnológicos y/o proyectos innovadores.

En esta línea, se propenderá al análisis de casos a través del trabajo grupal. Estas actividades prácticas le permitirán al alumno consolidar los aspectos teóricos, ayudando a su mejor comprensión.

Los talleres teórico-prácticos se complementarán con una instancia práctica para la consolidación de los contenidos, que implica el desarrollo de un *Trabajo Integrador Final* (TIF) por parte de los alumnos, vinculando este programa con los trayectos de formación ya adquiridos por los estudiantes.

El proceso de ABP se desarrollará a partir de la formación de grupos de trabajo conformados por estudiantes, quienes generarán propuestas tecnológicas concretas durante el proceso de cursado del espacio curricular.

El *Trabajo Integrador Final* (TIF) consiste en el desarrollo de una idea de emprendimiento tecnológico o proyecto innovador, donde se aplicarán herramientas de validación de hipótesis y aspectos complementarios, se hará una presentación del proyecto y se desarrollará un plan de acción.

Asimismo, se tendrá en cuenta que los alumnos puedan vincular esta asignatura con el Proyecto Integrador de su carrera, a fin de aplicar los conocimientos en un proyecto concreto, que posteriormente podría convertirse en un emprendimiento tecnológico. Adicionalmente, se propenderá a la vinculación con el medio, como por ejemplo el Ecosistema Emprendedor Córdoba o específicamente la Incubadora de Empresas de la UNC.

CONDICIONES DE CURSADO

Los Planes de Estudios de algunas carreras de grado prevén materias optativas a fin de compatibilizar la formación profesional del alumno con su inclinación por una determinada área del conocimiento sin llegar a una especialización. Esta asignatura se plantea dentro del grupo de materias optativas comunes con otras carreras de la FCEFyN.

Se considera importante la sugerencia de que los alumnos que cursen esta asignatura estén cursando el último año, a fin de integrar los conocimientos previos de la carrera y estar próximos a la posibilidad de generar un emprendimiento de base tecnológica o participar en uno.

Es importante destacar en este sentido, que la reglamentación vigente para asignaturas optativas prevé la condición de alumno vocacional, para profesionales que deseen capacitarse en estos contenidos generalmente de interés especial.

Hay que destacar que este tipo de asignaturas no son de dictado permanente, habilitándose el cursado con al menos tres alumnos inscriptos.



EVALUACIÓN

- 1) Se evaluará en forma continua y constante, privilegiando la relación, integración y aplicación de los conceptos abordados durante el desarrollo de la materia.
- 2) El proceso evaluativo de ABP se desarrollará a partir de la formación de grupos de trabajo conformados por estudiantes, quienes generarán propuestas de emprendimientos o desarrollos tecnológicos innovadores concretos durante el proceso de cursado del espacio curricular. Durante el desarrollo de éste, cada grupo de alumnos realizará las siguientes actividades:
 - a. Identificarán y definirán un problema real, que puede ser una demanda real de mercado o una problemática social, cuya posible solución se relaciona con un desarrollo de base científica y/o tecnológica. Este problema se identificará como un caso concreto a resolver, pertinente a la asignatura, llamado *Trabajo Integrador Final (TIF)*. No se aceptará un trabajo que sea de contenido similar a los realizados en años anteriores en la asignatura, salvo que sea una continuación del anterior y se plantee una mejora de envergadura suficiente como para justificar un nuevo trabajo.
 - b. Diseñarán y ejecutarán un proceso de validación general del problema a resolver y la solución propuesta, con foco en la creación de una empresa de base tecnológica. Siempre que sea posible, se propenderá a que el grupo implemente soluciones tecnológicas que puedan decantar en prototipos. Asimismo, el TIF contemplará la validación de los elementos complementarios relacionados con la creación de una empresa de base tecnológica, como análisis de mercado, aspectos de propiedad intelectual, análisis económico-financiero, etc. Para esto, los alumnos utilizarán las diferentes estrategias y herramientas analizadas en cada uno de los talleres teórico-prácticos. Cada etapa del proceso de validación será documentada; se presentará toda la información relacionada con las actividades de validación en la última semana de clases.
 - c. Los docentes realizarán supervisiones periódicas a cada grupo a modo de tutores.
 - d. Deberán realizar 2 (dos) informes intermedios y 1 (un) informe final, a fin de relatar los avances conseguidos y dificultades encontradas en el desarrollo del trabajo integrador final, mostrando imágenes, documentos, enfases, videos, etc., los cuales a su vez serán presentados oralmente al resto de los alumnos y docentes. En estos informes indicarán cómo aplicaron en el caso elegido los conceptos teóricos y prácticos aprendidos en clase. El sistema de evaluación será establecido en base al desarrollo de la propuesta, de acuerdo a la concreción en tiempo y forma, y a los resultados según lo diseñado y propuesto originalmente. A su vez se promoverán autoevaluaciones y coevaluaciones grupales del trabajo realizado.
 - e. La evaluación del Trabajo Final tendrá en cuenta los siguientes aspectos:
 - i. pertinencia,
 - ii. originalidad,
 - iii. potencialidad para convertirse en una EBT,
 - iv. alcance y validación del/los problema/s,
 - v. validación de la solución,
 - vi. análisis de aspectos complementarios al desarrollo de una EBT (tamaño de mercado, propiedad intelectual, etc.),
 - vii. trabajo en equipo,
 - viii. integración de temas,
 - ix. objetivos logrados en tiempo y forma.
 - x. interés y compromiso con el caso,



- xi. calidad del informe escrito,
- xii. calidad de presentación oral.
- f. En base a todos los aspectos explicitados del Trabajo Final (las 2 instancias parciales y la final, es decir informes con sus respectivas presentaciones orales), en la evaluación continua, la autoevaluación y la evaluación por pares, se calificará a los alumnos en una escala de 0 a 10 puntos. La aprobación exige un mínimo de 4, correspondiente al 60% correcto del contenido.
- g. Se podrá recuperar sólo una de las instancias parciales, siendo condición, para rendirla, haber aprobado la otra.

Condiciones para la regularidad de la materia

Se tendrá en cuenta el régimen de alumno vigente, aprobado por el Honorable Consejo Directivo de la la FCEFyN.

Condiciones para la promoción de la materia

1. Tener aprobadas las materias correlativas.
2. Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.
3. Aprobar todas y cada uno de las instancias parciales de evaluación con nota no inferior a 7 (siete).
4. Presentar y aprobar el Trabajo Integrador propuesto por la cátedra con nota no inferior a 7 (siete)
5. Presentar y aprobar las actividades que se exijan durante el desarrollo de los trabajos prácticos.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD		HORAS
TEÓRICA		42
FORMACIÓN PRÁCTICA	• FORMACIÓN EXPERIMENTAL	24
	• RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	6
TOTAL DE LA CARGA HORARIA		72

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD		HORAS
PREPARACIÓN TEÓRICA		42
PREPARACIÓN PRÁCTICA	• EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	10
	• RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	20
TOTAL DE LA CARGA HORARIA		72



Referencias bibliográficas del método de Aprendizaje Basado en Proyectos:

- http://web2.udg.edu/ice/doc/xids/aula_educativa_1.pdf
- "Propuesta de aprendizaje basado en proyecto y trabajo colaborativo: experiencia de un curso en línea" http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412005000200004
- G. Cenich y G. Santos, "Propuesta de aprendizaje basado en proyecto y trabajo colaborativo: experiencia de un curso en línea", *Rev. electrónica Investig. Educ.*, vol. 7, núm. 2, pp. 1-18, 2005.
- Red de Innovación Docente en ABP del ICE de la Universidad de Girona, "El ABP: origen, modelos y técnicas afines", *Aula Innovación Educ.*, vol. 216, pp. 14-18, 2012.
- Buck Institute for Education, "PBLWorks". [En línea]. Disponible en: <https://www.pblworks.org/>.
- Servicio de Innovación Educativa UPM, "Aprendizaje Orientado a Proyectos", Madrid, 2008.
- D. A. Beltramone, M. F. Rivarola, M. L. Q. Quintana, y M. A. Zárate, "Experiencia de Trabajo Integrador en la Cátedra de Ingeniería en Rehabilitación. Córdoba, Argentina", *CIIEE* 2017, mar. 2017.
- Diego Antonio Beltramone, Marcela Fabiana Rivarola, Fernando Gustavo Rosellini, María Luz Quinteros Quintana, Agustín Anibal Barrionuevo, Esteban Alberto Sarnago. "Ingeniería, Kinesología y Diseño: una propuesta de articulación interdisciplinaria". IV Congreso Argentino de Ingeniería (CADI) y X Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería (CAEDI), sep 2018

Referencias bibliográficas de la asignatura:

- Bergek, A., Norman, C. 2008. Incubator best practice: a framework. *Technovation* 28: 20-28.
- Blank, S. 2013. Why the Lean Start-Up Changes Everything. Harvard Business
- Blank, Steve. Dorf, Bob. (2012). The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company. Estados Unidos, K & S Ranch.
- Christensen, Clayton M. (1997). The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Collins Business Essentials
- Drucker, P.F. 1985. Innovation and Entrepreneurship, Butterworth Heinemann, Oxford.
- Fundación Endeavor Argentina. (2007). Guía del Capital para emprendedores 2007. [Versión electrónica], Buenos Aires, Argentina: Fundación Endeavor Argentina.
- Isenberg, D. 2010. How to Start an Entrepreneurial Revolution. *Harvard Business Review* 107-111.
- Isenberg, D. 2011. The entrepreneurship ecosystem strategy as a new paradigm for economy policy: principles for cultivating entrepreneurship, Babson Entrepreneurship Ecosystem Project, Babson College, Babson Park: MA
- Osterwalder, Alexander. Pigneur, Yves. (2011). Generación de Modelos de Negocios. Barcelona, España; Deusto.
- Ries, Eric. (2013). El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua. Barcelona, España; Deusto.
- Rodríguez, Diego. Rodríguez, Alejandro. (2015). Innovación por Design Thinking: Creatividad para los negocios. Consulting Design Editores.
- Wright, M., Birley, S., Mosey, S. 2004, Entrepreneurship and University Technology Transfer. *The Journal of Technology Transfer* 29: 235-246.


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba




Mgter. Ing. PABLO G. RECABARREN
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

7/