



**Aprendizaje centrado en el  
estudiante de ingeniería en  
un contexto de educación  
basada en competencias**

**Experiencias y propuestas  
en la Facultad Regional  
Rosario de la UTN**



Muiños, Antonio

Aprendizaje centrado en el estudiante de ingeniería en un contexto de educación basada en competencias : experiencias y propuestas en la Facultad Regional Rosario de la UTN / Antonio Muiños ; compilado por Ezequiel Godoy ; coordinación general de Liliana Ferranti. - 1a ed. - Universidad Tecnológica Nacional, 2020.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-42-0198-4

1. Estrategias de la Educación. 2. Estrategias de Aprendizaje. I. Godoy, Ezequiel, comp. II. Ferranti, Liliana, coord. III. Título.

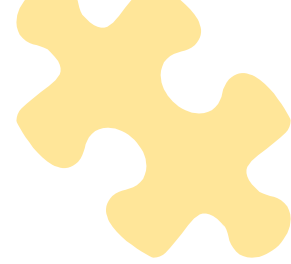
CDD 378.12

Imágenes de tapas diseñadas por Freepik / macrovector / starline



Esta obra es distribuida bajo una licencia

[Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



## Trabajo en Equipos Interdisciplinarios para la Realización de un Proyecto de Inversión

Patricia Mores ([pmores@frro.utn.edu.ar](mailto:pmores@frro.utn.edu.ar)), Ezequiel Godoy ([ezgodoy@frro.utn.edu.ar](mailto:ezgodoy@frro.utn.edu.ar))

### Resumen

El desempeño efectivo como parte de un equipo de trabajo interdisciplinar es una de las competencias genéricas (CONFEDI, 2018) que tradicionalmente menos se desarrolla en las carreras de ingeniería como consecuencia, presumiblemente, de la diferenciación del proceso formativo que se impone desde sus diseños curriculares. Ello se constituye en una oportunidad perdida en el proceso de enseñanza-aprendizaje en cuanto a que la capacidad de un abordaje interdisciplinario de problemas y proyectos, integrando las perspectivas de las diversas formaciones disciplinares de los miembros del grupo, será indudablemente necesaria y valorada en un contexto profesional y laboral.

Para promover estas competencias, la presente actividad se articula desde hace cinco años entre las asignaturas electivas “Sistemas de generación de energía sustentables” de la carrera de Ingeniería Química y “Herramientas de optimización para el uso racional de la energía” de la carrera de Ingeniería Mecánica. La misma consiste en la realización del estudio de factibilidad e impacto de un proyecto de inversión incluyendo tecnologías de gestión energética, mediante el trabajo en equipos interdisciplinarios constituidos por alumnos de ambas materias.

### 1. Descripción de la actividad

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología colaborativa mediante la cual grupos pequeños de alumnos desarrollan un proyecto ingenieril que dé solución a una problemática real determinada, pudiendo ser en general la producción de un bien o prestación de un servicio, en función de los recursos y tiempo disponibles, y considerando el entorno socioeconómico y ambiental en el que se inserta (Gonzales y Valdivia Cañotte, 2017).

Bajo esta modalidad se ha diseñado la presente actividad que comprende el estudio de factibilidad e impacto de un proyecto de inversión incluyendo tecnologías de gestión energética para la producción de cerveza artesanal en escala de pequeña/mediana empresa. Cada equipo



define su propio proyecto, mediante la toma de decisiones consensuadas para las siguientes etapas de diseño del proceso:

- *diseño técnico y económico*: selección de la ubicación de la empresa, realización de los balances de materia y energía, determinación de la capacidad de producción y programación, determinación de los requerimientos térmicos y eléctricos, incorporación de generación renovable eólica y solar térmica y fotovoltaica, evaluación económica y análisis y cuantificación del impacto de la implementación de distintas estrategias de gestión energética sobre los indicadores técnicos y económicos del proyecto. Todas las partes de esta etapa se llevan adelante de manera colaborativa por todos los integrantes de cada equipo de trabajo, a la vez que se discuten los puntos de vista diferenciados que se aporten desde cada especialidad.

- *evaluación del impacto ambiental y programación del mantenimiento*. Basados en sus experiencias y conocimientos disciplinares previos, se incentiva que los integrantes de cada especialidad actúen como responsables para la gestión de las actividades necesarias para la concreción de cada parte de esta etapa; debiendo luego introducir las propuestas planteadas a sus contrapartes.

De esta manera, cada grupo de trabajo centra sus esfuerzos en comprender, conocer y analizar el contexto y las variables que intervienen en la problemática analizada, así como en la discusión abierta de conceptos, estrategias, metodologías, dudas y dificultades, apuntando al crecimiento colectivo de conocimientos y capacidades.

Para el presente ciclo lectivo, también se ha encomendado a diferentes equipos que realizan una breve introducción expositiva, como hilo conductor para la exploración de los distintos aspectos necesarios para la realización del proyecto, que luego se sigue de la discusión abierta de los conceptos a tratar.

## **2. Recursos**

La actividad se desarrolla principalmente a lo largo de 7 clases conjuntas de las electivas, que equivalen a aproximadamente 30 horas. Asimismo, se estima que los alumnos requieren de 10 horas extra-áulicas para búsqueda y análisis de información,

Considerando que ambas asignaturas están focalizadas en tecnologías en permanente desarrollo, se utilizan diferentes herramientas computacionales para la implementación de modelos de cálculo complejos, incluyendo simuladores de procesos y documentos/ planillas de



cálculo on-line. Se aprovechan las características que ofrecen estas herramientas, en particular, el versionado automático del trabajo realizado por cada usuario, así como las aplicaciones de comunicación sincrónicas y asincrónicas, con el objeto de facilitar el trabajo colaborativo.

Al inicio de la actividad, se pone a disposición de los alumnos material para cada temática a través del aula virtual, incentivando a que los mismos profundicen por cuenta propia dichos conocimientos, utilizándose las clases presenciales para evacuar las dudas, consultas e inquietudes que pudieran surgir. Asimismo, se ponen a disposición en el aula virtual distintos recursos digitales que asisten en el proceso de enseñanza-aprendizaje tales como: guías y material bibliográfico de acceso libre; ejemplos resueltos; links a recursos externos incluyendo aplicativos de cálculo y videos, entre otros.

### **3. Seguimiento y evaluación**

Mediante la realización de esta actividad, se busca contribuir a que los alumnos alcancen los siguientes resultados de aprendizaje definidos para ambas electivas:

- Implementar herramientas y estrategias ingenieriles tendientes a incrementar la eficiencia energética en el ámbito de procesos industriales, de manera autónoma y mediante trabajo en equipos interdisciplinarios.
- Evaluar la factibilidad técnica y económica para alcanzar el uso racional de diferentes fuentes de energía sustentables en la industria, incorporando la problemática del cambio climático en el proceso de toma de decisiones y fomentando la capacidad de análisis y el espíritu crítico.

Los nuevos conocimientos, habilidades y capacidades surgen primariamente del trabajo en equipo, la investigación sobre las distintas temáticas que los alumnos realizan de forma autónoma, y la aplicación de los conceptos para la obtención de soluciones factibles a las problemáticas que surgen durante todas las fases del proyecto. Resulta así indispensable que se brinde una constante retroalimentación a cada uno de los equipos, para que enfoquen el trabajo del equipo con el rigor académico pertinente.

Para finalizar el proyecto, cada grupo de trabajo expone las particularidades de la solución a la que hubieren arribado, incentivándose la discusión y el diálogo entre pares con el objeto de arribar a un consenso sobre las decisiones que conllevan a la resolución exitosa de la problemática abordada. Luego, los integrantes de cada equipo de trabajo como responsables del proyecto



realizan un pitch de venta para un grupo de inversionistas que podrían aportar los recursos necesarios para llevar adelante la propuesta. Por su parte, los dos docentes de las electivas, más eventualmente un docente invitado, adoptan el rol de potenciales inversionistas interesados en el proyecto.

Asimismo, se realiza una instancia de “elección del público”, donde cada alumno puede seleccionar uno de los proyectos, excepto el propio, en el cual invertiría, generándose así una rivalidad amistosa por el honor de resultar ganador. Dado que la metodología de trabajo y las condiciones de evaluación se explican a los alumnos al comienzo de la actividad, se han generado a lo largo de estos cinco años en que se ha realizado la misma, interesantes proyectos de inversión, que se intentan a continuación ejemplificar por medio de las marcas distintivas que diferentes equipos de trabajo generaron para estos (con conocimiento que no es ello un requisito):



## Referencias

CONFEDI (2014). Competencias en ingeniería. Universidad FASTA Ediciones, Argentina.  
Gonzales, G. C., Valdivia Cañotte, S. M. (2017). Aprendizaje basado en proyectos. Instituto de Docencia Universitaria, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.