

# **FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS: UNA EXPERIENCIA DE CÁTEDRA**

Pendón, Manuela\*, Williams, Eduardo, Cibeira, Natalia, Castroman, Alejo, Couselo, Romina, Granada, Maite

*Cátedra de Formulación y Evaluación de Proyectos, Departamento de Ingeniería de la Producción, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.  
1 y 47, La Plata, Buenos Aires, Argentina. manuela.pendon@ing.unlp.edu.ar*

## **RESUMEN.**

Compartir experiencias, aciertos y errores fortalece la enseñanza y consecuentemente favorece a la obtención de mejores y más preparados profesionales para la industria. Persiguiendo ese objetivo es que se presenta este trabajo, el cual describe los contenidos, metodología de enseñanza y evaluación que se realizan en la cátedra de Formulación y Evaluación de Proyectos perteneciente a la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

El objetivo del trabajo es describir la metodología de enseñanza de la materia Formulación y Evaluación de Proyectos en la carrera de ingeniería industrial de la UNLP, realizar una autoevaluación y sugerir experiencias exitosas para que puedan replicarse por docentes de materias similares dentro de la formación de ingenieros industriales.

Se realiza una descripción basada en experiencias de los docentes, alumnos, plan de estudios y programa de la materia. Se realiza un relevamiento de la opinión de los alumnos en curso y que han transitado por la materia.

El trabajo describe los contenidos, formas de enseñanza, material didáctico utilizado, formas de evaluación y funcionamiento de la materia.

Contiene los resultados y conclusiones sobre experiencias exitosas y no tan convenientes en la enseñanza de la materia dentro de la facultad de ingeniería de la UNLP.

**Palabras Claves:** formulación, evaluación, proyectos, ingeniería, industrial

## 1. INTRODUCCIÓN

Formulación y Evaluación de Proyectos es una materia de quinto año de la especialidad Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Tiene por objetivo transmitir al alumno la capacidad de coordinar conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la carrera tales como herramientas de comercialización, matemática financiera y conocimientos técnicos, y a su vez enseñar herramientas específicas, para la preparación y evaluación de proyectos. La cátedra cuenta con un equipo interdisciplinario formado por ingenieros industriales y en distintas especialidades, con postgrados en Dirección de Empresas y varios alumnos de Ingeniería Industrial próximos a graduarse. Este equipo se encuentra trabajando en la materia desde el año 2009.

Esta materia, por ubicarse dentro de las últimas del programa, cubre aspectos directamente relacionados con las incumbencias y alcances del título del ingeniero industrial.

En el presente trabajo se desarrollan los contenidos de la materia, a través de un repaso del programa y los temas que se tratan en clase, la metodología de enseñanza y material didáctico utilizado, formas de evaluación y los resultados de las encuestas que se realizan a los alumnos y su evolución en el tiempo.

## 2. FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

### 2.1. Contenidos

Es sabido que muchos de los proyectos que hoy demuestran ser exitosos no han pasado por la instancia previa de evaluación y que muchos otros que sí lo han hecho y han demostrado ser solventes en esta etapa han fracasado rotundamente en la práctica. Sin embargo, es función del ingeniero industrial realizar un análisis exhaustivo en la etapa de planificación, recopilar información, aplicar herramientas y criterios para la evaluación del proyecto y finalmente llegar a una decisión sólidamente respaldada por los resultados obtenidos.

A pesar de que no exista un método infalible para definir la ejecución -o no- de un proyecto, lo que se propone desde la cátedra es poder brindar al alumno, próximo a graduarse, todas las herramientas necesarias para poder formular y evaluar un proyecto y determinar así su factibilidad técnica, económica, social y ambiental.

El programa propuesto desde la cátedra Formulación y Evaluación de Proyectos -FyEP de aquí en adelante- sigue un esquema definido, aunque no estático, que procura abarcar las distintas etapas del desarrollo de un proyecto y presentar y enseñar las distintas herramientas que son aplicables para cada una de ellas. Año a año, el esquema sufre modificaciones, en base a las devoluciones realizadas por los alumnos tanto en las encuestas como en las clases, las falencias detectadas por los profesores y la incorporación de nuevos docentes a la cátedra.

En este apartado, se partirá de los contenidos actuales de la materia y se explicará brevemente cómo fue que se llegó a definir el dictado de los mismos dentro de la materia.

Los contenidos dictados en FyEP tienen como hilo conductor la formulación y evaluación de un proyecto grupal específico, definido por los alumnos en los primeros encuentros, que se desarrolla a lo largo de toda la cursada.

El hecho de diagramar la asignatura en base a la formulación y evaluación de un proyecto produce un ordenamiento casi automático en los temas a dictar. El esquema que se sigue consta de siete grandes bloques: *introducción a la materia y definición de proyecto, estudio de mercado, estudio técnico, estudio organizacional legal y ambiental, estudio económico, estudio financiero y análisis de sensibilidad y riesgo.*

Para cada uno de los bloques se desarrolla una guía en la que se busca relacionar los conceptos teóricos impartidos en cada uno de los temas con el proyecto que se está llevando a cabo, que debe ser presentada en una breve exposición oral (además de ser entregada en soporte papel) de manera de establecer un control y seguimiento de los avances de cada grupo.

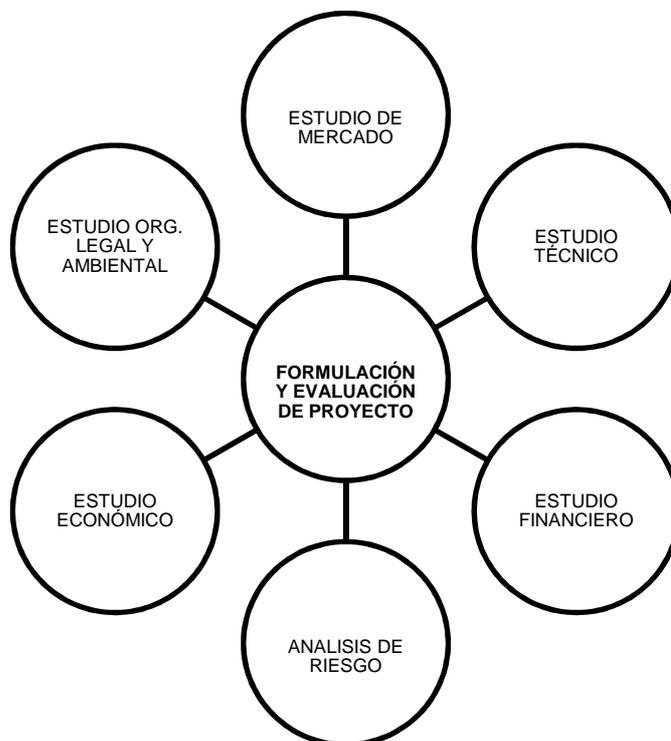


Figura 1 *Formulación y Evaluación de Proyectos.*

### **2.1.1 Introducción a la materia y definición del proyecto**

El objetivo durante las primeras clases, es brindar al alumno los conceptos básicos sobre lo que es la formulación y la evaluación de proyectos de inversión para, de esta manera, guiarlo en la elección de un proyecto de su interés y trabajar en él durante el resto de las clases.

Se explica el origen de los proyectos como respuesta a la detección de un problema o necesidad insatisfecha, haciendo hincapié en la correcta definición del problema; se definen los proyectos de acuerdo al tipo (proyectos sociales, productivos, de infraestructura, públicos, privados, etc.); se detalla el ciclo de vida de un proyecto y se define cuál será la parte de este ciclo que se abarcará en la materia.

Una vez finalizado el marco teórico introductorio, se trabaja de manera conjunta con los alumnos para lograr seleccionar un proyecto que responda a una problemática detectada y que, a priori, sea factible. Esto se realiza mediante técnicas que implican la detección de problemas de manera grupal y el brainstorming.

Hasta el año 2013 se daba a los alumnos absoluta libertad para la elección del proyecto, a partir de este año, se limitó a la búsqueda de una solución a un problema planteado por la cátedra. En el primer cuatrimestre de 2013 se trabajó sobre la problemática (u oportunidad) del escaso valor agregado al tomate producido en la región platense, siendo esta zona una de las principales productoras del país. A partir de este disparador, los alumnos plantearon diversas alternativas, que iban desde pastillas de licopeno hasta snacks de tomate.

Durante esta etapa inicial se desarrolla un análisis a nivel de *perfil* de la idea planteada, es decir, un análisis preliminar por medio de la recopilación de información necesaria que permita definir si es conveniente -o no- seguir adelante. Si se considera que no es posible seguir adelante con el proyecto (por no ser rentable, no conseguir información suficiente, o cualquier otra razón) debe plantearse una nueva solución a analizar.

Es fundamental, desde esta fase, transmitir al alumno el carácter iterativo de la formulación de proyectos. Todos los grupos tienen la libertad de modificar, abandonar y replantear el proyecto si ven que el análisis preliminar es desfavorable o si la búsqueda de información es infructuosa.

### **2.1.2. Estudio de Mercado**

El segundo bloque de la materia es el que abarca el estudio del mercado en el cual se encuentra el proyecto. Los conceptos relativos a esta etapa, deben haber sido aprendidos por los alumnos en la asignatura correlativa previa, "Comercialización". No obstante, se imparten una o dos clases teóricas de repaso, en la cual se definen los distintos mercados a analizar: consumidor, distribuidor, proveedor, competidor y mercado de bienes sustitutos y las variables cuantificadas que deben ser el resultado del estudio de mercado, cantidades, precios, y todo lo vinculado a la estrategia comercial. Se utilizan herramientas como Análisis FODA, Estrategias de Porter, métodos de pronóstico de demanda.

Una vez realizada esta introducción, se procede a la explicación de la parte más relevante de este bloque, las herramientas de pronóstico. Se presentan tanto los métodos explicativos (de regresión simple y múltiple) como los métodos de series de tiempo; se enseña la utilización del Excel para la realización de pronósticos mediante varios ejemplos resueltos en clase y se proponen ejercicios que deben ser solucionados de manera particular por los alumnos. Sumado a esto, se presentan estudios de mercado realizados por otros alumnos en proyectos presentados en años anteriores. Con todos los conceptos dictados, los ejemplos citados y los ejercicios propuestos debe ser posible para el alumno completar la Guía de Estudio de Mercado, en donde se pretende que se puedan aplicar todos los conceptos a cada proyecto grupal para obtener de forma cuantitativa las variables de mercado del proyecto.

### **2.1.3. Estudio Técnico**

Una vez definido y aprobado el estudio de mercado, se avanza sobre el siguiente bloque, el estudio técnico.

En este punto no se realiza una explicación teórica como se realizaba en las etapas anteriores, sino que se busca transmitir al alumno lo que se debe alcanzar en un estudio técnico a través de la ejemplificación. Los conceptos y las herramientas necesarias deben haber sido adquiridas por los alumnos durante los años anteriores.

En este punto los contenidos que se trabajan buscan actuar sobre el criterio ingenieril en la toma de decisiones. Se busca transmitir al alumno durante las clases y mediante el análisis de distintos casos prácticos cómo impactan los distintos parámetros que se definen en el estudio técnico sobre el proyecto en general, como por ejemplo, como la elección de determinada máquina para una etapa del proceso productivo puede llevar a una disminución respecto a la producción calculada en el punto anterior; una incorrecta localización puede impactar en un aumento de costos y por ende, una baja rentabilidad del proyecto, etc.

Es en el Estudio de Técnico donde el alumno debe establecer la localización de la planta, realizar la elección y descripción del proceso productivo que debe llevarse a cabo y realizar un diagrama de bloques, de flujo y un cursograma analítico de los procesos que se desarrollan para la fabricación del bien que se va a comercializar. En este punto, el alumno debe conseguir toda la información pertinente que le permita establecer la tecnología utilizada en cada parte del proceso, determinar la capacidad de cada una de las maquinarias y ver si esta capacidad se adapta o no a la que había determinado necesaria en el estudio de mercado. Una vez definida la tecnología a utilizar, se brindan al alumno distintas tablas, que pueden utilizar como guía para calcular cuellos de botella en el proyecto, tiempos de proceso, utilización total de la maquinaria, etc. Se define además en este punto la mano de obra necesaria, su eficiencia, su porcentaje de ocupación y su grado de capacitación; la necesidad de controles de calidad en el proceso; el layout de planta, y el cronograma de ejecución del proyecto.

### **2.1.4. Estudio legal, organizacional y ambiental**

Los contenidos que se imparten en las clases que corresponden a la realización de esta guía buscan generar conciencia de los costos que surgen en un proyecto si se tienen en cuenta aspectos relativos a la legislación del tipo de proyecto que se quiere llevar a cabo; aspectos ambientales y aspectos organizacionales.

En el plano legal, se explica sucintamente al alumno las distintas leyes que regulan los tipos de establecimientos, el carácter nacional o provincial de las mismas; las ventajas de la instalación de plantas en parques industriales o lugares para el desarrollo industrial y los costos que surgen por el incumplimiento de normas (multas, sanciones, suspensiones, cierre, tiempo de parada de planta, etc.).

En cuanto al marco ambiental, se realiza una clase sobre lo que se pretende del estudio ambiental en la etapa de formulación de un proyecto. En la misma se explican herramientas y aspectos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de considerar los impactos ambientales que puede generar la realización de un proyecto y como evaluar los mismos.

Por último, en lo que atañe al estudio organizacional, los conceptos que se imparten son los relativos a establecer qué tipo de organizaciones existen para llevar a cabo un emprendimiento productivo, qué costos son los relativos a ese tipo de organización y cuál es la que mejor se adapta a cada tipo de proyecto.

Este bloque pretende repasar los conceptos vistos en asignaturas como Administración General, Ingeniería Legal y Dirección General que deben haber sido cursadas por los alumnos en años anteriores.

### **2.1.5. Análisis Económico**

El objetivo de esta etapa es que toda la información que se ha ido recabando y elaborando en las etapas anteriores pueda ser traducida en Costos y Beneficios.

Lo que se busca al llegar a esta etapa, es que el estudiante tome conciencia de que, toda información debe poder ser traducida en términos monetarios.

Los contenidos dictados en esta etapa apuntan a que el alumno pueda establecer, identificar y clasificar todos los costos y beneficios pertinentes a su proyecto. Se explican los criterios para establecer el horizonte de evaluación del proyecto; se introduce el concepto de *capital de trabajo* y los diferentes métodos que existen para calcularlo; se determinan los tipos de inversión inicial que deben considerarse en el proyecto (tangibles e intangibles) y se clasifican los costos de manera de hacerlos fácilmente cuantificables.

Como una primera aproximación a la evaluación económica del proyecto, se explica nuevamente qué es y cómo debe calcularse el punto de equilibrio.

Con el objetivo de ordenar la información económica obtenida y de disponer de la misma de manera tal que sea fácilmente analizable en el estudio financiero, se explica al alumno cómo realizar un cuadro de resultados y un flujo de fondos, tanto de nuevos proyectos como de ampliación o modificación de proyectos existentes (análisis incremental). Se presentan además distintas alternativas de financiación existentes en el mercado, tanto privadas (distintos bancos) como provenientes del Estado (programa ProPyME, Fontar, etc), y se pide al alumno que aplique, correctamente fundamentado, el que considere más apropiado a su proyecto, de ser necesario. Finalmente, se explica y se pide al alumno que exprese lo obtenido en los distintos flujos de fondos en una herramienta gráfica (diagrama crono-financiero).

### **2.1.6. Estudio Financiero y Análisis de Sensibilidad y Riesgo**

Los últimos dos bloques de la asignatura son los que abarcan la obtención de indicadores financieros para determinar la rentabilidad del proyecto y bajo qué circunstancias.

Para desarrollar correctamente todos los contenidos que comprenden estos bloques, es fundamental que el alumno haya entendido, internalizado y realizado todo lo que se dictó en las guías anteriores.

El objetivo de estas últimas guías es brindar al alumno las herramientas financieras más utilizadas en la evaluación de proyectos, para que puedan aplicarlas al suyo. Los indicadores de rentabilidad que se utilizan y enseñan en la cátedra para evaluar un proyecto son el período de recupero, el valor actual neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). En este punto se explica el concepto de Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptado y se procura que el alumno adquiera el criterio para determinar la correspondiente a su proyecto de manera coherente.

En este punto, además, se desarrolla la diferencia entre el concepto de riesgo e incertidumbre de un proyecto (referido a la variabilidad de los indicadores de rentabilidad) y se explican diferentes métodos para tratar el primero. Es en este bloque donde se explica cómo determinar las variables críticas del proyecto, en base a la identificación de las mismas, cómo realizar un análisis de sensibilidad y por último, como debe procederse para realizar un análisis de escenarios. Todos estos conceptos y herramientas son desarrollados por los docentes primero de manera teórica y luego aplicados a un caso práctico.

### **2.1.7. Bibliografía utilizada en la cátedra**

Para el dictado de las clases teóricas y la confección del material teórico/práctico para los alumnos, la cátedra utiliza distintas fuentes bibliográficas a las que suma su producción propia. Entre ellas se encuentran:

- Baca Urbina G. *Evaluación de Proyectos*, McGraw Hill Interamericana, México 2006.
- Miranda Miranda J. *Gestión de Proyectos: Identificación, formulación y evaluación*. MM Editores, Bogotá 1999.
- Sapag Chaín N. *Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación*, Pearson Educación, Naucalpán de Juárez, México 2011.

Adicionalmente, y con el objetivo de no dejar afuera las políticas gubernamentales que pueden impactar sobre el desarrollo de los proyectos de inversión que están siendo desarrollados a lo largo de la cursada y para que se tengan en cuenta planes de apoyo, capacitación y financiación, se utilizan informes confeccionados por distintos organismos públicos, entre los cuáles se encuentran:

- Manual de Emprededorismo – Elaborado por el Ministerio de Industria de la Nación (2013)
- Plan Estratégico Industrial 2020 – Elaborado por el Ministerio de Industria de la Nación
- Materiales elaborados por la SePyME (Secretaría de promoción de la Pequeña y Mediana Empresa)

## **2.2. Metodología y material didáctico utilizado**

La metodología de trabajo en la cátedra de FyEP está basada en el “trabajo en equipo” entre los alumnos y con los docentes.

Las clases se organizan de forma teórico-práctica en una composición 30% - 70% respectivamente.

En la parte teórica se realizan exposiciones en el frente con la utilización de pizarrón y proyector.

La parte práctica se compone del desarrollo de un proyecto de a grupos de ocho alumnos (la materia tiene 80 alumnos por dictado aproximadamente) y se complementa con ejercicios puntuales sobre algunos temas.

Cada equipo realiza la formulación y evaluación de un proyecto a elección, que se desarrolla a lo largo del dictado de la materia con la tutoría durante toda la materia de un docente o más asignados según la temática del proyecto.

La evaluación del proyecto se divide en una etapa preliminar, con la idea y descripción del proyecto, y cuatro etapas parciales del avance del estudio organizadas en guías de estudio que se facilitan a los alumnos:

1. Descripción del proyecto. Análisis Preliminar.
2. Estudio de Mercado.
3. Estudio Técnico. Estudio Legal, Ambiental y Organizacional.
4. Análisis Económico.
5. Estudio Financiero. Análisis de Sensibilidad / Riesgo.

Los alumnos deben realizar entregas parciales de avance en fechas preestablecidas de forma impresa y por mail al docente tutor.

A lo largo del desarrollo del cronograma se realizan presentaciones orales por equipo y se discuten los avances, lo que permite ir realizando ajustes y correcciones.

Al finalizar la materia cada equipo presenta la evaluación del proyecto completo a través de una exposición oral y de una entrega final.

Las guías de trabajo grupal fueron modificándose con el tiempo, en función a la experiencia de los docentes y alumnos.

Los temas sobre los que se eligieron los proyectos a evaluar por los alumnos también fueron cambiando a lo largo del tiempo.

Los alumnos, en el primer año (2009) de experiencia en la cátedra, debían elegir un tema a desarrollar a lo largo de la cursada en función al conocimiento que los mismos tenían de una empresa o sector. Una vez seleccionada la empresa, en caso de proyecto en marcha, o sector, en el caso de realizar un proyecto de base, detectaban un problema o una oportunidad que los llevara a formular el proyecto a través de las guías propuestas por los docentes.

Al finalizar la cursada, y con el trabajo corregido por sus docentes, los alumnos expusieron en 15 minutos sus proyectos utilizando presentación visual (filminas) a sus compañeros y docentes.

El segundo año (2010) de dictado de cursada, los docentes decidieron, en reuniones periódicas para mejorar el rendimiento de la cursada, realizar una tormenta de ideas proponiendo temas para que los alumnos tomaran como proyectos. En ese segundo año, también fue importante la incorporación de ayudantes alumnos que colaboraron, junto a los docentes, en el seguimiento personalizado de los grupos para poder llevar adelante exitosamente su trabajo. En la exposición final, además de docentes y alumnos, se invitó a personas externas al ámbito académico, como ser un gerente de un banco privado y una profesional que trabaja en el ámbito de una empresa privada, enriqueciendo la exposición y defensa del proyecto.

El tercer año (2011) de experiencia, se volvió a trabajar en la detección de problemas y su correcta definición o la detección de una oportunidad para que a partir de allí los alumnos eligieran su proyecto. Además se dio la posibilidad de que los proyectos fueran los mismos sobre los que hubieran trabajado en materias anteriores, como por ejemplo Comercialización donde realizaban un plan de marketing. El resultado fue que los alumnos eligieron temas nuevos y muy pocos desarrollaron el trabajo ya realizado en otras asignaturas. En las exposiciones finales, los alumnos defendieron sus trabajos frente a docentes alumnos y se contó con la presencia del actual Director de Carrera de Ingeniería Industrial y un Licenciado en Administración de empresas externo al ámbito de la facultad.

El cuarto año (2012), los docentes de la cátedra, resaltando la actualidad, destacaron el Plan Estratégico Industrial 2020 del Ministerio de Industria de la Nación [3] para poder guiar la elección de los proyectos de los alumnos y que estos puedan trabajar con las necesidades de una región o país. Los alumnos fueron encontrando en la cátedra un lugar de trabajo en equipo abierto y con poder de participación e integración. A lo largo de los años se sumaron más ayudantes alumnos a formar parte del proyecto de cátedra participativa.

Se continuó con la exigencia de las entregas a término, creando la responsabilidad y el compromiso de los grupos. En la exposición final de ese año, los docentes y alumnos contaron con la presencia de un empresario de la región que tiene experiencia en llevar adelante negocios en la región.

En el año en curso (2013), la idea planteada por la cátedra, fue destacar las oportunidades que se pueden presentar en una región y la necesidad de agregar valor en la producción, como un desafío actual de la ingeniería [1]. Es así que se trabajó sobre la problemática (u oportunidad) del escaso valor agregado al tomate producido en la región platense, siendo esta zona una de las principales productoras del país. Los alumnos trabajaron en ideas de proyectos para agregar valor al tomate platense.

Las comunicaciones entre la cátedra y los alumnos se complementan con una página web donde se suben notas de clases, novedades y notas de exámenes. Este año se incorporó, además, la utilización de la plataforma Moodle como otra forma de intercambio con los alumnos.

### **2.3. Reglamento de la materia y metodología de evaluación**

La metodología de evaluación se rige de acuerdo a lo dispuesto en la Ordenanza N° 28 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata.

A mediados y al final del semestre se toman las evaluaciones parciales. Cada evaluación parcial tiene una fecha de recuperación. Asimismo, al final del semestre, se toma una evaluación "flotante" en la que se puede recuperar cualquiera de los dos parciales. Las fechas de los exámenes se coordinan a través de la Jefatura de Departamento de modo de evitar superposiciones con otras asignaturas del mismo semestre.

Los alumnos, agrupados en Comisiones de no más de 8, desarrollarán a lo largo del año la Preparación, Formulación y Evaluación de un Proyecto. En dicha tarea son asistidos en forma continua por un docente de la asignatura. A lo largo de la cursada deben realizar presentaciones, orales y escritas, de las distintas etapas del proyecto. A comienzos del curso se da a conocer el reglamento de la materia junto con el cronograma de las presentaciones. Cada presentación escrita, entregada en término es calificada de 1 a 10 puntos. La no presentación es calificada con 0 (cero).

Para rendir las evaluaciones parciales los alumnos deben haber entregado todas las presentaciones del proyecto establecidas en el cronograma y haber aprobado con nota superior a cuatro (4), al menos, el 50% de las mismas.

#### **2.3.1 Promoción Directa**

Para obtener la aprobación de la materia por Promoción Directa se requiere que el alumno: a) apruebe la Presentación Final del Proyecto, b) haya aprobado al menos el 60% del total de las presentaciones, c) alcance en cada parcial una nota mayor o igual a cuatro, y tenga un promedio mayor o igual que seis entre las notas de los parciales, d) haber asistido al 80% de las clases teórico-prácticas y e) obtener de la aplicación de la formula polinómica que se muestra a continuación una calificación superior a 6 (seis).

Nota Final=0.4 x calificación promedio presentaciones +0.3 calificación presentación Final +0.3 calificación promedio parciales

#### **2.3.2. Promoción por Examen Final**

Para obtener la aprobación de la materia por Promoción por Examen Final se requiere que el alumno: a) apruebe la Presentación Final del Proyecto, b) haya aprobado al menos el 40% del total de las presentaciones, c) alcance en cada parcial una nota mayor o igual a cuatro, d) obtener de la aplicación de la formula polinómica que se muestra a continuación una calificación superior a 4 (cuatro).

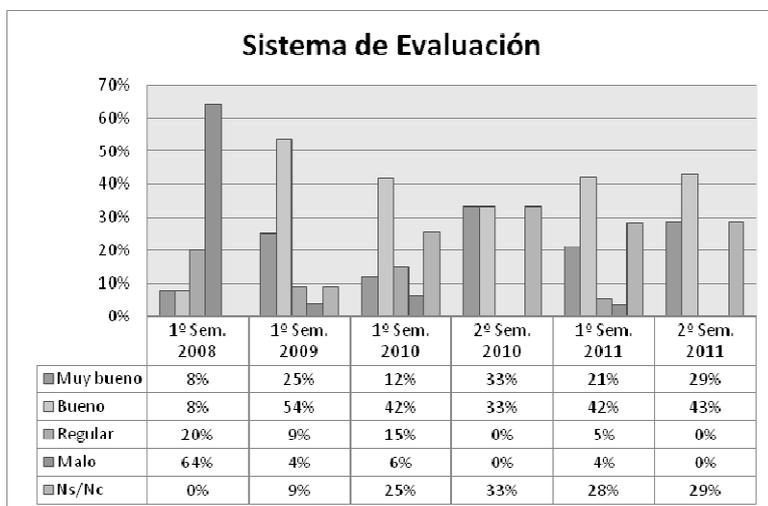
Nota Final=0.4 x calificación promedio presentaciones +0.3 calificación presentación Final +0.3 calificación promedio parciales

### **2.4. Encuestas semestrales a los alumnos**

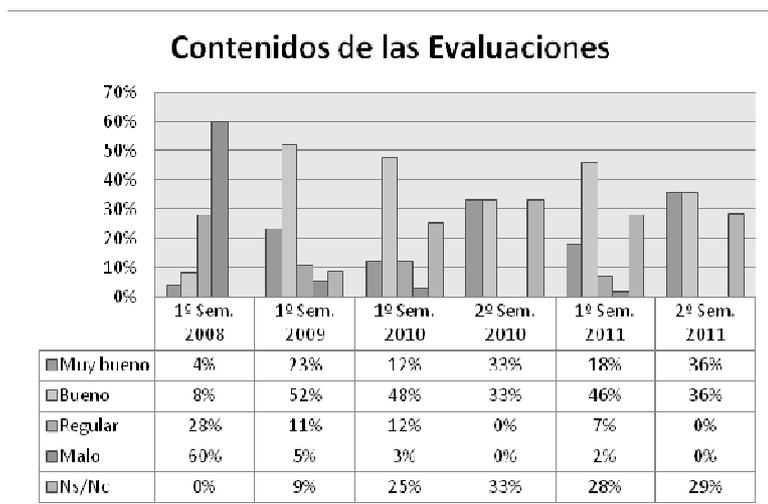
La Facultad de Ingeniería solicita a los alumnos, como condición habilitante para la inscripción a las materias que siguen, una encuesta [2] de las materias finalizadas en el semestre inmediato anterior. En este apartado se muestran los resultados correspondientes a al procesamiento de dichas encuestas y la evolución en el tiempo de distintos parámetros, como el sistema, los contenidos y la forma de corrección de las evaluaciones, el cumplimiento del programa de la materia y sus objetivos, actualización de los contenidos, contenidos teóricos y prácticos, integración teórico-práctica y carga horaria de la materia.

A partir de los siguientes gráficos en los que se muestra la evolución en el tiempo de los parámetros antes mencionados, se puede observar que a partir del año 2009, el primer año en que la materia estuvo a cargo de los actuales docentes, la cátedra muestra buenos resultados. El año 2012 se muestra por separado debido a que hubo una modificación en la encuesta, se incluyeron nuevas preguntas y se eliminaron otras.

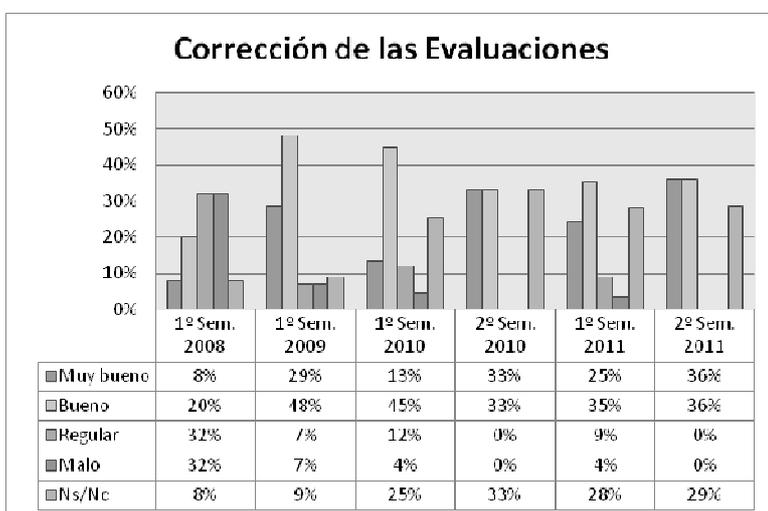
#### 2.4.1. Sistema de Evaluación



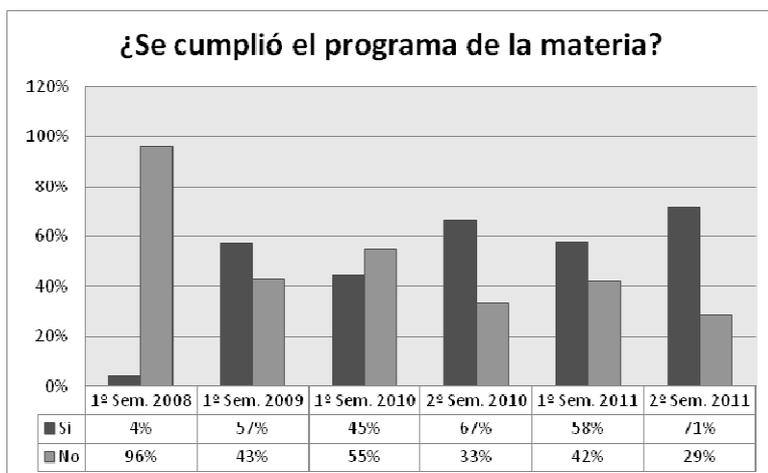
#### 2.4.2. Contenido de las Evaluaciones



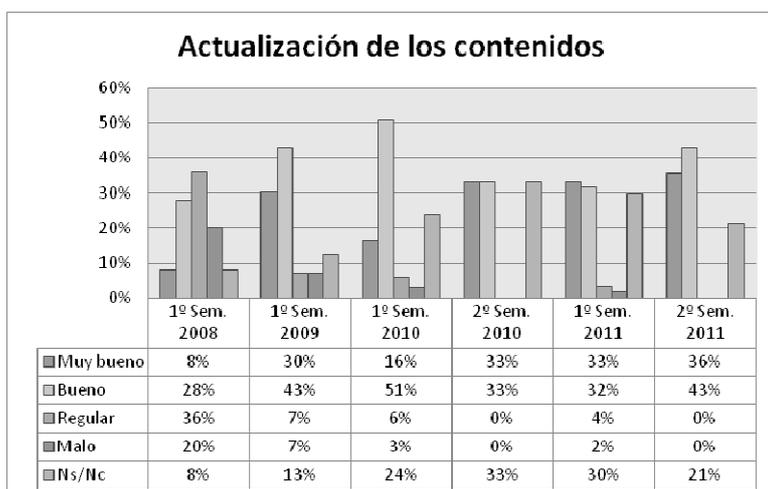
#### 2.4.3. Corrección de las Evaluaciones



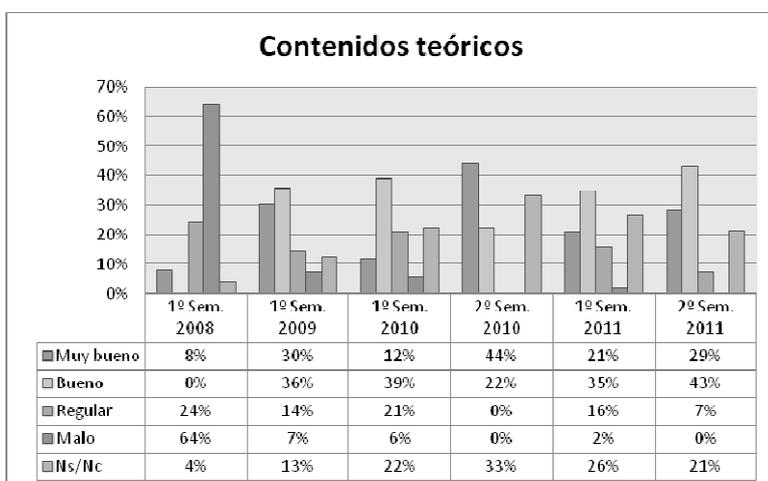
#### 2.4.4. Programa de la Materia



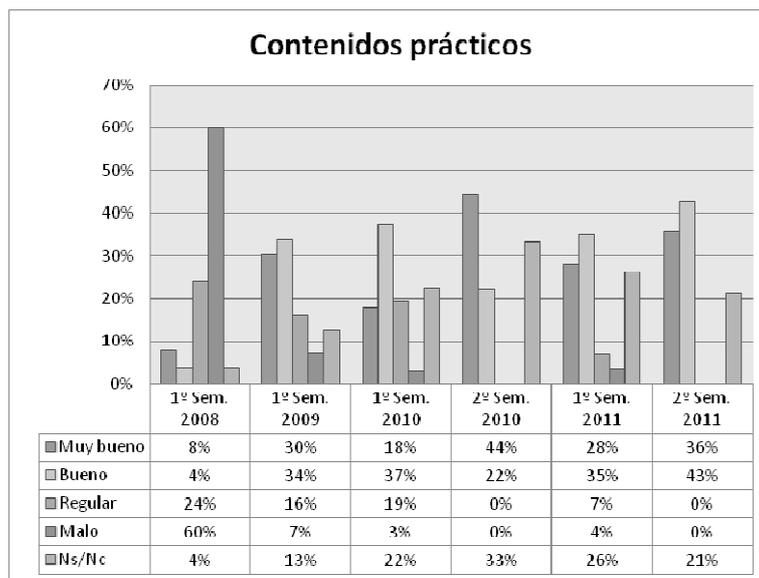
#### 2.4.5. Actualización de los Contenidos de la Materia



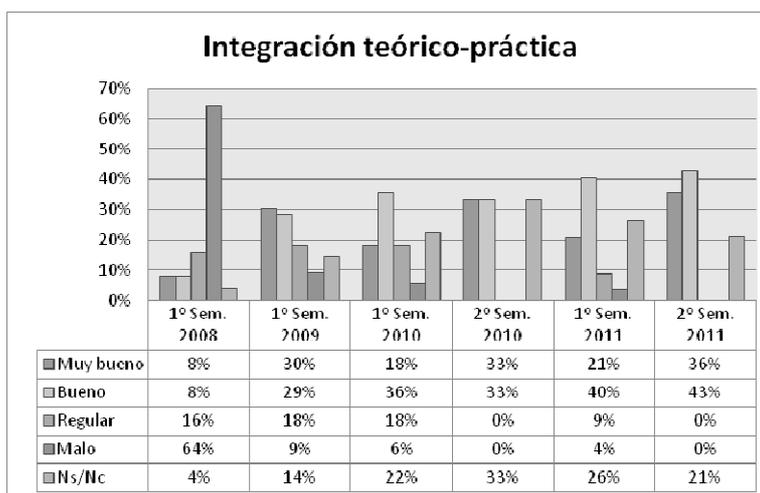
#### 2.4.6. Contenidos Teóricos



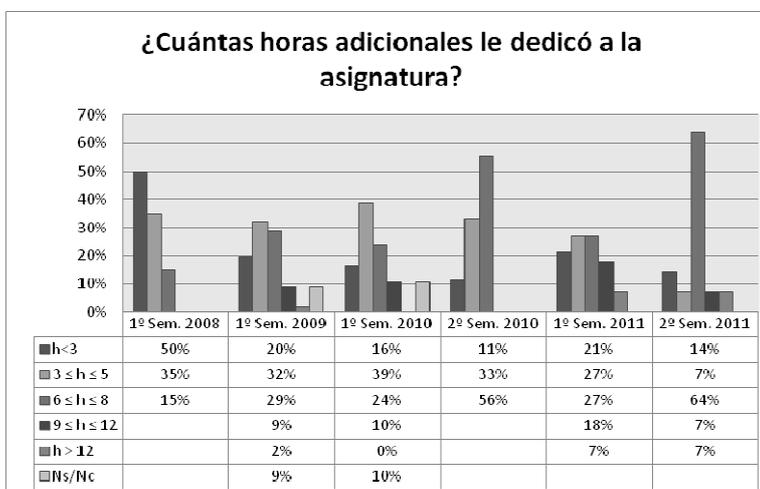
### 2.4.7. Contenidos Prácticos



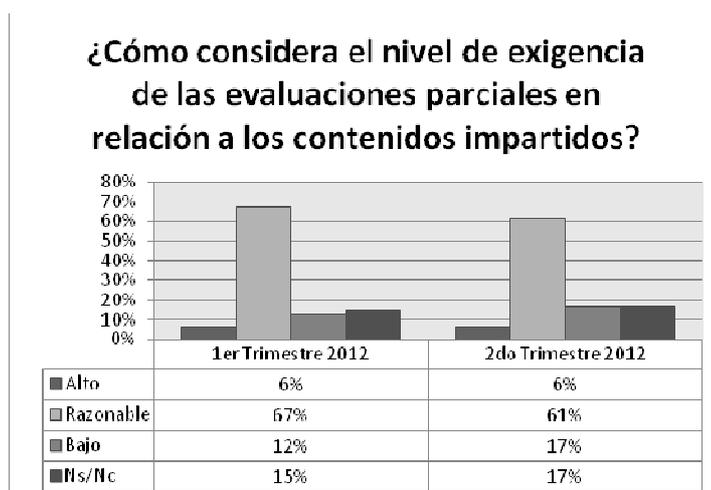
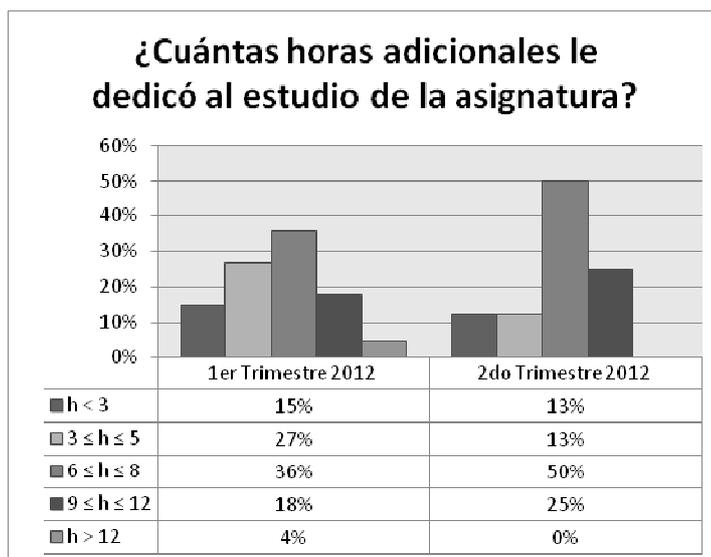
### 2.4.8. Integración de Contenidos Teórico-Prácticos



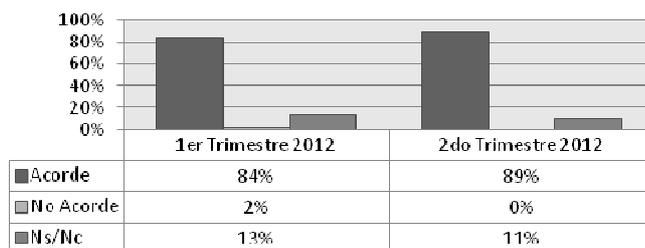
### 2.4.9. Carga Horaria



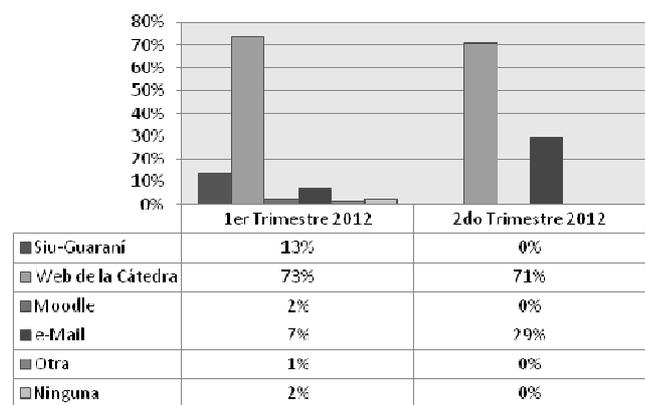
**2.4.9. Últimos datos disponibles: Año 2012**



### En función del nivel de exigencia, ¿cómo considera la corrección?



### ¿Cuál o cuáles de los siguientes medios complementarios de comunicación utiliza la cátedra?



### 3. CONCLUSIONES.

Las opiniones de los alumnos reflejan que tanto el sistema de evaluación como los contenidos evaluados y la metodología de evaluación han ido mejorando con el transcurso de los años, obteniéndose la mayor parte de las respuestas entre Bueno y Muy Bueno y de forma creciente.

Los alumnos consideran que se cumple con el programa de la materia y los contenidos son actualizados, sin embargo, queda en evidencia que aún queda un margen en el que podría trabajarse la actualización de contenidos. Se observan mejoras en los contenidos teóricos y prácticos y una percepción "Buena" de la integración entre ambos contenidos.

La mayor parte de los alumnos dedica entre 6 y 8 horas extra clases, fundamentalmente en trabajo en equipo para la realización del proyecto. La planificación de la organización de la cátedra ha ido mejorando con el tiempo y aun queda un margen para trabajar.

Las experiencias de los docentes permiten concluir que no fue exitoso tomar asistencia de forma obligatoria a las clases teórico-prácticas sino que por el contrario, es más conveniente solo tomar asistencia a las clases prácticas.

La realización de la formulación y evaluación de un proyecto en su totalidad permite a los alumnos recorrer todos los pasos del proceso y fijar conocimientos adquiridos de forma teórica, tanto en la materia como en materias anteriores. Trabajar sobre temas de actualidad entusiasma a los alumnos.

Las exposiciones orales, permiten fomentar la discusión de temas de interés para los alumnos y facilitan la creación de un ambiente de intercambio horizontal de conocimientos.

Los plazos estrictos de entrega permitirían fomentar la responsabilidad de los alumnos y acercarlos a su vida profesional.

### 4. REFERENCIAS.

- [1] Ministerio de Educación. Carreras de Ingeniería. Plan Estratégico 2012-2016.
- [2] Encuestas de la materia Formulación y Evaluación de Proyectos.  
<http://www.ing.unlp.edu.ar/encuestas/~02sem12/default.php>
- [3] (2011). Plan Estratégico Industrial 2020.