

Mejoras en el sistema de seguimiento y evaluación de proyectos finales de ingeniería. Caso de la Universidad Nacional de Luján

Flores, Leandro Javier; García, Alejandra Ivana; Rueda Alejandro Santiago; Gei, Anabella Karina
Universidad Nacional de Luján, Argentina;
proyectosdeingenieria.unlu@gmail.com; aigarcia@unlu.edu.ar, ruedaale@gmail.com; agei@unlu.edu.ar

Eje Temático del Trabajo: Innovación tecnológica y virtualización de la Educación Superior
Tipo de Trabajo: Relato de un caso

Resumen

En la Universidad Nacional de Luján, para acceder al título de Ingeniero en Alimentos o Ingeniero Industrial los estudiantes deben cursar y aprobar la asignatura Proyectos de Ingeniería. Allí se plantea la realización del proyecto final para incorporar herramientas que ayuden en la transición hacia el desempeño de la profesión y completen una visión sistémica de las carreras.

En este trabajo se abordan las acciones realizadas para mejorar el acompañamiento, control y evaluación de los proyectos durante el curso, focalizando en la implementación de una matriz estándar de evaluación, en las mejoras para la comunicación de los resultados y en la gestión de la información. Los ejes del trabajo fueron la definición y ponderación de criterios de corrección para los distintos contenidos de los proyectos, atendiendo a la gran diversidad de temas y enfoques involucrados. Estas acciones han mejorado la autogestión del equipo docente, reforzando el enfoque crítico y metodológico, evitando sesgos en las devoluciones y permitiendo una interacción más dinámica con los estudiantes a la vez que se mantienen las correcciones bajo estándares conocidos para la totalidad de la cohorte.

Palabras clave: Proyectos de Ingeniería - Evaluación - Planilla multicriterio

Introducción

La asignatura Proyectos de Ingeniería es el marco académico para la realización de la actividad final de las carreras Ingeniería en Alimentos e Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional de Luján desde el 2008 (Resolución H.C.S. N° 478/07, 2007; Resolución H.C.S. 1159/15, 2015; Resolución H.C.S.409/05, 2005; Resolución H.C.S. 152/13, 2013). La propuesta curricular de esta asignatura anual está orientada a sintetizar la formación académica recibida en el transcurso de las carreras, reafirmar la integración de los conocimientos aplicando dotes de creatividad, originalidad y las habilidades personales de los estudiantes al enfoque de un problema real en el campo de cada terminalidad. Cumple además una función de interfase entre la actividad de formación académica y la responsabilidad profesional del egresado (Resolución H.C.S. 496/02, 2002; Resolución H.C.S. 202/05, 2005).

La realización del proyecto de ingeniería se presenta como un ejercicio de formulación teórica que durante el dictado de la asignatura suele alcanzar un grado de desarrollo parcial y luego debe ser completado de forma autónoma por el estudiante para rendir el examen final. El proyecto final se plantea para incorporar herramientas que ayuden a los estudiantes en la transición hacia el desempeño de la profesión y completen una visión sistémica de las carreras, tal como se enuncia en el programa de la asignatura (Disp. C.D.D.T 001/18, 2018).

El equipo docente, formado por cuatro ingenieros industriales y tres ingenieros en alimentos, actúa como guía durante el cursado de la asignatura y posteriormente para la concreción del proyecto mediante espacios de consulta previos al examen final. Así, fue incorporando, como parte de sus prácticas docentes, las actividades de tutoría mediante trabajos grupales, coloquios, comunicación por diversos medios, entre otras acciones, para complementar y enriquecer las actividades de evaluación y control. La necesidad de aunar criterios para facilitar a los estudiantes la adecuación de sus proyectos, asegurar uniformidad en las correcciones independientemente del docente, evitar simplificaciones y lograr devoluciones en el momento oportuno fueron las metas que nos llevaron a ensayar la modalidad de trabajo que se presenta en este ensayo.

Pueden diferenciarse dos tipos de actividades realizadas por el equipo docente, según el momento en que ocurren: las de guía, apoyo y control durante el dictado de los cursos y las que se llevan a cabo con los estudiantes una vez finalizados los mismos. Las primeras involucran un mayor número de estudiantes, que reciben consignas a realizar sobre sus proyectos individuales, durante dos cuatrimestres. Durante el curso las actividades prácticas son evaluadas y calificadas para cumplir con el programa de la asignatura y con el Régimen General de Estudios de la universidad. En las siguientes etapas se trabaja a demanda, es decir,

cada estudiante requiere el acompañamiento o la corrección de su proyecto de acuerdo a sus necesidades y tiempos hasta rendir el examen final. En este trabajo se abordarán las tareas realizadas durante el dictado de la asignatura, reflejado en el abordaje para el año en curso.

En los primeros análisis publicados por el equipo de la asignatura entre las principales dificultades de los estudiantes para concretar el proyecto de ingeniería se identificaron problemas durante la elección de tema, que cuando derivan en un cambio de proyecto, significan un doble esfuerzo tanto para el estudiante como para todo el equipo docente. Además se hallaron problemas de forma como por ejemplo falta de cohesión dentro y entre las distintas actividades, y problemas de contenido en algunos estudios específicos debidos a errores metodológicos o conceptuales (García, Gei y Rueda, 2011).

El objetivo de este trabajo es mostrar las mejoras en el sistema de acompañamiento, control y evaluación de las actividades durante el curso de la asignatura Proyectos de Ingeniería.

Para ello se trabajó sobre la unificación y ponderación de criterios de corrección, creación de una matriz estándar de evaluación, optimización de las vías de comunicación con los estudiantes y avances en la gestión de la información.

Desarrollo

La asignatura Proyectos de Ingeniería de la Universidad Nacional de Luján en marzo de 2018 recibió a 89 estudiantes de las carreras Ingeniería Industrial e Ingeniería en Alimentos. Cada uno de ellos debe realizar un proyecto de ingeniería como actividad final integradora para alcanzar la graduación.

Los proyectos son únicos e individuales. Son únicos porque el tema elegido, el abordaje, las herramientas utilizadas, los conocimientos aplicados, los enfoques realizados, las decisiones tomadas y los resultados obtenidos son propios del estudiante. El carácter individual se debe a que el esfuerzo para la concreción de los capítulos es unipersonal.

A continuación, en las figuras N° 1 y N° 2, se presentan los temas que eligieron los estudiantes de la cohorte 2018 para sus proyectos donde puede observarse la gran diversidad en los mismos. El 54% son proyectos de ingeniería alimentos y el resto son de ingeniería industrial.

Los proyectos de Ingeniería en Alimentos se clasificaron según los capítulos del Código Alimentario Argentino, así dentro del grupo de alimentos farináceos -el más numeroso en este año- se incluyen productos como harinas, panes, tostadas, productos batidos y galletitas.

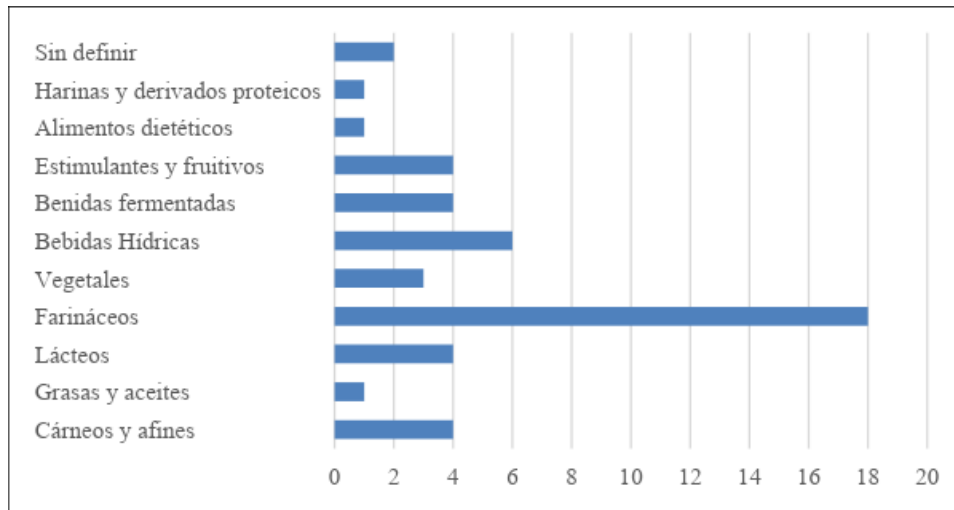


Figura N°1. Temas de proyectos propuestos por estudiantes de ingeniería en alimentos.
Fuente: elaboración propia

Los proyectos correspondientes a Ingeniería Industrial se agruparon de acuerdo a la clasificación nacional de actividades económica de Argentina, concluyendo que un 70% corresponde a proyectos que contemplan la fabricación de productos de caucho y plástico, de productos elaborados de metal excepto maquinaria y equipos, y de productos minerales no metálicos y gran parte de ellos están orientados a la fabricación de envases.

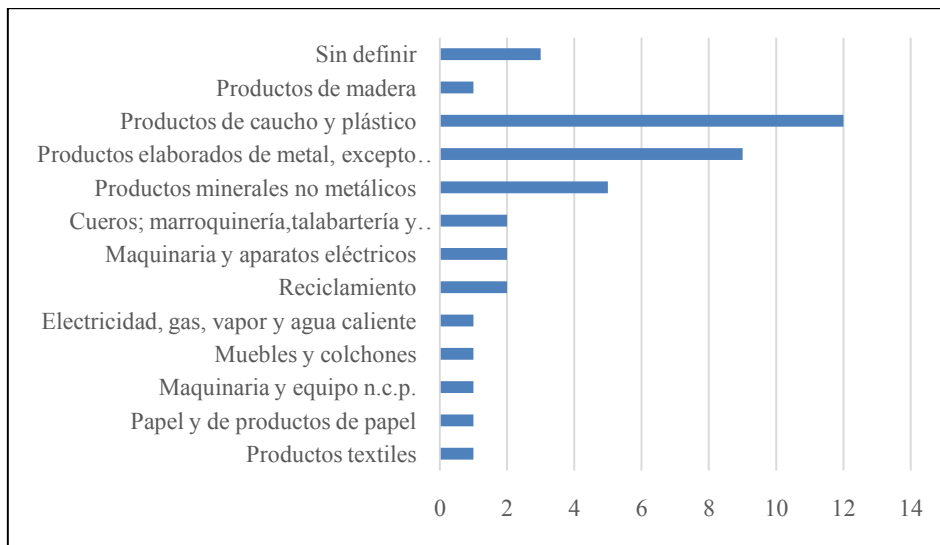


Figura N°2. Temas de proyectos propuestos por estudiantes de ingeniería industrial. Fuente: elaboración propia

Luego de 10 años de dictado de la asignatura, y sucesivas revisiones al modo de abordaje de los proyectos, el equipo docente se propuso la implementación de una metodología para el trabajo, que sea independiente de la cantidad de correctores participantes y que permita evaluaciones criteriosas respetando los estándares establecidos.

Las tareas previas al inicio de las clases, basadas en un fuerte trabajo en equipo, tuvieron como objetivos determinar qué criterios evaluar en cada entrega, el orden de importancia que

tendrán esos criterios, la utilización de un formato que incluya todas las variables a analizar enfocado en la gestión visual, la optimización de las vías de comunicación entre el equipo y los estudiantes, y la mejora de la gestión de la información.

Matriz multicriterio ponderada: definición y ponderación de criterios a evaluar.

La mejora propuesta se basó principalmente en el trabajo previo de determinar los contenidos a evaluar en cada entrega, acordando en detalle los límites y la profundidad de las correcciones, lo que llevó a la elaboración de un listado de control (*check list*) muy amplio y a la vez minucioso para cada una de las entregas. La siguiente etapa del trabajo fue asignar ponderaciones a cada criterio de la evaluación y finalmente la construcción de las planillas de corrección.

1. Definición de criterios a evaluar

Como primer paso para determinar qué evaluar en las entregas, se clasificaron los criterios de corrección en tres grandes grupos: los de cribado, los criterios conceptuales y los criterios formales.

Los primeros están compuestos por aquellos ítems que no pueden faltar para lograr la aprobación de cada entrega y son del tipo pasa - no pasa. Están presentes en todas las correcciones y funcionan como el primer tamiz aplicado por el equipo docente a cada entrega. Algunos de ellos son el cumplimiento del plazo de envío, el uso de los formatos establecidos para los documentos enviados por mail, la ausencia de copias textuales, la presentación de citas y bibliografía utilizada, la inclusión de los contenidos teóricos mínimos e indispensables de cada actividad indicados en las consignas.

En los criterios conceptuales se engloban aquellos que están directamente relacionados con la teoría de los capítulos del proyecto y son los que caracterizan a cada entrega. Este grupo requiere especial detalle porque debe atender a la aplicación de la metodología de la preparación de proyectos para cada uno de los trabajos individuales. El tercer grupo de criterios, los de forma, se refiere a cuestiones de redacción, ortografía, notación numérica, cifras significativas, sistema de unidades, presentación de gráficos y tablas, cohesión del texto, lenguaje, formas de presentación de citas y referencias bibliográficas. Los criterios de forma son comunes a todas las evaluaciones parciales y su ponderación, dentro de la totalidad de criterios para cada actividad, se incrementa a medida que avanza el desarrollo del proyecto.

El proyecto, al nivel de desarrollo del curso, contempla seis entregas parciales: 1- selección de tema, 2- conclusiones de estudio de mercado, 3- estudio de antecedentes y mercado, 4- estudio técnico, 5- estudio de localización y lay out definitivo, y 6- estudio económico y financiero.

Estas actividades se presentan en un cronograma anual consensuado por el equipo y disponible para los estudiantes desde inicio de las clases para fomentar la optimización en el uso del recurso más importante implicado como lo es el tiempo.

Los criterios conceptuales específicos de cada entrega se desarrollan brevemente a continuación, en todos los casos las conclusiones y las justificaciones de las decisiones tomadas también son parte de este grupo de criterios.

La definición de tema fue analizada con cada estudiante en un coloquio y la entrega consistió en la propuesta del título y análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) del sector involucrado. En el capítulo de Antecedentes se evaluaron las herramientas de diagnóstico, como el análisis FODA, revisado de la entrega anterior, y complementado con alguna otra herramienta como el análisis de factores Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos, Ecológicos y Legales (PESTEL), las 5 fuerzas de PORTER o el Campos de fuerzas, y aquellos análisis actuales e históricos pertinentes al estudio. En el estudio de Mercado se evaluaron los análisis de los mercados consumidor, competidor, proveedor, distribuidor, bienes sustitutos y/o complementarios mediante los cuales se justifican las conclusiones básicas de este estudio: la definición de producto, la proyección de la demanda, y la cantidad estimada a vender, la determinación del precio de venta y las estrategias comerciales (Baca Urbina, G., (2001).

En el capítulo técnico los conceptos a evaluar fueron el tamaño del proyecto, un análisis sobre la masa crítica técnica, la organización de la producción, la selección de tecnologías y equipos, el análisis de la capacidad real, los balances en general, los servicios auxiliares necesarios para la producción del bien, la selección de personal requerido, la caracterización de efluentes emitidos y por último el *layout* teórico de la planta. Para el estudio de localización se fijaron como criterios conceptuales las decisiones sobre la micro y la macro localización de la planta, su justificación frente a la evaluación de alternativas, hasta llegar a una propuesta de localización y verificación de *layout* (Sapag Chain, 2008).

Para el capítulo Económico y Financiero, última entrega parcial, los conceptos a considerar fueron los costos fijos, los costos variables, los ingresos por venta, el monto de inversión, las depreciaciones, la contribución marginal y punto de equilibrio, los impuestos aplicados, el flujo de fondos para el proyecto, los indicadores VAN y TIR y las recomendaciones sobre la conveniencia de invertir en el proyecto.

2. Ponderación de criterios a evaluar

Para lograr ponderaciones objetivas de los criterios de evaluación el equipo mantuvo reuniones frecuentes donde los espacios para opiniones y experiencias de corrección individual fueron el eje central del consenso.

En esta etapa ya estaban definidos los criterios para el cribado inicial, debido a que son del tipo “cumple - no cumple”, no requieren ponderaciones en ningún caso, y la definición de cumplimiento estuvo implícita en la descripción de cada criterio.

Los criterios de forma tuvieron una ponderación del 20% para las tres primeras entregas. En estas actividades iniciales se buscó fortalecer los conceptos teóricos que funcionan como pilares para los estudios de antecedentes y de mercado, por ello, la ponderación para los criterios conceptuales fue en estos casos de 80%. A su vez, a los ítems de corrección para cada grupo de criterio se les asignó un peso relativo particular de acuerdo a la relevancia asignada. Se penalizaron más los proyectos en lo que no se utilizaron correctamente las herramientas de diagnóstico para analizar el contexto, y en menor medida la incorrecta utilización de la norma para citar la bibliografía o la inadecuada presentación de un gráfico de tendencias.

Para las tres últimas actividades, es decir para el estudio Técnico, la Localización y el estudio Económico y Financiero, las ponderaciones de los criterios de forma se establecieron en un 30%, y un 70% para los criterios conceptuales, la razón de esta decisión fue valorar la adecuación a las consignas comunes, sancionando la reiteración de errores.

El equipo docente debió focalizarse en acordar los pesos relativos de cada criterio dentro de la dinámica de la corrección atendiendo a los enfoques o abordajes diferentes para un mismo tema. Esta etapa fue fundamental para la implementación de la propuesta de mejora y así poder obtener finalmente calificaciones homogéneas acordes a los resultados esperados.

3. Implementación de una matriz multicriterio ponderada

A continuación se presenta el modelo de planilla utilizado para la corrección de entregas parciales. Su diseño y construcción se apoyó en la matriz multicriterio ponderada como herramienta de decisión, y contiene la información útil tanto para el estudiante como para el equipo corrector.

CORRECCIÓN ACTIVIDAD N° XX					
Estudiante					
Título Proyecto					
	Criterio	Check list	Contenidos mínimos		
CRIBADO					
			Puntaje	Ponderación	Valor
CONCEPTUALES					
DE FORMA					
OBSERVACIONES	Anotaciones necesarias para lograr una corrección enfocada en la mejora de la entrega		Sumatoria de la columna de valores		
CALIFICACIÓN	APROBADO / DESAPROBADO				

Figura N°3. Modelo general de planilla de corrección para uso docente.
Fuente: elaboración propia.

La plantilla presentada en la figura N°3 es la versión para uso docente únicamente, ya que contiene información interna del equipo como son el puntaje, la ponderación, el valor de los criterios y los ítems de cribado. Se decidió que estos campos, que son cuantitativos, no fuesen compartidos con los estudiantes para que se mantengan enfocados en la corrección de los proyectos por sobre la discusión del método de corrección.

En la columna de criterios, allí se incluyen los de cribado, y luego aquellos que son propios de cada actividad, tanto para cuestiones de forma como conceptuales y que dependen de las características propias de cada estudio. En la columna siguiente, denominada “*check list*”, se incluye para cada criterio una lista completa de los contenidos que los docentes esperan encontrar en la actividad.

Al aplicar la plantilla en cada caso, según la verificación de los criterios de cribado que el corrector encuentre en las entregas, se deberá anotar “cumple” o “no cumple” en el sector destinado a los contenidos mínimos, en la parte superior derecha de la matriz. Luego continuará con los criterios ponderados de la planilla, en la columna reservada para puntajes se deberá completar para cada criterio el valor numérico acorde al nivel de desarrollo y calidad del ítem. Para ello se estableció una escala de calificación constituida por números enteros entre uno y cinco, para reflejar contenidos siendo 1-2-3-4-5 incorrectos, regulares, buenos, muy buenos o excelentes, respectivamente.

En la columna de ponderaciones se deberán anotar los pesos de los ítems a corregir y deberán estar expresados en porcentajes.

Los tres primeros sectores de la matriz que se han explicado previamente contienen la información que se obtuvo como conclusión de los trabajos previos de unificación y de ponderación de criterios. En la columna de valores se escribirán los resultados de las multiplicaciones entre los puntajes y las ponderaciones por criterio evaluado. La sumatoria de estos valores será un número entre cero y cinco, valor máximo adoptado en la escala de puntuaciones y el cual estará ubicado en la parte inferior derecha de la plantilla. Si este número es mayor o igual a 3, o sea el 60% del máximo puntaje posible, la actividad se considerará aprobada bajo las condiciones de entregas parciales. En caso contrario, si el número es menor al 60%, la actividad se considerará desaprobada, quedando pendiente la recuperación de la actividad. Cuando no se cumplan las exigencias de los criterios de cribado, existe una instancia de desaprobación directa, en este caso se debe informar al estudiante la situación particular de entrega incompleta y la ausencia de una revisión del contenido por parte del equipo docente.

Por último, en la matriz se destinó un espacio para las observaciones donde el corrector debe incluir todos los comentarios necesarios para que el alumno pueda encontrar los errores y revisar sus textos para la recuperación de la entrega.

Al momento de realizar las devoluciones de las correcciones, los estudiantes reciben por mail una plantilla con un formato similar al que se presenta a continuación:

CORRECCIÓN ACTIVIDAD N° XX		
Estudiante		
Título Proyecto		
	Criterio	Resultado
CRIBADO		cumple/no cumple
CONCEPTUALES		
DE FORMA		
OBSERVACIONES	Anotaciones necesarias para lograr una corrección enfocada en la mejora de la entrega	
CALIFICACIÓN	APROBADO / DESAPROBADO	

En la columna de resultados los estudiantes pueden ver por cada criterio evaluado, cómo el corrector calificó el ítem. Se acordó utilizar escalas cualitativas con expresiones cortas para estas evaluaciones individuales. Se adoptaron frases como FALTA, REVISAR, JUSTIFICAR y OK para la ausencia del criterio analizado en el texto, la necesidad de una instancia de revisión, la falta de justificación de las decisiones tomadas y una instancia de aceptación de la calidad del contenido. En estas celdas no se incluyen comentarios o anotaciones adicionales, ya que el estudiante debe comprender claramente la calificación del criterio.

El formato adoptado se aplica a todas las instancias que requieren devolución de correcciones durante el año 2018. El foco de las mejoras propuestas al introducir la matriz, está en la estandarización de la información compartida con los estudiantes, incluyendo todas las variables decisorias para concluir en una calificación de la actividad.

Esta herramienta ayuda a organizar las múltiples evaluaciones y análisis que debe realizar el equipo, plasmando los resultados en un formato efectivo para su comunicación.

Optimización de las vías de comunicación y gestión de la información

1. Vías de comunicación

Las vías de comunicación entre los estudiantes y el equipo docente, durante el curso tienen dos formatos: las entrevistas personales o coloquios donde cada estudiante es escuchado por todo el equipo docente, y las reuniones grupales, donde cada corrector interactúa con el conjunto de estudiantes asignados. Tanto los coloquios como las consultas individuales se han diagramado y comunicado en el cronograma de actividades. Además, la comunicación se complementa por vías digitales, tanto a partir del aula virtual de la universidad, como mediante correo electrónico para asegurar una fluida comunicación.

Como ya se ha mencionado, la variedad de temas elegidos para los proyectos es muy amplia y debido a esto se realiza un primer coloquio donde se entrevista personalmente al estudiante para conocer sus propuestas y realizar alguna devolución respecto a la elección. En instancias previas a las entregas de los capítulos, el equipo desarrolla las consignas, revisa los problemas frecuentes para su concreción, y se dan sugerencias sobre distintos abordajes. Se exponen lineamientos de carácter conceptual y de forma, relacionados con los criterios que ya se mencionaron previamente. Además de la consignas, los estudiantes disponen de espacios de consultas para salvar dificultades de sus proyectos particulares. En la presente cohorte se ha incrementado la frecuencia de estos espacios donde ya se pueden visualizar tendencias

positivas en cuanto a la eficacia de los estudiantes para el tratamiento de los temas pilares en los primeros capítulos.

En las instancias inmediatamente posteriores a las entregas, el equipo docente expone ante la clase los indicadores de eficacia de entrega, los casos particulares encontrados, los errores más frecuentes incurridos y se dan las recomendaciones necesarias. En la fase de corrección propiamente dicha, las reuniones de equipo se hacen más frecuentes y tienen como objetivo homogeneizar las devoluciones de las correcciones. La mejora está centrada en lograr una evaluación objetiva independientemente del corrector designado y de la entrega a evaluar. Aquí es de importancia el intercambio de información en el equipo docente realizando una puesta en común de las experiencias y opiniones aplicadas en los análisis. Como último paso previo a efectuar las devoluciones, se realiza una revisión del trabajo efectuado por los ayudantes compartiéndolo con el resto del equipo. Este es un proceso de retroalimentación muy rico en información clave para la formación docente de los correctores.

2. Mejoras en la gestión de la información

Luego de 10 años con esta modalidad de dictado, la asignatura recibe al correo electrónico alrededor de 50 trabajos finales con sus respectivas revisiones, y 500 entregas parciales por año. El correcto manejo y control es vital dada la gran cantidad de información, tanto en tránsito como archivada.

Para mejorar la gestión de la información del correo electrónico se definió un formato para el nombre de los adjuntos y para la identificación de los asuntos, este hecho simple significó un progreso al momento de organizar la información, derivarla a los respectivos usuarios y procurar respuestas adecuadas en el mínimo tiempo posible.

Por otra parte se mejoró la dinámica para el manejo de la información compartida por el equipo docente mediante la utilización de herramientas gratuitas online y offline. En este espacio virtual se ha creado una carpeta por cada proyecto de ingeniería que se inició, conteniendo por estudiante, todas las planillas de correcciones parciales. El acceso a esta información es total por parte del equipo docente.

Resultados

El primer punto a destacar es haber logrado clasificar los proyectos según su naturaleza. La ventaja de esto es que ha permitido identificar de forma temprana a aquellos temas que estadísticamente según la experiencia del equipo, tienden a provocar la deserción del estudiante. Los motivos pueden ser varios pero el más importante a destacar es la desmotivación por falta de información sobre el bien y sus alternativas de producción. Cualquier indicio sobre alguna de estas problemáticas, el equipo en la entrevista personal, ya

puede recomendar acciones correctivas o simplemente alertar sobre posibles dificultades a futuro.

El *check list* de temas a evaluar en cada actividad ha logrado focalizar la corrección sobre el eje requerido y consensuado por el equipo docente. La importancia de esta mejora respecto a los años anteriores, radica en dar un tratamiento homogéneo a los 89 proyectos que se acompañarán durante el año. Ha sido primordial determinar la extensión y profundidad de los criterios a evaluar.

La unificación de criterios ha mejorado la autogestión del equipo, disminuyendo la cantidad de horas hombre destinadas a la supervisión y control de las tareas. De igual modo que la homogeneización de los criterios de evaluación contribuyó a la mejora que se explicaba anteriormente, las ponderaciones aplicadas a los mismos reforzaron ese enfoque crítico y metodológico. El objetivo de la implementación ha sido mantener las correcciones bajo estándares conocidos para la totalidad de la cohorte.

Para incluir a todas las variables decisorias para calificar la calidad de los textos de los estudiantes, se ha creado un formato de plantilla basada en la matriz multicriterio ponderada. La dinámica del formato es importante para que la comunicación de resultados sea ágil y efectiva para todos los involucrados. La matriz ha ordenado aquellas actividades que el equipo debe realizar en la lectura y calificación de los textos recibidos. Para los estudiantes, es una visualización concreta del estado de su entrega y de los pasos a seguir.

El incremento de los espacios de comunicación entre el equipo y los estudiantes ha mejorado la performance de la cohorte en general. Los intentos de cambio de tema del proyecto se han reducido en este año y se ha incrementado la calidad de entrega en lo que respecta a contenidos fundamentales para el desarrollo de los capítulos, basado en el aumento de la frecuencia de entrevistas y coloquios. El proceso de acompañamiento a los estudiantes es aún más personalizado que en otros años, pudiendo conocer mejor las problemáticas existentes.

La ventaja de la utilización de herramientas de almacenamiento online está relacionada con la supervisión inmediata del grado de avance de los proyectos. Permite además el control de las labores del equipo corrector, donde inmediatamente se puede actuar si hay desviaciones en lo esperado. Es factible extender su aplicación, a todas las actividades de la asignatura, como por ejemplo al seguimiento de los proyectos una vez finalizado el curso.

Otro punto a favor es la reducción de los tiempos implicados en los envíos de los múltiples correos electrónicos con información y datos, como así también la cantidad de errores humanos incurridos en ese proceso rutinario.

Es importante mencionar la notable disminución del uso de volúmenes papel con estas herramientas, obteniendo un aumento considerable de espacios físicos antes destinados al archivado de los mismos, y sin dejar de lado, la contribución que se realiza al medio ambiente.

Como síntesis para la cohorte 2018, se espera que los conjuntos de las mejoras disminuyan los sesgos en las correcciones y optimicen la gestión de la información dentro del contexto de la asignatura Proyectos de Ingeniería.

Se espera alcanzar en el corto plazo otro punto de mejora añadiendo un permiso vía mail para que cada estudiante pueda revisar su carpeta online cuando lo requiera. Está proyectado a mediano plazo la incorporación de software diseñado a medida para proyectos de ingeniería, gestionando todas las actividades académicas e incorporando nuevos indicadores de eficacia y eficiencia, como los ya trabajados a nivel general para trabajos finales de las dos terminalidades (García, Gei y Maldonado, 2014). Estos esfuerzos serán acompañados por la Universidad Nacional de Luján fortaleciendo la formación docente.

Conclusiones

El equipo docente ya ha trabajado en la mejora del sistema de tutorías para los proyectos de ingeniería en su tramo final y se ha adaptado perfectamente a sucesivos cambios en la modalidad de trabajo. Las innovaciones realizadas generaron motivación y estímulo para mejorar la formación en algunas áreas propias de la disciplina renovando el interés en las actividades docentes debido a los resultados inmediatos observados.

En este año se ha enfocado en mejoras desde la fase inicial en donde los estudiantes proponen los temas y comienzan la redacción de sus trabajos finales. El punto clave ha sido la unificación y ponderación de criterios para la evaluación de las entregas durante el curso, junto a un formato efectivo para comunicar resultados, como parte de un acompañamiento personalizado para cada estudiante de esta cohorte. Se espera que los avances descritos en este ensayo impacten sobre la calidad de los proyectos, tanto en los contenidos propios de los trabajos de final de carrera como en la calidad de los textos y las presentaciones para la defensa. Si bien aún no se puede realizar una evaluación completa de los cambios efectuados, se puede comprobar en los estudiantes una buena receptividad de las propuestas, particularmente en el seguimiento más agudo de las actividades y el incremento de la frecuencia de los coloquios.

Los desafíos a corto plazo se orientaron a mejorar los indicadores de eficacia y eficiencia durante el cursado de la asignatura porque se espera que en el mediano y largo plazo, afecten

positivamente a indicadores globales de graduación de las carreras de ingeniería de la Universidad de Luján.

Referencias

Baca Urbina, G. (2001) Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición. México. Mc Graw Hill.

Disposición CDDT N° 001/18. Programa de la Asignatura Proyectos de Ingeniería (40244). Universidad Nacional de Luján. Luján, Buenos Aires. Argentina. 2018.

García, A., Gei, A., & Maldonado, M. (2014). Impacto del desgranamiento final de carreras de grado – estrategias para mejorar los indicadores de eficacia. El caso de las Ingenierías de la Universidad Nacional de Luján. Ponencia, XIV Coloquio Internacional de Gestión Universitaria- CIGU. Santa Catarina, Brasil.

García, A., Gei, A., & Rueda, A. (2011). Sistemas de tutorías para el tramo final de carreras de ingeniería en la Universidad Nacional de Luján. Ponencia, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.

Resolución H.C.S. N° 152/13 y sus modificatorias. *Plan de estudio Ingeniería Industrial 25.08*. Universidad Nacional de Luján. Luján, Buenos Aires. Argentina. 2013.

Resolución H.C.S. N° 202/05. *Reglamento de Trabajo Final de Aplicación de Ingeniería en Alimentos*. Universidad Nacional de Luján. Luján, Buenos Aires. Argentina. 2005.

Resolución H.C.S. N° 478/07. *Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería en Alimentos Reemplazo de la Asignatura (40953) Preparación y Evaluación de Proyectos, por la asignatura (40144) Proyectos de Ingeniería*. Universidad Nacional de Luján. Luján, Buenos Aires. Argentina. 2007.

Resolución H.C.S. N° 496/02. *Reglamento de Trabajo Final de Aplicación de Ingeniería Industrial*. Universidad Nacional de Luján. Luján, Buenos Aires. Argentina. 2002.

Resolución H.C.S. N° 1159/15. *Plan de Estudios Ingeniería en Alimentos 01.09*. Universidad Nacional de Luján. Luján, Buenos Aires. Argentina. 2015.

Resolución H.C.S. N° 409/05. *Plan de Estudios Ingeniería industrial cambio a modalidad anual proyectos de inversión*. Universidad Nacional de Luján. Luján, Buenos Aires. Argentina. 2005.

Sapag Chain, N. Sapag Chain. R. (2008). “Preparación y Evaluación de Proyectos. Quinta Edición.”, Bogotá. Mc Graw Hill.