

PENSAR Y DISEÑAR PROYECTOS EN EL MUNDO ACTUAL: UN TALLER PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Gastón Held, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile – gheld@dii.uchile.cl

Gastón Suárez, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile – gstn.suarez@gmail.com

RESUMEN

El Taller de Proyectos II (TP2), curso obligatorio de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile, persigue aportar al desarrollo de la capacidad conceptual y práctica de los futuros profesionales para abordar la complejidad del mundo actual. Se enfoca en las primeras etapas de un proyecto –concepción y diseño–, en las que se define mayoritariamente el aporte de valor del mismo. El curso enfrenta a los estudiantes a diversas situaciones abiertas. Proporciona una orientación general y un conjunto de herramientas de apoyo, pero son ellos quienes determinan el desarrollo de su proyecto: escogen el ámbito de trabajo a partir de sus intereses, lo investigan y plantean un desafío, generan y caracterizan alternativas para las diversas instancias de decisión y definen una idea de solución, que prototipan. Buena parte del proceso ocurre fuera de las aulas. Este diseño del taller lleva cuatro semestres en aplicación. Una evaluación preliminar permite identificar alentadores resultados a través de la calidad y mirada original de los proyectos, la favorable evaluación de los alumnos y los positivos comentarios de profesores de cursos posteriores.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje basado en proyectos, concepción y diseño de proyectos, teoría U.

INTRODUCCIÓN

Pablo venía saliendo de una clínica en el centro de Santiago. Había postergado todo lo que pudo el inicio del tratamiento contra un cáncer; ahora su trabajo le había dado un respiro y se había animado a dar el paso. A la salida tuvo que abrirse paso lentamente con su auto entre las personas que participaban de una manifestación. Cuando puso atención a los letreros que portaban no podía creer lo que veía: era una manifestación contra la empresa en la que él trabajaba, Hidroaysén. Quedó estupefacto, sin poder hilar pensamiento alguno. Él sentía una enorme satisfacción y motivación por estar trabajando en un proyecto histórico, de relevancia nacional, que sería capaz de bajar el excesivo precio que tenía la energía en el país. En un abrir y cerrar de ojos había pasado de héroe a villano: ¿pero qué había sucedido? De súbito, la era industrial que hacía posible su tratamiento contra el cáncer enfrentaba en la calle el rechazo masivo de uno de sus proyectos estrella.

Vivimos tiempos de crisis y de importantes cambios, incluso en las grandes instituciones de la vida occidental como el capitalismo y su modelo de desarrollo, la democracia y la religión. Es también el caso del modelo de educación vigente, que, construido siguiendo el de procesos industriales mecanicistas y predecibles, no es suficiente para hacerse cargo de los desafíos que plantea un mundo crecientemente incierto. Resultados como la alta tasa de fracasos de los proyectos -por ejemplo, más que 4 de cada 5 proyectos mineros (McKinsey, 2017) o sobre el

70% de los proyectos de reingeniería (Strebel, 1996)- señalan la necesidad de renovar también la enseñanza de la ingeniería.

La interpretación en que se basa la propuesta que se presenta en este trabajo es que la era industrial está dando paso a otra forma de desarrollo que, si bien se apoya en ella, es distinta. De forma acaso osada, se propone estar en los albores de la era relacional. Por ponerlo en una imagen, esto implica transitar de la era de los motores industriales que mueven fierros a los motores de búsqueda que mueven personas, del predominio de GE al predominio de Google.

En relación a la enseñanza de la ingeniería, la consecuencia más inmediata es que el mundo que los ingenieros buscan transformar pasó de difícil a complejo. Lo difícil se aborda trabajando mucho. Eso lo conocen bien los ingenieros. Pero lo complejo no se resuelve con esfuerzo sino con una comprensión más profunda y personal de la realidad. Difícil es mandar un cohete a la luna; complejo es criar a un hijo. Los ingenieros hoy enfrentan un mundo complejo. Frente a lo difícil valen el esfuerzo, la focalización, la determinación. Pero frente a lo complejo, el trabajo sin descanso bien puede ser la causa de que no se resuelva nada.

En ese contexto, este documento presenta una propuesta de taller de proyectos para ingenieros civiles industriales –que puede ser un taller para cualquier carrera de ingeniería– en la mitad de sus estudios, donde ya han adquirido un cierto conocimiento de las ciencias básicas y de la ingeniería y se enfocan a su formación profesional. ¿Qué sería bueno que aprendieran en esa importante etapa, que sea valioso para su vida laboral en ese mundo cambiante, y que también les entregue nuevos elementos que contribuyan a orientar el resto de sus estudios?

El foco del TP2 está puesto en las etapas iniciales de un proyecto, en las que existen menores grados de definición y así mayores espacios para agregar valor. Se estructura sobre la base de dos etapas secuenciales: una de concepción y otra de diseño. La concepción se refiere a la identificación y caracterización, a partir de una comprensión profunda de la realidad, de un problema u oportunidad que tenga sentido abordar; el diseño, a la identificación y especificación de una buena forma de hacerse cargo de ese problema u oportunidad. Se transita así desde lo conceptual a lo concreto, desde lo general a lo particular y desde lo personal a lo colaborativo. Este documento presenta el diseño del curso, las principales referencias conceptuales, sus incipientes resultados y los desafíos que se vislumbran.

DESARROLLO

El Taller de Proyectos II (TP2)

Aspectos formales

La carrera de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Chile tiene una duración de doce semestres, de los cuales los cuatro primeros son de plan común. El TP2 es un curso obligatorio correspondiente al octavo semestre (el cuarto de la especialidad). Es el de más reciente creación de una secuencia de tres talleres orientados a apoyar a los alumnos en la integración de conocimientos adquiridos en otros cursos y la adquisición de habilidades profesionales. Tiene una carga académica asignada de 6 SCT, lo que en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas implica 10 horas semanales de trabajo, de las cuales 4,5 se desarrollan en la sala de clases (3 horas de cátedra en forma continuada y 1,5 de clase auxiliar).

El taller está organizado en secciones que funcionan en paralelo, con los mismos horarios y un similar ritmo de avance, a lo que contribuye el uso de material de clases común. Cada sección tiene en torno a 20 alumnos y cuenta con dos profesores de cátedra, un profesor auxiliar y un ayudante, siendo así un curso intensivo en recursos docentes.

Referencias conceptuales y metodológicas

El actual enfoque del TP2 fue motivado por las dificultades que manifestaban los alumnos en la versión precedente para dar razón de las iniciativas que emprendían. Si bien mostraban un dominio de las herramientas de gestión adecuado para su nivel de avance en la carrera, no tenían buenas respuestas cuando se les pedía explicar la relación del tema abordado con sus propios intereses, el valor que estaban agregando, la identificación y caracterización de los destinatarios, la percepción que éstos tenían de la iniciativa o las ventajas de la solución propuesta frente a otras posibles opciones. Ello reflejaba una desconexión tanto con la realidad como con sus propios intereses, lo que limitaba el aporte de valor que podían generar con sus iniciativas y la motivación para trabajar en ellas.

Para generar el diseño del taller, junto con recurrir a la experiencia de los profesores, se realizó una búsqueda de casos y de propuestas conceptuales y metodológicas que contribuyeran a este nuevo enfoque con un énfasis práctico. El eje de la propuesta es la teoría U; se consideran además elemento del *design thinking*, el *lean management* y *lean startup*.

La teoría U, desarrollada por el profesor del MIT Otto Scharmer, plantea que para la formulación de un proyecto hay dos procesos necesarios: uno de inmersión profunda en el conocimiento de la realidad en cuestión, y otro de emerger de allí con una nueva idea para diseñar a través de un rápido proceso de prototipado; de ahí la forma de U. En la base de la U se produce la concepción de una idea nueva, un momento esencial.

El proceso de concepción (o inmersión) requiere de ir más allá de nuestros patrones de comportamiento y modelos de pensamiento habituales (que Scharmer denomina "*downloading*", aludiendo a ser un depósito de lo que ya se ha hecho antes), para alcanzar un conocimiento "personalizado". Con ello se quiere evitar repetir en el proyecto actual experiencias previas, que podrían ser insuficientes para abordar los nuevos desafíos. La inmersión considera tres etapas sucesivas: abrir la mente a percibir aquello que es diferente a lo que pensamos, a la manera de comprender el mundo que tienen otras personas; abrir el corazón para lograr un conocimiento empático de la visión de otros y vincularse de una nueva forma con el entorno; y abrir la voluntad, para dejar emerger en nosotros nuevas prácticas y poder colaborar con otros en la construcción de una nueva realidad. A través de este proceso se aspira a encontrar inspiración y sentido, y desde allí tener una percepción del futuro que es posible construir en colaboración con otros. La parte ascendente de la U se refiere a la construcción de ese nuevo futuro. El postulado es que, contando con la visión compartida y las voluntades aunadas que resultan de la parte descendente de la U, este proceso de confrontación con la realidad es expedito. La teoría U propone abordar esta etapa a través del prototipado, de manera de crear "microcosmos de futuro" de manera rápida, sencilla y económica, que permitan vislumbrar el futuro como podría llegar a ser.

El *design thinking* comparte algunos de los planteamientos anteriores. Propone que para abordar un problema o desafío se debe partir por lograr un buen entendimiento del mismo, de modo de responder la pregunta correcta. Ello requiere una primera fase de empatía e inmersión, que lleve a conocer los principales aspectos de la cultura y el contexto del sistema

en el que la solución será implementada, así como las necesidades y preferencias de las personas a las que afectará. A partir de la constatación de la frecuente insuficiencia de las respuestas actuales en un mundo en cambio, propone no quedarse sólo con el enfoque tradicional (convergente) de seleccionar una solución de entre las alternativas existentes, sino considerar previamente la generación activa de nuevas opciones (divergente) que puedan hacerse cargo de mejor manera de los nuevos desafíos. Este proceso debiera centrarse en las necesidades humanas y ser participativo, incorporando explícitamente a los usuarios y consumidores en las etapas iniciales. El desarrollo de la solución también se hace a través de prototipado, que se entiende como un proceso iterativo e incremental de aprender haciendo.

El concepto principal del *lean management* es que el diseño es mejor cuando es fruto no de quien tiene el poder de tomar las grandes decisiones, sino de todo el conjunto de personas que pueden agregar valor en el proceso. En particular, el *lean startup*, asociado al desarrollo de nuevos emprendimientos, aporta conceptos y metodologías para el diseño de proyectos que han sido valiosos especialmente en la etapa de prototipado de la presente propuesta.

La propuesta del curso

El TP2 se orienta a contribuir a que los estudiantes adquieran mayor conciencia acerca de la importancia de entender el sentido de los proyectos en que participan y el valor que ellos aportan, así como de su relación personal con esas iniciativas. Se espera que mejoren su capacidad de identificar y fundamentar las preguntas a abordar (los desafíos, oportunidades o problemas cuyo tratamiento debiera ser priorizado por sobre otros) y de darles buenas respuestas (no sólo la primera que se les ocurre o la más fácil); también, de buscar la consistencia entre sus valores y prioridades personales, y su quehacer.

Es un curso diferente a la mayoría de los que se imparten tradicionalmente en una carrera de ingeniería: no hay contenidos predefinidos a aprender, ni problemas o ámbitos a priori a abordar; tampoco preguntas ni respuestas únicas; sí hay un amplio espacio para que los alumnos definan las características del trabajo que quieren desarrollar. Los profesores no imparten clases, sino que orientan el quehacer de los estudiantes. El aprendizaje no se logra como resultado del estudio teórico, sino en una práctica de investigación-acción (Kurt Lewin, 1997) y no es individual, sino preponderantemente colectivo.

El TP2 tiene dos tipos de resultados esperados: un producto final elaborado por los estudiantes como resultado de su trabajo en el curso (informe, presentación, prototipo), y el cambio que se genera en ellos en la forma de entender y abordar la realidad. Si bien ambos son relevantes y se relacionan entre sí, el espíritu del curso se orienta preferentemente al segundo, por su impacto sobre la futura vida profesional de los alumnos.

En el alcance de estos resultados inciden cuatro aspectos del taller: los contenidos, la metodología, las actividades y el ambiente emocional, los que se caracterizan a continuación.

a) Contenidos

A diferencia de la gran mayoría de los cursos de ingeniería, en el TP2 los contenidos no son aportados por los profesores, sino por los alumnos. Ellos surgen como resultado de un proceso de investigación en un ámbito de su propio interés. El punto de partida del curso son los valores

de los estudiantes. El aporte del TP2 es la metodología que propone y que orienta el desarrollo de los contenidos. Esto es consistente con la estructura del curso como taller.

b) Metodología

La metodología del curso presenta a los estudiantes una forma de abordar las oportunidades y desafíos que encontrarán en su vida profesional. Para ello provee un marco conceptual y metodológico que guía a los alumnos a lo largo de las distintas etapas de la asignatura. El aprendizaje se relaciona así con una forma de observar, entender y actuar, más que con contenidos en el sentido tradicional. El formato de taller, el que se entiende como “un espacio de aprendizaje a través de la experiencia y la reflexión, en determinado ámbito, de profesores y alumnos en un contexto relacional”, resulta apropiado para estos efectos. Los alumnos trabajan en torno a un proyecto, en grupos que se mantienen a lo largo de todo el semestre.

El curso se inicia con la constitución de los grupos de trabajo, los que son conformados, con la participación de los propios estudiantes, a partir de la explicitación de los intereses de cada uno. La primera tarea de los grupos es seleccionar los valores que guiarán su trabajo en el taller. Estos valores, que deben ser pocos, constituyen una referencia a la que regularmente se les sugiere a los alumnos recurrir cuando deban tomar una decisión en su proyecto. Una primera aplicación de esto es la selección del ámbito para su proyecto, que deben hacer a continuación. Para estos efectos se entiende como ámbito una parte de la realidad, como por ejemplo “la energía en Chile”, “el deporte en la Universidad” o “los espacios públicos”.

Dentro del ámbito escogido, los grupos deben seleccionar un problema u oportunidad que quieran abordar. Se espera que para ello profundicen su investigación, poniendo especial atención a los actores relevantes y a sus intereses y preocupaciones, a través del conocimiento empático y la búsqueda de *insights* (una verdad latente, no evidente). A partir de ello deben seleccionar una brecha, entendida como la diferencia entre una situación específica actual y otra mucho mejor que se podría llegar a tener. Luego, sobre la base de la identificación de las diversas causas de la situación actual, proponen objetivos a alcanzar en una o algunas de estas dimensiones, incluyendo metas y plazos. La etapa de concepción del curso, a la que se destina la primera mitad del semestre, culmina con el planteamiento explícito de este desafío.

La etapa de diseño se inicia con la generación de la propuesta de solución con la cual el grupo se hará cargo del desafío, la que se representa en un modelo de negocios. En la última parte del semestre, teniendo como referencia ese modelo, los grupos desarrollan un proceso de prototipado, del que alcanzan a realizar algunas iteraciones. Se discute también la factibilidad del proyecto, especialmente desde una perspectiva económica, más con el propósito de que los estudiantes la reconozcan como una dimensión relevante, que con la expectativa de que sea desarrollada en profundidad. Dadas las limitaciones de tiempo y especialmente que el foco del curso no está en la solución de un problema sino en el proceso, no se espera que los grupos lleguen a diseños avanzados de los productos o servicios en los que trabajan.

En las diversas decisiones que deben tomar los grupos a lo largo de este proceso, como las referentes a la selección del ámbito, el insight, el desafío o la propuesta de solución, se les pide evitar quedarse con la primera alternativa que encuentren o la que parezca más fácil. En cambio, se espera que generen opciones, las investiguen y caractericen, y luego seleccionen, con fundamentos y criterios explícitos y consensuados en el grupo, y aplicando conocimientos acordes con su nivel de avance en la carrera, aquella con la que seguirán trabajando.

La Figura 1 resume los principales elementos que participan en el desarrollo del curso y su secuencia en el tiempo.

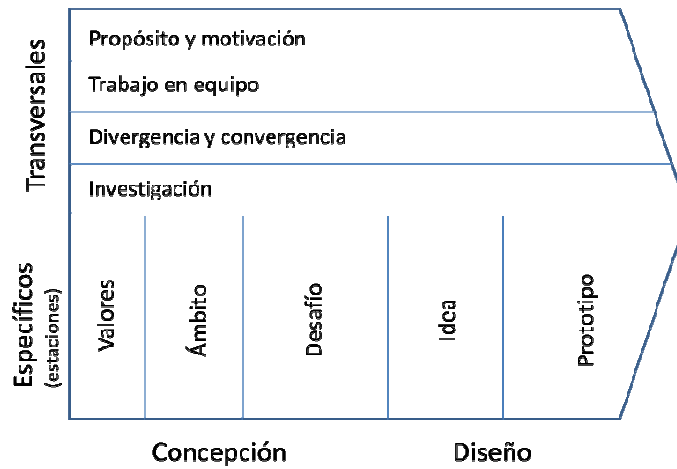


Figura 1: Principales elementos del TP2

Fuente: elaboración propia

c) Actividades

La metodología descrita se desarrolla a lo largo del semestre a través de un conjunto de actividades, que incluyen clases de cátedra y auxiliares, presentaciones de los grupos, instancias de evaluación y retroalimentación entre pares, y trabajo en terreno (Cuadro 1).

Las sesiones se inician con un *check in*, ronda de declaraciones en la que cada alumno expresa en una palabra el estado de ánimo con el que llega al taller. Se hace a continuación en conjunto una breve revisión de la clase anterior, lo que persigue conectar a los estudiantes con el curso y darle continuidad al proceso. En la mayor parte de las sesiones se destina el primer bloque a presentaciones de avance. Se fomenta que los estudiantes tengan una participación activa comentando estas exposiciones y aportando al mejoramiento del trabajo de sus compañeros; estas intervenciones son previas a las de los profesores. El segundo bloque de clases se destina en general a la introducción de nuevos conceptos y herramientas asociados a la siguiente etapa del proyecto, y especialmente al trabajo de los grupos con el acompañamiento de los profesores. Hacia el final de la clase se explica la tarea para la siguiente semana. La sesión concluye con una ronda de *check out*, en la que cada alumno expresa el estado de ánimo con el que se va de la clase; es un valioso reporte para los profesores en relación al grado de comprensión de los alumnos y su entusiasmo por el curso.

En algunas ocasiones a lo largo del semestre, asociadas a instancias en las que los estudiantes deben tomar decisiones relevantes para el desarrollo de sus proyectos, se realizan las llamadas "ferias". En ellas se redistribuyen los grupos de las distintas secciones para presentar el estado de avance de sus trabajos a otros alumnos y profesores del curso que no los conocen y recibir sus comentarios. Los estudiantes valoran estas ocasiones de retroalimentación de pares.

La última clase se dedica a la reflexión individual y grupal acerca de la experiencia vivida en el curso. Al término de la misma, son los propios alumnos quienes explicitan los aprendizajes que han alcanzado en el taller.

El examen es una presentación final que debe cubrir el proceso seguido a lo largo del semestre, con énfasis en la propuesta planteada. Se suele contar como invitados a profesionales destacados, que cumplen el rol de potenciales inversionistas. Los estudiantes deben así presentar su propuesta en forma convincente y sustentada a personas calificadas que no las conocen ni tampoco están familiarizadas con la metodología del curso.

Cuadro 1: Secuencia de actividades del TP2

Semana	Actividades	Principales herramientas
1	Presentación general del curso. Constitución de equipos de trabajo a partir de intereses comunes. Identificación y explicitación de valores compartidos.	- Dinámicas de grupo
2	Identificación de proyectos admirados. Exploración, por parte de los grupos, de ámbitos de interés con los que trabajar durante el semestre.	- PESTEL (sugerido)
3	Selección del ámbito; investigación y caracterización del mismo, con especial foco en los actores.	- Mapa de actores - Entrevistas
4	Identificación de actores focales y profundización de su conocimiento.	- Feria de mapas de actores - Entrevistas, <i>shadowing</i> , <i>walk through</i> - Mapas empáticos
5	Identificación de <i>insights</i> y, a partir de éstos, de brechas en el ámbito; caracterización de las brechas.	
6	Selección de la brecha. Profundización de la investigación de la brecha seleccionada y exploración de sus causas.	- Entrevistas - Matriz de selección - Mapa de porqués
7	A partir de las causas de la brecha, identificación e investigación de desafíos posibles de ser abordados.	
8	Selección y caracterización del desafío a ser abordado. Cierre de la etapa de concepción del proyecto.	- Matriz de priorización
9	Generación de ideas de solución. Construcción de propuestas de solución.	- Brainstorming - Agrupación de ideas - Feria de ideas (sección)
10	Preselección y perfeccionamiento de propuestas de solución. Investigación en relación a las propuestas. Selección y caracterización de la propuesta definitiva.	- Representación de propuestas - Feria de propuestas de solución (intersecciones) - Matriz de priorización
11	Profundización de la investigación en relación a la propuesta de solución seleccionada. Caracterización del modelo de negocios asociado.	- <i>Lean canvas</i>
12	Introducción al prototipado. Primera iteración del prototipado.	- <i>Validation board</i> - Técnicas de prototipado - Juego del consultor
13	Revisión crítica de la primera iteración del prototipado. Segunda iteración del prototipado.	- Feria de prototipos (intersecciones) - <i>Lean canvas</i> - <i>Validation board</i>
14	Revisión de la etapa de diseño. Introducción a la evaluación económica. Tercera iteración del prototipado.	- <i>Lean canvas</i> - <i>Validation board</i> - Cálculo de servilleta
15	Taller de aprendizajes.	- Ruta recorrida - Identificación personal de aprendizajes

Fuente: elaboración propia

d) El ambiente emocional

La calidad del taller en buena parte es la calidad del espacio emocional en el que ocurre. El curso presenta varios desafíos en este sentido. Uno de ellos se relaciona con la libertad que deja a los estudiantes para decidir el contenido y la orientación de su trabajo a partir de sus propios valores e inquietudes, en vez de tener que cumplir con lo que espera el profesor. Esta opción tiene la virtud de poner el interés de los alumnos en el centro de su actividad de aprendizaje, lo que facilita su compromiso y motivación con el trabajo. Al mismo tiempo, sin embargo, los lleva a un espacio de incertidumbre que se espera aprendan a valorar, pero que no están habituados a gestionar, y que los tensiona. Otro desafío tiene que ver con el ambiente de confianza y cooperación que se persigue crear en el curso, en el que los alumnos puedan disentir, co-crear y hacer aportes al desarrollo del mismo, y sientan que sus eventuales equivocaciones no serán motivo de sanción sino una oportunidad de aprendizaje. Como parte de ello se espera que fortalezcan su capacidad de mantenerse enfocados en los temas relevantes, aunque ello signifique ir desechando posiciones que habían asumido; un ejemplo es cuidar de enamorarse del desafío y no de la solución.

Estos aspectos del taller imponen ciertos requerimientos sobre el papel y las características de los profesores. Considerando su rol de tutores o facilitadores más que de proveedores de contenidos, debieran tener la capacidad de manejar la tensión entre la exigencia y contención del grupo, y entre la animación y la contemplación de sus procesos. Como parte de ello, debieran mantener una buena visión de la evolución del curso, de los grupos y de cada persona dentro de cada grupo, de modo de poder intervenir cuando sea requerido. Cada dupla de profesores debiera conformarse de modo de tener un buen nivel de complementariedad de pensamiento y carácter. Es necesaria también una adecuada coordinación, a lo que contribuye la preparación de cada clase. Considerando además la dedicación que requiere el curso, es recomendable la constitución de un cuerpo docente que pueda ir desarrollándose en el tiempo, y que cuente con una buena compenetración y compromiso con el curso.

Las características de la sala de clase también son relevantes para la generación de la disposición anímica que se desea. Por ejemplo, debiera ofrecer espacios que favorezcan el intercambio de opiniones y la interacción, y con ello la creación de un sentido de comunidad. Esto incluye facilidades para hacer el tradicional *coffee break* del curso, que es organizado por los alumnos y ofrecido entre los dos bloques de la clase de cátedra, y es una apreciada instancia de convivencia distendida entre estudiantes y profesores. La sala debiera tener además la flexibilidad para permitir la realización de las distintas actividades contempladas en clases, entre ellas presentaciones y trabajo en grupos.

Evaluación de los estudiantes

La evaluación es un tema complejo en un curso como éste por diversas causas, entre ellas la relevancia tanto de habilidades como de contenidos, la ausencia de respuestas correctas únicas y la disyuntiva de valorar el desempeño absoluto versus el grado de progreso de los estudiantes. Los criterios y mecanismos de evaluación de los estudiantes empleados en el curso han sido revisados en varias ocasiones, lo que refleja esta dificultad. Se persigue tener un sistema que sea confiable (represente en buena forma el desempeño), oportuno (permita que la retroalimentación recibida sea incorporada a tiempo en el trabajo), claro (los estudiantes puedan entender lo que deben mejorar), equilibrado (considere los diversos aspectos

participantes) y homogéneo entre secciones. Al mismo tiempo, debiera evitar recargar en exceso tanto a los estudiantes como a los integrantes del equipo docente.

La evaluación debiera considerar tanto la calidad de los contenidos aportados por los estudiantes y su desarrollo (nivel de logro), como la comprensión y dominio de la metodología del curso (nivel de aprendizaje), según se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Matriz de resultados

Nivel de aprendizaje	Nivel de logro	
	Bajo	Alto
Bajo	Reprobado	Aceptable
Alto	Bueno	Excelente

Fuente: elaboración propia

En la actualidad se contemplan las siguientes instancias de evaluación:

- Tareas semanales breves, de no más de una página, en relación a temas abordados y actividades desarrolladas durante la semana. Estas tareas permiten ir registrando el avance del proyecto a lo largo del curso y sirven de base para la elaboración de los informes.
- Dos informes, uno al final de la etapa de concepción y otro al término de la de diseño.
- Dos presentaciones evaluadas, de cierre de las etapas de concepción y de diseño, respectivamente.
- Examen, consistente en una presentación final que debe incluir todo el proceso seguido en el taller y en el cual suelen haber invitados externos en la audiencia (empresarios, académicos o ejecutivos).

En el caso de las tareas y los informes, los contenidos, los requisitos formales y la oportunidad de entrega son coordinados entre las secciones. Ello se extiende a los criterios de evaluación, a través del empleo de rúbricas comunes, lo que también se aplica a las presentaciones.

Dado que la orientación para el desarrollo del curso y gran parte de la reflexión acerca del mismo ocurre al interior de la sala de clases, se ha establecido el requerimiento de una asistencia mínima de 80% para aprobar el taller.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El principal resultado que puede plantarse a partir de la experiencia adquirida en los cuatro semestres que este diseño del taller está en aplicación es que funciona: los estudiantes aprenden y valoran lo que aprenden. Adquieren también una manera renovada de relacionarse con la realidad: desde sus capacidades para presentar su trabajo a una audiencia, pasando por el trabajo en equipo hasta una modalidad co-creadora de abordar un proyecto, lo que se traduce además en una mayor confianza en sí mismos. La última sesión del curso ha resultado ser una instancia significativa para que los estudiantes tomen conciencia de este aprendizaje. La valoración del curso se manifiesta en forma fundamentalmente cualitativa tanto en los reportes de los alumnos como en la percepción de los profesores del siguiente taller, quienes señalan una evolución positiva de los estudiantes en su capacidad de abordar proyectos. Se ha registrado además un importante aumento del interés de los alumnos por integrar el equipo docente del curso.

Una conclusión relevante se refiere al equipo docente del curso. Lo normal en la selección de un docente es buscar personas con experiencia o estudios en relación a la materia a enseñar. En este caso, las metodologías del curso corresponden a desarrollos teóricos y prácticos recientes, y quienes han incursionado en ellos se encuentran más en el ámbito del diseño que en el de la ingeniería. Ello hace difícil encontrar profesionales con esta experiencia o formación, por lo que los profesores deben formarse en el ejercicio de su rol, lo cual hace que una primera fase del curso el equipo docente deba familiarizarse y adquirir dominio de la metodología. Esta situación, junto con la diversidad de profesores, lo nuevo de la metodología y la existencia de secciones funcionando en paralelo, hace necesaria una buena coordinación, la que permite además recoger y socializar las mejores prácticas que se vayan desarrollando.

También se han identificado espacios de perfeccionamiento para el curso, entre ellos los siguientes:

- mejorar la forma de medir los aportes que hace el taller. Esto incluye temas como precisar los aspectos de la metodología que los estudiantes valoran especialmente, su capacidad de aplicarla en otras situaciones y la permanencia de los aprendizajes en el tiempo.
- contar con instancias que den a los alumnos y grupos interesados la posibilidad de continuar con el desarrollo de sus proyectos. Varios de ellos presentan mayores potencialidades que las aprovechadas en el curso, tanto en términos de aprendizaje como de oportunidades de materializarse.
- afinar los criterios y mecanismos de evaluación, de acuerdo a lo señalado en una sección precedente.
- generar una base de conocimiento propia del taller a partir de los proyectos desarrollados por los alumnos, que sirva como referencia para trabajos futuros y también como incentivo para mantener un alto nivel de calidad en las entregas.
- perfeccionar algunos aspectos específicos de la metodología. Un desafío asociado es mantenerse constantemente actualizados en la evolución de las referencias conceptuales relevantes y las herramientas que puedan ser de utilidad para un mejor desarrollo del taller.

El TP2 contribuye con una mirada singular a preparar mejor a los estudiantes para el mundo complejo en el que les corresponderá desenvolverse. Como curso joven recoge nuevas tendencias e interpretaciones de la realidad; a la vez, dispone de diversas oportunidades para seguir perfeccionándose y potenciando su aporte en el tiempo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean reconocer la valiosa contribución de Ulises Lazcano e Ignacio Díaz al diseño de este nuevo taller, y de Sergio Celis y Zunilda Vergara en la revisión del presente documento. Agradecen también a los integrantes del equipo docente los aportes al perfeccionamiento del curso hechos en distintas instancias de coordinación.

REFERENCIAS

1. Brown, Tim (2008): Design Thinking, Harvard Business Review
2. Jaworski, Joseph (2012): Source, Berrett Koehler Publishers, San Francisco
3. Lewin, Kurt (1997): Resolving Social Conflicts & Field Theory in Social Sciences, A. Psychological Association, Washington DC
4. McKinsey (2017): Getting Big Mining Projects Right

5. Porter, Michael & Kramer, Mark (2011): La Creación de Valor Compartido, Harvard Business Review
6. Ries, Eric (2011): Lean Startup, Crown Publishing Group
7. Scharmer, Otto (2009): Theory U, Berret Koehler Publishers, San Francisco
8. Senge, Peter (2008): The Necessary Revolution, The Crown Publishing Group
9. Steiner, Rudolf (1894): Filosofía de la Libertad, Editorial Antroposófica, Buenos Aires, 1999
10. Strebler, Paul (1996): Why do employees resist change?, Harvard Business School Press