

MEMORIAS 2013



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Ing. Jorge Alberto Orellana (Editor)

**TERCERAS JORNADAS
DE TRANSFERENCIA ACADEMICA**

CARRERAS DE INGENIERIA CIVIL

27 y 28 DE OCTUBRE DE 2013

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL ROSARIO
PROVINCIA DE SANTA FE

TERCERAS JORNADAS DE TRANSFERENCIA
ACADEMICA EN EL AREA DE LA
INGENIERIA CIVIL

CARRERAS DE INGENIERIA CIVIL
27 Y 28 DE NOVIEMBRE DE 2013

Tema de las Jornadas
Experiencias Regionales de la Actividad Curricular de las
MATERIAS INTEGRADORAS

FACULTADES REGIONALES PARTICIPANTES

AVELLANEDA

BAHIA BLANCA

BUENOS AIRES

CONCORDIA

GENERAL PACHECO



MENDOZA

PARANA

ROSARIO

SANTA FE

VENADO TUERTO

TERCERAS JORNADAS DE TRANSFERENCIA ACADÉMICA EN EL ÁREA DE LA INGENIERIA CIVIL

1ª Edición Digital- Rosario, 2016

Terceras Jornadas de Transferencia Académica en el Área de Ingeniería Civil

Coordinador: Ing. Jorge Alberto Orellana

Universidad Tecnológica Nacional Facultad - Regional Rosario UTN

edUTecNe

ISBN 978-987-1896-66-0

Noviembre de 2016



**Editorial de la
Universidad Tecnológica Nacional – U.T.N.**

<http://www.edutecne.utn.edu.ar>

edutecne@utn.edu.ar

©[Copyright]

edUTecNe, la Editorial de la U.T.N., recuerda que las obras publicadas en su sitio web son de libre acceso para fines académicos y como un medio de difundir la producción cultural y el conocimiento generados por autores universitarios o auspiciados por las universidades, pero que estos y edUTecNe se reservan el derecho de autoría a todos los fines que correspondan.

La Facultad Regional Rosario se complace en ser la sede de las Terceras Jornadas de Transferencia Académica de Ingeniería Civil, punto de encuentro, diálogo e intercambio de los Docentes y Directores de la carrera de las distintas Casas de Estudios que dan vida a esta Universidad Tecnológica Nacional.



Es para nosotros una enorme satisfacción dar cabida a este grupo de profesionales comprometidos con la enseñanza de la Ingeniería, que no solo buscan la excelencia académica en sus respectivas Regionales, sino que entienden que ésta se construye sinérgicamente, compartiendo experiencias, analizando diversas situaciones, acordando acciones conjuntas y trabajando por la mejor formación de todos los estudiantes de Ingeniería Civil de la U.T.N.

Por eso, nuestro orgullo y nuestros mejores deseos para todos los que forman parte del desafío de las Terceras Jornadas de Transferencia Académica, y, también, nuestro deseo de que sus conclusiones redunden en propuestas y logros para una enseñanza de calidad y comprometida con nuestra Argentina.

Ing. Rubén Fernando Cicarelli – Decano Facultad Regional Rosario

Desde al año 2011 se están realizando las Jornadas de Transferencia Académica de la Carrera de Ingeniería Civil, en donde se analizan y debaten diferentes temáticas inherentes a la carrera.

La amplia dispersión geográfica característica de nuestra universidad implica la necesidad de reunirse con el fin de intercambiar experiencias para fortalecer de forma continua a la calidad de la enseñanza aprendizaje de los alumnos de Ingeniería Civil, integrando la diversidad regional que provee a nuestra universidad de un caudal de conocimientos y saberes que abarcan a todo el territorio nacional.



La experiencia de las anteriores Jornadas, se ha repetido en las presentes 3ras. Jornadas realizadas en la Regional Rosario, permitiendo una intensa labor durante dos jornadas, en donde se expusieron las vivencias de los docentes, con un nivel de excelencia notable.

Asimismo el marco de cordialidad y debate en el taller de resumen de las jornadas, permitió que los participantes puedan adquirir nuevos conocimientos académicos y pedagógicos a partir del intercambio de experiencias y sus resultados obtenidos.

Todos los asistentes han contribuido a construir un camino de intercambio y participación que nos permitirá continuar creciendo y poder reconocernos como artífices de una mejor educación universitaria dentro de la Universidad Tecnológica Nacional.

Ing. Antonio Luis Muiños – Director Departamento de Ingeniería Civil – Facultad Regional Rosario.

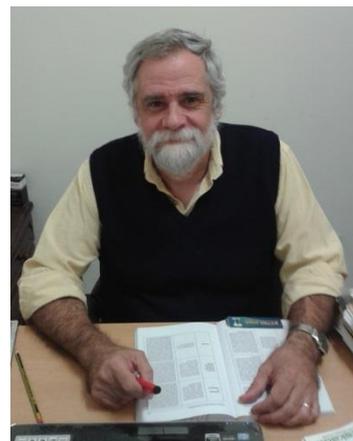
INDICE

INTRODUCCION	7
INFORME DE LAS JORNADAS	9
DOCUMENTOS DE TRABAJO	
Facultad Regional Avellaneda	
El aula taller	15
Facultad Regional Bahía Blanca	
Desarrollo de la Materia Integradora Organización y Conducción de Obras	23
El concepto de la Profesionalización en la Enseñanza de Materias Integradoras	33
Facultad Regional Buenos Aires	
Implementación de la Integradora del 5to Nivel en las FRBA y FRGP – Organización y Conducción de Obras	45
Facultad Regional Concordia	
Propuesta de Intervención en las Prácticas Evaluativas	59
Facultad Regional General Pacheco	
Gestión de las Actividades Curriculares Integradoras en el Departamento de Ingeniería Civil	65
La Revalorización del Diseño Arquitectónico, el Planeamiento y el Urbanismo en la Carrera de Ingeniería Civil	75
.....	
Pautas y Criterios para la Planificación Didáctico-Pedagógica de la Actividad Curricular Tecnología de la Construcción	85
Facultad Regional Mendoza	
Articulación Horizontal Interdisciplinaria en Asignatura Integradora de la Carrera de Ingeniería Civil	103
Trabajos Prácticos de la Actividad Curricular Ingeniería Civil I	113
Facultad Regional Paraná	
Experiencias de Integración en 5to Año	125
Proyecto de Vivienda Unifamiliar Desarrollado en la Asignatura Tecnología de la Construcción	135
Facultad Regional Rosario	
Identidad vocacional y permanencia en los estudios, una estrategia tutorial motivadora para fortalecer la decisión de convertirse en Ingeniero	143
Facultad Regional Santa Fe	
Tecnología de la Construcción: Integración en el Ámbito de la Ingeniería Civil	153
Facultad Regional Venado Tuerto	
Desarrollo del Aprendizaje del Diseño Arquitectónico y su Vinculación con la Ingeniería Civil	163

INTRODUCCION

La necesidad de seguir contribuyendo con el mejoramiento académico de la carrera de Ingeniería Civil de la UTN, ha impulsado la realización de los eventos denominados Jornadas de Transferencia Académica en la Ingeniería Civil.

Estos encuentros anuales permiten el intercambio de experiencias y saberes entre los docentes de las asignaturas cuya temática se ha elegido en cada uno de los encuentros, no solo con la exposición de trabajos, sino con un enriquecedor taller de conclusiones, en donde en un ámbito de respeto y diálogo, se intercambian las experiencias tal vez con mayor detalle que en la exposición inicial, ya que el intercambio de preguntas y respuestas permite un análisis más detallado de las experiencias demostradas.



La excelente idea de poder publicar los trabajos expuestos y las conclusiones a que se arriban en los talleres ha surgido ya en la Primer Jornada realizada en la Regional General Pacheco, y se ha continuado en las siguientes, es por ello que se ha realizado la presente memoria.

La Memoria de las 3ras Jornadas de Transferencia Académica de Ingeniería Civil de la UTN se estructura en dos partes principales.

La primera parte describe la realización de las Jornadas de un modo secuencial en todas sus etapas, culminando con las conclusiones elaboradas en el taller final, que nos permite evaluar el nivel de la participación y colaboración de cada una de las Regionales participantes

La segunda parte contiene todos los trabajos presentados por los docentes participantes, quedando así a disposición como material de consulta del resto de la comunidad académica de la UTN.

Como cierre podemos destacar que el material producido en las distintas Regionales, sus autoridades y los docentes responsables de la actividad curricular objeto de estas 3ras Jornadas, representan un importante aporte hacia el desarrollo y jerarquización académica de la Carrera de Ingeniería Civil de la UTN.

Desde ya auguramos unas 4tas Jornadas de Transferencia Académica tan exitosa como han sido las anteriores y la presente.

Ing. Jorge Alberto Orellana – Coordinador de las 3ras Jornadas de Transferencia Académica en la Regional Rosario.

INFORME DE LAS TERCERAS JORNADAS DE TRANSFERENCIA ACADÉMICA

UTN – CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Facultad Regional Rosario – 27 y 28 de Noviembre de 2013

Tema de las Jornadas: Experiencias Regionales de la Actividad Curricular de las Materias Integradoras



INFORME FINAL

1. Introducción

En el transcurso de los días 27 y 28 de Noviembre de 2013, en la Facultad Regional Rosario, se desarrollaron las **3ras Jornadas de Transferencia Académica de la Actividad Curricular de las Materias Integradoras** correspondientes a la carrera de Ingeniería Civil de la UTN.

Este evento es la continuación de jornadas similares realizadas desde el año 2011 a la fecha, cuyo propósito fundamental es la generación de intercambio entre los docentes de las distintas regionales participantes con el fin incrementar los conocimientos y herramientas pedagógicas utilizadas en las Materias Integradoras.

El tema de las presentes jornadas fue seleccionado en las 2das Jornadas de Transferencia Académica realizadas en la Facultad Regional Mendoza en el año 2012.

En los trabajos presentados se analizaron los logros y dificultades encontradas en mayor o menor medida en las regionales participantes en cuanto a las Materias Integradoras se refiere.

2. Facultades Regionales Participantes

En las 3ras Jornadas Académicas estuvieron presentes las Facultades Regionales de: Avellaneda, Bahía Blanca, Buenos Aires, Concordia, General Pacheco, Mendoza, Paraná, Rosario, Santa Fe y Venado Tuerto.

3. Desarrollo de las Jornadas

1. Presentación

Las 3ras Jornadas Académicas de Transferencia Académica fueron presentadas por el Sr. Decano de la Regional Rosario Ing. Rubén Fernando Cicarelli, que

agradeció la presencia de las Regionales participantes destacando la importancia del evento y augurando el éxito de las mismas.

Asimismo el Director de la Carrera de Ingeniería Civil, Ing. Antonio Luis Muiños se dirigió al auditorio expresando el agradecimiento por la participación de las autoridades y docentes presentes en las Jornadas, destacando la importancia de las mismas y fundamentalmente la continuidad que han tenido desde el año 2011 y augurando su realización en futuros eventos de la misma importancia que permiten avanzar en la capacitación y jerarquización de la tarea docente y de la carrera de Ingeniería Civil.

2. Exposición de los trabajos

La presentación de los trabajos por parte de los autores comenzó el día 27 de Noviembre de 2013 comenzando con la Regional Concordia, con el trabajo *Propuesta de intervención en las prácticas evaluativas*, la Regional Avellaneda con *El aula taller*, la Regional Bahía Blanca con *Desarrollo de la materia integradora Organización y Conducción de Obras*, la Regional Buenos Aires y la Regional General Pacheco con *Implementación de la integradora del 5to nivel Organización y Conducción de Obras*, la Regional Santa Fe con *Tecnología de la Construcción: integración en el ámbito de la Ingeniería Civil*, la Regional Bahía Blanca con *Concepto de la Profesionalización en la Enseñanza de Materias Integradoras*, la Regional Mendoza con *Articulación horizontal interdisciplinaria en asignatura integradora de la carrera de Ingeniería Civil*, la Regional General Pacheco con *Pautas y criterios para la planificación didáctico pedagógica de la actividad curricular Tecnología de la Construcción*, la Regional Venado Tuerto con *Desarrollo del aprendizaje del diseño arquitectónico y su vinculación con la ingeniería*, la Regional Mendoza con *Trabajos prácticos de la actividad curricular Ingeniería Civil I*, la Regional Paraná con *Proyecto de vivienda unifamiliar desarrollada en Tecnología de la Construcción*, y con *Experiencias de integración en 5to año*, la Regional General Pacheco con *La gestión de las actividades curriculares integradoras en el Departamento de Ingeniería Civil*, la Regional Rosario con *Identidad vocacional y permanencia en los estudios, una estrategia tutorial motivadora para fortalecer la decisión de convertirse en ingeniero*, la Regional General Pacheco con *La revalorización del Diseño Arquitectónico, el Planeamiento y el Urbanismo*, la Regional Paraná con *Experiencias de integración en 5to año*.

3. Taller de conclusiones

Luego de las exposiciones y durante la mañana se desarrolló el Taller de Conclusiones, instancia de la mayor importancia por el intercambio de opiniones de las experiencias expuestas por las distintas regionales intervinientes.

Los asistentes tuvieron una actitud participativa y colaborativa para redactar las conclusiones enriquecedoras para la actividad docente que realizan en sus respectivas asignaturas.

4. Resultados y conclusiones

El desarrollo de las 3ras Jornadas de Transferencia Académica de Ingeniería Civil ha puesto de manifiesto la real importancia, una vez más, del tronco integrador implementado en el plan de estudios de la UTN.

En el transcurso de las jornadas fueron detectados procesos educativos e instrumentos pedagógicos compatibles con los objetivos particulares de las Materias Electivas. En general se opinó que las mismas proveen de una fortaleza académica en la carrera de Ingeniería Civil, pero también se ven reflejada su utilidad durante el transcurso de la vida profesional, particularmente en los primeros años de ejercicio profesional.

Es de destacar la cantidad y calidad de los trabajos presentados en las 3ras. Jornadas de Transferencia Académica de Ingeniería Civil, como así también de la participación activa de los docentes participantes, no solo en el momento particular de la exposición, sino en su disposición para contestar las preguntas de los asistentes y recibir consejos y/o recomendaciones.

La lectura de los trabajos expuestos nos brinda una excelente oportunidad de poder recordar a los expositores y sus metodologías de trabajo en las materias integradoras de las respectivas Regionales participantes.

Se analizó en particular, la importancia de que los alumnos desarrollen visitas de obra desde el 1º año, debido a que en dicha instancia la actividad es motivadora para los estudiantes por ser muchas veces sus primeros contactos con la carrera elegida. Asimismo se observa que ha sido particularmente importante para la retención de los alumnos en los primeros años de la carrera.

Siendo las 3ras Jornadas de Transferencia Académica de Ingeniería Civil, una continuación de la temática de las materias integradoras, muchas de las conclusiones abordadas en la presentes Jornadas ya fueron elaboradas y publicadas en las memorias de las 2das Jornadas de Transferencia Académica de Ingeniería Civil realizadas en el año 2013 en la Regional Mendoza.

Los participantes de las 3ras Jornadas de Transferencia Académica de Ingeniería Civil, consideraron de suma importancia que las mismas cuenten con la publicación de las Memorias, que cuente con el ISBN correspondiente, ya que esa situación jerarquiza la publicación y refuerza los aspectos curriculares de los docentes que presentaron trabajos en las Jornadas.

A continuación incorporaremos una serie de consideraciones discutidas y consensuadas con los asistentes a las presentes Jornadas Académicas con el fin de poder mejorar la realización de las próximas ediciones de las mismas, y se hacen las siguientes recomendaciones:

- La organización de las Jornadas de Transferencia Académica, en el ámbito de una determinada Facultad Regional, debe hacerse con un sentido de anticipación para asegurarse la efectiva información al resto de las Regionales, y para poder contar con un mayor tiempo que permita comprometer una mayor participación de docentes, Directores de carrera y autoridades de Facultades y de la UTN a nivel de Rectorado.
- Con el objeto de mejorar la organización de una determinada Jornada, a cargo de una determinada Facultad Regional, se sugiere solicitar la colaboración de

los actores que actuaron en las anteriores, para recoger las experiencias adquiridas

- Se sugiere que cada Departamento de Ingeniería Civil en cada Facultad Regional tome las acciones necesarias para asegurarle prioridad desde el punto de vista de la participación de sus docentes y Directores de carrera.
- Se consideró importante tomar acciones desde cada Departamento de Ingeniería Civil, para lograr un mayor involucramiento de los Secretarios Académicos de cada Facultad y también de la Universidad.
- Los actores que participan habitualmente en las Jornadas deberán, desde la función que les toque desempeñar, tomar acciones para jerarquizar y difundir aún más las Jornadas de Transferencia Académica de Ingeniería Civil.
- De la organización de las 3ras. Jornadas se sugiere elevar una nota para cada Secretario Académico de cada Facultad Regional informando sobre el desarrollo de las Jornadas y sobre las decisiones de donde y cuando se realizarán las próximas jornadas. Este instrumento deberá ser implementado para las futuras jornadas que se organicen.
- Asimismo se recomienda que en las próximas jornadas se incorpore una video conferencia con el objeto de poder asegurar la participación de aquellas Regionales que por distintos motivos no pudieron estar presentes para exponer sus trabajos
- Además se sugiere que en las próximas Jornadas se incorpore una conferencia plenaria dictada por un especialista en el tema que convoca la propia jornada.

5. 4tas Jornadas de Transferencia Académica – UTN Carrera de Ingeniería Civil

Los participantes al Taller de Cierre de las 3ras Jornadas de Transferencia Académica de Ingeniería Civil, acuerdan como *sede* las 4as Jornadas a la *Facultad Regional Avellaneda*, que también tendrá a su cargo la organización, contando con la colaboración de las Regionales de Mendoza y Rosario, por ser estas las últimas en sedes de las anteriores Jornadas.

Se acuerda como tema de las 4tas Jornadas de Transferencia Académica las *Estrategias Didácticas aplicadas al área de Materiales*, incluyendo a las cátedras de Tecnología de los materiales, Tecnología del Hormigón, y aquellas que incluyan distinto tipo de materiales como por ejemplo: madera, acero, hormigón armado, materiales reciclados, asfaltos, suelos, rocas, etc.

Con el objeto de que una mayor cantidad de Facultades Regionales, docentes y Directores de Carrera puedan participar se acuerda adelantar la fecha de las 4tas Jornadas y en tal sentido se sugiere a mediados de Setiembre de 2014.

Nos encontraremos allí entonces. Saludos para todos los participantes.

**TERCERAS JORNADAS DE TRANSFERENCIA
ACADEMICAS DE LA CARRERA DE
INGENIERIA CIVIL**

DOCUMENTOS DE TRABAJO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL AVELLANEDA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

EL AULA TALLER

Ing. Rodolfo E. Sarmiento

Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: huaken@gmail.com

Arq. Sergio M. Casagrande

Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo poder describir y analizar las experiencias obtenidas en la cátedra de Tecnología de la Construcción.

La metodología tradicionalmente utilizada de clases expositivas, resolución de trabajos prácticos, parciales, etc. no resultan ya eficientes a la hora de construir y transmitir saberes a los alumnos.

La experiencia desarrollada utilizando la metodología de Aula Taller, ha demostrado ser más eficiente en la transmisión de conocimientos y saberes a los alumnos, incluyendo una actitud más participativa y dinámica.

1.- OBJETIVOS

El presente trabajo tiene por objetivo describir y analizar las experiencias recogidas en el aula en la que dicto la asignatura Tecnologías de la Construcción y, a la luz de la literatura sobre el sistema de enseñanza y aprendizaje en el aula taller, intentar llegar a conclusiones que permitan la aplicación de tal sistema.

2.- PROBLEMATICAS A RESOLVER

La metodología utilizada tradicionalmente, clase expositiva (explicación y ejemplo), resolución de Trabajos Prácticos y examen parcial ya no resulta eficiente a la hora de transferir y construir saberes en los alumnos.

La difusión y utilización generalizada de las TIC, (aún en el aula), representa un significativo avance en lo que se refiere a fuentes de información “instantánea”; sin embargo, esta disponibilidad de información no ha dado los resultados imaginados, sino por el contrario, ha conducido a la utilización del recurso de manera automática y sin el análisis de los datos obtenidos.

El “copiar y pegar” desde la página de Internet ha dado por tierra con la investigación, búsqueda de la mejor solución, y elaboración de conclusiones, objetivos perseguidos con la ejecución del Trabajo Práctico.

3.- EXPERIENCIAS ANTERIORES

De experiencias docentes anteriores rescato mi tarea en el taller de la Escuela Técnica. Allí me tocó dar clases de cálculo de estructuras y proyecto integrador, entre otras.

En estas asignaturas planteamos un proyecto con los alumnos y el desarrollo y materialización del mismo tenía como resultado la práctica esperada, sobre un hecho real, perfectamente realizable, y con las alternativas propias de la vida laboral.

APRENDER HACIENDO

En otras disciplinas, durante la formación de los profesionales respectivos, las prácticas en las clases son comunes, generándose espacios de reflexión y discusión que concluyen en propuestas de solución a los planteos realizados por los docentes.

4.- PROPUESTA

El aula taller constituye un escenario para aprender haciendo, a partir del intercambio entre el docente y los alumnos, sobre los criterios en la elaboración del programa de trabajo y sobre las expectativas de los resultados esperados. Supone un espacio de trabajo cooperativo en torno a descripciones, explicaciones, críticas y orientaciones.

El aula taller es una metodología que organiza las actividades académicas y estructura la participación de los estudiantes favoreciendo el aprender haciendo, en un contexto de trabajo cooperativo.

5.- DEFINICIONES DE ALGUNOS AUTORES:

NATALIO KISNERMAN:

Define el taller como unidades productivas de conocimientos a partir de una realidad concreta,...

MELBA REYES:

Define el taller como una realidad integradora, compleja, reflexiva, en que se unen la teoría y la práctica como fuerza motriz del proceso pedagógico.

NIDIA AYLWIN Y JORGE GUSSI BUSTOS:

El taller es una nueva forma pedagógica que pretende lograr la integración de teoría y práctica....

El taller es concebido como un equipo de trabajo.

GLORIA MIREBANT PEROZO:

“Un taller pedagógico es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos según los objetivos que se proponen y el tipo de asignatura que los organice. Puede desarrollarse en un local, pero también al aire libre. El taller tiene como objetivo la demostración práctica de las leyes, las ideas, las teorías, las características y los principios que se estudian, la solución de las tareas con contenido productivo. Por eso el taller pedagógico resulta una vía idónea para formar, desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo

EZEQUIEL PROZECAUSKI:

“Nosotros concebimos los talleres como un medio y un programa, cuyas actividades se realizan simultáneamente al período de estudios teóricos como un intento de cumplir su función integradora. Estos talleres consisten en contactos directos con la realidad y reuniones de discusión en donde las situaciones prácticas se entienden a partir de cuerpos teóricos y, al mismo tiempo, se sistematiza el conocimiento de las situaciones prácticas. La ubicación de los talleres dentro del proceso docente, para una mayor comprensión se ha graficado de la siguiente manera: PRACTICA - TALLER - TEORIA

MARÍA TERESA GONZÁLEZ CUBERES:

“Me refiero al taller como tiempo -espacio para la vivencia, la reflexión y la conceptualización; como síntesis del pensar, el sentir y el hacer. Como el lugar para la participación y el aprendizaje.

Me gusta, agrega, la expresión que explica el taller como lugar de manufactura y mentefactura. En el taller, a través del interjuego de los participantes con la tarea, confluyen pensamiento, sentimiento y acción. El taller, en síntesis, puede convertirse en el lugar del vínculo, la participación, la comunicación y, por ende, lugar de producción social de objetos, hechos y conocimientos”

6.- EL ROL DEL DOCENTE

El rol del docente es definir el problema a resolver y los requerimientos del proyecto del taller. Asimismo, provee a los alumnos del apoyo teórico, metodológico y bibliográfico que se requiera para la construcción de los saberes esperados. El docente demuestra, aconseja, plantea problemas, critica y monitorea el programa de trabajo proyectado por cada estudiante. En este punto se plantea la necesidad de la formación de un equipo docente en función de la cantidad de alumnos, de modo que el rol de facilitador que cumple llegue a todo el grupo de alumnos por igual.

Los grupos pequeños son guiados por el facilitador para el desarrollo eficiente y eficaz y el logro de los objetivos individuales y de grupo propuestos.

Los facilitadores son docentes que han obtenido pericia y experiencia reconocida en la respectiva profesión. Evaluar el desempeño de los participantes, adaptar el plan de estudios y

practicar para corregir las debilidades y ajustar el ritmo del taller son herramientas beneficiosas que mejoran la aptitud y la experiencia general del grupo pequeño. Los facilitadores son expertos en la discusión de los elementos técnicos, las innovaciones y las teorías y políticas fundamentales que rigen sus respectivas profesiones. La conferencias, la ilustración y la colaboración unen para crear un entorno interactivo rico en diálogo, alimentado por la experiencia comparada y contrastada de los participantes.

7.- ACTITUD Y COMPORTAMIENTO DEL FACILITADOR DE AULA Y TALLER

Las características de los facilitadores son sus dones de motivación, ánimo y un entusiasmo contagioso, que incentiva a los alumnos y aumenta su nivel de participación.

Deben ser hábiles en la implementación de estrategias que mejoren las relaciones en la etapa de formación entre los miembros del pequeño grupo y entre el facilitador y los participantes de forma individual. Los facilitadores poseen una confianza cultivada y se comunican con claridad, lo que influye positivamente en el grupo pequeño por lo que subyacen con entusiasmo y vitalidad. Incorporan el arte de contar historias y transmitir humor sutil y abierto pero respetuoso e ingenioso en sus talleres. Los facilitadores defienden el esfuerzo de su grupo pequeño para lograr con éxito sus objetivos individuales y corporativos.

8.-EL ROL DEL ALUMNO

El rol del alumno es el de un sujeto activo, protagonista en la construcción de su plan de acción para la resolución de un problema planteado. Se imprime en el aula el clima del aprendizaje, una forma de aprender haciendo en interacción con el docente y con el resto de los estudiantes.

Se produce a lo largo del taller, un diálogo entre docente y estudiantes basado en descripciones, explicaciones, preguntas y sugerencias, creándose un clima de aprendizaje en el contexto de la actividad del alumno. Es en estos intercambios cuando se identifican ciertas limitaciones en los estudiantes para describir o explicar aspectos de su proceso de construcción del conocimiento. Éstos no alcanzan a explicitar con claridad los significados de ciertos componentes de su producción o las decisiones asumidas. Se advierte ausencia de categorías conceptuales propias del dominio de la disciplina en estudio, a partir de las cuales sostener sus ideas o hipótesis de trabajo.

Al reparar sobre esta limitación, los docentes intervienen, de forma de proveer al alumno de las definiciones o vocabulario técnico disciplinar, además, en dicha instancia, debe procurar que los alumnos revisen y reflexionen sobre las limitaciones identificadas.

6.- EL ESPACIO FISICO

¿Cómo es un aula-taller?

Se caracteriza por ser un espacio único e integrado.

En el aula transcurre gran parte del tiempo lectivo y tienen lugar la mayor parte de las tareas: el profesor explica, los alumnos y las alumnas proponen soluciones, dibujan, consultan libros, debaten sus ideas, planifican, exponen informes, etc. También y dependiendo de la disciplina que se enseña, es un espacio adecuado para algunas tareas técnicas: desmontar y analizar productos, construir modelos y prototipos, etc.



El espacio físico propuesto tendrá, además, un espacio que sirva para guardar los materiales y componentes que se usan en el área. Aquí nos referimos a muestras de materiales, pequeñas maquetas, prototipos de instalaciones, catálogos, etc.

Contar con bibliografía específica en el aula es imprescindible para realizar la tarea diaria de interacción entre el planteo y la solución de la situación problemática establecida.



Computadoras, conexión a Internet, hoy ya no son una opción más, sino una herramienta fundamental.

El plano de trabajo merece una consideración espacial.

La actividad planteada, no se limita a tomar apuntes sobre la explicación del profesor. Por el contrario la tarea del alumno, interactuando con sus pares y docentes es la protagonista del proceso enseñanza aprendizaje puesto en juego.

Se leen libros, se consultan páginas web, se revisan catálogos, se hacen croquis, se dibujan planos, se contrastan y discuten propuestas, al cabo se preparan los informes finales.

7.- CONCLUSIONES

Planteamos un proceso de cambio, que como tal requiere primero, cambiar la actitud en nosotros. Luego informarnos, consultar aprender.

Adaptarse e innovar implicará inversiones para mejorar o crear los espacios acordes a las tareas a desarrollar.

La idea es migrar de estos ámbitos y esta forma de transmitir



A esta otra





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL BAHIA BLANCA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

DESARROLLO DE LA MATERIA INTEGRADORA “ORGANIZACIÓN Y CONDUCCION DE OBRAS” EN LA FACULTAD REGIONAL BAHIA BLANCA

Juan Luis Cerana

Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional

e-mail: jcerana@frbb.utn.edu.ar

RESUMEN

En este trabajo se describen el desarrollo programático de la materia integradora de quinto nivel Organización y Conducción de Obras en la FRBB y las estrategias de enseñanza-aprendizaje adoptadas, indicando los contenidos que se integran en la asignatura y las acciones de formación profesional que se abordan en la cátedra para despertar en los estudiantes la responsabilidad social y ambiental de la ingeniería civil.

El desarrollo programático de los contenidos de la materia parte de la comprensión de que la obra es un proceso productivo que se identifica en lo que se llama la Industria de la Construcción, reconociendo los distintos actores que intervienen y las relaciones que los vinculan, así como la participación del Ingeniero Civil como protagonista de la misma, poniendo énfasis en la responsabilidad profesional, tanto en la faz técnica como en el aspecto social.

Para el dictado de la materia se utilizan apuntes desarrollados por la cátedra, que se complementan con publicaciones de distintos autores que desarrollan temas específicos. La actividad práctica consiste en la preparación de un presupuesto de una obra a partir de un pliego de especificaciones de un proyecto real, incluyendo la programación mediante el software MS Project.

Como conclusión se analizan los resultados obtenidos y se plantean algunas dificultades que se presentan en el cursado.

1. INTRODUCCIÓN

La materia Organización y Conducción de Obras ya existía en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica Nacional antes de que se estableciera la currícula vertebrada en torno a un tronco de materias integradoras. En la nueva currícula esta materia es incorporada como materia integradora en el quinto nivel de la carrera.

Sin embargo, esta incorporación no resultó forzada, ya que por sus propias características, el desarrollo de la materia necesariamente debe integrar los contenidos de distintas asignaturas de la carrera, dado que su objetivo general es que el alumno adquiera los conocimientos y capacidades que le permitirán organizar y conducir la concreción del resultado tangible de su labor profesional y a su vez culminación del proceso de solución del problema planteado: La Obra.

En el transcurso de su carrera el alumno ha venido adquiriendo la formación necesaria para la solución de los problemas básicos de su profesión: En los primeros años, mediante el reconocimiento y análisis de los mismos; luego desde las soluciones que aporta la Ingeniería Civil a las necesidades de la sociedad. En esta etapa es necesario que el alumno, comprenda que hacer realidad sus proyectos es el resultado de un proceso productivo industrial, que requieren de capacidades específicas para poder conducirlo.

Este proceso productivo tiene connotaciones tecnológicas, económicas, sociales y ambientales, que exigen para su desarrollo de un proceso de planificación que, partiendo de los fundamentos de la organización científica del trabajo convenientemente actualizados, se adecue a las particulares características de la Industria de la Construcción. Para ello no sólo debe aplicar sus conocimientos tecnológicos, sino que debe incorporar los principios que hacen a la eficiencia de la producción, al arte de la conducción y al respeto a las normas de seguridad e higiene del trabajo y la protección ambiental.

A través de esta asignatura debe alcanzar la capacidad de planificar las actividades para que la obra se complete dentro de los plazos previstos, con la calidad técnica definida por el proyecto, asignando los recursos de manera eficiente dentro de un presupuesto acotado. Y durante la ejecución de la obra, estar preparado para la conducción del proceso, analizando de manera crítica y autocrítica su desarrollo, en un aprendizaje continuo.

2. OBJETIVOS Y CONTENIDOS

2.1 Exposición y análisis

Para la Materia Organización y Conducción de Obras en la Universidad Tecnológica Nacional se han planteado como Objetivos Particulares los siguientes:

- Conocer los conceptos básicos de la organización de obras de ingeniería civil.
- Adquirir habilidad para aplicar, analizar e interpretar los resultados de los métodos de organización, programación y de la legislación sobre higiene y seguridad.

Para alcanzar los objetivos propuestos, la Ordenanza 1030/2004 establece como contenidos los indicados en el Programa Sintético:

“Concepto de sistemas y planificación de obras. Planeamiento de actividades. Programación de obra, plan de trabajo e inversiones. Métodos utilizados para programación. Análisis económico de la obra. Cómputo, análisis de precios y presupuesto.

Especificaciones técnicas. Condiciones y modalidades licitatorias. Aplicación de la legislación sobre higiene y seguridad”.

Es decir que para lograr los objetivos propuestos el alumno deberá conocer los conceptos generales de organización y su aplicación a la obra como resultado de su trabajo profesional. Pero también deberá considerar su aplicación a la empresa constructora como unidad de producción dentro del sistema productivo nacional, tanto como posible integrante de un equipo de trabajo, como en la eventual calidad de empresario.

Deberá también identificar las atribuciones y responsabilidades de las distintas posiciones que podrá ocupar como profesional en el proceso de ejecución de la obra, ya sea en la faz ejecutiva que le compete al representante técnico y al conductor o jefe de obra, como en la de control que le corresponde al director de obra.

Será necesario entonces que aprenda a recorrer el camino que se inicia en el estudio profundo del proyecto, con sus especificaciones técnicas y legales y el reconocimiento del territorio de implantación de la obra y continua en un ejercicio de recreación, imaginando el proceso de su materialización, con actitud de anticipación que le permita prever las contingencias que se pudieran presentar y estar preparado para superarlas.

En la adquisición de los conceptos básicos de la organización de la obra civil deberá tener en cuenta además las tres “dimensiones” que conforman la planificación: la dimensión funcional, la dimensión temporal y la dimensión espacial. La dimensión funcional corresponde al ordenamiento de las relaciones jerárquicas u organigrama de la obra, la dimensión temporal comprende la programación de las actividades en el tiempo y la dimensión espacial consiste en la planificación de la disposición de las etapas de obra y de las instalaciones auxiliares necesarias en el espacio y sus relaciones con el entorno.

Deberá conocer los métodos de planificación de actividades para alcanzar un objetivo y los procedimientos de programación que le permitirán realizar las estimaciones necesarias para la asignación y distribución de los recursos y la determinación del plan de inversiones.

Para ello deberá poder determinar primero las cantidades de las unidades de obra a ejecutar y luego los recursos necesarios para su realización, lo que implica el conocimiento del procedimiento de medición o cómputo métrico y el cálculo de insumos mediante los análisis de rendimiento.

Pero la obra es en general objeto de una relación contractual que se establece entre comitente y contratista. Esta relación se inicia en un procedimiento de selección o proceso licitatorio que podrá tener distintas modalidades que el futuro profesional deberá conocer, como así también los distintos métodos de contratación y su incidencia en la preparación de la propuesta competitiva de la empresa.

Dado que la obra es un hecho técnico-económico deberá adquirir los conocimientos para el análisis económico financiero de la misma, considerando todos los costos que deben ser tenidos en cuenta en la preparación del presupuesto. En el proceso constructivo deberá saber asignar los recursos para lograr el mayor nivel de eficiencia y conocer los instrumentos de control y evaluación de resultados.

A su vez la ejecución de la obra se rige por normativas legales, diferenciadas según sea el caso de una obra pública o privada, por lo que deberá conocer las condiciones que resultan de las mismas y adquirir la capacidad de interpretación de sus alcances.

El proceso constructivo implica hacer realidad un proyecto, mediante la fiel interpretación de la documentación técnica y el cumplimiento de las “reglas del arte”, para lo cual el futuro ingeniero no sólo debe poseer el conocimiento técnico necesario, sino que además debe estar preparado para establecer relaciones interpersonales adecuadas a los distintos roles que le tocará ocupar en su actividad profesional.

Entre las normativas a aplicar le corresponde un lugar importante a la legislación sobre higiene y seguridad en el trabajo, que propende a la protección de la integridad física y la salud de las personas que intervienen en la obra, así como también las medidas tendientes a la preservación de las condiciones ambientales.

2.2 Desarrollo del programa analítico

En base al Programa Sintético y a las consideraciones desarrolladas en el punto anterior, para el dictado de la materia en la Facultad Regional Bahía Blanca se ha planificado el desarrollo de los contenidos dividiéndolos en 10 Temas o Unidades que pretenden en su secuencia un proceso formativo que de alguna manera recorra las etapas que es necesario cumplir para la ejecución de la obra.

TEMA 1: El Ingeniero Civil en la industria de la construcción.

TEMA 2: Organización de la obra de ingeniería

TEMA 3: La documentación de obra.

TEMA 4: Licitación y contratación.

TEMA 5: Preparación de la oferta.

TEMA 6: Programación de obra.

TEMA 7: El obrador.

TEMA 8: La economía de la obra.

TEMA 9: Conducción y ejecución de la obra.

TEMA 10: Higiene y seguridad en el trabajo.

El punto de partida es la comprensión de que la obra es un proceso productivo que se identifica en lo que se llama la Industria de la Construcción, una de las actividades económicas más importantes del sistema productivo de nuestro país, que, además de satisfacer la necesidades de la sociedad, genera gran cantidad de puestos de trabajo y aporta de manera altamente significativa al crecimiento del producto bruto nacional. Se reconocen los distintos actores de esa actividad productiva, haciendo hincapié en la participación del Ingeniero Civil como protagonista de la misma en sus distintos roles.

Luego se introducen los conceptos relacionados con los principios de la organización, adecuados a las particulares características de la Industria de la Construcción y las distintas tipologías de obras, aplicados a la empresa constructora en general y a la obra en particular.

El tema siguiente resalta la importancia de la documentación técnica para la correcta interpretación del proyecto e introduce el conocimiento de los demás documentos que componen el legajo de obra.

A continuación se desarrolla el proceso de selección de la empresa constructora por parte del comitente, sus distintas modalidades y sistemas de contratación, completando y aplicando conceptos adquiridos en la materia Ingeniería Legal. Este tema se articula con el siguiente que trata de la preparación de la oferta competitiva por parte de la empresa constructora, analizando sus distintos componentes técnicos, económicos y financieros.

Adjudicado el contrato comienza la actividad propia del conductor de la obra, es decir la planificación y organización de los trabajos en sus tres dimensiones: funcional, espacial y temporal, con la correspondiente asignación de los recursos necesarios para alcanzar el objetivo propuesto con eficiencia y calidad.

En los últimos tres temas se ataca la problemática propia de la ejecución de la obra. Comenzando por la gestión técnica y económica del proceso productivo, que implica el aseguramiento de la calidad, la administración de los recursos y la conducción del equipo humano que la ejecuta, concluyendo con el correspondiente control y evaluación de resultados. El proceso incluye el manejo de las relaciones contractuales con el cumplimiento de las obligaciones establecidas y la defensa de las posiciones de la parte que representa el profesional según sea su rol, teniendo en cuenta las responsabilidades técnicas y legales correspondientes.

3. METODOLOGÍAS DIDÁCTICAS

3.1 Metodología empleada en el cursado

En cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje, se ha planteado una fuerte carga horaria en el desarrollo de trabajos prácticos y un trayecto teórico que pretende introducir y guiar al alumno para una inmersión de manera progresiva en el arte de la organización y conducción de obras.

Los temas se van presentando en las clases teóricas con apoyo en apuntes elaborados por la cátedra, e incorporando además la lectura de bibliografía, artículos de revistas especializadas y la consulta a páginas web sobre algunos temas específicos. Se agrega como material de referencia la ley de obras públicas nacional y de la provincia de Buenos Aires.

Expuesto cada tema, la clase se desarrolla en base a la participación activa de los alumnos a quienes se los interroga sobre su comprensión de las lecturas previas, mediante el análisis conjunto de los textos y aclarando y ampliando aquellos puntos que hubieran generado dudas. Se busca el intercambio de experiencias entre los alumnos que trabajan en actividades relacionadas y a su vez los docentes aportan las suyas propias, de manera de lograr una relación significativa entre los conceptos teóricos y la realidad de la práctica profesional.

Para una mejor comprensión de los temas se utilizan proyecciones de videos, fotografías y diapositivas en Power Point, apoyados en algunos casos con el trazado de gráficos y esquemas en el pizarrón lo que posibilita un desarrollo del razonamiento comprensivo simultáneo con el alumno.

Las prácticas se realizan con los alumnos organizados en equipos de trabajo de entre cuatro y cinco integrantes. Consisten en la elaboración, con la orientación de los docentes y apoyados en bibliografía especializada, de los cómputos, análisis de precios y presupuesto de un proyecto preelaborado, que incluye los planos y pliegos de especificaciones propios de la documentación licitatoria. En clase se trabaja con computadoras, utilizando planillas diseñadas en Excel. Esto permite que mientras los docentes controlan el avance de cada grupo, haciendo correcciones y evacuando consultas, los demás equipos pueden continuar con su tarea.

Durante el desarrollo del trabajo práctico los alumnos deben analizar la obra a partir de la documentación de proyecto, separándola en sus componentes y aprenden las metodologías para realizar los cómputos métricos de manera sistematizada. Deben aplicar los conocimientos previos relacionados con las distintas tareas y sus metodologías constructivas,

así como los materiales y equipos necesarios para su ejecución. Adquieren los conceptos de rendimiento para la elaboración de los análisis de precios, para lo cual deben además recurrir a diversas fuentes de información para obtener los precios de mercado de los diferentes componentes de cada ítem.

La práctica de la programación por camino crítico se realiza mediante un taller para el aprendizaje del programa Project de Microsoft en el gabinete de informática, que luego es aplicado al proyecto sobre el que se ha trabajado. Para ello deben tomar el listado de tareas y establecer sus relaciones secuenciales, así como establecer la asignación de recursos.

Durante el cursado se seleccionan publicaciones sobre temas específicos que se distribuyen a los equipos de trabajo para que luego de su estudio realicen una presentación oral en clase. Se pretende así que el alumno se habitúe a la lectura e interpretación de textos y a realizar una síntesis de los mismos, adquiriendo la capacidad de expresión oral y gestual en la exposición de conceptos e ideas. El desarrollo de estas capacidades se considera de importancia en el marco de esta materia, ya que la participación del ingeniero en el proceso de planificación y ejecución de una obra incluye la necesidad de exponer y defender posiciones y entablar negociaciones, tanto dentro de la organización a la que pertenece como con la contraparte de la relación contractual, e incluso con funcionarios públicos, actores sociales y representantes sindicales.

El aprendizaje se complementa con visitas a obras en las que se observan los distintos problemas que plantea el proceso constructivo, la organización del obrador, la estructura organizacional y el cumplimiento de las condiciones de seguridad e higiene del trabajo, debiendo presentar un informe sobre sus apreciaciones.

3.2 Instancias de evaluación

Al inicio del cursado se realiza una evaluación diagnóstica mediante la que se pretende indagar sobre el nivel de apropiación de saberes previos que siendo parte de los contenidos de materias de cursado anterior, son necesarios para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.

Durante el cursado la evaluación es continua mediante la observación de la participación en clases teóricas y prácticas.

Al promediar el cursado se realiza un examen escrito para inducir a los alumnos a llevar la materia al día, así como lograr la integración de los conceptos desarrollados en esa etapa.

Para la obtener la regularización de la materia deben aprobar el examen parcial y el trabajo práctico.

La aprobación de la materia se realiza mediante una exposición oral integradora en fecha de examen. El alumno tiene la opción de preparar un tema con el que inicia su exposición. Se espera que esta opción permita al alumno adquirir seguridad en el examen, ya que la modalidad de exposición oral no está muy difundida en la carrera (por lo menos en la FRBB), por lo que en general se muestran más nerviosos y atemorizados que ante un examen escrito. Pero, como se dijo más arriba, se considera que la práctica de exposición oral aporta una experiencia formativa de gran utilidad en el desempeño de la actividad profesional del ingeniero. Durante la exposición del tema seleccionado por el alumno el docente puede hacer preguntas o solicitar la profundización de algún concepto. Luego se solicita al alumno que responda preguntas sobre distintos temas de la materia, tratando de hacer un recorrido exhaustivo del contenido del programa. Durante el desarrollo de la exposición el docente

hace correcciones en el caso de que se observen desviaciones conceptuales o errores de interpretación, de modo que el examen se convierte en una instancia más de aprendizaje.

Previo a la fecha de examen los alumnos tienen derecho a solicitar reuniones de consulta que se establecen de acuerdo con el docente. Esta práctica, además de ser útil para el alumno, permite al docente tener una primera apreciación sobre el grado de preparación de la materia, lo que luego facilita la instancia evaluativa del examen.

Tanto los encuentros de consulta como los exámenes resultan de gran valor para el docente como medio de detectar deficiencias o falta de claridad en el material de estudio o en las exposiciones teóricas, lo que le permite introducir mejoras en el contenido de los apuntes, hacer advertencias sobre escritos e interpretaciones de otros autores y profundizar en clase la explicación de los temas que así lo requieren.

4. ANALISIS SOBRE LA ARTICULACION HORIZONTAL Y VERTICAL

Al ser ésta una materia integradora, perteneciente al quinto nivel de la carrera, y dado que en sus contenidos se trata de la planificación y la conducción del proceso de ejecución de la obra, es decir de hacer realidad el objeto de la formación del alumno como ingeniero civil, la aplicación integrada de los conocimientos adquiridos se da de manera natural.

4.1 Articulación con materias del tronco integrador

Como continuidad del tronco integrador se retoman los conceptos básicos de las materias Ingeniería Civil I y II en cuanto al conocimiento de la profesión de ingeniero civil, sus problemáticas, roles y responsabilidades éticas, sociales y ambientales. Además, de Ingeniería Civil II, se aplican los conceptos sobre las características de las distintas tipologías de obras que abarcan las orientaciones que integran las incumbencias del Ingeniero Civil, en relación con sus diferentes formas de organización, así como el conocimiento de los materiales que se utilizan en las mismas y su aplicación en el proceso constructivo.

De Tecnología de la Construcción es necesario utilizar los conocimientos sobre los componentes de las distintas partes que constituyen la obra civil, así como las técnicas, equipos, herramientas y procesos de ejecución que se utilizan en las distintas etapas de la obra. A partir de los contenidos incluidos en esta asignatura, el alumno debe ser capaz de identificar las tareas o actividades que hacen al proceso constructivo, desde el replanteo hasta los trabajos de terminación para la entrega de la obra, y establecer las relaciones que existen entre ellas.

De Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo, se hace referencia al proceso de elaboración del proyecto y la documentación técnica que lo integra como material de base para el estudio, conocimiento y ejecución de la obra. Debe adquirir así la capacidad de análisis de un proyecto a partir de la documentación técnica que lo expresa, estableciendo las relaciones de sus partes constitutivas e identificando los aspectos de mayor complejidad que requerirán especial atención. Si bien esa asignatura corresponde al proyecto arquitectónico, las habilidades para el diseño y planificación a partir de determinados requerimientos y de una realidad condicionante deberían ser útiles también en el planeamiento espacial de las actividades y de las instalaciones auxiliares necesarias para los distintos tipos de obra y las diferentes condiciones del lugar de emplazamiento.

Al final del cursado de la materia Organización y Conducción de Obras, el alumno debe haber alcanzado la formación que le permitirá culminar su carrera con la Práctica Profesional Supervisada y el desarrollo del Proyecto Final de la carrera.

4.2 Articulación con otras materias de la carrera

En cuanto al resto del material curricular, es necesario aplicar contenidos de las materias tecnológicas de la especialidad, que aportan al conocimiento de las características de las obras de ingeniería civil.

Las distintas asignaturas desarrollan los principios teóricos en los que se basan los proyectos que deben ser tenidos en cuenta en la ejecución de la obra de modo de asegurar el cumplimiento de las premisas fundamentales de los mismos. También tratan sobre los procesos tecnológicos de ejecución, las normativas vigentes y las patologías que resultan de las malas prácticas constructivas.

Se establece además una especial relación con Ingeniería Legal y Economía aportando significación a los contenidos de estas dos materias mediante la aplicación práctica al proceso de ejecución de la obra. De la primera se hace referencia a los principios legales generales y en particular a las nociones de derecho laboral, sociedades, contratos, la responsabilidad profesional, legislación sobre obras, licitaciones y contrataciones, sistemas de ejecución de obra y legislación sobre seguridad e higiene.

De Economía se toman los conceptos generales correspondientes a toda actividad económica, y en particular los que tratan la organización de la empresa. Los aspectos relacionados con costos, beneficios, régimen impositivo, eficiencia técnica y económica, amortización, instrumentos de financiación y flujo de caja, son aplicados a los procesos de preparación de una oferta competitiva así como a la planificación, asignación y administración de recursos y al control económico financiero del proceso productivo y la evaluación de los resultados.

4. CONCLUSIONES

A modo de conclusión se puede afirmar que, desde la percepción de la cátedra y de las instancias de evaluación, los resultados se consideran aceptables, aunque en cada año del periodo en que la cátedra ha estado a cargo del actual equipo docente a partir de 2010, se han ido introduciendo mejoras en el desarrollo de los contenidos, aportando mayor claridad a algunos aspectos que, a juzgar por los encuentros de consulta y los exámenes se infería que habían resultado confusos.

También se han analizado los resultados de las encuestas anuales de percepción de cátedra, que haciendo la salvedad de que un alto porcentaje, que va del 25 al 50 % según los años, no completa la encuesta, los que lo hacen responden mayoritariamente de manera positiva.

Pero también en esta sección se considera oportuno hacer algunas consideraciones sobre aspectos que a criterio del docente dificultan el dictado de la asignatura.

El primer aspecto a considerar es el que se refiere a las condiciones que presentan los alumnos al inicio del curso de acuerdo a la información que se obtiene de la evaluación diagnóstica. Se observa que, estando cursando una materia de 5° año, para un número que oscila entre el 43 % y el 45 % de los encuestados, el último nivel aprobado completo es el 2°, lo que demuestra un desfase entre el avance en el cursado y el cumplimiento de los niveles sucesivos de desarrollo de la carrera. Esta condición queda ratificada por la gran cantidad de materias que acusan tener regularizadas pero no aprobadas, situación que ha ido empeorando en los años sucesivos, observándose una tendencia creciente en la acumulación de materias cursadas sin aprobar

También de la evaluación diagnóstica se detecta un bajo nivel de apropiación de saberes previos, lo que podría estar vinculado a dos situaciones. La primera estaría relacionada con lo

indicado en el párrafo anterior, ya que al no haber aprobado las materias precedentes, el alumno no ha realizado el estudio integrado y sintetizador de contenidos que requiere la preparación de un examen final. Pero también es una realidad que reconocen los mismos alumnos, que en muchos casos su preparación para los exámenes es superficial y una vez pasado el mismo, rápidamente olvidan lo estudiado.

Esta deficiencia se pone en evidencia durante el cursado, ya sea cuando se tratan temas teóricos como en el desarrollo del trabajo práctico. Para superarla se han ido introduciendo revisiones de los temas cuyo conocimiento es necesario para la comprensión de los contenidos específicos de la materia y la elaboración del práctico. Pero es claro que esto demanda un tiempo y esfuerzos que perjudican el desarrollo propio de la materia. Lo aquí expuesto es una problemática común a otras materias de la carrera, por lo que el tema ha sido tratado en el seno del Consejo Departamental y se ha planteado la conveniencia de realizar un programa de reuniones intercátedras con la intención de arribar a un diagnóstico conjunto y acordar las posibles soluciones.

Otra circunstancia que se considera necesario denunciar es la insuficiencia del personal docente. En la FRBB, la estructura de la cátedra Organización y Conducción de Obras estuvo integrada durante muchos años por un Profesor Titular y un Jefe de Trabajos Prácticos. Actualmente se ha bajado la jerarquía de Profesor Titular a Profesor Adjunto, manteniéndose el jefe de Trabajos prácticos. Ante la creciente cantidad de alumnos y el cambio de la metodología didáctica hacia un seguimiento más personalizado de la actividad práctica, la dotación se completó con tres Ayudantes de 1^a ad honorem. La cantidad de alumnos que han cursado la materia en los últimos tres años ha variado desde un mínimo de 33 en el 2011 a un máximo de 47 en el 2012, situación que es de esperar se mantenga. Si bien los ayudantes ad honorem en este caso han demostrado un compromiso serio y responsable, es claro que su condición es inestable y hasta si se quiere injusta, ya que no se avizora ninguna posibilidad de que sean incorporados como personal rentado. Como es sabido esta circunstancia es común a muchas materias de la carrera y sería deseable entonces que se accione desde los ámbitos que correspondan para corregir esta condición.

Otro aspecto a considerar es lo inadecuado del equipamiento áulico, sobre todo para las clases prácticas. Como se ha dicho éstas se realizan utilizando equipamiento informático y por ello las clases se han venido desarrollando en un gabinete de informática, demasiado pequeño para la cantidad de alumnos. Para el próximo curso, teniendo en cuenta que los alumnos en general cuentan con equipos propios, se prevé utilizar un aula común de mayor tamaño, pero en general el mobiliario de estas aulas es inapropiado, ya que no están equipadas con mesas ni existen tomas de energía eléctrica suficientes para la conexión de los equipos. La tendencia creciente al uso de equipamiento informático será seguramente irreversible y la práctica de trabajo en equipo es aceptada como altamente positiva para la formación de los futuros ingenieros civiles, por lo tanto resulta necesario se plantee ante la gestión de la universidad una acción que dentro del plan institucional se incluya un capítulo dedicado a la actualización del equipamiento adecuado a las nuevas prácticas metodológicas de la enseñanza de la ingeniería.

Respecto al plan de correlatividades, se observa que no se requiere el cursado de la materia Ingeniería Legal para poder cursar Organización y Conducción de Obras, y sí se exige tenerla aprobada para poder aprobarla. Se entiende que es posible que se trate de una omisión, pero resultaría aconsejable incorporarla como correlativa precedente para el cursado.

Como reflexión final, resulta oportuno destacar los beneficios que la estructuración de la carrera en torno a un tronco integrador ha significado para la enseñanza de las ingenierías en

la Universidad Tecnológica Nacional. Para ello los docentes a cargo de las materias integradoras en su momento han recibido en mayor o menor medida alguna capacitación por parte del Equipo Interdisciplinario de Apoyo Académico del Rectorado o del Gabinete Psicopedagógico, como en el caso de la FRBB. Lamentablemente estas capacitaciones no han tenido continuidad, considerándose altamente conveniente la permanente actualización sobre metodologías y estrategias. En este sentido, las Jornadas de Transferencia Académica sobre Materias Integradoras de la carrera de Ingeniería Civil de la UTN resultan muy oportunas y enriquecedoras.

EL CONCEPTO DE PROFESIONALIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE MATERIAS INTEGRADORAS

Caporossi Luis

Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional.
estudio.caporossi@gmail.com

Mailluquet Patricia

Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional.
pmailluquet@yahoo.com.ar

Gallego Martín

Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional.
gallegomartin@estudio-gallego.com.ar

Anciaume Diego

Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional.
danciaume@hotmail.com

RESUMEN

Las materias integradoras de Ingeniería Civil I y Diseño Arquitectónico y Planeamiento de primer y cuarto año, desarrollan un concepto común que pretende superar la concepción de la profesionalización como proceso que ocurre fuera del espacio formativo. La consideración del alumno como un profesional en formación continua requiere una perspectiva que ordene metas y procedimientos didácticos. A partir de los ejes geométrico, físico y tecnológico, como triada conformadora de la identidad profesional, la resolución de problemas abiertos posibilita tanto la integración de conocimientos adquiridos como la demanda de nuevos, fortaleciendo la orientación ingenieril a través de un proceso de construcción de redes conceptuales, capacidades operativas y valores.

En ambas cátedras se plantean problemas en situaciones reales, evitando trabajar en planteos abstractos recortados de sus contextos. Estos, son abordados utilizando procedimientos y apoyos teóricos consistentes para la especificidad y escalas de complejidad planteada en relación al nivel del cursado. La explicitación previa de las expectativas de logro del trabajo, facilitan la autoevaluación. El proceso de proyecto proporcionando una producción material –informes modelizaciones y representaciones- conforma el soporte objetivo que permite la evaluación crítica de lo efectuado tanto por educadores como educandos en el marco del taller.

El análisis de la experiencia evidencia que en dos cuatrimestres, a partir de alumnos sin capacidades de diseño, tanto en primer año, como en cuarto año pueden lograrse producciones valiosas y consistentes. Las ideas, aunque elaboradas en marco colectivo son individuales, lo que explica la variedad de respuestas obtenidas. En la evaluación, se valoriza tanto el resultado como la coherencia procedimental y el nivel de compromiso del alumno. La identificación de una triada conceptual que enfoque el núcleo básico de la carrera permitiría estructurar un eje integrador a lo largo de la misma produciendo una maduración progresiva en el oficio.

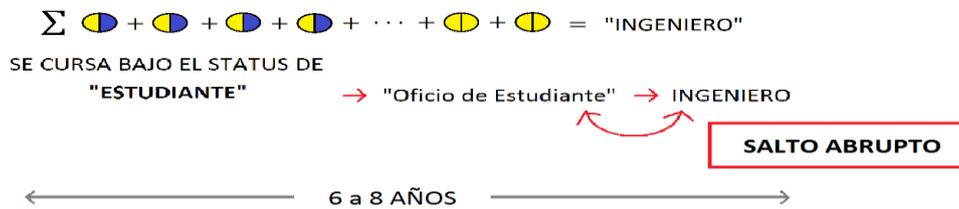
1. INTRODUCCION.

El actual diseño curricular se sustenta en la teoría implícita de que, el solo cursado y aprobado del conjunto de las materias, produce el estado de profesionalidad que ocurre, fuera de los límites del espacio formativo. Durante ese tiempo los estudiantes no superan el rol de alumnos y sus relaciones con los cuerpos docentes se realizan bajo ese estatus.

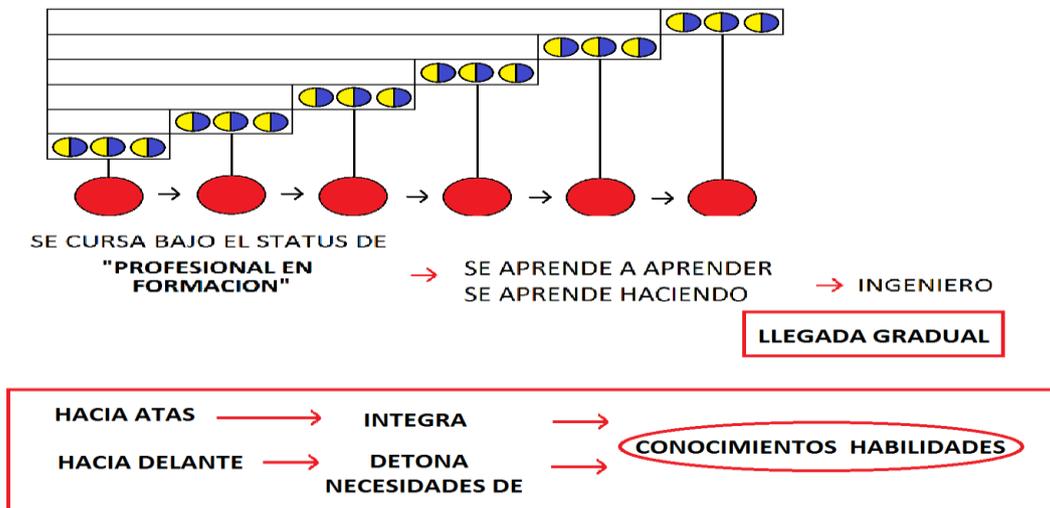
Más allá de las oportunidades que ofrecen las pasantías y las prácticas profesionales supervisadas (PPS) el salto de alumno a profesional es abrupto, en lo que hace a la ausencia de una maduración gradual de sus capacidades.

En los sistemas de profesionalización tardía la adquisición de este saber por parte del estudiante se realiza en un proceso fragmentado, secuenciado por la aprobación de materias yuxtapuestas que son transitadas desde la restricción del “oficio de alumno” y no desde el concepto “profesionales en formación”.

TEORIA IMPLICITA



TEORIA EXPLICITA



Las tareas de estudio y proyecto de edificios, estructuras resistentes y obras civiles en todas sus escalas constituyen el corazón de las incumbencias de la Ingeniería Civil.

La peculiar conexión entre Ingeniería y Arquitectura-Urbanismo con sus características de disciplinas naturalmente complementarias y mutuamente necesarias da el marco de su importancia, ya que en el desarrollo de la carrera es la única oportunidad que tiene el alumno de ejercitarla.

En las tareas de proyecto, el concepto de obra como totalidad fuertemente integrada corrige una visión analítica o fragmentaria de la profesión y de la realidad poniendo en valor la actuación profesional.

Al proyectar accedemos naturalmente a un espacio integrativo y relacional combinando ideas en estado de gestación, diversas redes conceptuales y procedimientos instrumentales para describir, identificar, dimensionar, y, al fin, construir. En este proceso ningún tópico teórico permanece aislado y desde el inicio, el relevamiento, identificación y análisis, es inseparable de los objetivos que lo provocan.

Desde el CONFEDI (2006) se establece que el diseño y el desarrollo de proyectos constituyen una competencia genérica desde el inicio de la formación hasta el propio ejercicio profesional (1).

Como materia integradora, la resolución de temas concretos, en lugares reales, con materiales y tecnologías a definir, requiere por parte del alumno el empleo consciente de numerosas disciplinas, conocimientos y saberes que en función del proyecto devienen en instrumentales. Desde este punto de vista, permite al alumno verificar el grado de aplicabilidad de sus conocimientos y por tanto es una ayuda valiosa para su autoevaluación formativa.

Dada las características del dictado aproximadamente solo un 30 por ciento del tiempo de cátedra es dedicado a clases teóricas dictadas por la cátedra. El resto del tiempo es utilizado en tareas de Proyecto y Diseño. Estas tareas a su vez para su cumplimiento, involucran y comprenden Trabajos de campo (vistas al sitio y vistas a obra, consultas) Resolución de problemas, Formación Experimental, y Practicas Supervisadas. Parte de estas prácticas enfocadas a los Sectores de Bienes y Servicios se efectúan dentro del contexto de los convenios existentes con la Municipalidad de Bahía Blanca, realizando proyectos a escala de Delegaciones Municipales, Museos Municipales, etc., útiles para el desarrollo de las mismas.

Se barre con los proyectos año a año los diferentes programas, emplazamientos y dimensiones que estos temas toman. Así a lo largo de estos años se han cubierto temas referidos a:

- SALUD: Proyecto de Salas Medicas para la Periferia Bahiense (sup 300m2)
- TURISMO: Hotel céntrico, 12000m2 / Centro Turístico en Isla Cantarelli 200m2 / Unidades de apoyo turística en área costera Pehuén co 150m2 / Cubiertas en espacios públicos para ferias /Moteles en Sierra de la Ventana
- CULTURA: Centro Cultural Bahía Blanca, Centro Cultural Villa Rosas, Centro Multipropósito Mataderos, Centros Barriales, Auditoriums al aire libre
- EDUCACION: Escuela Primaria Modelo, Aularios para la UTN, Conservatorio de Música, Escuela de Danza, Escuela de Teatro
- DEPORTE: Proyecto de Natatorio Municipal en Parque de Mayo (2007/2008). Cubierta para desarrollos deportivos, cubierta a Velódromo existente Club Ciclista Pedal Bahiense.
- VIVIENDA INTERES SOCIAL: Vivienda agrupada en diversas escalas, (30 unidades) Reubicación Viviendas villa Quilmes (50 unidades 3000m2). Edificios en torre de usos mixtos en áreas centrales a promover vivienda /oficinas 15.000 m2. Conjunto de viviendas de interés Social (cant. 120 unidades) en terrenos municipales.
- INFRAESTRUCTURA:
 - a) Propuestas sobre el sistema circulatorio bahiense
Proyecto: "Diagonal al mar".
 - Tramo 1: "Carrindanga – Casanova", relevamiento.
 - Tramo 2: "Casanova – Cerri", relevamiento.
 - Tramo 3: "Cerri- Brown", relevamiento.

b) Propuestas sobre el entubado

Terminal de Ómnibus Bahía Blanca, (sup. 1500m²) con evaluación de asentamientos Pasarelas y puentes peatonales sobre canal Maldonado y arroyo Napostá

- RECREACION: Carritos para el Parque de mayo

La realización de estos proyectos implica por parte de la cátedra la actualización cualitativa y cuantitativa de los programas. Muchas veces, estos Programas, una vez puestos al día, son tomados muy a posterior por distintos organismos y/o profesionales muchas veces sin mencionar los antecedentes hands up. Por caso el proyecto de Centros Culturales para la ciudad o el Natatorio Municipal.

2. METODOLOGIAS DIDACTICAS.

2.1. Objetivos de la materia.

Existe un pensamiento arquitectónico como existe un pensamiento científico, ambos manejan distintas metodologías y necesitan para su transmisión de distintas formas pedagógicas.

La base de la enseñanza es la producción en el marco de la cátedra de proyectos. Los trabajos en el ámbito de la cátedra serán individuales, pero se tendrá presente que la misma relaciona a docentes y estudiantes en el marco de un trabajo colectivo. La confrontación y recuperación de cada proceso de aprendizaje amplían la experiencia personal e individual.

La elección del proyecto, soporte del proceso de aprendizaje estará sujeto a consideraciones pedagógicas relacionadas con los niveles de instrumentación del alumno y los objetivos de la cátedra.

Más allá de la natural graduación de complejidad entre tema y tema, pueden señalarse algunas consideraciones básicas:

1) Los proyectos abordarán temas “reales”, esto es, los proyectos contarán con sitios y condicionamientos socio-económicos concretos y definidos factibles de ser relevados por los alumnos sin dificultades. Estas condiciones deben permitir al alumno una elaboración personal de la problemática del mismo.

2) Los temas deberán ampliar y enriquecer la visión del campo de actuación profesional del Ingeniero Civil. En este sentido, no se tomará la realidad como un hecho congelado que tipifica inexorablemente determinados requerimientos profesionales, sino que, al contrario, se prestará atención a aquellos temas que proyectivamente estén ligados a una estrategia tecnológica del desarrollo nacional. Esto implica:

- Propender a un conocimiento progresivo y comprometido de la región en que nos toca actuar: desde sus características climáticas y geográficas hasta las histórico-culturales.
- Propender a una visión integrada de las escalas posibles de intervención de la profesión desde el diseño de componentes constructivos, la escala de edificios y sistemas, las escalas barriales y urbanas, las redes territoriales.

3) El alumno recorrerá las etapas de programa-relevamiento-partido-anteproyecto-proyecto, evitando saltos artificiales entre las mismas. El alumno interiorizará la índole de la relación que liga una etapa con otra advirtiendo sus características no lineales ya que cualquier enriquecimiento o cambio en cualquiera de ellas trae inevitablemente transformaciones en todas las otras.

Con relación a las Tareas de Relevamiento se hará hincapié en la capacidad de observación y registro sobre la realidad en función de los proyectos planteados.

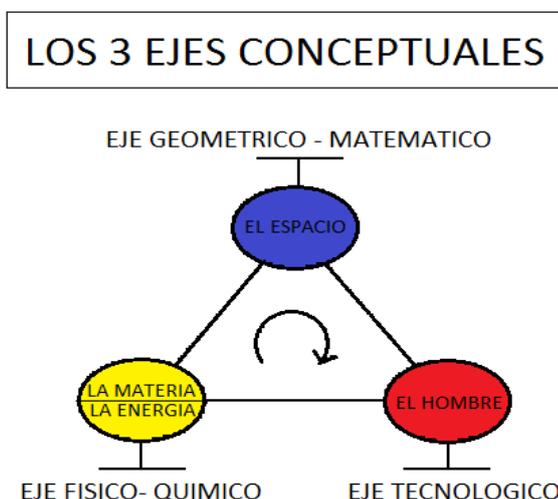
En el plano de la representación, esto implica experimentar la especificidad de cada escala gráfica y los fines parciales de cada una de ellas, y entender a la planta, corte, vista como soportes de un proceso que va de lo general a lo particular. La evaluación hará hincapié en las características específicas y metodológicas del proceso de proyecto y sus posibilidades de optimización.

4) Los temas apuntarán, y esto será explicitado en el proceso de trabajo, a entender a las obras de ingeniería y edificios como objetos reales complejos e integrados construidos mediante una cierta mano de obra y ciertos materiales, gracias a procedimientos específicos. Se marcarán todas aquellas relaciones entre estructura, sistemas de instalaciones, materiales y tecnologías y la obra como un total integrado.

Esto implica trascender una visión atomizada del hecho tecnológico para insertarlo en el programa más amplio de la historia de las disciplinas respectivas, arquitectura e ingeniería y por ende de la cultura.

Esta inserción debe incluir una valoración crítica de la experiencia construida internacional, nacional y regional.

5) Los temas requerirán el esfuerzo de coordinación entre distintas materias en el marco de los requerimientos surgidos en el proyecto, que al evidenciar el carácter interactivo de las diversas disciplinas, acentuarán una concepción integradora e instrumental de los distintos campos del saber. Por su tipo y escala, están diseñados para requerir la necesidad de conocimientos provenientes tanto de las materias ya cursadas, como las que en paralelo están cursando. En este último caso - con relación a las materias de Instalaciones y de Estructuras de Hormigón- los temas actúan como detonadores de la necesidad de conocimiento. En el primero de los casos, y desde nuestro enfoque de Tres Ejes Básicos Ordenadores, las materias del Primer Eje GEOMETRICO MATEMATICO- a saber: Sistemas de Representación, Análisis, Probabilidad y Estadística, Álgebra y Geometría Analítica y Geotopografía, las del segundo Eje FISICO QUIMICO - Física I y II, Química, Análisis Estructural, Calculo Avanzado, Estabilidad y Resistencia de los Materiales, y por último las del Tercer Eje TECNOLOGICO - con el conjunto de materias restantes entre Primero y Tercer Año- resultan necesarias -cada una en su debido momento- para la resolución de los temas.



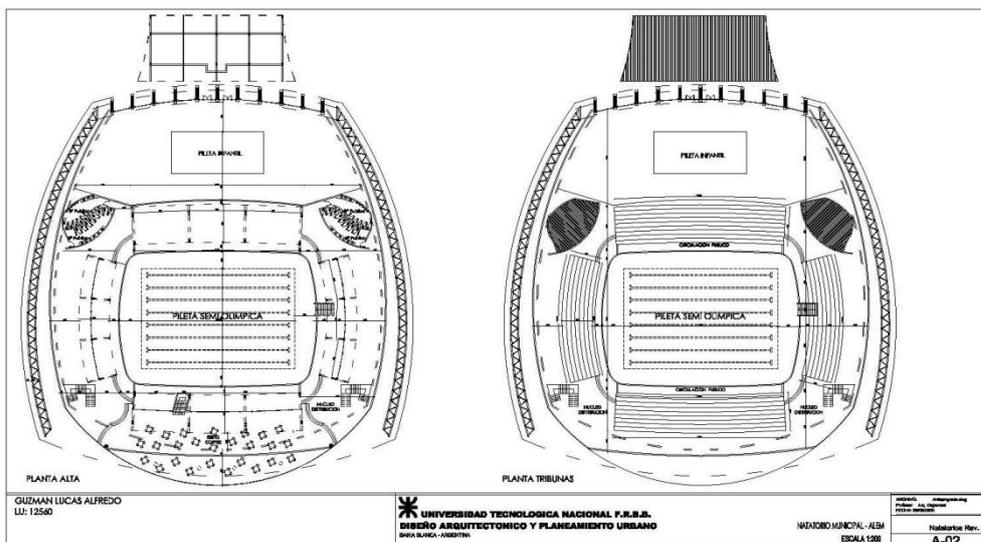
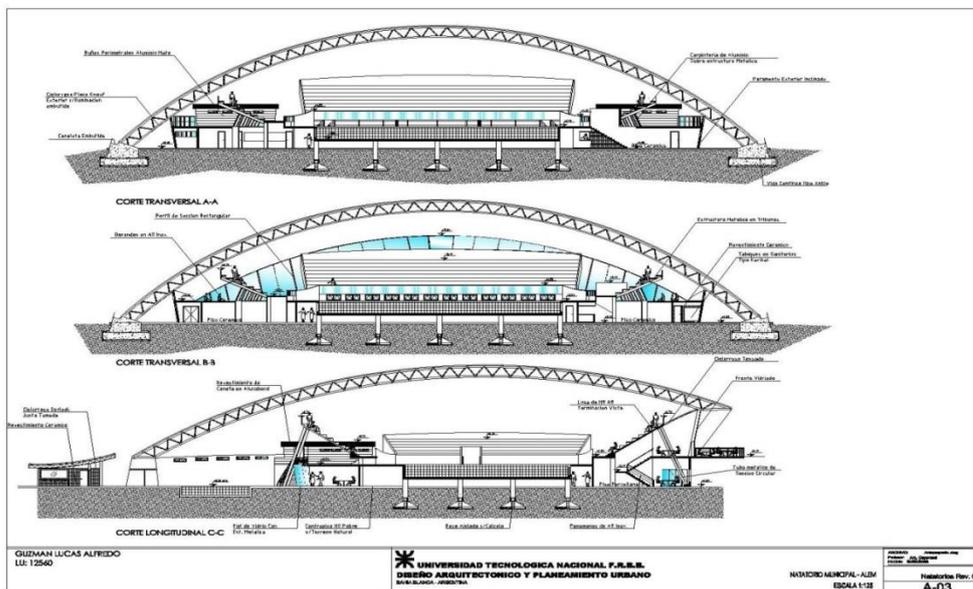
6) Los temas estarán planteados para requerir una necesaria adquisición de habilidades prácticas con relación al oficio de Ingeniería. La adecuada utilización de modelos gráficos cubriendo todas las etapas del proceso de proyecto y documentación es una de ellas.

El dibujo entendido como modelo descriptivo, tanto de la realidad como de procesos de ideación es un medio insustituible tanto para la real comprensión de la misma como para objetivar los procesos de proyectos. Secundariamente acrecienta la capacidad de visualización esto es poder pensar y construir en el espacio.

Ingeniería y Arquitectura como toda práctica, solo puede ser incorporada a la experiencia y a la reflexión desde su ejercicio.

Intentamos con ellas, transformar la realidad, pero ellas en realidad transforman, educan y adiestran a quien las ejerce.

EJEMPLO DE ENTREGA.



La profesionalización temprana se busca desarrollar a partir de la actividad proyectual, la que, si bien en ingeniería constituye una práctica central cuya comprensión es necesaria, aun para realizar tareas de apoyo a la misma, su especificidad, el constituir una dimensión primaria de todo hacer, no siempre es tomada en cuenta en toda su complejidad.

“Que la educación no es un asunto de narrar y escuchar, sino un proceso activo de construcción” opinaba Dewey (2) hace más de 100 años. Dewey propugna un aprendizaje activo, entendido como formulación y experimentación de hipótesis de significado por parte del alumno.

Por otra parte, Rolando García (3) opina *“La ciencia empírica no está basada en datos sensoriales, tal y como defiende el empirismo, sino en registros de observables que son interpretaciones e implican ya una construcción con cierto grado de elaboración”*

3. PLANIFICACION DE ACTIVIDADES.

3.1. Estrategias de enseñanza.

La apoyatura teórica del curso se dicta mediante clases teóricas preparadas por la cátedra. A lo largo del año se desarrollarán dos trabajos de proyecto completos, que recorrerán todas las etapas del diseño, desde relevamiento hasta la documentación de obra.

La etapa de relevamiento se realizará grupalmente, a fin de fomentar la participación y el trabajo en equipo, y asegurar así una rápida socialización de la información. En la primera etapa de relevamiento, éste cubrirá todos los aspectos decisivos necesarios para la resolución del problema planteado.

AULA TALLER DONDE SE CURSA.

Así, cada grupo desarrollará investigaciones puntuales, que incluyen el análisis y visitas de de obras sobre:

- a) aspectos funcionales del tema, cubriendo organigramas, secuencias, aspectos dimensionales, normas, aspectos ergonómicos, seguridad, etc.
- b) Sistemas constructivos, a saber: evaluación de sistemas constructivos aptos con relación al tema planteado, descripción de sus componentes (cubiertas, envolventes externas e internas, instalaciones).



- c) Sistemas estructurales desarrollando los eventuales tipos estructurales adecuados para el tema.
- d) Entorno, cubriendo situación climática y micro climática del sitio, análisis del entorno evaluando tránsito, características zonales, normativa, topografía, servicios, vistas, sistemas circulatorio.

Cada una de estas investigaciones conformará un informe escrito y con documentación gráfica que cumplirá el rol de conformar una guía específica de diseño para el tema planteado. Cada informe será volcado oralmente por cada grupo y discutido en el seno del taller.

3.2. Modalidad de agrupamientos.

Luego de una prueba diagnóstica que permita una pre-evaluación de las capacidades y conocimientos previos de los alumnos, se conforman grupos de no más de tres o cuatro personas a efectos de favorecer las actividades y actitudes grupales. La prueba diagnóstica es preferentemente una prueba de diseño, ya que comporta toma de decisiones y conocimientos operativos. Por ejemplo: “proyectar una mesa”. Los trabajos serán desarrollados individualmente, pero las fases de diagnóstico, relevamiento y búsqueda de datos serán ejecutadas por los grupos. Los grupos se conformarán por la cátedra en tal forma que cada uno representa heterogeneidad del propio conjunto, en función de parámetros tales como: procedencia de escuela media, capacidades, experiencia, etc.

Consultas: se realizan completamente en clase, de acuerdo al avance del proceso pueden hacerse de tipo individual o colectivo.

CORRECCIONES EN GRUPOS Y SUBGRUPOS.



Actividades dirigidas a desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita. A lo largo del año se estructuran dos trabajos bases: en el primer cuatrimestre el trabajo de proyecto será encaminado entre otros objetivos a proporcionar proyectos que puedan ser retomados en el segundo cuatrimestre por la materia Análisis Estructural II y Cimentaciones de 4to año para su dimensionado y cálculo respectivo. A su vez, este proyecto permitirá el cálculo y verificación a efectos de sismo en Estructuras Especiales de 5to año.

3.3. Evaluación.

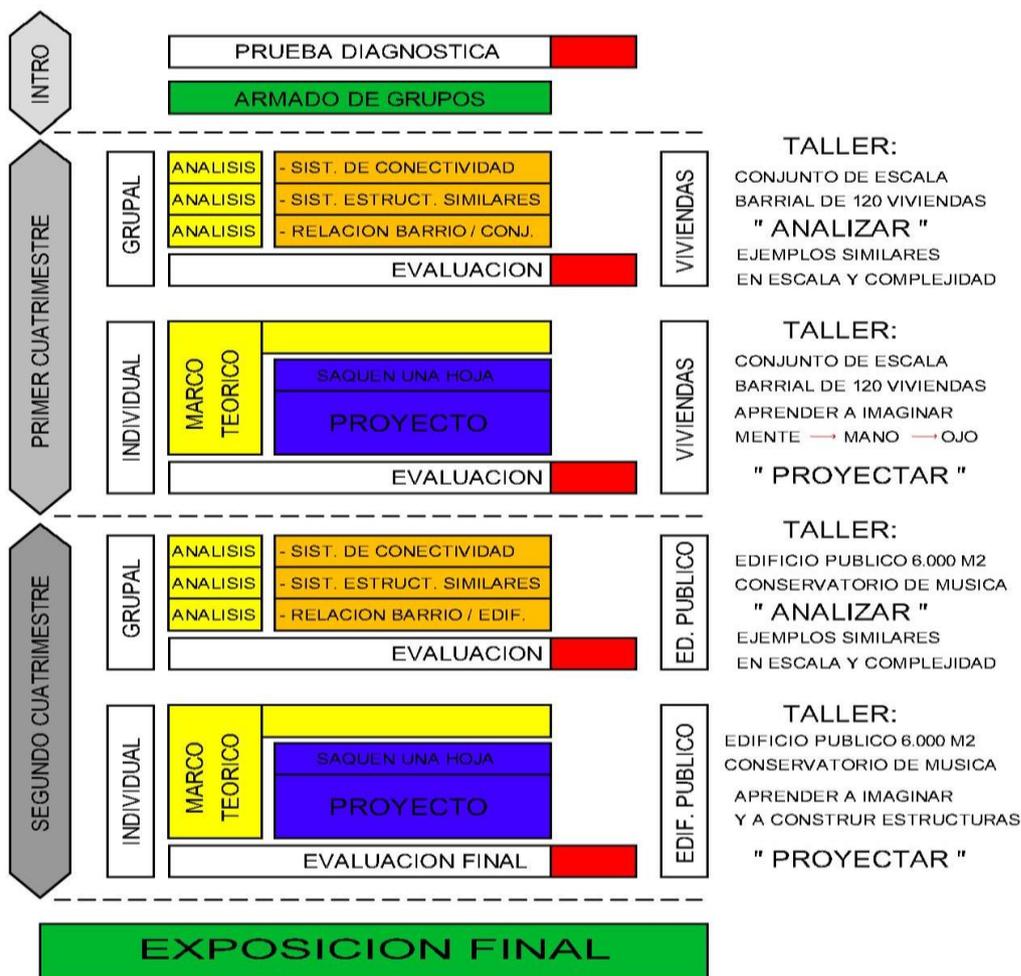
La evaluación será progresiva y continua a lo largo de todo el año. Comienza con un ejercicio diagnóstico a fin de conformar los grupos Cada Proyecto hasta su entrega final al final del cuatrimestre, comprende varias entregas intermedias que cubren las etapas del proyecto de

diseño desde el relevamiento hasta la documentación. Cada entrega se evaluará en forma cualitativa tomando en cuenta:

- Nivel inicial de capacitación
- Proceso de enseñanza
- Resultados objetivos
- Esfuerzo

Además se tomará en cuenta en las mismas, las consideraciones intrínsecas al trabajo así como la metodología aplicada a su resolución.

CRONOGRAMA ANUAL.



4. CONCLUSIONES.

En el marco teórico propuesto de profesionalización temprana hemos comprobado en primero y cuarto año que la propuesta didáctica es consistente. Esto se verifica en las exposiciones anuales donde año a año exponemos la totalidad de los trabajos realizados en el taller para su evaluación colectiva.

A futuro consideramos que sería una mejora sustancial profundizar y completar el ajuste de su implementación vertical a lo largo del desarrollo de toda la carrera y horizontal año a año.

Fundamentan esto las siguientes características didácticas del eje integrador:

4.1. La evidente aceleración en la producción de nuevos conocimientos científicos, tecnológicos y cambios sociales y culturales en las últimas décadas, dificulta la captura de los mismos por parte de carreras de grado cuya duración curricular real supera el lustro. El objetivo de las materias integradoras es permitir y dar ocasión al alumno de utilizar conocimientos y procedimientos ya adquiridos en la resolución de problemas abiertos. Esta situación didáctica permite, a la hora de definir los problemas sobre los cuales trabajar, que éstos se ajusten tanto al estado de arte de la profesión como a la situación diagnóstica de los alumnos al momento de su realización; flexibilizando así una estructura curricular de contenidos fijos.

4.2. La aprobación de materias aisladas no necesariamente implica madurez en el desarrollo de la profesionalidad del alumno. Es el eje integrador vertical el lugar privilegiado desde donde poder monitorear este desarrollo. Este es posible porque, al ser la producción de las materias integradoras soluciones a problemas concretos de la profesión, es decir propuestas y proyectos, el carácter objetivo de las mismas permite su evaluación como el resultado de procesos de producción de ingeniería. Es el uso instrumental de conocimientos previos adquiridos como fines aislados, lo que permite evaluar el grado de comprensión de estos por parte del alumno.

4.3. Esto instala en las materias integradoras la capacidad de detectar, en la evaluación de los resultados obtenidos, eventuales ausencias o fallas en las redes cognitivas utilizadas, en los sistemas procedimentales elegidos o en las actitudes asumidas para resolver el tema, que si se detectan generalizadas a todo un curso permiten la posible reformulación y ajuste en el dictado de la currícula de las materias impartidas, materia integradora incluida. Esto habilita a un eventual proceso de evaluación y mejora permanente al interrelacionar materias ahora aisladas tanto horizontal como verticalmente durante todo el largo de la carrera.

4.4. El taller integrador debería ser el espacio didáctico de producción donde resolver la contradicción entre la demanda de una enseñanza colectiva y la heterogeneidad individual de los educandos. Esto requiere un abordaje necesariamente personalizado en los procesos de producción de ingeniería. También es el lugar donde, de la contradicción entre la enseñanza masiva y la individual se obtienen resultados que pueden ser recuperados colectivamente

4.5. La articulación en vertical de un eje integrador debería, cubriendo los distintos temas de la incumbencia de la profesión, ordenarlos según escalas y complejidades desde el trabajo del taller de primer año hasta el trabajo final de la carrera. Si el eje integrador se divide en un ciclo básico (de primero y segundo año), intermedio (de tercero y cuarto año) y final (de quinto año); se podrían determinar, para la finalización de cada ciclo, las condiciones de capacidades profesionales a adquirir, ganando así una visualización sobre el proceso de adquisición de conocimientos ahora inexistentes

4.6. Este listado de capacidades mínimas exigibles en los trabajos a realizar en el taller, y relacionado necesariamente con las materias ya cursadas, permitiría definir el nivel de maduración profesional correlativo al tiempo de estudio acumulado.

Por último, el hecho de que los talleres integradores correlacionados vertical y horizontalmente produzcan resultados tangibles como proyectos y propuestas de ingeniería en todos los años de la carrera, da -en la oportunidad de su apertura y exposición a la comunidad universitaria y la ciudad- la posibilidad de una recuperación colectiva de lo producido y, por tanto, de un dinámico proceso de reflexión interactiva entre el ámbito universitario y medio social donde se inserta.

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos especialmente al Lic. Omar Cura por su colaboración personal e intelectual.

REFERENCIAS.

- (1) CONFEDI (2006). Acuerdo de competencias genéricas en Ingeniería. La Plata, Confedi.
- (2) Dewey J, 'How we think', 1917.
- (3) García, R, "Sistemas complejos" Barcelona, Gedisa, 2007.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

IMPLEMENTACIÓN DE LA INTEGRADORA DEL 5º NIVEL EN LAS FRBA y FRGP.
“ORGANIZACIÓN Y CONDUCCIÓN DE OBRAS”

Ing. Bressan Silvio Antonio
Ing. Leonardo Ponce

Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional
bressan@frba.utn.edu.ar

Ing. Vera Enrique
Ings. Battista Pablo y Schiro Horacio

Facultad Regional General Pacheco, Universidad Tecnológica Nacional
ehvera@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo sobre la asignatura “Organización y Conducción de Obras”, se desarrolla teniendo en cuenta que la misma corresponde al grupo de asignaturas de tecnologías aplicadas, donde es muy importante que genere un aprendizaje primordialmente por competencias, privilegiando que el alumno se encuentra en las postrimerías del cursado de la carrera, y por lo tanto es significativa la necesidad de generar capacidades operativas, para que como próximo egresado se desempeñe en el ámbito laboral con herramientas metodológicas básicas

La metodología de aprendizaje que se plantea está desarrollada sobre una fuerte formación basada en actividades prácticas grupales, con la incorporación de los fundamentos teóricos necesarios que den sustento a las mismas. Tomando los conocimientos de asignaturas predecesoras, e incorporarlos en el proceso de desarrollo de un Proyecto Integral de Ingeniería.

El apartado se ha organizado desde las perspectivas de:

El Contenido.

La Metodología Didáctica

Los objetivos a alcanzar

Articulación de la asignatura con el Diseño Curricular

Se utiliza como elemento rector de los diferentes conocimientos a integrar y compartir, el Memorándum Patrón de Tareas necesario para generar el producto de la industria de la construcción, llámese este Obra o Servicio.

La asignatura se estructura en dos segmentos, coincidentes con el 1° y 2° semestre, donde la secuencia de conocimiento está perfectamente concatenada sin disociaciones entre los diferentes aspectos a abordar en cada uno de ellos.

La metodología aplicada se basa en se aprende- haciendo donde primeramente se imparten los conocimientos teóricos, con una relación fuerte con los contenidos de las asignaturas predecesoras e integrándolos en los nuevos contenidos trabajados en la clase.

Todos estos aspectos desde el ejercicio Ético y Responsable de la profesión, en un marco de integración en equipos de trabajo interdisciplinar. Con profundo interés por el aprendizaje continuo y la meticulosidad de las realizaciones, dentro de los requerimientos socio-económicos de calidad de los comitentes y la sociedad.

1.- INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta una descripción del tema correspondiente al informe de la propuesta de organización temática y desarrollo de las actividades que se realizan en el dictado de la asignatura Organización y Conducción de obras en los cursos de las Facultades Regionales Buenos Aires y General Pacheco de la Universidad Tecnológica Nacional.

El presente informe contiene en orden correlativo:

- 1.- Análisis de la Asignatura
- 2.- Importancia de la asignatura en la formación del graduado tecnológico
- 3.- Identificación de la asignatura con del perfil del graduado tecnológico.
- 4.- Programa.
- 5.- Planificación Anual
- 6.- Metodología.
- 7.- Conclusiones.

2.- ANALISIS DE LA ASIGNATURA

Para el análisis de la asignatura se ha considerado que la misma corresponde al grupo de asignaturas de tecnologías aplicadas, por ello es muy importante que la misma genere un aprendizaje primordialmente por competencias puesto que en las postrimerías del cursado de la carrera es significativa la necesidad de generar capacidades operativas, para que el egresado se desempeñe prontamente en el ámbito profesional con las herramientas básicas necesarias para fortalecer su inserción laboral. Para lograr esta metodología de aprendizaje es necesario desarrollar una fuerte formación basada en actividades prácticas grupales, por ello se trabaja en lograr la incorporación de los fundamentos teóricos necesarios que den sustento a las mismas.

Como asignatura integradora correspondiente al quinto nivel de la carrera, la misma debe retomar los conocimientos de asignaturas predecesoras, fundamentalmente, Tecnología de la Construcción, Economía e Ingeniería Legal y otras, y los va incorporando en el proceso de desarrollo de un Proyecto Integral de Ingeniería interrelacionándose con los nuevos contenidos propios de la asignatura.

En función de lo expresado el apartado se ha organizado desde las perspectivas de:

- 2.1.-El Contenido.
- 2.2.-La Metodología Didáctica.
- 2.3.- Los objetivos a obtener como resultado del proceso.
- 2.4.- Articulación de la asignatura con el Área /Nivel/Diseño Curricular.

2.1.- El Contenido

En acuerdo con el Programa Analítico de la asignatura es importante la adquisición de conocimientos por parte del estudiante, en lo atinente a la Industria de la Construcción en función de los diferentes roles que le tocará asumir en el ejercicio de la profesión.

Se utiliza como elemento rector de los diferentes conocimientos a integrar y compartir, el Memorándum Patrón de Tareas necesario para generar el producto de la industria de la construcción, llámese este Obra o Servicio. Partiendo desde la etapa de gestación hasta la recepción definitiva del producto terminado, pasando por las instancias del Anteproyecto, Proyecto, Contratación, Ejecución y Entrega.

Como expresión gráfica y literal de las realizaciones se describen los contenidos de la documentación del Proyecto y de la obra, sean estos: planos, planillas, pliegos de especificaciones, contratos, certificaciones, actas, etc.

Se realizan ejemplos de Metodologías de licitaciones, adjudicaciones, contrataciones, controles de ejecución, basados en las metodologías utilizadas en las obras públicas, puesto que las mismas sirven de modelo para las privadas.

Se trabajan los conocimientos necesarios para reconocer los contenidos de las realizaciones de la construcción a través de la explicación y aplicación de las diferentes metodologías de medición, para realizar los cálculos métricos.

En lo correspondiente a los aspectos económicos se analizan y trabajan diferentes aspectos para lograr el precio de la obra o servicio por intermedio de un presupuesto que integre los cálculos métricos con los análisis de precios individuales de cada ítem.

En la faz constructiva se trabajan metodologías de ordenamiento, e implantación de las infraestructuras necesarias para las realizaciones físicas de la obra, donde el desarrollo del obrador será uno de los aspectos a considerar como primordial, con la correspondiente selección de equipos, con sus rendimientos y costos operativos.

En lo atinente a planificación, programación y control de las tareas, se abordan conceptos de organización científica e investigación operativa, con utilización de los sistemas de redes PERT, CPM, con la correspondiente determinación del Camino Crítico.

En los aspectos de seguimiento y control se desarrollaran y trabajaran los diagramas de Gantt y los del programa Project, además de planillas de controles de costos e insumos.

2.2.- Metodología Didáctica

La asignatura se estructura en dos segmentos, coincidentes con el 1° y 2° semestre, si bien la secuencia de conocimiento está perfectamente concatenada sin disociaciones entre los diferentes aspectos a abordar en cada uno de ellos.

En el primer semestre se trabajan todo aquello que corresponde a los Periodos, Ciclos y Etapas de la realización del Proyecto, y en el segundo semestre se abordan lo correspondiente

a la concreción del mismo, física, legal y económicamente haciendo hincapié en la eficientización de los desarrollos para implementarlos en la actual demanda de mercado.

Las clases teóricas serán el soporte fundamental de las actividades prácticas, siendo estas últimas muy intensas y rigurosas, requiriendo una dedicación muy importante por parte de los alumnos.

Esta intensidad y rigurosidad sostenida en las actividades prácticas son para incorporar en los haceres de los estudiantes, las competencias necesarias que surgen de los saberes desarrollados en el curso.

Como la metodología se basa en SE APRENDE- HACIENDO se divide el trabajo de la jornada en dos etapas, siendo la primera, aquella en la cual se imparten los conocimientos teóricos, con una relación interactiva de constante preguntas y respuestas tanto de parte del docente como del estudiante, incentivando al alumno a recordar conocimientos adquiridos en asignaturas predecesoras e integrarlos en los nuevos contenidos trabajados en la clase, en la mismas se alternarán las diferentes metodologías expositivas utilizando La pizarra, proyector de filminas y proyector de imágenes para exponer diversas presentaciones en Power Point .

En la segunda etapa el docente junto a sus auxiliares trabajan en común el desarrollo de intensivos trabajos prácticos similares a las tareas reales aplicadas en la industria de la construcción.

El trabajo es realizado por equipos de estudiantes, pues se fomenta la integración grupal disciplinar e interdisciplinar, única posibilidad actual de inserción en los emprendimientos de gran magnitud. Correspondiendo al docente incentivar este proceso sin ser el realizador del mismo, pero identificando dentro del grupo las distintas individualidades y sus respectivas capacidades y compromiso para con la asignatura, por intermedio de metodología de evaluación.

La evaluación es de carácter permanente y constante, se realiza para identificar el alcance del conocimiento teórico adquirido por el estudiante, para realizar el correspondiente trabajo práctico, la sumatoria de las evaluaciones constantes, habilitan a la evaluación que se realiza en el examen parcial cuatrimestral, siendo este ultimo el que califica definitivamente el avance logrado por el estudiante.

La aprobación de ambos exámenes parciales cuatrimestrales logrados luego de las evaluaciones constantes, junto un porcentaje de la asistencia, determinan la aprobación anual de la regularidad, que constituye la habilitación para que el alumno pueda inscribirse en el examen Final, con el cual acredita definitivamente la asignatura

2.3.- Objetivos a obtener como resultado del proceso

Como se ha mencionado anteriormente el objetivo final de la asignatura es lograr que los alumnos desarrollen las competencias necesarias para el inicio de su actividad profesional, en los aspectos de gestión, para ello se trata que concluyan el cursado de la asignatura con las capacidades para realizar:

- a) Pliegos de Especificaciones Técnicas y de condiciones.
- b) Cómputos Métricos
- c) Análisis de Precios
- d) Presupuestos
- e) Certificaciones
- f) Planes de Trabajo

- g) Planes de Seguridad e Higiene
- h) Organizar el emplazamiento físico y posterior desarrollo de un proceso constructivo.
- i) Organizar todo el proceso de realización de un Proyecto Básico de una obra o servicio

Todos estos aspectos desde el ejercicio Ético y Responsable de la profesión, en un marco de integración en equipos de trabajo interdisciplinar. Con profundo interés por el aprendizaje continuo y la meticulosidad de las realizaciones con un alto contenido de calidad, dentro de los requerimientos socio-económicos de los diferentes comitentes y la sociedad.

Como expresión registrable de la actividad realizada en la asignatura, el alumno completa la cursada con una profusa carpeta de trabajos prácticos, que le servirá como elemento referencial a futuro, para sus realizaciones profesionales cuando egrese.

2.4.- Articulación de la asignatura con el Área /Nivel/Diseño Curricular.

Como ya hemos mencionado anteriormente la asignatura es de la tipología de las Tecnologías Aplicadas e Integradora del 5° nivel de la carrera, y se encuentra perfectamente ubicada dentro del Plan 95 A., puesto que los estudiantes han alcanzado una conveniente evolución en los conocimientos necesarios en el proceso constructivo, permitiendo integrarlos con comodidad y fluidez. A su vez se encuentra estratégicamente emplazada como antecesora de la asignatura Proyecto Final, integradora a su vez del 6° y último nivel de la carrera generando para la misma una fundamentación integrada, de capacidades de gestión.

Su posicionamiento dentro del Plan de Estudios le permite integrar los conocimientos antecesores y proyectarse hacia los posteriores e integrar los conocimientos horizontales de asignaturas simultaneas, puesto que se encuentra en el nivel de las asignaturas electivas determinantes de los diferentes perfiles que las carreras de Ingeniería Civil de las Facultades Regionales Buenos Aires y General Pacheco desean generar.

El nivel de integración es máximo, lo cual se percibe ante las consultas constantes que realizan los estudiantes, sobre los contenidos de Organización y Conducción de Obras en los trabajos finales del último nivel.

3.- IMPORTANCIA DE LA ASIGNATURA EN LA FORMACIÓN DEL GRADUADO TECNOLÓGICO

En general los docentes de una asignatura de grado universitario consideran que la misma es imprescindible para la formación del Ingeniero Civil que egresa. Por ello y para ser objetivos en el análisis de su importancia debemos realizarlo considerando diferentes aspectos, como ser:

- a) La inserción laboral inmediata, que generan las competencias adquiridas en la asignatura, puesto que la demanda de mercado requiere de la realización de las tareas que en ella se desarrollan.
- b) La incorporación en el estudiante de un disciplinamiento metodológico, para la resolución de problemas fundamentalmente aplicable a la relación con los comitentes y los dependientes jerárquicos.
- c) Capacidad para la integración de conocimientos dispersos, adquiridos en el cursado del resto de las asignaturas y los empíricos adquiridos en el campo laboral.
- d) Fomento de la capacidad de trabajo desde una visión metodológica y de alta minuciosidad.
- e) Identificación de los estudiantes con los posibles roles que pueden desempeñar en el ejercicio de la profesión.
- f) Reconocimiento de las posibilidades emprendedoras que surgen en el ámbito de la construcción.

- g) Generación de la capacidad en la metodología de presentaciones de informe ingenieriles.
- h) Fortalecer el control de las actividades constructivas dentro de los conceptos del marco correspondiente al cuidado y preservación de la Higiene y Seguridad.
- i) Fortalecer la realización de las actividades de la construcción dentro del marco del Desarrollo Sustentable.
- j) Promover e internalizar el ejercicio ético de la profesión.

4.- PROGRAMA

PROGRAMA DE ASIGNATURA ORGANIZACIÓN Y CONDUCCION DE OBRAS

Área : Gestión Ingenieril, Planificación, diseño y Proyecto, Ciencias Sociales e Informática

Bloque: Tecnologías Aplicadas Nivel: 5º Tipo: Obligatoria Modalidad: Anual

Carga Horaria total: Hs Reloj 98 Hs. Cátedra: 128

Carga horaria semanal: Hs Reloj: 4 Hs. Cátedra: 5

CONTENIDOS

Contenido Sintético

Concepto de sistemas y planificación de obras. Planeamiento de actividades. Programación de obra, plan de trabajos e inversiones. Métodos utilizados para programación. Análisis económico de la obra. Cómputo, análisis de precios y presupuesto. Especificaciones técnicas. Condiciones y modalidades licitatorias. Aplicación de la legislación sobre higiene y seguridad.

Contenidos Analítico

Unidad Temática 1: **INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA**

Presentación de la asignatura. Ubicación en el contexto de la currícula.

Descripción sintética de los temas a desarrollar. Aplicación.

Importancia de los contenidos en la formación del futuro Ingeniero.

Unidad temática 2: **ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN**

Concepto general de un proyecto. Alcance. Objetivos. Inversión, gasto, costo. Utilidad y rentabilidad.

Formulación de proyectos de inversión. Análisis de los factores que inciden en el flujo de fondos: técnicos, - inversiones y presupuesto de gastos e ingresos- y financieros – estructura de financiación, propia o a través de créditos.

Programa de ingresos y egresos (cash flor).

Evaluación de proyectos: Criterios financieros, económicos y sociales.

Técnicas de evaluación: recupero de la inversión, valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR).

Unidad temática 3: **INTERVENCIÓN DEL INGENIERO EN UN PROCESO CONSTRUCTIVO**

La obra como parte integrante de un proyecto. Características y modalidades destacables.

El Ingeniero en la Industria de la Construcción. Posibilidades de inserción y participación en los procesos productivos.

El rol del Ingeniero en las etapas de proyecto, construcción y dirección de obra. Distintas modalidades de gestión.

El Ingeniero en la Empresa Constructora. Jefe de Obras y Representante Técnico.

Honorarios Profesionales.

Unidad temática 4: **GERENCIAMIENTO DE OBRAS**

Concepto. Diferencias con la Dirección de Obra.

Relación con el Comitente y con la o las Empresas Constructoras. Seguimiento de la obra.

Tareas a realizar en obra. Tareas de programación y seguimiento de las mismas.

Formulación de presupuestos: básico de control, seguimiento y control de presupuesto a lo largo de la obra.

Informes periódicos de obra, de avance físico, de cumplimiento de programación, de costos, de gastos y previsiones para el completamiento de los trabajos.

Unidad temática 5: **EL PROYECTO DE OBRA**

Alcances y objetivos. Etapas de gestación y realización

Estudios de prefactibilidad y factibilidad técnica y económica.

Obtención sistematización de antecedentes, datos y elementos necesarios para la definición de los Croquis Preliminares. Anteproyecto. Proyecto. Alcance y modalidades

Unidad temática 6: **LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO**

La documentación gráfica. Planos y Planillas. Organización de una documentación gráfica.

Pliegos de Condiciones. Generales y Particulares. Características y Objetivos.

Pliegos de Especificaciones Técnicas. Generales y Particulares. Contenido y alcance de los mismos.

Estimación de costos y definición de los plazos de obra.

Unidad temática 7: **LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN**

Formas de obtención de ofertas por parte de Empresas Constructoras. La Licitación Pública y Privada. Condiciones y requisitos legales. Capacidad de contratación. Estudio de la documentación de proyecto. Aclaraciones.

La oferta y su contenido. Garantías

La presentación de ofertas. Distintas modalidades.

El análisis y estudio de las ofertas. Criterios para determinar la oferta más conveniente.

Adjudicación y contratación.

Documentación contractual. Garantías de contrato.

Modalidades usuales de contratación de obras y su incidencia en la organización

Unidad temática 8: **CÓMPUTO Y PRESUPUESTO**

El cómputo métrico. Definición y Objeto. Normas de medición. Oficiales y usuales de gremios y Cámaras Empresarias. Distintos tipos. Métodos de ejecución. Sistematización de los resultados obtenidos. Planillas.

El presupuesto. Objetivos y organización. Itemización. Criterios de desagregación. Distintos tipos y modalidades

Precios unitarios. Forma de determinación. Relación con el proyecto en análisis. Su estructura. Costos directos. Gastos generales, directos e indirectos. Gastos financieros. Beneficio empresario. Impuestos de aplicación. Análisis de consistencia de presupuestos.

Unidad temática 9: **LA ECONOMÍA DE LA OBRA**

Plan de inversiones y de certificaciones. Avance físico de obra. Incidencia del costo financiero. Distintas posibilidades. Gráficos y Curvas

Distintas formas de pago de las obras. Periodicidad. Medición y certificación de los trabajos.

Características según el sistema de contratación. Liquidación de modificaciones de obra.

Confección de certificados. Aprobación.

Acopio y desacopio de materiales. Formas de implementación. Aspectos legales. Anticipo financiero

Variaciones de precios. Posibles formas de determinación. Su inclusión en el Certificado.

Fondo de reparos. Formas de constitución y sustitución.
Control de avance del plan de trabajo.

Unidad temática 10: PROGRAMACIÓN DE OBRA

Concepto general. Método de programación. Origen y fundamento de los métodos por camino crítico. Diagrama de Gantt. Aplicaciones informáticas. Técnicas de control y seguimiento. Ajustes a realizar.

Unidad temática 11: ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

Conceptos de organización y planificación.
Tramitaciones y permisos municipales. Estudios de impacto ambiental.
La obra y su inserción en el entorno geográfico. Fundamentos legales, Código Civil y de Edificación. Prescripción. Metodologías de valorización de la Medianería. Depreciación. Valor Residual. Plano y Convenio de Medianería.
Documentación de obra. Planos de taller. Verificaciones estructurales.
Recursos físicos y humanos a aplicar
Actas. Libros. Partes. Planillas de control.

Unidad temática 12: SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Legislación vigente. Organismos intervinientes. Objetivos de la Ley.
Accidentes de trabajo y enfermedad laboral.
Organigrama de seguridad. Obligaciones del empleador. Derechos y obligaciones de los Trabajadores.
Plan de seguridad – aprobación. Documentación requerida.
Elementos de protección personal. Riesgos específicos en la Industria de la Construcción.

BREVE RESEÑA DE TEMAS DE ASIGNATURAS ANTERIORES QUE SE INTEGRAN EN ORG. Y COND. DE OBRAS	
ASIGNATURA	UNIDAD TEMÁTICA
TECNOLOGIA DEL HORMIGÓN	Nº 7: DOSIFICACION DE HORMIGONES ACI 211 Nº 2: OBRAS Y SERVICIOS PROVISIONALES Y PRELIMINARES
TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN	Nº 4: MOVIMIENTO DE SUELOS Y ROCAS Nº 5: CIMENTACIONES Nº 6: MAMPOSTERÍA Nº 8: SOLADOS Nº 9: CIELORRASOS Nº 10: REVOQUES Y REVESTIMIENTOS Nº 11: TECHOS Y CUBIERTAS
INST.ELECTRICAS Y ACUSTICAS	Nº 2: CLASIFICACIÓN DE LAS INST. ELECTRICAS Nº 3: DISEÑO ELECTRICO EN EDIFICIOS

ECONOMIA	<p>N° 2: EL PRECIO</p> <p>N° 6: DEPRECIACIÓN Y EL COSTO DEL CAPITAL</p> <p>N°7: EL PRECIO</p> <p>N° 8: CONTABILIDAD Y BALANCE</p> <p>N° 10: MATEMÁTICA FINANCIERA Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS</p>
LEGISLACIÓN	<p>N°5- CONTRATOS</p> <p>N°6- DERECHO ADMINISTRATIVO</p> <p>N°7- OBRA PUBLICA</p> <p>N°9 - LOCACION DE OBRA</p> <p>N°12- DERECHO LABORAL</p> <p>N°15 -EJERCICIO PROFESIONAL</p> <p>N°17 –MEDIANERÍA</p> <p>N°19- HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</p>
GEOTOPOGRAFÍA	N° 6: LEVANTAMIENTOS Y REPLANTEOS
INST. SANITARIAS Y DE GAS	<p>N° 1 :LAS INSTALACIONES SANITARIAS Y DE GAS</p> <p>N° 2: PROVISIÓN DE AGUA FRÍA</p> <p>N° 3: PROVISIÓN DE AGUA CALIENTE</p> <p>N°4: INSTALACIONES PARA SERVICIO CONTRA INCENDIO</p> <p>N° 5: EVACUACIÓN DE EFLUENTES CLOCALES</p>
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	<p>N° 7:DIRECTIVAS GENERALES DE ARMADO</p> <p>N°11:DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO</p>

5.- PLANIFICACION ANUAL

ORGANIZACIÓN Y CONDUCCIÓN DE OBRAS

Desarrollo de Clases Teóricas y Trabajos Prácticos

N°	DIA	Teoría	Actividad Practica	Vto.
1		Introducción a la asignatura	TP Nro. 1 Documentación	
2		Ciclo previo a la construcción		
3		Antecedentes		
4		Consultas	Revisión de documentación de alumnos	
5		Anteproyecto	TP 2A-Cómputo de Hº Aº	TP 1
6		Honorarios	TP 2B-Cómputo de Encofrados	
7		Proyecto	TP 2C-Cómputo de Mampostería	TP2A
8		Adjudicación	TP 2D-Cómputo de Movimiento de Suelos	TP2B
9		Contratación	Planilla de Perímetros y Superficies	TP2C
10		Ciclo Realización de la construcción.	TP 2E-Cómputo de Revoques y Cielorrasos	TP2D
11		Comienzo	TP 2F-Cómputo de Solados y Revestimientos	
12		Ejecución	TP 2G-Cómputo de Yesería	TP2E
13		Dirección	TP 2H-Cómputo de Faltantes	TP2F
14		Programación	Repaso previo al Parcial	TP2G
15			1er EXAMEN PARCIAL	
16		Plan de Seguridad/ Decreto N°911	TP N° 3 - Análisis de Precios Costos Directos	TP2H
			Receso Vacaciones de Invierno	
			Turno Examen Final	
			Turno Examen Final	
17		Implantación en el Predio/Obrador	TP N° 3 - Análisis de Precios Costos Ind - Gs Grales	
18		Inicio de los trabajos	TP N° 3 - Análisis de Precios Beneficio e Impuestos	

19	Tablero de Control	TP N° 4 - Presupuesto - Itemizado Rubros	
20	Certificaciones	TP N° 4 - Presupuesto - Trabajo con Planillas	
21	Clase Especial	Ing. Pablo Paiavonskis- DATA OBRA	
22	Ciclo Conclusión	TP N° 5 - Plan de Trabajos	TP 3
23	Finalización	TP N° 5 - Plan de Trabajos	
		Sin clases - Exámenes Finales	
24	Clase Especial	Ing. Klíx-GESTIÓN APROBACIÓN MUNICIPAL	
25	Recisiones/Recepciones	Corrección del Presupuesto-Comparativa de Cómputos	TP 4
26	Plazo de Garantía	TP N° 6 Certificaciones	TP 5
27	Ciclo de Eventuales	TP N° 7 Proyecto de Inversión	TP 6
28	Demoliciones/Hipotecas/Pericias	Higiene y Seguridad en la Obra - Documentación	
29	Medianería/Tasaciones	Repaso previo al Parcial	TP 7
30		2do. EXAMEN PARCIAL	
31	Clase Especial	Ing. Agostinelli-GESTIÓN de OBRAS PUBLICAS	
32		Finalización de clases. Firma de Trabajos. Practicos	

6.- METODOLOGIA

La metodología didáctica de la carrera es la del desarrollo simultáneo de las actividades prácticas en conjunto con las actividades teóricas, siendo los contenidos de estas últimas antecesoras inmediatas de las primeras, en una secuencia coordinada.

En la medida de lo posible, en el primer segmento horario de la asignatura, el docente imparte el fundamento teórico, por intermedio de clases expositivas con apoyo de pizarrón y elementos multimediales.

Para las mismas existe un apunte desarrollado por la cátedra, a los efectos de que los alumnos puedan seguir los contenidos, sin tener la necesidad de tener que tomar notas en forma personal y así poder prestar atención a la exposición y poder interactuar con preguntas con el docente y viceversa. La extensión de la clase teórica no insume más de cien minutos en cada oportunidad, a los efectos de poder mantener la atención de los estudiantes, alternando la explicación oral con desarrollos escritos en el pizarrón y presentaciones en Power-point o Prezi.

En los desarrollos orales se acude con frecuencia a relatos ejemplificadores vinculados con los contenidos explicados. Se comienza con un enunciado de los temas que se van a desarrollar, luego se realiza la exposición y como culminación se remarcan los comentarios más relevantes expuestos. En ese mismo espacio horario los auxiliares corrigen los avances de los trabajos prácticos desarrollados grupalmente por los alumnos, volcando las observaciones en

un cuaderno que reproduce y unifica las situaciones correspondientes a “Libro de Órdenes de Servicio” y “Libro de Notas de Pedido”.

A posteriori del intervalo se realizan las actividades prácticas que constan de tres segmentos:

- 1.- Explicación de nueva actividad practica a desarrollar (Práctica c).
- 2.- Evacuación de consultas de la práctica explicada en clase anterior (Práctica b).
- 3.- Sucinta evaluación escrita de la práctica predecesora de la anterior cuyo resultado es vinculante con aprobación de la misma (Practica a).

Esta secuencia se reitera constantemente en los siete trabajos prácticos desarrollados, con la única excepción de los trabajos correspondiente a “Plan de Trabajos” y “Presupuesto” cuyo avance es consultado y corregido en el 50% de las clases correspondientes al segundo semestre en una interacción permanente entre los docentes y los estudiantes, que van acercando los avances del mismo en forma constante.

Esta metodología de APRENDER-HACIENDO, bajo la supervisión constante de los docentes conlleva un seguimiento cercano de los avances logrados por los estudiantes y una necesidad permanente de mantenerse al día con los conocimientos desarrollados, puesto que la aprobación del 75% de los trabajos prácticos del periodo es lo que los habilita a poder presentarse a la evaluación parcial cuatrimestral.

A posteriori y previa aprobación individual de la totalidad de los trabajos prácticos y los dos parciales correspondiente al ciclo lectivo, los alumnos regularizan la asignatura y se encuentran en condiciones de presentarse a examen final.

Está modalidad de seguimiento con evaluaciones constantes y permeabilidad en la cantidad de oportunidades de recuperación de todos aquellos elementos no aprobados cualquier la circunstancia que sea, logra además de los objetivos de aprendizaje primordiales de la asignatura, objetivos administrativos tales como:

- a) Muy baja la deserción en el periodo
- b) El 70% de los estudiantes regularizan la asignatura antes de la finalización de las clases pudiendo presentarse a examen final en el segundo o tercer llamado del mes de Diciembre del ciclo.

7.- Conclusiones

1.- La asignatura del tronco integrador de la carrera de Ingeniería Civil de la UTN. Es y ha sido tradicionalmente una asignatura de contenidos y desarrollos integradores de las actividades de la construcción que se plantean en las diversas asignaturas de la carrera.

2.- Constituye una herramienta de inmediata salida laboral, pues la aplicación de sus cometidos, son muy demandados por el mercado laboral de la industria de la construcción.

3.- La metodología del SE APRENDE-HACIENDO, con multiplicidad de actividades practicas, logra objetivos académicos ciertos y comprobables en las evaluaciones.

4.- El sistema de seguimiento con evaluación constante, logra que los estudiantes estén incentivados a realizar las actividades planteadas por la asignatura manteniendo la misma, en constante acción dinámica.

5.- Ante la vastedad de aplicaciones que debe realizar la asignatura quizás seria conveniente lograr que otras asignaturas predecesoras contuviesen temas que actualmente imparte

Organización y Conducción de Obra, por ejemplo cálculos diversos como los de las instalaciones, los movimientos de suelos, etc. Ello redundaría en disponibilidad de tiempo para desarrollar más temas específicos de organización física y administrativa.

6.- Sería positivo a nivel de toda la Universidad Tecnológica Nacional, generar un repositorio de temas, contenidos y trabajos prácticos de las asignaturas Organización y Conducción de Obras, de las 17 carreras de Ingeniería Civil, donde se incorporaría aquello que los docentes deseen.

Allí se volcaría lo mejor de las distintas experiencias personales en las distintas posibilidades de realización que tiene la construcción, a su vez podrían tomar lo que crean conveniente para el impartido de su curso.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CONCORDIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

Propuesta de intervención en las prácticas evaluativas

Gabriela Lapiduz

*Facultad Regional Concordia, Universidad Tecnológica Nacional
lapiduzgabriela@hotmail.com*

Verónica Pérez

*Facultad Regional Concordia, Universidad Tecnológica Nacional
veronicapsicoperez@hotmail.com*

Daniel Pablo Durán

*Facultad Regional Concordia, Universidad Tecnológica Nacional
gradaduran@gmail.com*

RESUMEN

El presente trabajo relata una experiencia que se está desarrollando en la Facultad Regional Concordia (UTN), cuyo objetivo general es incrementar el índice de egreso a partir de una mejora en las estrategias de enseñanza incorporando la evaluación como parte del proceso.

Partiendo de relevar y cruzar información se identificaron cátedras, que por su ubicación curricular y perfil de los docentes que las dictan, resultaban potenciales campos fértiles para introducir modalidades innovadoras. El gabinete de orientación didáctico – pedagógica, les propuso a los profesores a cargo dictar, lo que dio en llamarse, apoyatura académica, consistente en un curso acotado donde, alumnos con la materia regularizada, tienen la oportunidad de integrar y afianzar conceptos, con el compromiso de rendir el final en determinado turno de exámenes.

Para acceder a esta instancia, los alumnos deben firmar un acta compromiso.

Actualmente se concluyó con una apoyatura académica en ingeniería civil, con efectividad de un 50 %, Otra en ingeniería eléctrica con 75 % de efectividad. Se está desarrollando una en la licenciatura en administración rural y planificando una para enero en ingeniería eléctrica. Es de destacar que los resultados más importantes se han dado en los aspectos cualitativos, en

relación a la revisión de las prácticas de enseñanza, por parte de los docentes, y de aprendizaje por parte de los alumnos, como así también la correlación entre materias y la coherencia entre el dictado y la evaluación final.

Los profesores han manifestado haber modificado sus prácticas pedagógicas hacia el interior de sus cátedras a partir de establecer un vínculo diferente con los alumnos que les permitió concientizar que lo que ellos enseñan no necesariamente espeja lo que los alumnos aprenden por lo que deben estar más atentos al proceso del alumno y a la mediación con el contenido que al desarrollo expositivo de los mismos.

1.- INTRODUCCION

A partir del Plan Estratégico de Formación de Ingenieros 2012 — 2016 que establece como objetivo: “Incrementar la cantidad de graduados en ingeniería en un 50% en 2016, y en un 100% en 2021, en relación al año 2009, en forma gradual en carreras que completen el segundo proceso de acreditación”, la secretaria académica de nuestra regional encomendó al gabinete de orientación didáctico - pedagógico poner en marcha mecanismos que aporten para el cumplimiento de dicho objetivo.

La tarea se inició centrándose en el objetivo específico 4 (Plan Estratégico de Formación de Ingenieros 2012 — 2016) que establece: “Incrementar la graduación de alumnos avanzados”.

Se comenzó a buscar información que permitiera comprender cuales eran las razones que llevan a estos alumnos, con más de 26 materias aprobadas, a demorarse en su egreso. Una vez hecho un diagnóstico de situación se procedió a elaborar una estrategia de intervención a través de lo que dio en llamarse “curso de apoyatura académica”.

2.- MARCO TEORICO

En la regional Concordia hemos logrado incrementar en aproximadamente un 14% el índice de retención como así también disminuir el desgranamiento. Descotamos la necesidad de continuar trabajando en ello para optimizar resultados, no obstante estar dentro de los parámetros nacionales. Nuestro actual desafío es cómo o qué hacer para que esos alumnos que han llegado al ciclo superior, ahora egresen. Trabajamos desde el 2009 en estrategias concretas que han permitido que hoy haya más alumnos avanzados, pero nos encontramos que si bien están en 4° o 5° año o han terminado de cursar, han acumulado una gran cantidad de finales y, en algunos casos, demoran tanto la aprobación de las materias que pierden la regularidad de las mismas.

Esto se agrava por el encadenamiento con las materias correlativas y puede preverse que demorarán mucho más de lo esperado para su graduación.

Las posibles causas que dan origen a esta problemática son múltiples y de diversos orígenes. Sin duda se requiere una mirada crítica de los planes de estudio y de cuáles son las competencias básicas que necesita un ingeniero para su primer trabajo. En el siglo XXI ninguna profesión puede ejercerse sin ser acompañada con una formación permanente. El acceso al conocimiento ha modificado sus vías de llegada. El volumen de saberes es de producción constante y evolución permanente y por lo tanto es inabarcable en una formación de grado. Sin embargo, el presente trabajo se centra en otras causas endógenas a la vida de la Institución Universitaria y que está en estrecha relación con los aspectos socio - didácticos a saber:

- i. Por un lado la socialización de los alumnos universitarios que llegan al ciclo de especialización de las ingenierías, es en muchos casos deficiente frente a lo que la

institución espera de ellos. Los profesores suelen traducir esto como “no estudian” “quieren ser ingenieros sin esforzarse”.

- ii. Por otra parte, si bien ya en el ciclo básico es difícil que el profesor universitario se interese por las cuestiones socio - culturales y didácticas de su tarea, mucho más difícil lo es en el ciclo de especialización.

3.- OBJETIVOS Y METODOLOGIAS

- i. Incrementar la graduación de alumnos avanzados.
- ii. Promover una mirada crítica de los docentes de ciclo avanzado sobre sus prácticas pedagógicas.
- iii. Generar una revisión de los alumnos sobre sus modos de estudiar.
- iv. Poner en cuestión los mecanismos de regularización y exámenes finales de las cátedras y su correlación. (evaluación).

La metodología seguida para diseñar la apoyatura académica como instrumento de intervención para el incremento del índice de egreso fue, en primer lugar, detectar el número exacto de alumnos con más de 26 materias aprobadas y relevar su situación académica en cuanto a año de ingreso y cantidad de materias cursadas sin rendir los finales.

Posteriormente, mediante entrevista a los directores de carrera y a los estudiantes se indagó sobre cuáles eran las materias, que por su dificultad y/o correlatividades, oficiaban de “traba”. Una vez detectado esto, se pensó cuáles de esas cátedras eran dictadas por profesores con mayor compromiso con la tarea docente y posible apertura hacia “lo socio — cultural — didáctico”. El gabinete los entrevistó y se les propuso el dictado de un curso corto, de seis semanas de duración, donde los alumnos que tuvieran la materia regularizada pero no aprobada pudieran prepararse para dar el final dentro de la misma cátedra. Asimismo fueron establecidas una serie de pautas a cumplir que se refrendan en un acta — acuerdo, entre el alumno, un miembro del gabinete y el docente a cargo. Una vez terminado el primer curso y mientras el segundo se está dictando, se estimula desde gabinete intercambios entre los ingenieros que participan que se centran básicamente en la reflexión sobre sus prácticas pedagógicas y sobre los procesos de aprendizaje de los alumnos.

En relación a los alumnos se ha preparado una encuesta para recoger información sobre sus vivencias, pero además para recibir aportes suyos en cuanto a otras estrategias a aplicar con miras al incremento del índice de egreso.

4.- RESULTADOS

Al momento de escribir este trabajo se ha implementado un curso de apoyatura académica en análisis estructural I (departamento de ingeniería civil). El 44% de los alumnos se presentó a examen, aprobando el 75% de los mismos, mientras que el 90% del 56% restante, se ha comprometido a presentarse en el próximo turno de exámenes. En cuanto al 5% restante, se ha perdido contacto.

También se ha desarrollado en la cátedra de sistemas de potencia (departamento de ingeniería eléctrica). En resultado en esta última ha sido la aprobación, a la fecha, del 75% de los concurrentes, quienes obtuvieron una calificación promedio de 9 (por sobre la media histórica de la cátedra).

A pedido de la directora del departamento de ingeniería eléctrica, actualmente se está organizando una apoyatura académica para teoría de los campos a desarrollarse en enero de 2014.

Entendemos que quizá los resultados más importante son en términos cualitativos y recién se están dando.

Transcribimos textualmente un intercambio entre los ingenieros que son autores del presente trabajo y que muestra mejor que cualquier teorización de que hablamos cuando hablamos de revisión de las prácticas. Consideramos a esta posibilidad el resultado más importante obtenido por este trabajo al día de hoy. Y esperamos relevar con más rigurosidad la palabra de los alumnos y mejorar las cifras.

Daniel Pablo Durán

“He necesitado completar todo aquello que suponía que los alumnos aprendían en las materias paralelas. Incluso estoy descubriendo qué cosas que yo di y creía que sabían no las saben. Me estoy cuestionando mi forma de enseñar desde el punto de vista de lo que transmito y de cómo lo transmito.

Me sirve para darme cuenta de la falta de coordinación que tienen, a veces, entre si las materias de 5° año.

Me doy cuenta que a los alumnos les cuesta mucho cambiar sus puntos de vista. Descubrí una rigidez en sus modos de pensar. Al hacer yo un desarrollo más plástico de la materia, veo lo mucho que les cuesta a ellos flexibilizar sus puntos de vista. Además a mi me enseñaron con cierta rigidez los modelos a desarrollar y yo hice lo mismo.

Todo esto se va dando al buscar una forma diferente de desarrollar la misma materia. Dar lo mismo con otro enfoque porque dar lo mismo de la misma forma no tiene sentido.

Se trata de un curso que debe ser acelerado; donde los contenidos se dan rápido porque ya fueron dados en la cursada anual, entonces se ahonda más en los enfoques y sus aplicaciones”.

Ángel Rico:

“Yo noto lo siguiente en el alumno, y el problema que se le va a generar cuando sea ingeniero:

Esto que escribo me lo enseñó la realidad de la calle: cuando vos sos ingeniero, el resto cree que sos la solución a todo, no importa si hace 10 minutos que te dieron el título.

En la calle es así, y los alumnos no lo quieren creer, por eso les digo lo que me dijeron y que luego me ocurrió "*Lo que no se estudia en 6 años, se estudia en una noche*" así me lo dijeron cuando era alumno y así me ocurrió en mis primeros años de trabajo.

El alumno no tiene conceptos claros, al no haber concepto no puede hacer diagnóstico del problema con el cual se enfrenta, y al no poder diagnosticar no sabe como resolver la situación, esto se ve en los exámenes y luego en la vida profesional, me consta, por que algunos egresados me viven preguntando cosas muy conceptuales.

¿Cómo revertirlo? Esa es la gran pregunta que me hago, es difícil en el aula. Ahí está la importancia de la participación del gabinete y la concientización del alumno para que no sólo apruebe materias, sino que comprenda conceptos muy básicos, que son los que se presentan en lo cotidiano, logrando tener, de ese modo, más tiempo para estudiar los más complejos con detenimiento.

Pero pasa como en el examen, se quedan en las básicas y lo más complejo no llegan ni a entenderlo.

El tema es muy complejo, y en la calle no se permiten errores, esto no solamente pone en duda la capacidad del profesional, además queda el nombre de la regional mal visto. Y el de todos nosotros los docentes. He escuchado varias críticas a ingenieros jóvenes sobre estos temas y me preocupa mucho.

Por todo lo que comento, creo que no se trata de aprobar materias sino de entender que la problemática es mucho más profunda.

Bueno es sólo mi punto de vista con 22 años de trabajo en la ingeniería.”

Daniel Pablo Durán:

Puedo agregar a lo dicho por Ángel, que la tarea más difícil, para mí, en este nuevo curso es que, una vez presentadas las diferentes alternativas por mi parte, se atrevan a discutir conceptualmente el tema. Les cuesta mucho confrontar los enfoques desde el punto de vista físico.

También les cuesta cuestionar los modelos matemáticos y físicos presentados, probablemente por falta de fundamentos y herramientas teóricas.

Se detecta falta de conocimientos básicos, incluyendo a las materias ya cursadas de 5° año. Pienso que se debería trazar una línea futura de acción tendida hacia la integración efectiva de las materias de 3°, 4° y 5° que si bien está formulada en los papeles en la práctica no se concreta.

Otro campo de acción podría ser realizar un "seminario" con docentes de las dos carreras, para cuestionar y discutir la metodología de transmisión de conocimientos.

Por último, proponer que las prácticas de 4° y 5° año, al menos en algunas materias, se asemejen más a los problemas planteados en la vida profesional que a los académicos, haciendo que los alumnos los resuelvan antes de realizar la clase de apoyo para los mismos. Desde luego con un importante apoyo teórico previo.

5.- CONCLUSIONES

Aún no tenemos estadísticas suficientes para afirmar que los cursos de apoyatura académica incidan positivamente en términos numéricos en el incremento del porcentaje de graduaciones. Necesitamos más tiempo y casuística para ello. En cambio, podemos afirmar que estamos obteniendo información muy interesante para comprender lo que sucede hacia el interior de la enseñanza y el aprendizaje en el ciclo superior de las ingenierías civil y eléctrica en la Facultad Regional Concordia.

Los alumnos están tomando conciencia que durante “la cursada” deben administrar de otra forma su tiempo de modo de dedicarse a “mantener las materias al día”. También van comprendiendo que el apuro que tienen por terminar de cursar, para dedicar tiempo a otras cosas, es contraproducente, ya que dilatan el presentarse a examen final. El alejamiento físico de la universidad y de sus compañeros, agrava la situación aumentando la dificultad para preparar la materia y de ese modo, acumulan finales sin rendir.

Por su parte, en los docentes esta tarea provoca una revisión profunda de sus prácticas pedagógicas, en general y de las evaluativas en particular, da un “aire fresco” a su vínculo con los alumnos y hasta los lleva a revisar sus propias matrices de formación.

REFERENCIAS

Antoni J. E. “Alumnos Universitarios: el porqué de sus éxitos y fracasos” Miño y Dávila, Buenos Aires 2003.

Davini M. C. “Métodos de Enseñanza” Editorial Santillana, Buenos Aires 2008.

Frigerio G. y Diker G. (comps.) “Educar Figura y Efecto del Amor” del Estante Editorial, Buenos Aires 2006.

Hobsbawm Eric. “Historia del Siglo XX” Editorial Paidós / Critica; 2ª edición; Buenos Aires 2010. Menin.

López Noguera F. “Metodología Participativa en la Enseñanza Universitaria” Ediciones Narceas, Madrid 2007.

Ministerio de Educación – Secretaría de Políticas Universitarias – Subsecretaría de Gestión y Coordinación de Políticas Universitarias:
<http://portales.educacion.gov.ar/spu/calidad-universitaria/plan-estrategico-de-formacion-de-ingenieros-2012-2016/>

Morin Edgar: “Los siete saberes necesarios para la educación del futuro”, Nueva Visión, Buenos Aires 2004.

Ovide. “Pedagogía y Universidad” Homo Sapiens Editores; Rosario; 2004.

Pérez – Lapíduz – Durán “Integrando en la Integradora”, Bs. As. JEIN 2011

Pérez – Lapíduz – Chezzi – Durán “Una Propuesta Didáctico — Pedagógica en la Enseñanza de la Ingeniería”, San Nicolás JEIN 2012

Quiroga Ana: “Enfoques y perspectivas en psicología social”, ediciones Cinco, Buenos Aires 1987.

Santos Guerra M. A. “La Evaluación Como Aprendizaje” Editorial Bonum, 2007.

Schnitman F. D.: “Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad”, Editorial Paidós, Buenos Aires 1994.

Steiman J. “Más Didáctica (en la educación superior)” Miño y Dávila, Buenos Aires 2009.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL GENERAL PACHECO
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

**GESTIÓN DE LAS ACTIVIDADES CURRICULARES INTEGRADORAS EN EL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL DE LA FACULTAD REGIONAL
GENERAL PACHECO**

Ing. Osvaldo Russo

*Facultad Regional General Pacheco, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: ingosvaldorusso@yahoo.com.ar*

RESUMEN

La aplicación práctica o actuada de las prescripciones curriculares formales establecidas para las asignaturas integradoras en el diseño curricular de la carrera de Ingeniería Civil conlleva una tarea de gestión necesariamente integrada.

La diversidad de situaciones que definen el estilo de gestión más ajustado a las necesidades curriculares incluyen el perfil de ingeniero civil establecido por cada Facultad Regional, las especificidades propias de la región, las peculiaridades institucionales locales, el factor o recurso humano propio de la planta docente de cada carrera y, fundamentalmente, el plan programático de desarrollo adoptado por el Consejo Departamental de la especialidad.

Adicionalmente, la gestión curricular debe articular con pautas, programas y lineamientos académicos generales vigentes en cada institución y con las recomendaciones y normativas establecidas por la CONEAU para convalidar la calidad académica de las carreras de ingeniería.

En tal contexto resulta evidente que la gestión curricular dista mucho de ser una simple herramienta de ordenamiento formal o administrativo, ya que a través de la misma se asume el compromiso de apuntalar y modelar el desarrollo evolutivo de la carrera.

El Plan de Desarrollo Departamental de la carrera de Ingeniería Civil se integra con un Proyecto Curricular Departamental y un conjunto de Programas articulados entre sí que determinan un perfil de gestión integrada y flexible. Integración y flexibilidad son elementos

clave para asegurar una gestión curricular que facilite el ajuste permanente de un proceso de enseñanza-aprendizaje en constante readecuación.

La gestión de las actividades curriculares integradoras en el Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad Regional General Pacheco se realiza con la participación concurrente y dominante del Consejo Departamental, de la Comisión de Seguimiento Curricular y del Área Curricular “Integradoras”. El presente trabajo describe los objetivos, las propuestas y las estrategias desplegadas para resolver el desafío de gestionar en forma participativa y eficiente.

1. INTRODUCCIÓN

El diseño curricular de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y su estructura, conformada en torno a un eje o tronco de asignaturas integradoras, abre un amplio espectro de posibilidades didáctico-pedagógicas para asegurar un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico y ajustado a los requerimientos de calidad académica establecidos por los estándares de acreditación vigentes.

La inclusión de asignaturas de carácter electivo, orientadas a satisfacer necesidades regionales y a desarrollar el perfil de Ingeniero Civil establecido en cada Facultad Regional de la UTN, otorgan al diseño curricular prescripto una flexibilidad que facilita la organización de cada carrera atendiendo las especificidades e identidades regionales dentro de un contexto orgánico que reafirma la esencia de la UTN, en tanto Universidad Nacional con presencia activa en las más variadas y distantes localidades del país.

El presente trabajo expone los lineamientos que definen y caracterizan el desarrollo de la actividad curricular de la carrera de Ingeniería Civil en la Facultad Regional General Pacheco (FRGP), enfatizando sobre la gestión del tronco integrador y su proyección en términos de integración vertical y horizontal de conceptos y contenidos.

2. RESIGNIFICACIÓN DEL TRONCO INTEGRADOR

En un trabajo presentado por la FRGP en las Segundas Jornadas de Transferencia Académica - IC en Noviembre de 2012 se describe y analiza el proceso evolutivo del tronco integrador y de las actividades curriculares que lo conforman.⁽¹⁾

En dicho trabajo se analiza la resignificación operada en el tronco integrador de las carreras de Ingeniería Civil durante los últimos años, fundamentalmente, a partir de los procesos de evaluación de la calidad académica de las carreras.

La revalorización del tronco integrador es consecuencia de un proceso de mejoras académicas que, en el ámbito de la carrera de Ingeniería Civil de la FRGP, se traduce en un cambio funcional y pedagógico en el que al tronco originalmente concebido como EJE curricular se le incorpora el concepto de NÚCLEO integrador.

En la concepción original del *tronco integrador como eje curricular* prevalecía el propósito de dinamizar la integración vertical entre las asignaturas que lo integraban y de impulsar acciones de integración con otras asignaturas del diseño curricular. Aunque esta innovación resultó positiva e instaló definitivamente el tema de la integración en la gestión curricular, su

(1) Ingenieros Silvio Bressan, Marcelo Altamirano, Osvaldo Russo, Arquitecto Rodolfo Díaz Molina, Ingeniero Enrique Vera, e Ingeniera Liliana Vega, 2012. El rol del tronco de materias integradoras en la carrera de Ingeniería Civil. Segundas Jornadas de Transferencia Académica IC. Facultad Regional Mendoza – UTN. Mendoza. Argentina.

alcance, en la práctica, quedó limitado a la tarea de evitar reiteraciones innecesarias de contenidos.

El advenimiento del *núcleo integrador*, de carácter procesual, resulta del pleno funcionamiento de las Áreas Curriculares. A partir de su efectiva implementación, el tronco integrador se fortalece y comienza a adquirir un perfil menos administrativo y más pedagógico.

El *núcleo integrador* revaloriza el rol del tronco integrador sumándole funciones y responsabilidades de administración y de planificación curricular.

Se inicia entonces una etapa de gestión curricular del tronco integrador desde la participación y la praxis.

3. LA GESTIÓN CURRICULAR

3.1 Gestión curricular departamental

Aun cuando los fundamentos de la gestión curricular ameritarían una consideración introductoria global, la limitación de extensión establecida para este trabajo acota su tratamiento a la especificidad propia del Departamento de Ingeniería Civil.

Se define la gestión curricular departamental como la capacidad para organizar e implementar el “Proyecto Curricular Departamental” (PCD) en el marco del “Plan de Desarrollo Departamental”; la gestión, así concebida, abarca cuestiones inherentes tanto al proceso de enseñanza-aprendizaje como a la estructura orgánica y normativa de soporte.

La mejora de los procesos educativos y de la calidad académica de la carrera demanda eficiencia y flexibilidad en la gestión curricular. Es por ello que en el Departamento de Ingeniería Civil de la FRGP el diseño y la implementación de un estilo de gestión adecuado a las necesidades son considerados temas prioritarios.

3.2 La gestión curricular integrada

Toda gestión integrada supone la necesidad de conformar equipos de trabajo departamentales que, trabajando sobre los acuerdos mínimos establecidos en el PCD y con el aporte de la voluntad, la presencia y las capacidades de todos los actores del proyecto, construyan un estilo de gestión participativa.

La gestión curricular integrada debe entenderse como necesariamente participativa. La complejidad y la diversidad inherente al diseño curricular y a la propia disciplina solo puede afrontarse con la diversidad de miradas, expectativas y criterios de todos los que, desde cargos específicos de gestión o desde cargos docentes, de la mayor y de la menor jerarquía, resuelvan sumarse a los equipos de trabajo orgánicamente conformados en el marco del PCD.

4. LA GESTIÓN CURRICULAR DEPARTAMENTAL DESDE LA PRAXIS

Existen varias maneras de construir un estilo de gestión curricular. La forma usual es la de implementar una estructura tradicional de gestión apoyada en normativas y herramientas tradicionales creadas “ad hoc” y posteriormente aplicada como procedimiento de orden general. Este estilo ortodoxo podría caracterizarse, trazando una analogía con la modelización utilizada para definir tipos de enseñanza, como conductista.

En el Departamento de Ingeniería Civil de la FRGP, en cambio, la construcción del estilo de gestión se generó, y se continúa generando, desde la praxis.

La propuesta se instaló estableciendo lineamientos conceptuales o *ideas fuerza* orientadas a promover la participación activa de los docentes en actividades específicas y puntuales de gestión curricular. La expectativa central pasaba entonces por obtener un compromiso de los docentes anteponiendo la idea a la norma, la voluntad a la coerción.

No obstante, se estableció como marco formal el funcionamiento efectivo de las Áreas Curriculares⁽²⁾. De tal forma se constituyeron las Áreas Curriculares “Integradoras”, “Tecnología y Materiales”, “Estabilidad y Estructuras”, “Instalaciones”, “Proyecto” y “Gestión y Planificación”.

Aunque se estableció una normativa para el funcionamiento de las Áreas Curriculares⁽³⁾ las consignas de trabajo impartidas a cada Área solicitaron una formulación de objetivos y de tareas realizables a corto plazo. De esta manera se facilitó la concreción de actividades por área alcanzándose una fuerte participación de los docentes de la carrera.

La estrategia incidió favorablemente en la conformación de grupos/equipos de trabajo que, bajo el interés común de la afinidad disciplinaria y de la vocación docente, iniciaron un proceso de producción académica transformadora que continua fortaleciéndose.

Es importante destacar que cada Área se reúne para trabajar en Taller dos veces al año, elige su director, realiza su propia gestión curricular, y concreta actividades específicas de capacitación dedicadas a la formación de los alumnos y de los propios docentes.

La coordinación de los Talleres y de las actividades organizadas a través de la Áreas Curriculares es realizada por un coordinador con cargo docente cuya función incluye la articulación entre las Áreas Curriculares y entre éstas y el Director del Departamento.

Las características y los avances logrados a través de la actividad de las Áreas Curriculares justificarían un tratamiento más extenso del tema.

No obstante interesa enfatizar sobre la función vital de las Áreas Curriculares como fuente y núcleo de la acción. El trabajo aportado a través de ellas no solo ha dinamizado la gestión curricular en todas las áreas del Departamento sino que le ha conferido la flexibilidad necesaria para resolver la diversidad de situaciones que se presentan en el proceso de permanente readecuación impuesto por la mejora continua de la calidad académica de la carrera.

5. INSTRUMENTOS FORMALES PARA LA GESTIÓN DE LAS ÁREAS CURRICULARES

Dado que el estilo de gestión curricular departamental se está construyendo a partir de experiencias prácticas guiadas por lineamientos conceptuales, la normativa departamental que determina las pautas de organización por Áreas Curriculares y las correspondientes responsabilidades de gestión se origina a través de la praxis.

⁽²⁾ Aunque la estructura de carreras por Áreas Curriculares integra el Estatuto de la Universidad, en la FRGP se las consideraba únicamente para definir administrativamente áreas de ejercicio docente en las formulaciones de los concursos.

⁽³⁾ Punto 7.2 del Proyecto Curricular Departamental

Interesa, por lo tanto, destacar que la formalidad normativa, desde su concepción, no debe asumirse como imposición departamental, sino como resultado de la activa participación de los docentes en equipos de trabajo.

Esta formalidad se expresa a través de los siguientes instrumentos de gestión:

- Resolución N° 02/07 del Departamento de IC, y N° 373/07 del Consejo Académico de la FRGP, sobre conformación de Áreas Curriculares en la carrera de Ingeniería Civil.
- Resoluciones N° 03/07 del Departamento de IC y N° 374/07 del Consejo Académico de la FRGP, sobre creación del cargo de Docente Coordinador de Áreas Curriculares de la carrera y definición de funciones y responsabilidades
- Proyecto Curricular Departamental. Punto 7.2.3, sobre Directores de Áreas Curriculares

Los instrumentos mencionados se integran a la normativa general “Proyecto Curricular Departamental” cuya última versión se aprobó mediante Resolución N° 18/2011 del Departamento de Ingeniería Civil.

6. LA GESTIÓN DE LAS ACTIVIDADES CURRICULARES INTEGRADORAS

Siendo parte de la gestión curricular integrada, la gestión a nivel de actividades curriculares integradoras ofrece una potencialidad mayor en lo referente a la proyección sobre la gestión global.

El carácter de *núcleo integrador*, producto de la revalorización del tronco integrador ya explicitada y sus nuevas funcionalidades, administrativa y de planificación, sumadas a su concepción original de *eje curricular*, le confieren una especial importancia a la gestión. La misma se expresa a través de una sinergia que partiendo del Área Integradoras, se proyecta sobre el currículo y, finalmente, interactúa con la gestión curricular específica de todas las Áreas Curriculares de la carrera.

Concurrentemente, las readecuaciones curriculares requeridas por la CONEAU determinaron la conformación de una “Comisión de Seguimiento Curricular” (20-05-2011) a la que, en el Departamento de Ingeniería Civil de la FRGP, se le delegaron los siguientes objetivos: a) Verificar el cumplimiento del Diseño Curricular prescripto, b) Propiciar la mejora continua de la calidad académica de la carrera a través de intervenciones orgánicas sobre el Diseño Curricular prescripto; c) Asegurar la compatibilidad de dicho diseño con el perfil del Ingeniero Civil FRGP; d) Verificar el cumplimiento de los estándares de acreditación establecidos para las carreras de Ingeniería Civil en la Resolución Ministerial 1232/2001 (ME); e) proponer fundamentadamente cambios de actividades curriculares electivas; f) Disponer reordenamientos y/o cambios en la secuencia de dictado de las actividades curriculares de la carrera toda vez que faciliten el cursado por parte de los alumnos y no alteren el régimen de correlatividades establecido en el Diseño Curricular Prescripto.

Se desprende, por la importancia de los objetivos mencionados, que la Comisión de Seguimiento Curricular debía estar integrada por docentes con conocimientos amplios sobre la organización de la carrera, el diseño curricular prescripto y la Resolución Ministerial 1232/2001.

Considerando que hasta ese momento las funciones atribuidas a la Comisión de Seguimiento Curricular eran asumidas por el Área Curricular “Integradoras”, se adoptó la decisión de integrarla con los seis profesores a cargo de las asignaturas de dicha Área. Posteriormente, y a raíz de la importancia del Área Curricular “Estabilidad y Estructuras” y de la gravitación que en el diseño curricular tienen las asignaturas que la conforman, se determinó incluir

formalmente en la comisión al Director de la misma. Otro importante elemento de fundamentación es, precisamente, la revalorización operada en el tronco integrador de la carrera.

Por las razones expuestas, la gestión de las actividades curriculares integradoras y de la Comisión de Seguimiento Curricular se ha convertido en el eje de la gestión curricular departamental.

En este contexto sigue teniendo plena vigencia la participación del Consejo Departamental como órgano de debate y de aprobación formal de los proyectos curriculares estudiados y propuestos por la Comisión de Seguimiento Curricular, en los términos que estipula el Art. 93° del Estatuto Universitario.

La estructura de gestión curricular integrada se consolida a través de la actividad de los Directores de Áreas Curriculares que, constituidos en equipo, realizan reuniones periódicas con el Director del Departamento y con el Coordinador de Áreas Curriculares.

A modo de conclusión el modelo de gestión implementado destaca cuatro niveles operativos diferenciados:

- 1) Área Curricular “Integradoras” y Comisión de Seguimiento Curricular
- 2) Consejo Departamental
- 3) Directores de Áreas Curriculares y Coordinador de Áreas Curriculares
- 4) Áreas Curriculares

En el primer nivel de gestión se asumen responsabilidades de debate, análisis y planificación curricular, en un marco de mayor compromiso formal derivado de las exigencias académicas institucionales y de los requerimientos de calidad académica impuestos por el Ministerio de Educación a través de la CONEAU.

En el segundo nivel de la gestión se someten las propuestas a la consideración y aprobación de los consejeros representantes de los claustros de docentes, alumnos y graduados.

El tercer nivel de la gestión articula elementos normativos y de planificación, desarrollados y aprobados en los niveles anteriores, con la gestión de planificación y acción desarrollada en las Áreas Curriculares. Se trata de una instancia de mediación entre una gestión predominantemente formal y planificadora, y otra gestión de carácter más práctica y ejecutiva.

El cuarto nivel refiere a la gestión curricular desde la praxis (cuestión anticipada en el punto 4.) considerada como fuente y base del estilo de gestión curricular finalmente implementado en la carrera. Es también el espacio de construcción del diseño curricular actuado.

Retomando la premisa de gestión curricular integrada corresponde destacar que la consideración de diferentes niveles de gestión no debe interpretarse como gestión diferenciada y/o fragmentada.

7. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LAS ACTIVIDADES CURRICULARES INTEGRADORAS / EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN CURRICULAR

La evaluación crítica de la gestión de las actividades curriculares integradoras, entendida como parte de una gestión integrada global desde la praxis, se acota, conforme al alcance del trabajo, a los cuatro niveles de gestión definidos en el ítem anterior.

En sus dos niveles superiores la validez de la gestión ha sido calificada positivamente por la CONEAU en su informe final de acreditación de carrera. Institucionalmente compatibiliza y articula con la normativa y los procedimientos establecidos por la Secretaría Académica de la Facultad. En lo departamental se desarrolla en forma efectiva y ajustada a los recursos humanos disponibles, debiendo destacarse el aporte directo a la tarea de autoevaluación de la carrera durante el último proceso de acreditación.

En el segundo y en el tercer nivel de la gestión los indicadores de eficiencia remiten necesariamente a las acciones, actividades y resultados alcanzados desde la implementación de las Áreas Curriculares. En este sentido se considera muy importante la cantidad, diversidad y calidad de la producción académica de los docentes agrupados en dichas áreas⁽⁴⁾.

En la evaluación global se destaca que la gestión curricular de integradoras, en su actual nivel de desarrollo y con las características señaladas, ha adquirido una enorme importancia a los fines del cumplimiento del Plan de Desarrollo de la carrera. Dicha importancia se percibe claramente a través de las mejoras progresivas que se manifiestan en cada una de las actividades académicas programadas y ejecutadas. No obstante, resulta difícil, tal como lo sugiere el título de este ítem, disociar la gestión curricular de actividades integradoras, de la gestión curricular global; paradójicamente, en esta dificultad radica, a juicio de los responsables de la gestión, uno de sus mayores méritos.

Otro aspecto positivo de la gestión está dado por la convergencia de objetivos hacia lo didáctico-pedagógico-curricular. Esta situación es consecuencia de la pertinencia conceptual de los objetivos generales y específicos establecidos en cada Área Curricular con los objetivos del Plan de Desarrollo Departamental y de su Proyecto Curricular Departamental. Por otra parte, el hecho de que los objetivos de cada área son producto de la discusión y el consenso de los docentes que la conforman, una vez definidos, son sentidos como propios y motivadores para la acción grupal participativa.

En cuanto a la vinculación con programas académicos institucionales desde el Área “Integradoras” se gestionan actividades conjuntas con el Programa para el Fortalecimiento de Competencias Comunicativas, habiéndose realizado talleres conjuntos en cada una de las Áreas Curriculares de la carrera. La gestión en el Área “Integradoras” incluye actividades en el aula en las asignaturas integradoras “Ingeniería Civil I” e “Ingeniería Civil II”, para la mejora de las competencias comunicativas orales y escritas con apoyo directo de la Secretaría Académica. En cuanto a las integradoras de tercero a sexto año, a partir de 2013 se realizan actividades de lectocomprensión con supervisión del programa institucional.

La gestión curricular de integradoras incluye la promoción de elaboración y presentación de trabajos académicos en las Jornadas de Transferencia Académica organizadas por los Departamentos de Ingeniería Civil de la UTN. La respuesta de los docentes ha sido satisfactoria habiéndose obtenido resultados y experiencias positivos aplicables a las actividades curriculares integradoras y al Área Curricular.

La gestión conjunta del Área Curricular “Integradoras” y de la Comisión de Seguimiento Curricular ha terminado de elaborar un programa de adecuación de asignaturas electivas que cuenta con aprobación del Consejo Departamental y del Consejo Directivo de la Facultad y se

⁽⁴⁾ Ingenieros Silvio Bressan, Marcelo Altamirano, Osvaldo Russo, Arquitecto Rodolfo Díaz Molina, Ingeniero Enrique Vera, e Ingeniera Liliana Vega, 2012. El rol del tronco de materias integradoras en la carrera de Ingeniería Civil, Anexo 1. Segundas Jornadas de Transferencia Académica IC. Facultad Regional Mendoza – UTN. Mendoza. Argentina.

encuentra en estado de tratamiento en el Consejo Superior de la Universidad. Ambas áreas se demostraron particularmente eficaces en la gestión de objetivos, programas, análisis de correlatividades y planificaciones de las nuevas actividades curriculares y de la readecuación de otras para ajustarlas al nuevo perfil curricular.

Otro resultado positivo de la gestión curricular fue la propuesta de realización anual de un Seminario de Capacitación Docente abierto a profesores y docentes auxiliares de la carrera. La iniciativa se originó y se discutió en el seno de las Áreas Curriculares. Durante el año 2013 se realizó el Primer Seminario de Capacitación para docentes de la carrera de Ingeniería Civil sobre el tema “Enseñanza, formación y práctica docente”; el dictado del mismo estuvo a cargo de la Dra. Liliana Laco y contó con la participación de 30 docentes.

Cabe destacar que la aprobación del Seminario por parte de los docentes cursantes se realizó con la presentación de la planificación de las actividades curriculares a su cargo. La aplicación de los conocimientos adquiridos en el Seminario generó un cambio cualitativo en el contenido didáctico-pedagógico de las asignaturas que redundará significativamente en la mejora de la calidad académica.

8. CONCLUSIONES

Las ideas y conceptos evaluados en el presente trabajo permiten extraer las siguientes conclusiones de alcance general:

- El estilo de gestión curricular departamental vigente resulta flexible y adecuado a las necesidades y requerimientos estructurales, didácticos y pedagógicos impuestos por la organización curricular de la carrera.
- Existe clara pertinencia y compatibilidad entre los objetivos de la gestión curricular, el Plan de Desarrollo Departamental y el Proyecto Curricular Departamental.
- La gestión conjunta del Área Curricular “Integradoras” y de la Comisión de Seguimiento Curricular optimiza y potencia el desarrollo y la readecuación permanente del currículo (prescripto y actuado).
- La gestión integrada y participativa, en sus aspectos generales descritos, es un modelo extrapolable a la gestión de programas específicos del Plan de Desarrollo Departamental (Gestión de Laboratorios, Gestión de Software, Gestión de Visita a Obra y Vinculación Tecnológica).
- Los alumnos de la carrera, implícitamente incluidos en todos los niveles de la gestión curricular, son sus más claros y directos beneficiados.
- La gestión curricular a través de equipos de trabajo participativos asegura la diversidad de opiniones y favorece la solución creativa de eventuales problemas curriculares.
- El factor humano es un eje de la gestión curricular participativa al que debe valorizarse generando oportunidades para la participación asociada y participativa.

LA REVALORIZACIÓN DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, EL PLANEAMIENTO Y EL URBANISMO EN LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL DE LA FACULTAD REGIONAL GENERAL PACHECO

Arq. Rodolfo Díaz Molina

*Facultad Regional General Pacheco, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: arqdiazmolina@yahoo.com.ar*

Arq. Héctor O. Rottari

*Facultad Regional General Pacheco, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: proyecto@tigre.gov.ar*

RESUMEN

Las asignaturas vinculadas a la temática arquitectónica y urbanística son consideradas de gran importancia en el diseño curricular prescripto por la UTN para la carrera de Ingeniería Civil (IC). Dicha importancia queda claramente corroborada con la inclusión de la actividad curricular Diseño Arquitectónico Planeamiento y Urbanismo (DAPU) en el denominado tronco integrador de la carrera.

En el ámbito de la FRGP, esta importancia se potencia con la inclusión de dos actividades curriculares electivas (“Diseño e Ingeniería” e “Ingeniería, Ciudad y Ambiente”) que abordan otros aspectos de la misma temática desde una perspectiva complementaria que aporta a la construcción del perfil de ingeniero civil propio de la Regional General Pacheco.

El diseño curricular resultante configura un espacio adecuado para facilitar no solo la integración de contenidos, sino también para articular acciones orientadas a la comprensión, por parte de los alumnos y de los docentes de otras asignaturas, del sentido de unidad que caracteriza las obras de ingeniería y de arquitectura, en tanto realidad interactiva vinculada al territorio como hábitat esencial de toda actividad humana.

En el presente trabajo se presentan los conceptos y criterios generales aplicados a la planificación académica de la actividad curricular DAPU y se describen las herramientas didáctico-pedagógicas empleadas para proyectar contenidos a la gestión y al ejercicio profesional.

Se incluyen también consideraciones respecto de la capacitación para el abordaje de la gestión institucional (municipal, provincial y/o nacional) desde etapas básicas del proyecto, tales como el dominio, el bosquejo previo, el anteproyecto y el proyecto, tomando como escala de análisis un edificio de vivienda.

El trabajo destaca la importancia de la representación gráfica como género comunicacional para el ejercicio de la profesión y la valoración actual de la imagen en las relaciones entre la ingeniería y la arquitectura con el medio social de desempeño profesional.

Se interpreta y propone el DISEÑO (paisaje y urbe) como actividad fundamentalmente práctica y esencialmente creativa. La creatividad se revaloriza desde la perspectiva de REALIZAR ALGO QUE NO EXISTE a partir de una estructura que resuelve función y técnica con la sensibilidad propia inherente a toda forma de EXPRESIÓN ARQUITECTÓNICA (claramente integradora de competencias adquiridas a lo largo de la formación). En lo referente al paisaje urbano se considera el medio construido (puentes,

avenidas, infraestructura pública, etc.) desde la perspectiva del Diseño Urbano, proponiendo soluciones respetuosas de tal carácter.

Finalmente, se abordan cuestiones específicas asociadas a la integración horizontal de contenidos, en absoluta compatibilidad con el carácter esencialmente integrador de la actividad curricular.

1. INTRODUCCIÓN

“El nacimiento de un conjunto estructural, resultado de un proceso creador, fusión de técnica con arte, de ingenio con estudio, de imaginación con sensibilidad, escapa del puro dominio de la lógica para entrar en las secretas fronteras de la inspiración.

Antes y por encima de todo cálculo está la idea, moldeadora del material en forma resistente, para cumplir su misión”

Eduardo Torroja

El reto a enfrentar es el de desarrollar un Diseño Arquitectónico a partir de una **necesidad**, desde una visión amplia, diversa y comprometida con las Ciencias Sociales. Una Necesidad enmarcada por la Cultura.

El contacto inicial con los estudiantes comienza con una presentación y un ejercicio de expresión gráfica de carácter diagnóstico.

Cumplimentada la etapa diagnóstica se presentan aquellos **elementos de diseño y lingüísticos** habitualmente ajenos al campo disciplinar de la Ingeniería. En este ámbito la **Razón** y la **Emoción** reclaman **equilibrio**.

Para transferir los conocimientos desde la práctica, se propone el análisis de un proyecto dado, lo que permite el manejo inicial de **conceptos básicos**, apoyados en conocimientos previos de los alumnos (Sistemas de Representación, Ingeniería Civil I y II, Tecnologías y el marco dado por la Cultura General).

Para ingresar en el campo de la Gestión se propone a los alumnos la concurrencia a diversas oficinas municipales para tomar conocimiento y consultar las **restricciones al dominio**. Luego los indicadores obtenidos se aplican para una parcela real, dando así el marco para el Diseño de una obra.

El **Sitio** es analizado induciendo a los alumnos a reconocer y posicionarse en un contexto determinado y recién después, solo después, **proponer soluciones**. Sitio es clima, paisaje, recursos, carácter, sociedad, cultura, economía, suelos, etc. Es decir, esta etapa es ya integradora, involucrando partes constructivas, imposición de restricciones, y el contexto de la ciudad existente como condicionante de la **composición volumétrica** y de la funcionalidad de la propuesta (lo urbano).

El PROGRAMA es el punto de partida y representa la Necesidad a resolver. Distintas opciones, manejadas por cada grupo de alumnos, permiten practicar la búsqueda de soluciones alternativas y su **evaluación** para adoptar la más conveniente al sitio y al contexto general. La idea debe contener todas las respuestas (Funcionales, Formales, Constructivas y de Contexto) con el grado de definición adecuado a cada etapa de avance. El **debate** y la

exposición continua son la instancia habitual que permite la evolución hacia etapas más avanzadas en un marco de construcción conjunta del conocimiento.

Adoptado un partido, se profundiza en las definiciones de orden complementario (estructuras y elementos resistentes, cerramientos, instalaciones, etc), generalmente apoyadas en consultas a los docentes de las disciplinas correspondientes. Cabe señalar que las eventuales diferencias en el nivel de cursado de los alumnos, que inhabilitan o dificultan la obtención de apoyo complementario, se atenúan trabajando en el fortalecimiento de la articulación entre las Cátedras para afianzar la integración. Este trabajo articulado resulta esencial para la resolución de problemas proyectuales que demandan consultas, talleres compartidos y generación de textos integradores en la línea del Libro 1-2 “Diseño e Ingeniería” de la Facultad Regional Mendoza. En esta línea, se han realizado varias reuniones de trabajo entre y con las áreas curriculares, que permiten avizorar una etapa de positivas concreciones.

Durante la etapa final, cada estudiante analiza y resuelve, de manera individual, un detalle constructivo que caracteriza alguna parte de la propuesta global propuesta por el equipo. De esta manera se propone llegar a la directa relación de una idea con su materialización desde la técnica aplicada.

En lo que respecta al Urbanismo, se presenta el origen de los asentamientos humanos y las principales estructuras que determinaron el carácter de ciudades paradigmáticas, todo ello como camino para introducir los conceptos básicos de la problemática actual del crecimiento urbano. En este punto resultan relevantes la inclusión de las Ciencias Sociales y la revalorización de la Infraestructura de las Ciudades para entender plenamente la situación en la que la Ingeniería debe producir dentro de un mundo signado por la rapidez de los cambios. Nuevas Tecnologías impactan fuertemente en el paisaje Urbano y demandan una creciente integración disciplinar y una fuerte apertura mental para resolver los problemas, cada vez más complejos que la sustentabilidad reclama (cada vez más antenas compiten en un paisaje donde cables y carteles contaminan y degradan).

Desde la perspectiva departamental de fortalecer las competencias comunicacionales de los alumnos, los equipos abordan, en lectura previa, una temática dada y exponen cuestiones de su mayor interés. Cada alumno presenta un informe sobre una particularidad que le resulta de mayor preocupación. Para la elaboración de estos informes se sugiere partir de los criterios incorporados en Ingeniería Civil I y II en lo referente a su estructura formal.

Finalmente, a la hora de presentar al Planeamiento (Actividad Integradora y **multidisciplinar** de vital importancia) como herramienta para la superación de la calidad de vida de la sociedad globalizada, la cátedra insiste en instalar los conceptos básicos (Buscar la IDEA = Pensar). El tema se aborda analizando la evolución histórica desde los primeros “planos de embellecimiento” de las ciudades, pasando por los planes reguladores, el fracaso de la planificación tradicional y las búsquedas actuales por la vía de lo Estratégico, Participativo, Ambiental y Sustentable. Nuevamente la lectura previa, la exposición en equipo, el debate y el informe individual, conforman la metodología adecuada para verificar el avance del proceso de enseñanza-aprendizaje propuesto y el nivel de nuevos conocimientos adquiridos por los alumnos.

Desde aquí una pequeña referencia a nuestra joven Democracia que requiere gestión pública con mayor profesionalismo, participación eficiente en la decisión política, compromiso con lo que es de todos y perfeccionamiento en el manejo de herramientas como estas que permiten concretar los sueños de la Comunidad. Importa destacar que los programas y proyectos de una Planificación Urbana Participativa Ambiental y Sustentable deben monitorearse y ajustarse

constantemente a la inestable realidad que nos envuelve para entonces si, disfrutar de resultados positivos.

2. OBJETIVOS

2.1. De Currícula

- **Conocer** los conceptos básicos del Diseño Arquitectónico.
- Adquirir habilidad para **Observar, Analizar y Proponer** soluciones a obras sencillas.
- **Valorar** los aspectos funcionales, estéticos y ambientales de las obras.
- **Practicar el trabajo en equipos** (finalmente interdisciplinarios) para planificar obras en su carácter urbanístico y arquitectónico.
- **Conocer** los conceptos básicos de Urbanismo y Planeamiento.

2.2. De Cátedra

Tomar conocimiento de los conceptos de **Sitio, Forma, Función y Construcción** a partir de una práctica donde la fundamentación teórica se regula y ajusta de acuerdo al requerimiento del avance. Aprender a **tomar posición de acuerdo al contexto**, no hay manuales eternos, se debe estar en condiciones de hacer el manual cada vez.

Afianzar el manejo de conceptos, proponiendo su uso para **Resolver situaciones proyectuales**, en los que se presentan naturalmente integradas las materias vinculadas a las obras a proyectar.

Poner en práctica los conceptos como paso hacia la **valoración** de los aspectos que, por ignorados, conllevan a situaciones indeseadas.

Priorizar la opción de trabajo en **equipo** sin resignar espacio para el desempeño individual. Tomar conocimiento de los **problemas Urbanos** partiendo de las aglomeraciones iniciales, pasando por su evolución y llegando al análisis de los problemas de actualidad en el contexto local considerando las expectativas de cada uno.

Conocer la evolución histórica del Planeamiento y su tendencia actual, a partir de la aproximación al **diagnóstico de problemáticas** del entorno específico, donde sea factible aplicar estos conocimientos como metodología de superación.

Introducir con naturalidad la visión política al Planeamiento y Urbanismo para ampliar las herramientas e ir en busca de una gestión más abarcativa por parte de los nuevos ingenieros.

3. ESTRATEGIA

Desarrollar la tarea en un clima lo más próximo posible a la práctica cotidiana del Estudio Profesional o del Departamento de Estudios y Proyectos de una organización.

Plantear la búsqueda definiendo y construyendo participativamente un espacio para la toma de posición, a través del acopio de información para análisis, diagnóstico y posterior propuesta. Realizar el análisis crítico de los conceptos que se intentan incorporar, a partir de documentación sobre proyectos realizados en medios interpretados como paradigmáticos para los objetivos de Cátedra. Por esta vía, familiarizar a los grupos con la temática e iniciarlos en el manejo de los conceptos Formales, Funcionales, Constructivos y de Integración al Sitio, como un modo de acceder a su valoración y necesidad de inclusión en sus futuros trabajos. Todo es parte de un sistema, cada elemento alterado repercute en él, e introduce la necesidad de reconocer la complejidad y la clara conveniencia de trabajar en equipos multidisciplinarios para alcanzar resultados fundamentados y sustentables.

En todo hay gestión política, y el ingeniero debe integrar esta concepción y utilizarla para ayudar a la definición de agendas cada vez más racionales; compromiso con el medio, con la sociedad, con la cultura.

Se plantea la búsqueda y reconocimiento de problemas en la ciudad, para analizarlos, discutirlos e intentar una definición ideológica que se constituya en plataforma para su resolución; se propone iniciar a los alumnos en la comprensión de la necesidad de relevar la información para el diagnóstico y posterior propuesta de solución, en una suerte de paralelismo con las situaciones proyectuales de Diseño. La actividad curricular “Proyecto Final” brindará posteriormente la oportunidad para acentuar el proceso de integración de conocimientos y competencias.

Sustentabilidad como premisa, pero superando al marketing, para que nuestros nietos tengan, al menos, las mismas oportunidades que se nos brindaron. Los recursos no son infinitos.

4. METODO

4.1.1. Conceptos.

Exposición dialogada desde la Cátedra con Planteo de trabajos de estudio, análisis y representación. Lectura previa y exposición por equipos.

4.1.2. Proyectual

Exposición dialogada y Planteo de problemas de diseño para resolución en equipos.

4.2. Urbanismo

Exposición dialogada. Debate y Planteo de casos de estudio para exponer.

4.3. Planeamiento

Exposición dialogada. Planteo global de soluciones integrales.

5. EVALUACION

El alumno debe mencionar los cuatro subsistemas y definir sus características. Además debe poder dibujar sintéticamente cada aspecto de un proyecto dado.

El equipo/ alumno debe representar una propuesta esquemática donde se observe: Consideración del Sitio, Orden de la volumetría, Organización de las Funciones y Propuesta Constructiva.

Se debe desarrollar un Anteproyecto y presentar: Memoria Descriptiva, Implantación, Plantas, Cortes y Perspectivas que permitan entender la propuesta en sus distintos aspectos: Adecuación al medio, Funcionales, Constructivos (Instalaciones, Cerramientos y Estructura Resistente) y Morfológicos.

Cada alumno debe resolver un detalle relevante para la Idea propuesta, donde evidencie y practique conocimientos de Tecnología de la Construcción y demás materias con incidencia en el mismo (Instalaciones, Estructuras, Fundaciones, etc.).

Los equipos deben exponer sobre una temática a su elección (con guía de la Cátedra) referida a cuestiones Urbanas o de Planeamiento utilizando técnicas digitales de expresión Oral, Gráfica y Escrita.

Presentación individual de informe en el que se analice una problemática Urbana o de Planificación y ofrezca una Conclusión Personal integradora donde se manifieste el compromiso social, la conciencia ambiental y el interés por la sustentabilidad desde su rol de futuro Ingeniero.

La idea es ir precisando **Qué** se pide y **Cuál** es la escala de medición. En el **Qué** debe estar el Objetivo. Qué debe producir el Alumno y Cómo se mide el logro para avanzar en un proceso de aproximaciones sucesivas hacia los objetivos.

En la actualidad la incidencia en la evaluación por competencias es la siguiente:

Evolución en el manejo de los conceptos: 20 %

Resolución del tema: 30 %

Participación en clase: 15 %

Expresión escrita, oral y gráfica: 20 %

Participación en el equipo: 15 %

6. PLANIFICACION DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

Criterios de Integración

El diseño y la construcción de las obras de ingeniería civil, desde la concepción hasta la puesta en servicio, es un proceso sistémico y complejo que impone la integración como premisa. El ejercicio de la profesión exige competencias que demandan una formación integrada comprometida con una realidad cambiante; el contexto para la actuación profesional es necesariamente holístico.

La fragmentación curricular ha sido un factor que tradicionalmente ha operado negativamente sobre el carácter holístico de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esa manera de concebir la formación profesional conlleva el enorme riesgo de perder de vista que en la realidad todo se presenta sin solución de continuidad y necesitamos ingenieros que operen en ella para modificarla con criterio sistémico.

A nivel de integración horizontal se enfatiza la articulación con las actividades curriculares “Instalaciones Sanitarias y de Gas” y “Estructuras de Hormigón Armado”.

Verticalmente, además de la natural integración con las actividades del tronco integrador se verifica una mayor articulación con las asignaturas de las Áreas Curriculares “Estabilidad y Estructuras” y “Gestión y Planificación” siempre en forma asociada con la Idea del Diseño como premisa central.

A partir de la propuesta de una actividad proyectual específica, los equipos realizan consultas a nivel horizontal y vertical desde la perspectiva del Diseño, para que tanto **estructuras** como **instalaciones** se piensen y resuelvan en forma comprometida con el objetivo estético sin resignar su eficacia funcional. Esta metodología responde a la lógica integradora propuesta en el ya mencionado libro Libro 1-2 “Diseño e Ingeniería”. en el que Diseño e Ingeniería no son antónimos.

Topografía, Suelos, Clima, Economía, Planificación, Sociedad, Política son otros de los variados elementos insoslayables a considerar en el Diseño.

Finalmente, se considera importante destacar que a partir del próximo año lectivo se iniciará la realización de talleres conjuntos con otras asignaturas, y exposiciones puntuales de

docentes de otras actividades curriculares invitados a desarrollar una temática previamente consensuada desde una visión plenamente articulada con el Diseño. Estas nuevas actividades complementan la estrategia de integración y generan expectativas muy positivas respecto de la revalorización del carácter de las asignaturas proyectuales en el diseño de la carrera de ingeniería civil FRGP.

Objetivos de la asignatura:

- **Conocer** los conceptos básicos del Diseño Arquitectónico.
- **Valorar** los aspectos funcionales, morfológicos y ambientales de las obras.
- Adquirir habilidad para **Observar, Analizar y Proponer** soluciones a obras sencillas.
- **Conocer** los conceptos básicos de Urbanismo y Planeamiento.
- **Practicar el trabajo en equipos** (finalmente multidisciplinarios) para proyectar obras en su carácter urbanístico, funcional y constructivo.
- **Exponer** integrando medios orales, gráficos y escritos.

Planificación

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA AÑO ACADÉMICO: 2013CIVIL	ASIGNATURA: DISEÑO ARQUITECTONICO, PLANEAMIENTO Y URBANISMO
CÁTEDRA: ARQ. DIAZ MOLINA	JEFE DE CÁTEDRA: ARQ. DIAZ MOLINA Rodolfo R.
ACTIVIDAD INTEGRADORA: 4to. AÑO	JTP: ARQ. ROTTARI Héctor O.

Eje de la unidad	Contenidos	Metodología	Actividades de los alumnos	Evaluación	Cantidad horas				
	Presentación	Contrato pedagógico Clase participativa con discusión de los ejes de la asignatura. Propuesta de Test gráfico y escrito sobre conocimientos ya adquiridos	Presentación Planteo de dudas y expectativas Trabajo gráfico y escrito apelando a los recursos existentes...	Comparación del vocabulario verbal, escrito y gráfico para compatibilizar las pautas metodológicas	5 Por nivel de práctica* <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	3	2		
3	2								

Eje de la unidad	Contenidos	Metodología	Actividades de los alumnos	Evaluación	Cantidad horas
I Conceptos fundamentales del Diseño Arquitectónico	Forma Función Construcción Contexto	Exposición c/proyección Planteo de trabajos de estudio, análisis y representación sobre proyectos de Arquitectura dados.	Lectura de textos Exposición de los conceptos y debates grupales Presentación de estudios, análisis y conclusiones gráficas y escritas sobre el proyecto dado.	Manejo de terminología Observación s/participación Análisis de las presentaciones Registro en planilla diaria	40 <input type="text"/> <input type="text"/>
I Problemática proyectual sencilla	Bosquejos previos Anteproyecto Proyecto	Exposición c/proyección Planteo de problemas de diseño para resolución en equipos	Debate y Participación. Trabajo de información, análisis, diagnóstico, propuesta y presentación en equipos. Puesta en común y defensa de las soluciones grupales	Calidad de participación individual Funcionamiento del grupo Análisis de las presentaciones	55 <input type="text"/> <input type="text"/>
II Urbanismo	Origen de la ciudades Tipos fundamentales de ciudades El problema del crecimiento	Exposición c/proyección Debate Planteo de casos urbanos p/ estudio	Lectura complementaria Debate y Participación. Preparación de informes gráficos y escritos sobre casos	Análisis de las presentaciones Compromiso y pertinencia en la selección del tema.	30 <input type="text"/> <input type="text"/>

Eje de la unidad	Contenidos	Metodología	Actividades de los alumnos	Evaluación	Cantidad horas
III Planeamiento	Planes reguladores	Exposición c/proyección	Participación y debate	Análisis de las presentaciones Compromiso y pertinencia en la selección del tema.	30 <input type="text"/>
	Fracaso de la Planificación	Exposición c/proyección	Lectura complementaria		
	Nuevos enfoques sobre el planeamiento	Planteo de temas de Planificación	Preparación de informes gráficos y escritos sobre casos		
					160

Prerrequisitos

Contenido	Asignatura en la que lo aprenden
Lectura y comprensión de textos Expresión gráfica manual y digital Conceptos de sistemas estructurales Conceptos de sistemas constructivos Conceptos de instalaciones	Ingreso Sistemas de representación visual Civil I y II Técnicas Constructivas Eléctricas, Sanitarias, Termomecánicas.

7. Bibliografía

Bibliografía obligatoria:

Arquitectura, forma espacio y orden, Ching, G.G.

Breve Historia de la Arquitectura, Bellucci Alberto G., Breve Historia Claridad

Breve historia del urbanismo, Chueca Goitía, Alianza Editora

Código de Edificación, C.A.B.A.

Código de Zonificación o Planeamiento, Municipios varios

Diseño e Ingeniería, Libro 1-2, Baragiola, Claverol, Hassekieff, Barletta, Quiroga y Salomón, Facultad Regional Mendoza

El Urbanismo, G. Bardet, Eudeba

Historia de la arquitectura, Jan Gympel, Konemann

Nuevas corrientes del pensamiento. Planificación urbana, Kulloc-Catenazzi-Pierro, U.B.A.

Pasos hacia una metodología de diseño, Litwin-Sorondo_Uriburu, U.B.

Planificación estratégica de Ciudades, José Miguel Fernández Güell, G.G.

Bibliografía complementaria:

Ciudad fragmentada, Juan Carlos Pérgolis, Nobuko

Ciudad y Arquitectura, José Barbagallo, Nobuko

El método, Livingston, La urraca

Forma y Diseño, Louis Kahn, Nueva Visión

Gestión Urbanística y proyecto urbano, Juan Carlos Etulain, Nobuko

Historia de la Arquitectura, Luciano Patetta, Celeste Ediciones

Manual práctico de construcción, J Nisnovich, El Hornero

Posmodernismo para principiantes, R. Appignanesi/ Ch Garratt, ERREPAR

Publicaciones varias de arquitectura: Summa, Casas, suplementos de diarios, etc

Razón y ser de los tipos estructurales, E. Torroja

Territorios reales, pensados, posibles, H. Bozzano, Espacio

PAUTAS Y CRITERIOS PARA LA PLANIFICACIÓN DIDÁCTICO- PEDAGÓGICA DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA FACULTAD REGIONAL GENERAL PACHECO

Ing. Osvaldo Russo

*Facultad Regional General Pacheco, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail:orusso@frgp.utn.edu.ar*

Ing. Matías González

*Facultad Regional General Pacheco, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail:matiashgonzalez@gmail.com*

RESUMEN

Actualmente, el carácter de las planificaciones de las actividades curriculares excede el tradicional ajuste de contenidos y metodologías imperante durante muchas décadas. La premisa de hoy las redefine como práctica continua de readecuación signada por la dinámica y la flexibilidad propias de una educación en la que los procesos de enseñanza- aprendizaje deben asimilar los cambios impuestos por el desarrollo tecnológico y las transformaciones socioculturales emergentes.

Las pautas y criterios utilizados en la planificación de la actividad curricular “Tecnología de la Construcción” en la FRGP responden a dicha premisa y se ajustan a requerimientos formales y académicos establecidos por la CONEAU y aceptados y profundizados por la Secretaría Académica de la Facultad.

El presente trabajo define el objeto de la planificación y sus fundamentos, refiere a la organización general de la actividad curricular y a su concepción didáctico-pedagógica. También alude a su carácter de asignatura integradora y a la consecuente búsqueda de articulación entre contenidos propios y los de otras actividades curriculares, en un marco de reconocimiento de la complejidad de las tecnologías y de los sistemas constructivos.

En las cuestiones específicas de la actividad curricular se ponen en juego cuestiones vinculadas a lo didáctico-pedagógico desde una perspectiva orientada a la toma de decisiones. Tales decisiones se traducen finalmente en una matriz de alcance instrumental que identifica ejes temáticos, define los contenidos esenciales, describe metodologías de enseñanza, plantea opciones didácticas aplicables a cada eje temático, propone actividades a desarrollar por los alumnos, y concluye con la descripción de criterios de evaluación elaborados en términos de verificación evolutiva del proceso formativo.

Para la presentación de las funciones y responsabilidades de los docentes a cargo de la actividad se adjunta un mapa conceptual que grafica la estructura de organización interna.

El trabajo se complementa con un Anexo (Planificación tentativa 2014) que permite, a través de un análisis parcial o total, aleatorio o estructurado, corroborar la plena inserción de los criterios didáctico-pedagógicos que rigen la organización de la actividad curricular

1. INTRODUCCIÓN

La preparación de la planificación de cada actividad curricular de la carrera de Ingeniería Civil en la FRGP es una responsabilidad básica de cada docente según se establece en el punto 5.5.2 del “Proyecto Curricular Departamental” (PCD).

Las planificaciones de cada actividad responden a pautas generales que postulan la mejora permanente de la calidad académica de la carrera bajo conceptos de superación y actualización permanente de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En este contexto la figura del “docente en cuestión” (en contraposición al “docente en rutina”) resulta de vital importancia para alcanzar los objetivos postulados.

La correcta planificación de las actividades curriculares se corresponderá, por lo tanto, con la capacidad y competencia de los docentes responsables de su elaboración.

El nivel de formación del docente, su capacidad para programar y desarrollar acciones educativas, su experiencia didáctica, su actitud reflexiva sobre la propia práctica docente, sus competencias para generar y respetar espacios para el trabajo en equipo, son algunos de los elementos claves que aportan a la construcción de una planificación acorde a la calidad académica deseada.

La planificación, como elemento básico del currículo, debe incorporar el sentido de la propuesta curricular y traducirlo en acciones educativas de alcance esencialmente formativas. Como práctica de readecuación continua, la planificación de las actividades curriculares, debe considerar la dinámica y la flexibilidad propias de una educación en la que los procesos de enseñanza- aprendizaje deben necesariamente reflejar los cambios impuestos por el desarrollo tecnológico y las transformaciones socioculturales emergentes.

2. CONSIDERACIONES CURRICULARES

Interesa, abordando ya el tratamiento de la actividad TECON, describir someramente el contexto curricular y algunos elementos centrales de la gestión curricular.

La actividad “Tecnología de la Construcción”, de carácter obligatorio, se dicta en el tercer año de la carrera y pertenece al “Tronco de Materias Integradoras” prescripto por la UTN en el diseño curricular de la carrera.⁽¹⁾

Dentro de la estructura de organización curricular implementada en la carrera en la FRGP la asignatura se integra a las Áreas Curriculares “Integradoras” y “Tecnología y Materiales”. La gestión específica es atribución y responsabilidad de su cuerpo docente; la gestión curricular a nivel departamental⁽²⁾ responde a lo establecido en el ya mencionado “PCD”.

Es muy importante destacar que la actividad curricular se realiza en un marco de gestión integrada, transversal al diseño curricular actuado; esta circunstancia facilita el intercambio fluido de experiencias entre los docentes de las diferentes Áreas Curriculares de la carrera posibilitando un flujo multidireccional de información que facilita y acrecienta los niveles de integración horizontal y vertical de contenidos.

⁽¹⁾ Osvaldo Russo, 2012. “Tecnología de la Construcción: Evaluación de su rol curricular”. Segundas Jornadas de Transferencia Académica-IC. Facultad Regional Mendoza, UTN. Mendoza. Argentina

⁽²⁾ Osvaldo Russo, 2013. “Gestión de las actividades curriculares integradoras en el Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad Regional General Pacheco”. Terceras Jornadas de Transferencia Académica-IC. Facultad Regional Rosario, UTN. Rosario. Argentina

3. LA PLANIFICACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

3.1 Objeto de la Planificación

Habiendo destacado la importancia de las competencias docentes para la planificación de las actividades curriculares resulta esencial establecer el objeto mismo de dicha planificación.

Miguel A. Zabalza señala que *“en términos generales (planificar es) convertir una idea o un propósito en un proyecto de acción”*.⁽³⁾

Entendido el Diseño Curricular como propósito prescrito por la propia Universidad, transformar el propósito en proyecto de acción es, finalmente, la instancia creativa en la que el docente planificador aplica sus competencias y construye el escenario para su propia actuación y la de su equipo de trabajo. Su acción, su práctica docente, llevada al aula, aportará a la construcción de un diseño actuado posibilitador del logro de los objetivos de la actividad curricular. En la transición *prescripto-actuado* se juegan, además de las condiciones de contexto anteriormente mencionadas, cuestiones inherentes al sistema de creencias de la institución, el perfil del alumno de la carrera, y el perfil del graduado establecido por el Consejo Departamental de la carrera.

Debe inferirse, por lo tanto, que el objeto de la planificación no se reduce a la construcción de una herramienta para guiar la acción, resultando insoslayable su directa proyección sobre la calidad académica del proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.2 Fundamentos

Entre los principales fundamentos para la construcción de la planificación didáctico-pedagógica de las actividades curriculares se destacan:

- a) El diseño curricular prescripto
- b) El Plan de Desarrollo Departamental (PDD)
- c) El diseño curricular actuado
- d) El perfil del egresado
- e) El perfil del alumno
- f) La estructura de organización de la propia actividad curricular
- g) La estructura de organización de la carrera
- h) El modelo de gestión curricular

El diseño curricular prescripto debe asumirse como un instrumento de orden superior, en tanto emana de la propia Universidad y rige a nivel de todas las Facultades Regionales que la integran.

El diseño curricular actuado es una construcción cambiante y dinámica ajustada a factores tales como: la regionalidad, el sistema de creencias vigente dentro de la Facultad, y, en general, al perfil de la propia carrera.

⁽³⁾ Miguel A. Zabalza, 2009. Competencias docentes del profesorado universitario. NARCEA, S.A. de Ediciones. Madrid. España

El Plan de Desarrollo Departamental es un documento de carácter orgánico configurado con programas, proyectos y políticas departamentales de aplicación en el corto, mediano y largo plazo para la mejora continua de la calidad académica de la carrera.

El perfil del ingeniero o egresado, aunque se expresa globalmente en el DC prescripto, se corresponde con la redefinición que se produce en cada Facultad y por cada carrera, atendiendo a cuestiones propias de la regionalidad.

El perfil del alumno no solo está conformado por su nivel de conocimientos básicos sino también, y muy significativamente, por las condiciones socioculturales del medio y de la familia de pertenencia.

La organización de la propia actividad curricular se estructura atendiendo a pautas formales de carácter orgánico establecidas en el diseño curricular prescripto y en el PCD. Los aspectos informales de la actividad son proyectados y construidos por los docentes en el marco de la libertad de cátedra y en armonía con los condicionamientos orgánicos (ver mapa conceptual de la estructura de organización de la actividad – Fig.1)

La estructura de organización de la carrera, en su relación con la actividad curricular “Tecnología de la Construcción”, refiere, específicamente, a su pertenencia a las Áreas Curriculares “Integradoras” y “Tecnología y Materiales”.

El modelo de gestión curricular es un conjunto de disposiciones instrumentales que sirve de apoyo y soporte a la gestión de las actividades curriculares; aporta flexibilidad, facilita la participación integrada de los docentes, y asegura la coherencia para el desarrollo armónico del conjunto de actividades curriculares que conforman el diseño curricular de la carrera.

3.3 Organización y estructura de la actividad curricular

“Tecnología de la Construcción” cuenta con recursos didácticos y facilidades comunes a todas las actividades curriculares. Las aulas, los laboratorios, el equipamiento audiovisual y el apoyo bibliográfico son muy adecuados para el normal desarrollo de la actividad.

Los recursos humanos, ajustados a la Ordenanza 604 del CSU (una dedicación simple de profesor y una dedicación simple docente auxiliar), resultan finalmente adecuados merced a la incorporación de un docente auxiliar competente que se desempeña en carácter “ad honorem”.

3.4 Objetivos de la actividad curricular

- Conocer las tecnologías tradicionales e innovadoras utilizadas en la Ingeniería Civil.
- Seleccionar y utilizar el equipamiento y la tecnología más adecuada a los fines del proceso constructivo y a la disponibilidad de los recursos.
- Conocer las normas y procedimientos de aplicación destinados a garantizar la seguridad en las obras civiles.
- Organizar el proceso constructivo asumiendo la complejidad que lo caracteriza y articulando adecuadamente las etapas constructivas que lo conforman.
- Asumir las responsabilidades y el alcance de su tarea profesional en todas y cada una de las etapas constructivas.
- Usar y reutilizar racionalmente los materiales de construcción, en armonía con la preservación del medio ambiente y los principios del desarrollo sustentable.
- Asumir una actitud profesional respetuosa de las condiciones de trabajo y del recurso humano involucrado o afectado por la realización de las obras.
- Manejar criterios para la incorporación permanente de nuevos materiales, tecnologías y sistemas constructivos.

- Asumir la importancia de su capacitación permanente, dentro y fuera del ámbito de la Universidad.
- Integrar los conocimientos relativos al contenido propio de la materia.
- Integrar y articular los conocimientos propios de la asignatura con los impartidos en las restantes materias que integran la currícula de la carrera de Ingeniería Civil.
- Comunicarse eficazmente en forma oral y escrita
- Demostrar capacidad para integrarse al trabajo grupal

3.5 Matriz de Planificación

Los resultados de la planificación se expresan a través de una matriz cuyos encabezados representan la estructura tradicionalmente utilizada en este tipo de documentos. Se incluyen en ella ejes temáticos, contenidos sintético-conceptuales, metodologías de enseñanza, actividades reservadas a los alumnos, criterios de evaluación y cargas horarias.

Es importante y necesario que los objetivos de la actividad curricular y su matriz de planificación integren el contrato pedagógico anual y sean entregados a cada alumno en forma fehaciente al inicio de cada ciclo lectivo. Asimismo, corresponde su difusión interna y externa a través de los medios de comunicación implementados en la Facultad y de la página WEB de la asignatura y de la carrera.

3.5.1 Ejes temáticos

Los ejes temáticos son definidos por el docente planificador utilizando criterios de selección vinculados al contexto propio de cada actividad curricular; en general, los ejes temáticos también expresan una peculiaridad distintiva. En la gran mayoría de las actividades curriculares se diferencian claramente de la estructura temática de los programas analíticos.

Los criterios que se han aplicado para definir los ejes temáticos distan mucho de ser un simple agrupamiento de contenidos por afinidad. Por el contrario, su selección conlleva el propósito de articulación temática con el diseño curricular prescripto y actuado del que la asignatura forma parte.

Es importante que los criterios adoptados por los docentes a cargo de las planificaciones para categorizar contenidos e incluirlos en determinados ejes temáticos, sean transmitidos expresamente a los alumnos; de esta manera se los coparticipa del itinerario didáctico pedagógico de la actividad curricular.

En la definición de los ejes temáticos de la asignatura “Tecnología de la Construcción” subyacen cuestiones asociadas al alcance formativo y/o informativo de los temas involucrados, a la jerarquización de temas, sean de carácter ingenieril o arquitectónico, pero con la precaución de no desvirtuar el sentido de una actividad integradora propia de una carrera de ingeniería civil.

En la planificación didáctico-pedagógica objeto del presente trabajo se identifican los siguientes temas:

- a) Características de la industria de la construcción, sus actores, y la documentación técnico-legal que determina que hacer, como hacerlo y bajo qué condiciones.
El criterio aplicado para definir este eje temático considera la necesidad de anticipar e instalar la idea de “proceso complejo” profundizando el conocimiento de contenidos desarrollados a nivel básico en “Ingeniería Civil I” e “Ingeniería Civil II”, actividades integradoras de primero y segundo año. También refiere a los recursos humanos que intervienen en las diferentes etapas del proceso constructivo; sus valores, competencias,

derechos y responsabilidades. Define el contexto general de la disciplina y la documentación que rige las relaciones diversas que se establecen entre los actores del proceso.

- b) Recursos materiales y equipamiento aplicados a la industria de la construcción.
La industria de la construcción y las grandes obras de ingeniería movilizan enormes cantidades de equipamiento y maquinaria de la más variada índole. Los costos de inversión, operativos y de mantenimiento que acarrearán, y la implicancia de los mismos ameritan un desarrollo diferenciado de la temática.
- c) Técnicas de demolición.
Este eje temático ofrece la peculiaridad de la “deconstrucción”, como proceso inverso al de la “construcción”. Su especificidad remite a técnicas y procedimientos especiales que fundamentan su inclusión temática diferenciada.
- d) Obras preliminares y materialización del emplazamiento de las obras
En este caso, el eje temático destaca la importancia del complejo proceso de preparativos previos a la construcción; refiere a las dificultades y al costo de instalación de infraestructura de apoyo a la construcción, y a su carácter de obra provisoria de alta complejidad. La peculiaridad reside en su proyección anticipada a la construcción de la obra propiamente dicha y la consecuente necesidad de previsión y determinación de plazos constructivos.
- e) Movimiento de suelos y rocas
La importancia del movimiento de suelos en grandes obras de ingeniería y la cantidad de recursos naturales, humanos, y de equipamiento que movilizan son elementos que determinan su selección como eje temático de la actividad curricular.
- f) Tareas de construcción en presencia de agua.
Importancia temática destacable en grandes obras hidráulicas, en medios acuáticos, en puentes sobre cursos hídricos. También merecen especial consideración en obras urbanas emplazadas en zonas con niveles altos de napa freática.
- g) Cimentaciones
Partes de obra complejizadas en su diseño y construcción por constituir el vínculo de las construcciones con el terreno natural de soporte.
- h) Etapas constructivas más usuales en el proceso constructivo
Refiere a las tareas y técnicas convencionales utilizadas mayormente en obras de arquitectura y complementariamente en obras de ingeniería.

3.5.2 Contenidos sintético-conceptuales

La segunda columna de la matriz de planificación incluye contenidos correspondientes a cada eje temático. En todos los casos se trata de contenidos sintéticos formulados desde una perspectiva conceptual.

Aunque por el orden de enunciación de los contenidos podría suponerse que se sigue la lógica secuencial propia de las etapas constructivas tradicionales, cabe destacar que la propuesta didáctica no está sujeta a un ordenamiento determinado. En realidad, en la organización de contenidos prevalecen criterios de flexibilidad tendientes a destacar la complejidad de los procesos constructivos y las relaciones secuenciales cambiantes en función de los diversos tipos de obra.

Es por ello que en el proceso de enseñanza teórico-práctica el orden secuencial queda sujeto a circunstanciales ajustes resultantes de privilegiar eventuales cambios de centralidad y relevancia en determinados ejes temáticos y/o contenidos programáticos. Estos ajustes secuenciales ocasionalmente derivan de la complejidad de articular adecuadamente los desarrollos teóricos y las actividades prácticas; en estos casos suele anticiparse el dictado de algunos temas para no entorpecer el cronograma de resolución y entrega de actividades prácticas. Cuando ello ocurre puede resultar necesario, inclusive, reiterar (con algunas variantes didácticas) el dictado de algún tema para no desarticular los esquemas conceptuales que los alumnos desarrollan durante su proceso de aprendizaje.

Finalmente corresponde señalar que en los procesos de integración horizontal y vertical de contenidos propios de cada actividad curricular resulta indispensable la articulación flexible de los mismos, ya que la pretensión de preestablecer secuencias conspiraría contra la interpretación sistémica de los procesos constructivos.

3.5.3 Metodologías de enseñanza – Actividades de los alumnos

Las metodologías de enseñanza implementadas en la planificación del proceso académico y las actividades a desarrollar por los alumnos son conceptos interrelacionados que ameritan un tratamiento integrado.

En primer lugar corresponde señalar, aunque obvio, que las metodologías de enseñanza se relacionan estrechamente con las competencias docentes, y que estas incluyen la capacidad para diseñar integradamente metodologías y actividades. Siendo así, la planificación de ambas, habitualmente condicionada por el diseño curricular y la carga horaria de la asignatura, requiere de un fuerte compromiso de los docentes para conciliar variables muchas veces encontradas.

En el escenario de la conciliación se juegan objetivos de la asignatura, perfil del egresado, perfil del alumno y del curso, características del espacio físico asignado a la actividad, creencias de los docentes sobre la enseñanza, formas comunicativas y recursos didácticos, asimilación e introducción de nuevas tecnologías y un amplio número de importantes variables cuyo tratamiento excede las posibilidades del presente trabajo.

Genéricamente se citan tres metodologías habitualmente utilizadas en la enseñanza universitaria: a) clase o método magistral, b) trabajo autónomo de los estudiantes, c) trabajo en grupo (de alumnos y con los alumnos).

La metodología de trabajo autónomo de los estudiantes, a nuestro criterio, colisiona con la propuesta pedagógica de la UTN y, por lo tanto, no se utiliza en la actividad curricular.

Las clases magistrales, muchas veces asociadas al argumento de ser poco participativas, estructuradas como “exposición participativa” integran la oferta metodológica de la asignatura atendiendo a sus importantes ventajas y procurando la participación activa de los alumnos a través de una dinámica que la induzca y la propicie. Una de las estrategias utilizadas para ello es la organización del espacio físico que, cuando el número de alumnos y la superficie del aula lo permiten, reemplaza la habitual distribución en columnas de alumnos (todos mirando al frente y dándose la espalda) y con los docentes al frente, por una disposición circular o en “U” que favorece la participación y la comunicación e interacción entre docentes y alumnos y entre los propios alumnos. Paradójicamente, esta disposición del aula suele ser un poco resistida por algunos alumnos habituados a una disposición tradicional que los libera de la exposición y del compromiso que les representa la participación activa.

Afortunadamente, la experiencia indica que insistir en esta organización del espacio físico aporta al proceso de enseñanza- aprendizaje y, fundamentalmente, a un positivo cambio del clima de la clase, lo cual contribuye a su aceptación por parte de los alumnos.

En cuanto al trabajo en grupo se refiere, la propuesta pedagógica de la asignatura lo asume como fortaleza y compromiso. Fortaleza porque, más allá de establecer una dinámica que aporta al aprendizaje de los contenidos disciplinares, permite integrar aportes individuales en un producto grupal, desarrolla aptitudes para la consideración y el respeto de distintos puntos de vista, fomenta la solidaridad y la responsabilidad para cumplimentar las tareas asumidas y aporta a la propuesta de capacitación para el trabajo en equipo establecida en el perfil del ingeniero civil FRGP. Compromiso docente porque el trabajo grupal exige un nivel de seguimiento y de atención al comportamiento y evolución de los grupos que no debe expresarse a través del control coercitivo, sino a través de un acompañamiento que evite desviaciones propias de la inexistencia de una cultura del trabajo grupal; en tal sentido, el aporte docente refiere a la necesidad de potenciar las virtudes del trabajo grupal y señalar comportamientos contrarios a su esencia, tales como distribución inequitativa de tareas, producto final resultante de yuxtaponer aportes individuales de sus integrantes, etc.

Entre las herramientas de que disponen los docentes para evaluar el funcionamiento de los grupos se destacan la necesidad de trabajar con el grupo (integrándose al mismo con actitud orientativa), y la evaluación continua, destacándose en este punto la integralidad del proceso definido por metodologías, actividades de los alumnos y evaluación.

En lo específico, la planificación de la actividad curricular incluye variadas metodologías y actividades de los alumnos que responden a planteos didácticos y pedagógicos consensuados por los docentes de la asignatura. A los fines de aportar a la enunciación de las mismas se incluye la planificación preliminar de la actividad para el ciclo lectivo 2014 (Ver Anexo I).

Se incluyen metodologías tales como: a) Redes y mapas conceptuales, b) Presentaciones audiovisuales, c) Proyección de vídeos para estudio de casos de obras, d) Clases participativas tipo taller, e) Simulaciones/dramatizaciones, f) otras.

Como actividad de los alumnos se propone un ejercicio práctico de integración anual entre las distintas unidades que componen el programa de la asignatura, planteando la resolución de un problema concreto en que se hace necesario y fundamental incorporar y ejercitar la visión general y compleja de una gran obra en construcción.

Complementariamente, se incluye una investigación bibliográfica anual obligatoria para cada grupo de trabajo, con presentación pública a cargo de todos sus integrantes. Esta actividad se realiza en base a directrices propuestas por la cátedra quedando la elección del tema a cargo de los alumnos. El tema debe ser afín a los ejes conceptuales de la actividad curricular y se estipula un tiempo de 20 minutos para su presentación pudiendo disponer de los medios audiovisuales disponibles en la Facultad. Esta actividad (no indicada en la matriz de planificación) tiene por objetivos:

- Desarrollar la capacidad y habilidad de los alumnos para la preparación de presentaciones.
- Desarrollar la capacidad y habilidad de los alumnos para la expresión oral frente a un grupo.
- Desarrollar y ejercitar criterios de búsqueda bibliográfica e investigación WEB.
- Complementar el programa de la asignatura con temáticas de interés para los alumnos, que puedan además contribuir al desarrollo de otras actividades prácticas de la asignatura.

A modo de síntesis, las pautas adoptadas en relación a las metodologías de enseñanza se caracterizan por priorizar:

- El ajuste al eje temático y a los contenidos conceptuales
- La concepción predominantemente constructivista
- La adecuación al perfil del alumno y del curso
- La esencia didáctico pedagógica del proceso de enseñanza-aprendizaje utilizado
- El estímulo para la aplicación de operaciones de pensamiento

Análogamente las actividades propuestas a los alumnos jerarquizan:

- El grado de articulación con las metodologías de enseñanza-aprendizaje utilizadas
- La comprensión de contenidos temáticos, conceptos, y su integración
- El correcto manejo de las operaciones de pensamiento
- La promoción de la participación y del trabajo en equipo
- El desarrollo de competencias comunicativas (orales y escritas).

3.5.4 Criterios de Evaluación

La evaluación es una parte esencial y necesaria dentro de todo proceso formativo que, generalmente, muchos docentes desearían delegar, en tanto su rol habitual de enseñante, facilitador y guía se convierte en el de juzgador. Frente a esa instancia, las actitudes de los docentes toman variadas formas. En muchos casos se considera a la evaluación como elemento indispensable para verificar el grado del conocimiento adquirido por los alumnos, lo cual también implica evaluar indirectamente el resultado de las metodologías de enseñanza utilizadas, las estrategias didácticas y, en suma, la eficacia de la propuesta educativa y la del propio evaluador.

Sin embargo existen docentes que subestiman la función de evaluar por considerar necesario romper con el esquema tradicional históricamente impuesto en las Universidades. Esta postura se traduce en evaluaciones permisivas que, en extremo, se convierten en el “aprobado general” que tan negativamente opera sobre los procesos de aprendizaje.

La evaluación, en su sentido general, es parte del proyecto formativo de cada carrera y forma parte del diseño curricular de la misma. En el campo de la profesionalización opera como acreditación que faculta o habilita progresivamente las competencias que finalmente se le asignarán al alumno al obtener su titulación.

Sin embargo las funciones formativa y de acreditación mayormente son ignoradas por muchos docentes que entienden la evaluación como un proceso (profesor-evaluador/alumno) limitado a verificar lo que el educando “aprendió”. Y ello ocurre porque, en general, las competencias docentes para la evaluación no se corresponden en absoluto con sus competencias para transmitir conocimientos. Corresponde, por lo tanto, señalar que los programas de capacitación docente deberían poner el mismo énfasis en el desarrollo de competencias de evaluación que el que ponen en los procesos de enseñanza- aprendizaje (de los que, obviamente, la evaluación es parte sustantiva).

La problemática de los docentes en torno a la evaluación suele ser percibida por los alumnos, quienes sospechando o verificando inseguridad y/o falta de criterio de muchos docentes frente al proceso de evaluación, también construyen un concepto equivocado de lo que significa evaluar y de la importancia que la evaluación detenta en el proceso educativo.

Es indudable que la evaluación impacta fuertemente sobre los alumnos produciéndoles cierto nivel de confusión sobre la importancia de la misma para su formación personal y profesional.

En tal sentido existe, desde el alumno, una posición crítica frente a la evaluación, muchas veces acrecentada por cuestionamientos fundados. Entre dichos cuestionamientos se pueden citar: la falta de fundamentación de las notas por parte de los profesores; el sentirse injustamente evaluado, los exámenes de carácter puntual que definen aprobaciones o desaprobaciones evaluando cuestiones de carácter exclusivamente específico; la consideración de que una buena nota garantiza la brillantez del futuro profesional o científico; la insatisfacción de que las consignas establecidas para las evaluaciones no sean claras o disociadas de los contenidos realmente dictados en clase, etc.

Por cierto, los procesos de evaluación actuales demandan una revalorización amplia desde la gestión, la docencia y el estudiantado. Todos los actores del proceso educativo deberían empeñarse en producir los cambios necesarios para que dicha revalorización se produzca.

En la actividad curricular Tecnología de la Construcción se aplica la evaluación continua, articulada con el sistema de evaluación por exámenes parciales y finales, a lo largo del año:

- Evaluación diagnóstica la primera clase, para evaluar los conocimientos de contenidos pre-requeridos.
- Cuestionario de Evaluación durante los primeros 30 minutos de cada clase.
- Cuestionario de evaluación durante los últimos 10 minutos de cada clase.
- Planilla de evaluación y seguimiento de actividades prácticas personalizada. (Ver Anexo II)

La evaluación continua es transversal a todas las actividades de los alumnos programadas por el equipo docente, entendiéndose que el proceso es cíclico en el sentido de su reformulación y ajuste crítico toda vez que resulte conveniente adaptar las evaluaciones a los resultados que se vayan obteniendo.

3.5.5 Cargas Horarias

En cuanto a las cargas horarias establecidas en las planificaciones se desglosan en función del tipo de actividad a que se asignan (resolución de problemas, proyecto, formación experimental, y práctica profesional supervisada). Esta determinación de actividades respeta la propuesta de la Resolución Ministerial 1232/01 y facilita, a nivel de la gestión curricular; la verificación constante del cumplimiento de horas mínimas por tipo de actividad establecidas a los fines de la acreditación de la carrera.

La distribución horaria por tipo de actividad varía considerablemente entre las diferentes actividades curriculares que integran el currículo de la carrera.

Cabe señalar que la consideración de la distribución horaria como un hecho formal sería un grave error conceptual. En efecto, dicha distribución se relaciona fuertemente con los aspectos didáctico-pedagógicos asumidos en cada asignatura.

En el caso de la planificación que se presenta en este trabajo, la asignación horaria remite inexorablemente a la propuesta formativa de la actividad curricular Tecnología de la Construcción y, por lo tanto articula con todos sus componentes, ya descriptos, conceptualizados, analizados y fundamentados.

También se destaca el hecho de que, a las horas exigidas reglamentariamente para la Práctica Profesional Supervisada, la mayoría de los alumnos que cursan Tecnología de la Construcción se inscriben en el “Programa Departamental de Visita a Obra” que, aunque de carácter voluntario, es una valiosa herramienta formal que les permite complementar su formación práctica con la experiencia que representa el contacto directo e “in situ” con obras de ingeniería de mediana y gran magnitud.

ANEXO I – Matriz de Planificación Actividad Curricular Tecnología de la Construcción (Preliminar Ciclo Lectivo 2014)

Eje de la unidad	Contenidos	Metodología	Actividades de los alumnos	Evaluación	Cantidad de horas
***	Contrato Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> - Breve presentación del equipo docente. - Presentación Página WEB de la actividad curricular. - Clase Abierta y Participativa - Explicación de pautas metodológicas, didácticas y pedagógicas (operaciones del pensamiento, construcción de redes y mapas conceptuales, otros). - Argumentación relativa a la necesidad de respetar las consignas que formularán los docentes durante la cursada y evaluación de la actividad curricular; alcance de las consignas. - Cuestionario escrito y anónimo sobre conocimientos previos de los alumnos 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve presentación individual de cada alumno. - Formulación de preguntas y planteo de expectativas. - Trabajo escrito sobre conocimientos previos 	<ul style="list-style-type: none"> - Articulación y compatibilización entre pautas metodológicas, didácticas y pedagógicas propuestas y expectativas de los alumnos. - Individual y colectiva de conocimientos previos de los alumnos; devolución y registro 	Totales: 4
Características de la Industria de la Construcción Actores Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Características de la industria de la construcción - Comparación con otras industrias - Implicancias sobre el territorio y el ambiente. - Diferentes tipologías constructivas - Rol profesional - Documentación contractual - Relación entre partes - Listado de rubros 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve cuestionario de evaluación sobre temas desarrollados en clase anterior (30 minutos al inicio de clase). - Exposición dialogada - Ejercitación de operaciones del pensamiento - Planteo de casos de estudio - Planteo de trabajo de interpretación de documentación contractual - Breve cuestionario (dos preguntas) de evaluación sobre los temas desarrollados en cada clase (10 minutos, final de la clase) 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura e interpretación de textos - Integración conceptual de diversos textos. - Análisis grupal de documentación contractual - Preparación de informes grupales sobre casos de estudio, previa discusión en mini taller. - Construcción de redes conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de Diálogo - Análisis de informes - Verificación de aplicación de operaciones del pensamiento - Uso de vocabulario - Desempeño grupal - Evaluación continua con registro y devolución 	Totales: 6 Proyecto:2

Eje de la unidad	Contenidos	Metodología	Actividades de los alumnos	Evaluación	Cantidad de horas
Equipos y maquinaria de uso frecuente Andamios y apuntalamientos	<ul style="list-style-type: none"> - Características técnicas y operativas de equipos y maquinarias de construcción - Criterios técnicos y económicos que determinan su elección - Grado de compatibilidad entre tecnologías locales y recursos humanos disponibles - Evaluación de diferentes tipos de andamios, apuntalamientos y elementos de seguridad en obra; ventajas comparativas. - Consideraciones ambientales y de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve cuestionario de evaluación sobre temas desarrollados en clase anterior (30 minutos al inicio de clase). - Exposición dialogada con apoyo de material gráfico y videos - Planteo de trabajo de interpretación de textos. - Propuestas de actividades prácticas grupales (informes, Phillips 66, talleres de discusión) - Planteo de actividad práctica integradora. - Evaluación de la importancia del factor humano en la gestión y operación de equipos - Breve cuestionario (dos preguntas) de evaluación sobre los temas desarrollados en cada clase (10 minutos, final de la clase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal en Phillips 66 - Lectura de textos y elaboración de informe técnico. - Actividades prácticas de selección y diseño - Mini taller sobre capacitación de recursos humanos aplicados a la actividad. - Cumplimentación de actividades prácticas grupales. - Construcción de redes y mapas conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de Observación - Manejo de Diálogo - Capacidad para clasificar y organizar - Capacidad de transferencia oral y escrita - Uso de vocabulario - Desempeño grupal - Evaluación continua con registro y devolución. 	Totales: 12 RP: 2 Proyecto: 3
Técnicas de demolición	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción general de sistemas tradicionales y actuales - Programación de secuencias operativas y su relación con la seguridad - Modalidad de contrataciones - Reciclado y/o recuperación de materiales de demolición - Impacto ambiental de la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve cuestionario de evaluación sobre temas desarrollados en clase anterior (30 minutos al inicio de clase). - Exposición dialogada - Proyección de videos - Presentación de casos en base a la proyección de videos - Taller participativo de discusión sobre métodos de demolición aplicados en los videos proyectados. - Propuestas de actividades prácticas grupales (informes, Phillips 66, talleres de discusión) - Planteo de guión tentativo para la realización de un ejercicio de dramatización aplicada. - Breve cuestionario (dos preguntas) de evaluación sobre los temas desarrollados en cada clase (10 minutos, final de la clase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal en Phillips 66 - Debate grupal sobre los casos presentados en videos - Informe y defensa grupal sobre estudio de casos reales - Participación en actividad práctica de simulación/dramatización - Evaluación y discusión grupal sobre el caso de simulación/ dramatización. - Cumplimentación de actividades prácticas grupales. - Evaluación conceptual del impacto ambiental de la actividad. - Construcción de redes y mapas conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de Observación - Manejo de Diálogo - Capacidad de conceptualización y síntesis - Capacidad de transferencia oral y escrita - Uso de vocabulario - Desempeño grupal - Interpretación de roles - Evaluación continua con registro y devolución. 	Totales: 6

Eje de la unidad	Contenidos	Metodología	Actividades de los alumnos	Evaluación	Cantidad de horas
Obras Preliminares y Materialización del Emplazamiento de Obras	<ul style="list-style-type: none"> - Vinculación de las obras civiles con el medio natural y construido - Relevamiento planialtimétrico, geológico e hidrológico de la zona de emplazamiento de las obras - Infraestructura de apoyo al proceso constructivo - Diseño e instalación de obradores - Emplazamiento de las obras - Impacto ambiental de la actividad 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve cuestionario de evaluación sobre temas desarrollados en clase anterior (30 minutos al inicio de clase). - Exposición dialogada - Proyección de videos - Planteo de problemas de organización de tareas y diseño de obradores. - Propuestas de actividades prácticas grupales (informes, Phillips 66, talleres de discusión) - Planteo de actividad práctica integradora. - Breve cuestionario (dos preguntas) de evaluación sobre los temas desarrollados en cada clase (10 minutos, final de la clase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal en Phillips 66. - Interpretación grupal sobre material proyectado en vídeo - Resolución de problemas de organización y diseño; confección de planos. - Construcción de redes y mapas conceptuales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de participación - Capacidad de conceptualización y síntesis - Capacidad para aplicar contenidos y organizar procesos. - Capacidad de transferencia oral y escrita - Uso de vocabulario - Desempeño grupal - Evaluación continua con registro y devolución. 	Totales: 10 RP: 2 Proyecto: 3
****	Los incluidos en los Ejes de Unidades desarrollados hasta la fecha	****	1ra. Evaluación Parcial escrita, referida a conocimiento, manejo y articulación de contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de conceptualización, síntesis e integración - Manejo de Metodologías y de Operaciones del Pensamiento - Uso de vocabulario 	3 hs.
Movimiento de Suelos y Rocas	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio y programación de las obras de movimiento de suelos y rocas - Comportamiento de los suelos en relación con el proceso constructivo - Condiciones operativas de los equipos utilizados - Diseño de parque de maquinarias - Condiciones generales de seguridad - Impacto ambiental de la actividad 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve cuestionario de evaluación sobre temas desarrollados en clase anterior (30 minutos al inicio de clase). - Exposición dialogada - Proyección de videos - Planteo de trabajo de interpretación de textos. - Planteo de resolución de problemas de programación, organización, diseño y evaluación de impacto ambiental. - Planteo de actividad práctica integradora. - Breve cuestionario (dos preguntas) de evaluación sobre los temas desarrollados en cada clase (10 minutos, final de la clase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Debate grupal sobre material proyectado en vídeo. - Informes sobre artículos técnicos suministrados por la cátedra. - Informes grupales sobre evaluación de impactos ambientales en base a información suministrada por la cátedra; exposición grupal en clase. - Resolución de problemas - Evaluación conceptual del impacto ambiental de la actividad. - Construcción de redes y mapas conceptuales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de participación - Capacidad de conceptualización y síntesis - Capacidad para hipotetizar - Capacidad para organizar recursos - Capacidad de transferencia oral y escrita - Uso de vocabulario - Desempeño grupal - Evaluación continua con registro y devolución. 	Totales: 16 RP: 3 Proyecto: 3

Eje de la unidad	Contenidos	Metodología	Actividades de los alumnos	Evaluación	Cantidad de horas
Tareas de construcción en presencia de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de obras provisionarias y permanentes para garantizar la correcta ejecución de obras civiles en presencia de agua - Impacto ambiental de la actividad 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve cuestionario de evaluación sobre temas desarrollados en clase anterior (30 minutos al inicio de clase). - Exposición informativa e ilustrativa. - Presentación de casos. - Proyección de diapositivas Presentación de fotografías de grandes obras de ingeniería. - Proyección de vídeos - Propuesta de análisis grupal - Planteo de actividad práctica integradora. - Breve cuestionario (dos preguntas) de evaluación sobre los temas desarrollados en cada clase (10 minutos, final de la clase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Discusión grupal - Informe técnico sobre material incluido en los vídeos - Presentación de trabajos sobre tecnologías aplicadas. - Evaluación conceptual del impacto ambiental de la actividad. - Construcción de redes y mapas conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de búsqueda, clasificación y organización de la información. - Capacidad de conceptualización. - Capacidad de síntesis oral y escrita. - Uso de vocabulario - Desempeño grupal - Evaluación continua con registro y devolución. 	Totales: 6 RP: 2
Cimentaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Criterios de elección de diferentes tipos en función de la obra y del suelo de fundación - Conceptos básicos relativos al funcionamiento estructural de diferentes tipos de fundaciones - Secuencia constructiva de los diferentes tipos y evaluación de dificultades constructivas inherentes a cada tipo - Impacto ambiental de la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve cuestionario de evaluación sobre temas desarrollados en clase anterior (30 minutos al inicio de clase). - Exposición participativa con alto contenido gráfico - Exposición dialogada - Proyección de vídeos - Breve cuestionario (dos preguntas) de evaluación sobre los temas desarrollados en cada clase (10 minutos, final de la clase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Confección de informes sobre vídeos proyectados en clase. - Presentación de Informes escritos sobre vídeos incluidos en la Página WEB de la asignatura - Aplicaciones a elaboración de planos de proyecto y construcción - Construcción de redes y mapas conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de participación - Capacidad para hipotetizar - Capacidad para conceptualizar - Capacidad de síntesis oral y escrita. - Capacidad para la representación gráfica - Uso de vocabulario - Desempeño grupal - Evaluación continua con registro y devolución. 	Totales: 12 RP: 2 Proyecto:2
****	Los incluidos en los Ejes de Unidades desarrollados hasta la fecha	****	2da. Evaluación Parcial escrita, referida a conocimiento, manejo y articulación de contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de conceptualización, síntesis e integración - Manejo de Metodologías y de Operaciones del Pensamiento - Uso de vocabulario 	3 hs.

Eje de la unidad	Contenidos	Metodología	Actividades de los alumnos	Evaluación	Cantidad de horas
Etapas constructivas más usuales en el proceso constructivo	<ul style="list-style-type: none"> - Consideraciones generales y particulares de diseño y construcción de las partes más usuales que integran el proceso constructivo de obras de ingeniería y arquitectura (tales como: mampostería, elementos complementarios de cerramiento, entresijos y cubiertas, cielorrasos, solados y revestimientos, vidrios) - Conceptos de reciclado y protección ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> - Breve cuestionario de evaluación sobre temas desarrollados en clase anterior (30 minutos al inicio de clase). - Exposición dialogada con apoyo de material gráfico - Proyección de vídeos - Proyección de diapositivas - Integración de contenidos - Propuesta de diseños integradores - Planteo de trabajo individual y grupal sobre elementos de detalle. - Actividad práctica integradora: preparación de documentación de obra. - Co-organización de un Taller Temático (actividad conjunta de dos actividades curriculares del tronco integrador) - Breve cuestionario (dos preguntas) de evaluación sobre los temas desarrollados en cada clase (10 minutos, final de la clase). 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos grupales en Phillips 66 - Participación en debates sobre resolución de problemas técnico constructivos. - Debate grupal sobre la importancia de la especificación gráfica de detalle - Aplicaciones a planos de proyecto y construcción - Construcción de redes y mapas conceptuales - Resolución grupal de la actividad práctica integradora. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de participación - Capacidad para extrapolar - Capacidad para organizar e integrar - Capacidad para integrar operaciones de pensamiento - Manejo de metodologías - Capacidad para la representación gráfica - Capacidad de conceptualización y síntesis oral y escrita. - Uso de vocabulario - Desempeño grupal - Evaluación continua con registro y devolución. 	Totales: 80 RP: 6 Proyecto: 6
****	Los incluidos en los Ejes de Unidades desarrollados hasta la fecha	****	3ra. Evaluación Parcial escrita, abierta, integradora y semiestructurada.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de conceptualización, síntesis e integración - Conocimiento manejo y articulación de contenidos. - Manejo de Metodologías y de Operaciones del Pensamiento - Uso de vocabulario 	3 hs.
*****	*****	*****	Evaluación de Cierre del Contrato Pedagógico	*****	3 hs.

ANEXO II

PLANILLA DE EVALUACIÓN – TRABAJOS GRUPALES, PRESENCIALES, INFORMES Y PROYECTOS

TÍTULO:	Comentarios:						
TEMA							
Importancia:							
Relación con la Carrera:							
Ubicación en el contexto:							
Originalidad:							
ALUMNOS							
PLANTEO							
Claridad en el planteo	*	*	*	*	*	*	*
Explicitación del enfoque (conceptualización)	*	*	*	*	*	*	*
Adecuación al nivel de la carrera	*	*	*	*	*	*	*
Originalidad	*	*	*	*	*	*	*
INFORMACIÓN							
Cantidad de Fuentes Consultadas	*	*	*	*	*	*	*
Calidad de Fuentes Consultadas	*	*	*	*	*	*	*
Originalidad	*	*	*	*	*	*	*
ELABORACIÓN DE LA INFORMACIÓN							
Clasificación	*	*	*	*	*	*	*
Uso de la información para desarrollar los ejes del trabajo	*	*	*	*	*	*	*
Identificación de fenómenos presentes (*)	*	*	*	*	*	*	*
Explicitación del marco teórico (**)	*	*	*	*	*	*	*
Construcción de relaciones entre lo observado y el marco teórico	*	*	*	*	*	*	*
Concreción del análisis - síntesis	*	*	*	*	*	*	*
Fundamentación del planteo o solución propuesta (***)	*	*	*	*	*	*	*
Identificación del proceso	*	*	*	*	*	*	*
Integración de contenidos	*	*	*	*	*	*	*
Coherencia entre elaboración y conclusiones	*	*	*	*	*	*	*
Valor de conclusiones (patrón: nivel de carrera)	*	*	*	*	*	*	*
PRESENTACIÓN							
Aspecto formal	*	*	*	*	*	*	*
Pertinencia entre contenidos y secciones del trabajo	*	*	*	*	*	*	*
Prolijidad	*	*	*	*	*	*	*
Claridad semántica y sintáctica	*	*	*	*	*	*	*
DEFENSA PÚBLICA							
Claridad de exposición	*	*	*	*	*	*	*
Coherencia en la exposición	*	*	*	*	*	*	*
Fundamentación	*	*	*	*	*	*	*
Defensa de aspectos cuestionados	*	*	*	*	*	*	*
Profundidad en el manejo del tema	*	*	*	*	*	*	*
EQUIPO DE TRABAJO							
Organización temática expositiva	*	*	*	*	*	*	*
Organización secuencial expositiva	*	*	*	*	*	*	*
Nivel de integración de la conclusión grupal	*	*	*	*	*	*	*
Actitud individual para el trabajo en equipo	*	*	*	*	*	*	*
(*) Fenómenos estudiados tecnológicamente o científicamente desde distintas disciplinas que los interpreten o modelicen - (**) o definición del punto de vista adoptado (***) Incluyendo explicitación de criterios usados, identificación de valores implícitos en éstos, etc (****) Respeto por las formas de presentación de un informe o proyecto, donde aparecen partes ordenadas (Por ejemplo: Título, Abstract, Desarrollo, Conclusiones, Fuentes, Anexos) Evaluación general: (E) Excelente - (MB) Muy Bueno - (C) Correcto - (R) Regular - (I) Insuficiente Item Información: Cantidad de Fuentes Consultadas (A/S/E: Abundante/Suficiente/ Escasa) **** Calidad de Fuentes consultadas (MB/B/R/D: Muy Buena/Buena/Regular/Escasa) **** Originalidad (MB/B/D/E: Muy Buena/Buena/Discreta/Escasa)							REFERENCIA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL MENDOZA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

ARTICULACIÓN HORIZONTAL INTERDISCIPLINARIA EN ASIGNATURA INTEGRADORA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA FRM UTN

Esteban Anzoise

*Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: esteban.anzoise@frm.utn.edu.ar*

Gisella Hassekieff

*Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: gisela4243@yahoo.com*

Julio Héctor Cuenca

*Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: jhcuenca@frm.utn.edu.ar*

RESUMEN

A partir de un diseño cuasi-experimental se busca comprobar el impacto positivo de la articulación horizontal interdisciplinaria en el desarrollo de capacidades de abordaje interdisciplinario en problemas ingenieriles. Se espera determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de competencias de integración de conocimientos interdisciplinarios y trabajo en equipo a partir de un cambio en el proceso de enseñanza – aprendizaje (disciplinario y multidisciplinario).

Para ello se propone la articulación de la asignatura integradora Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo que se dicta en el cuarto año de la carrera de ingeniería civil con la asignatura Administración de Recursos que se dicta en el cuarto año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la FRM UTN.

El valor de ANOVA para el índice Habilidad muestra un efecto significativo $F(1,12).126.62$, $p < 0.001$, con estudiantes que muestran un valor inferior en el pre – test (M.1.92, SD.1.36) que en el post-test (M.3.98, SD.1.21). El valor de ANOVA para el índice Perspectiva muestra también un efecto significativo $F(1,12).112.38$, $p < 0.001$, con estudiantes que muestran un valor inferior en el pre – test (M.1.83, SD.1.16) que en el post-test (M.4.03, SD.1.10). Finalmente para el índice Comprensión no se halló un efecto significativo.

Estos resultados preliminares soportan inicialmente la hipótesis planteada de que un cambio en el proceso de enseñanza – aprendizaje (de disciplinario a multidisciplinario) produciría una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de competencias de integración de conocimientos interdisciplinarios y trabajo en equipo.

Como principal contribución, estos resultados preliminares muestran que es posible desarrollar capacidades de trabajo en equipo multidisciplinarios a través de una intervención altamente controlada con mediciones al inicio y al final de la intervención.

PALABRAS CLAVES: trabajo en equipo, abordaje interdisciplinario, ingeniería civil, cuasi-experimental.

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este estudio es determinar el efecto de la articulación horizontal interdisciplinaria en el desarrollo de la capacidad de “abordaje interdisciplinario integrando las perspectivas de las diversas formaciones disciplinares de los miembros del grupo”. Esta capacidad es requerida para el desarrollo de las competencias para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo propuesta por CONFEDI.

Entre los desafíos que enfrenta la asignatura integradora puede mencionarse el requerimiento de inserción de graduados en un contexto de complejidad creciente (Brennan, 1992; de Weert, 1992; Schomburg & Teichler, 2006); la demanda creciente de un enfoque interdisciplinario para la solución a problemas de ingeniería (de Weert, 1996; Pascarella, Smart, & Smylie, 1992; Schomburg & Teichler, 2006); y el requerimiento de CONFEDI de mejorar la formación esperada de ingenieros al disminuir la brecha entre las actividades reservadas al título y las competencias de egreso (Asteggiano & Irassar, 2006a, 2006b).

De las 10 competencias genéricas de ingeniería identificadas por CONFEDI, el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales donde está incluido el desarrollo de competencias para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo es un tema central en el dictado de la asignatura integradora Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo (DAPU) dada la metodología didáctica elegida. De las tres capacidades a desarrollar para poder alcanzar dicha competencia¹, el proceso de mejora continua existente llevó a identificar la necesidad de trabajar en el desarrollo de la componente “Ser capaz de hacer un abordaje interdisciplinario, integrando las perspectivas de las diversas formaciones disciplinares de los miembros del grupo”.

La formación en la disciplina demanda la adquisición de un conjunto de ejemplos y normas utilizadas para realizar generalizaciones y modelos que permite ver el conocimiento y la forma de resolver problemas de manera distintiva (Kuhn, 1970). Este enfoque de la realidad genera un compartimiento estanco de modo que al realizar un enfoque multidisciplinario donde dos ó más disciplinas analizan en forma conjunta un problema no hay un intento de

¹ **Nota del autor:** CONFEDI identifica como capacidades requeridas para el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales las siguientes: Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos; Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos; y Capacidad para asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo.

integrar conceptos, teorías o métodos de diferentes disciplinas en una unidad (Kuhn, 1970). La solución de problemas ingenieriles complejos demanda la superación de estos compartimientos estancos creados por las diferentes disciplinas. Esto requiere la integración de diferentes perspectivas disciplinarias en un enfoque abarcativo (interdisciplinario) ya que el proceso de responder a una pregunta, resolver un problema, o abordar un tema resulta tan amplio o complejo para su tratamiento por una sola disciplina o profesión (Klein & Newell, 1977). Esto implica para un ingeniero no solo conocer el enfoque desde su especialidad sino también poder entender el enfoque desde otras disciplinas de ingeniería. Por ejemplo, el diseño de un puente en el contexto del siglo 21 no solo requiere el cálculo desde el punto de vista de ingeniería civil sino también interpretar el aporte de sensores electrónicos para medición de carga y desplazamiento integrados a su estructura aportados por ingenieros electrónicos.

Una primera actividad para poder dar respuesta a este problema fue realizada durante los años 2003-2004 a través de un proyecto de investigación –acción en el departamento de Ingeniería Civil. Ante la evidencia de dificultades educativas de los alumnos un equipo de trabajo conformado por docentes del Departamento de Ingeniería Civil de la UTN Regional Mendoza confeccionó un texto multidisciplinario dedicado al Diseño en la Ingeniería Civil en el año 2003. La justificación del trabajo fue la siguiente: "En los últimos años se nota un paulatino descenso en la capacidad de los alumnos para encarar los problemas con una visión de conjunto, intentando alcanzar la solución mediante el análisis desfragmentado de cada una de las partes" (Claverol, 2011). En conversaciones con otros docentes que también participaron en el proyecto, todos coincidieron en la dificultad educativa planteada. El proyecto se originó en la cátedra de Diseño Arquitectónico y Planeamiento II, participando todos sus docentes, uno de los cuales era además el Profesor responsable de Proyecto Integrador. Ambas asignaturas de 5° año, pertenecen al área "Planificación, Diseño y Proyecto" de la carrera de Ingeniería Civil y dan la oportunidad a los alumnos de ofrecer respuestas de carácter holístico a sus prácticas educativas. Los profesores mencionados fueron Arquitecto Hugo Baragiola (Director de proyecto), Ingeniero Civil Ricardo Claverol y Arquitecta Gisela Hassekieff. La temática del diseño se adopta como un problema que requiere para su resolución integrar conocimientos con el trabajo enriquecedor del equipo. En este texto se integró la participación de los docentes de las distintas asignaturas del Departamento de modo que cada uno aportara, según su propia visión y experiencia, los aspectos que considerase más destacados y sobre la metodología más conveniente para el desarrollo de las competencias de egreso esperadas.

A partir de un diseño cuasi-experimental se busca comprobar el impacto positivo de la articulación horizontal interdisciplinaria en el desarrollo de capacidades de abordaje interdisciplinario en problemas ingenieriles en un contexto latinoamericano. Esta investigación se focaliza en el caso particular de la carrera de ingeniería civil de la Facultad Regional Mendoza UTN en la región de Cuyo, Argentina en el período 2013. Se espera determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de competencias de integración de conocimientos interdisciplinarios y trabajo en equipo a partir de un cambio en el proceso de enseñanza – aprendizaje (disciplinario y multidisciplinario).

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.1. Articulación en materias integradoras

El diseño curricular de la carrera de ingeniería civil Plan 2008 propone una línea curricular que se desarrolla a lo largo de toda la carrera donde las asignaturas se conectan entre sí a través de materias integradoras. El diseño curricular se compone de tres grupos de

asignaturas: comunes (básicas homogeneizadas y comunes de la especialidad); integradoras y electivas (Consejo Superior Universitario (CSU), 2004, p. 20).

Las materias integradoras de 1er, 2do y 3er año tienen por objetivo introducir al alumno en el ámbito de la ingeniería civil de modo que descubra la utilidad de la enseñanza básica cuando cursa materias de la especialidad. En la etapa final de la carrera se definen tres asignaturas integradoras: Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo; Organización y Conducción de Obras y Proyecto Final (Consejo Superior Universitario (CSU), 2004, p. 21).

Como características principales de las materias integradoras se puede citar: la aplicación de conocimientos a problemas simples de carácter ingenieril; estrecha relación con las asignaturas paralelas que aportan conocimiento y práctica científico, técnico y social de modo de integrar conocimiento para la solución de problemas de complejidad creciente; muy fluida relación secuencial con el nivel siguiente de modo de colaborar con la interacción vertical y la coherencia de la carrera (Consejo Superior Universitario (CSU), 2004, p. 21).

2.2. Articulación interdisciplinaria

Una segunda actividad para poder dar respuesta a este problema se plantea en el año 2012 a través de la propuesta de un proyecto de investigación para determinar el desarrollo de competencias ingenieriles de trabajo en equipo y aprendizaje interdisciplinario en contextos reales en la FRM UTN. Este proyecto se identifica con el código UTN1589 y se inserta como tema prioritario en el área de evaluación de los aprendizajes y de la enseñanza del Programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería.

Para poder alcanzar el objetivo de desarrollar la capacidad de realizar un abordaje interdisciplinario se propone la articulación de la asignatura integradora Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo que se dicta en el cuarto año de la carrera de ingeniería civil con una asignatura de otra disciplina ingenieril. En este caso se propone la asignatura Administración de Recursos que se dicta en el cuarto año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la FRM UTN.

La asignatura integradora Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo que se dicta en el cuarto año de la carrera tiene como objetivos generales: a) Conceptos urbanísticos y de planeamiento; b) Conocer los conceptos básicos del diseño arquitectónico; c) Valorar los aspectos funcionales, estéticos y ambientales de las obras; d) Adquirir habilidad para observar, analizar y proponer soluciones a obras sencillas; e) Desarrollar habilidad para la evaluación de proyectos más complejos; y f) Desarrollar la capacidad para planificar las obras en su carácter urbanístico y funcional con predisposición al trabajo en equipos multidisciplinarios (Consejo Superior Universitario (CSU), 2004). En los últimos ocho años, la asignatura tuvo un número promedio de inscriptos de 44 alumnos con un valor mínimo de 30 y un valor máximo de 63. La tasa de aprobación definida como la relación entre el número de alumnos regularizados y promovidos y el número total de alumnos inscriptos tiene un valor promedio de 87%.

Como metodología didáctica, esta asignatura propone un enfoque teórico/práctica tomando como eje la resolución de problemas a través de los trabajos prácticos e intercalando los temas teóricos durante la realización de los mismos. Para ello se define la ejecución de tema anual mediante la realización de prácticos sucesivos y complementarios que clarifiquen el proceso metodológico del diseño arquitectónico permitiendo la introducción a la arquitectura

industrial y de la vivienda individual. El enfoque de la cátedra tiende a la utilización de los siguientes recursos pedagógicos para la obtención de sus objetivos particulares:

- Prácticas mediadas: Incorporación de conocimientos básicos mediante prácticas grupales e individuales mediadas por los docentes para desarrollar destrezas de integración y aplicación de los saberes.
- Resolución de problemas: que ante un problema definido por el tema el estudiante recurra a la utilización de una metodología de búsqueda y comprensión del mismo, análisis, programación y planteo de soluciones de diseño.
- Desarrollo de la experiencia proyectual. Incentivar la creatividad con experiencias de diseño individual. Comprender la integralidad del proceso del proyecto, su complejidad, la necesidad de la intervención de varias disciplinas.
- Incentivo del trabajo en equipo: complementariedad e ínter-aprendizaje entre los integrantes.

La contraparte para la articulación horizontal interdisciplinaria es la asignatura Administración de Recursos que se dicta en el cuarto año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la FRM UTN. Esta asignatura tiene como objetivos generales:

a) Permitirle al alumno adquirir conceptos, sobre como determinar, asignar, administrar y controlar de recursos: humanos, de Hardware, de Software, de Técnicas y Procedimientos, además de conceptos de Auditoria, Seguridad y Control Interno, necesarios a usar en un contexto del área de Sistemas, tanto en la labor diaria como en la planificación de proyectos; y

b) Reafirmar los conocimientos sobre contenidos de materias de años inferiores correspondientes a la articulación vertical y planificar la aplicación de los mismos.

En los últimos ocho años, la asignatura tuvo un número promedio de inscriptos de 45 alumnos. La tasa de aprobación definida como la relación entre el número de alumnos regularizados y promovidos y el número total de alumnos inscriptos tiene un valor promedio de 98%. Como metodología didáctica, se proponen los siguientes puntos: a) Exposición de la cátedra, de cada uno de los temas, salvo los elegidos para la exposición de los alumnos; b) La exposición debe ser participativa, ya que los alumnos tienen de antemano, los temas y el material que se dará en clases; c) Presentación y exposición de todos los prácticos; d) Prácticas grupales en clases; y e) Práctica en laboratorios de informática de la carrera. La cátedra propone en su planificación anual una extensa actividad de articulación vertical y horizontal como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Articulación vertical y horizontal de la asignatura Administración de Recursos
Fuente: Reproducido de Cuenca, J. (2012). Planificación de la asignatura Administración de Recursos. Mendoza, Argentina: Facultad Regional Mendoza UTN.

2.3. Metodología utilizada

El marco metodológico elegido para esta investigación corresponde a un paradigma cuantitativo, con un diseño de investigación descriptivo y cuasi-experimental. Durante el año 2013 se analizaron las competencias de dos grupos de estudiantes (uno de Ingeniería Civil y el otro de Ingeniería en Sistemas de Información) a partir de la manipulación de la variable independiente tipo de proceso de enseñanza – aprendizaje (disciplinario y multidisciplinario) para determinar su impacto en las variables dependientes: integración de conocimientos interdisciplinarios y el trabajo en equipo.

El test utilizado es la versión para ingeniería de National Survey of Student Engagement (NSSE) desarrollada por Center for the Advancement of Scholarship on Engineering Education (CASEE). La primera parte del test mide 15 aprendizajes esperados en los graduados de ingeniería que comprende los criterios “3a hasta k” identificados por Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) y cuatro aprendizajes adicionales identificados por Center for the Advancement of Scholarship on Engineering Education (CASEE) (Bjorklund & Fortenberry, 2005). Estos aprendizajes se miden en una escala Likert de 1 a 5 donde 1 es “SIN HABILIDAD” y 5 es “GRAN HABILIDAD”. En particular se analiza el desarrollo de la habilidad para funcionar en equipos multidisciplinarios; la perspectiva multidisciplinaria de los sistemas ingenieriles; y la comprensión de la diversidad existente entre estudiantes, profesores, personal de apoyo, colegas y clientes como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1. Criterios de trabajo multidisciplinario

CRITERIO	DESCRIPTOR
3.d. Habilidad para funcionar en equipos multidisciplinarios	d.1. Trabajar en equipos donde la solución requiere aplicar conocimiento e ideas de diversas disciplinas (administración, políticas públicas, ingeniería, etc.)
	d.2. Trabajar en equipos donde la solución requiere aplicar conocimiento e ideas de diversas disciplinas de ingeniería
	d.3. Colaborar con otros al trabajar en equipos multidisciplinarios
	d.4. Comunicarse efectivamente con otros al trabajar en equipos multidisciplinarios
	d.5. Manejar en forma efectiva conflictos que surgen al trabajar en equipos multidisciplinarios
	d.6. Realizar el aporte que se espera de uno al trabajar en equipos multidisciplinarios
Perspectiva multidisciplinaria de sistemas	k.1. Integrar conocimiento y competencias aprendidas principalmente en su orientación específica de ingeniería
	k.2. Reconocer la necesidad de consultar un experto de otra disciplina que no sea la suya cuando usted trabaja en un proyecto
	k.3. Reconocer las limitaciones o validez de otras opiniones ingenieriles profesionales
CASEE N. Comprensión de la diversidad existente entre estudiantes, profesores, personal de apoyo, colegas y clientes	2.f. Reconoce las habilidades y competencias únicas y las contribuciones de todos los estudiantes en cada asignatura cursada
	2.g. Reconoce la necesidad de diversas perspectivas para resolver problemas de ingeniería
	2.h. Se encuentra comfortable trabajando con colegas y/o clientes del género opuesto

Para ello se implementó el siguiente esquema de trabajo en tres etapas:

- Encuesta inicial o pretest a los alumnos involucrados en la investigación para conocer el tipo de enseñanza-aprendizaje que han experimentado en los últimos dos años y el desarrollo de un conjunto determinado de competencias ingenieriles.
- Experiencia de un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la resolución de un problema con enfoque interdisciplinario y trabajo en equipo. Se realizará una intervención estructurada que se inicia con la presentación del concepto de trabajo interdisciplinario y trabajo en equipo, continúa con la interacción con un grupo de trabajo definido como contraparte a través de un entorno virtual durante 6 meses y la presentación de un trabajo final que integra la propuesta de ambos equipos de diferentes disciplinas.
- Encuesta al final de la experiencia para evaluar el tipo de proceso de enseñanza-aprendizaje vivido durante la experiencia y las competencias ingenieriles desarrolladas.

Los pasos en el desarrollo de esta experiencia a cumplir por los alumnos se muestran en la figura 2 y 3 y se detallan a continuación:

- El intercambio de información entre los integrantes de cada equipo interdisciplinario se inicia en Mayo 2013 cuando los alumnos de Civil envían las especificaciones generales del trabajo a realizar a su contraparte de ISI (1).
- Los alumnos de ISI aceptan el pedido de trabajo interdisciplinario y las fechas límites predefinidas así como el formato de presentación del material (2).
- Los alumnos de Civil envían en el mes de junio la planimetría inicial del proyecto a presentar así como los requerimientos a definir por los alumnos de 4to año de ISI (3).
- Los equipos mantienen sus comunicaciones en forma detallada en los foros ad-hoc abiertos en el aula virtual (4)
- Los alumnos de 4to año de ISI envían al 30 de agosto como fecha máxima la propuesta de cableado estructurado a instalar (5)
- Los alumnos de 4to año de ISI envían al 15 de octubre como fecha máxima la propuesta de Adecuación de las instalaciones a la ley de Higiene y Seguridad a construir (6)
- Los alumnos de Civil presentan en el mes de noviembre su propuesta final y envían copia de la misma a su contraparte. Se identifica en el trabajo la contribución de cada equipo (7).

FLUJO DE INFORMACIÓN PROYECTO INTERDISCIPLINARIO

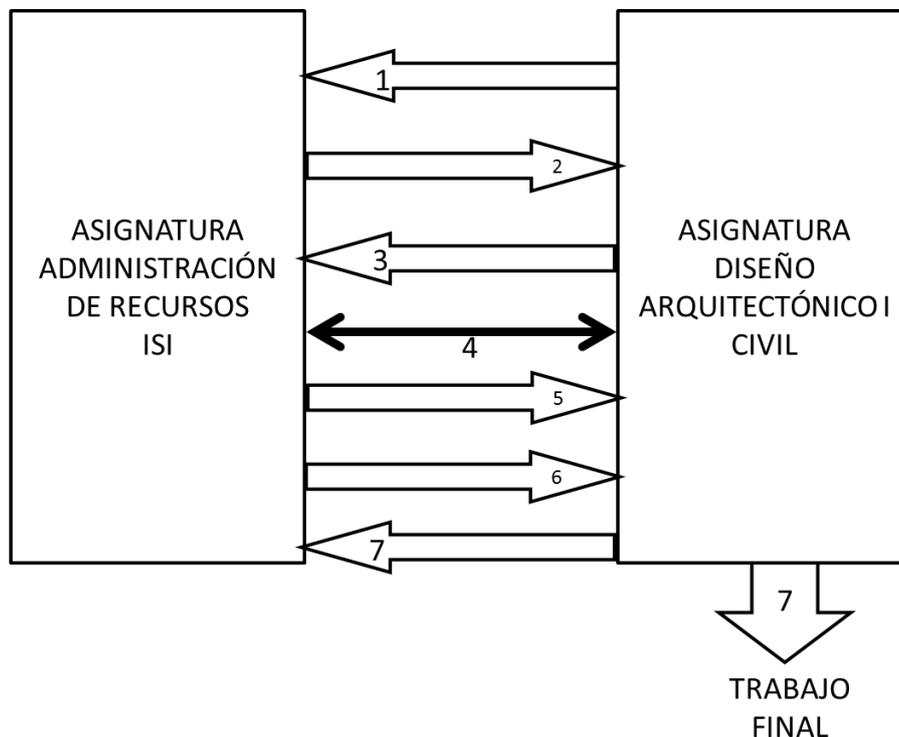


Figura 2. Flujo de información en proyecto interdisciplinario

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2013																																
ACTIVIDADES	TIEMPO																															
	abril				may				junio				julio				agos.				set.				oct.				nov.			
	semana s				semana s				semana s				semana s				semana s				semana s				semana s							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Encuesta inicial					X																											
Experiencia pedag.					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Encuesta final																															X	
Informe final																														X	X	

Figura 3. Cronograma de actividades de la articulación horizontal interdisciplinaria 2013

3. RESULTADOS PRELIMINARES Y CONCLUSIONES

A noviembre de 2013, todavía se halla en proceso de análisis los datos obtenidos durante el corriente ciclo lectivo. Por ello se muestra en este trabajo los resultados preliminares y las conclusiones iniciales.

Un índice compuesto fue creado para cada uno de los tres aprendizajes esperados relacionados con el trabajo interdisciplinario: a) Habilidad muestra el valor promedio de los aprendizajes relacionados con el resultado identificado como “3.d. Habilidad para funcionar en equipos multidisciplinares”; b) Perspectiva muestra el valor promedio de los aprendizajes relacionados con el resultado identificado como “Perspectiva multidisciplinaria de sistemas”; y c) Comprensión muestra el valor promedio de los aprendizajes relacionados con el resultado identificado como “CASEE N. Comprensión de la diversidad existente entre estudiantes, profesores, personal de apoyo, colegas y clientes”.

El valor de ANOVA para el índice Habilidad muestra un efecto significativo $F(1,12).126.62$, $p < 0.001$, con estudiantes que muestran un valor inferior en el pre – test (M.1.92, SD.1.36) que en el post-test (M.3.98, SD.1.21). El valor de ANOVA para el índice Perspectiva muestra también un efecto significativo $F(1,12).112.38$, $p < 0.001$, con estudiantes que muestran un valor inferior en el pre – test (M.1.83, SD.1.16) que en el post-test (M.4.03, SD.1.10). Finalmente para el índice Comprensión no se halló un efecto significativo.

Estos resultados preliminares soportan inicialmente la hipótesis planteada de que un cambio en el proceso de enseñanza – aprendizaje (de disciplinario a multidisciplinario) produciría una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de competencias de integración de conocimientos interdisciplinares y trabajo en equipo.

Este enfoque cuasi-experimental puede mejorarse definiendo un grupo de control de modo de poder determinar el efecto del trabajo interdisciplinario. Un limitante para su implementación es la posibilidad de definir en forma totalmente aleatoria la integración de los equipos de

trabajo. La presencia de otros factores debe analizarse a través del análisis de los restantes aprendizajes esperados. Otro elemento a considerar es la evaluación de los alumnos participantes del trabajo en equipo desarrollado y su potencial impacto en el desarrollo de los aprendizajes buscados.

Como principal contribución, estos resultados preliminares muestran que es posible desarrollar capacidades de trabajo en equipo multidisciplinarios a través de una intervención altamente controlada con mediciones al inicio y al final de la intervención.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros alumnos que nos maravillaron con su proceso de aprendizaje, y a los equipos de cátedra de las asignaturas de Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo de Ingeniería Civil y Administración de Recursos de Ingeniería en Sistemas de Información de la FRM UTN que creyeron que la mejora era posible.

REFERENCIAS

Asteggiano, D. E., & Irassar, F. (2006a). *Primer Acuerdo sobre Competencias Genéricas - "2do. TALLER s/ DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA ARGENTINA"* – *Experiencia Piloto en las terminales de Ing. Civil, Electrónica, Industrial, Mecánica y Química*. La Plata: Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI)

Asteggiano, D. E., & Irassar, F. (2006b). *Primer Acuerdo sobre Competencias Genéricas - "3er. TALLER s/ DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA ARGENTINA"* – *Experiencia Piloto en las terminales de Ing. Civil, Electrónica, Industrial, Mecánica y Química*. Villa Carlos Paz: Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI).

Bjorklund, S., & Fortenberry, N. L. (2005). *Measuring Student and Faculty Engagement in Engineering Education*. Washington, DC: Center for the Advancement of Scholarship on Engineering Education (CASEE), Commission on Plans and Objectives for Higher - NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING OF THE NATIONAL ACADEMIES

Brennan, J. (1992). *Higher Education and Work: A Conceptual Framework*. Paper presented at the Annual Meeting of the Consortium of Higher Education Researchers, London, England, United Kingdom

Claverol, R. (2011). Necesidad de diseñar un plan para la realización de estudios de Ingeniería. . In H. Baragiola, R. Claverol & G. Hassekief (Eds.), *DISEÑO E INGENIERÍA* (pp. 250). Mendoza, Argentina: PR Mendoza.

Consejo Superior Universitario (CSU). (2004). Adecua el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Civil. (Vol. Ordenanza 1030/04): Universidad Tecnológica Nacional.

de Weert, E. (1992). *Responsiveness of Higher Education to Labour Market Demands: Curriculum Change in the Humanities*. Paper presented at the Annual Meeting of the Consortium of Higher Education Researchers, London, England, United Kingdom.

de Weert, E. (1996). Responsiveness of Higher Education to Labour Market Demands: Curriculum Change in the Humanities. In J. Brennan, M. Kogan & U. Teichler (Eds.), *Higher Education and Work* (pp. 264). Bristol, PA: Jessica Kingsley Publishers Ltd.

Klein, J. T., & Newell, W. H. (1977). Advancing Interdisciplinary Studies. In J. Gaff & J. Ratcliff (Eds.), *Handbook of the Undergraduate Curriculum: A Comprehensive Guide to Purposes, Structures, Practices, and Change* (pp. 393-415). San Francisco: Jossey-Bass.

Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed., enlarged ed.). Chicago: Chicago University Press.

Pascarella, E. T., Smart, J. C., & Smylie, M. A. (1992). College tuition costs and early career socioeconomic achievement: do you get what you pay for? *Higher Education*, 24(3), 275-290.

Schomburg, H., & Teichler, U. (2006). *Higher Education and Graduate Employment in Europe: Results from Graduates Surveys from Twelve Countries* (1st ed.). Dordrecht, The Netherlands: Springer.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR “INGENIERÍA CIVIL I” DE LA CARRERA INGENIERÍA CIVIL, EN LA FACULTAD REGIONAL MENDOZA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Ing. José Flores

*Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: jflores@mendoza.gov.ar*

Ing. Daniel Pagano

*Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: daniel.pagano@frm.utn.edu.ar*

Ing. Juan Pablo Cordone

*Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: juanpablo.cordone@frm.utn.edu.ar*

Ing. Leandro Proverbio

*Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: ingenieroproverbio@yahoo.com.ar*

Ing. Daniel Dottori

*Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: dhdottori@gmail.com*

RESUMEN

La asignatura Ingeniería Civil I tiene características particulares respecto al resto de las integradoras de la carrera. Una de ellas se debe a que constituye la primera integradora de la currícula y por ende sólo realiza una integración horizontal. Además es la primera materia que introduce al alumno a los problemas reales de la Ingeniería Civil, para lo que requiere bases conceptuales que muchas veces no han sido incorporadas previamente, dada la simultaneidad de cursado con las Asignaturas denominadas básicas. Ello dificulta lograr una buena interacción con dichas cátedras.

En este trabajo, que viene a complementar el oportunamente presentado en la Jornada de Transferencia Académica anterior, se presenta la actividad práctica desarrollada durante el cursado. Dicha actividad consiste en que el alumno desarrolle la capacidad de conocer los problemas básicos provenientes de los procesos naturales y/o artificiales que modifican el medio ambiente y afectan la calidad de vida del hombre, identificando y analizando las variables intervinientes en los problemas generales y particulares que los relacionan con la Ingeniería Civil.

Se presentan las consignas de cada uno de los prácticos dictados, y a modo de ejemplo se desarrolla el práctico 3b, para que pueda apreciarse el enfoque metodológico con que se abordan los temas.

Se concluye que la Asignatura, con su estructura actual, provee a los alumnos un panorama global de la Ingeniería Civil a través de la investigación y resolución de problemas aplicados a la realidad, donde pueden emplear las herramientas de la matemática y la física.

1. INTRODUCCIÓN

Las materias integradoras tienen por objetivo introducir al alumno en el ámbito de la Ingeniería Civil, desde el comienzo de sus estudios. Constituyen el enlace directo con las materias básicas, que en muchos casos no presentan aplicaciones directas a la ingeniería sino un recurso intermedio para llegar a un resultado práctico. Ello causa que el alumno recién descubra la utilidad de la enseñanza básica cuando cursa materias de la especialidad.

Para llenar este vacío, se comienza desde el principio con la demostración de la necesidad y utilidad de esos conocimientos básicos y su aplicación a problemas específicos de carácter simple en el ámbito ingenieril.

Es necesario que las integradoras tengan una estrecha relación con las asignaturas paralelas, que aporten el nivel de conocimiento y práctica científico, técnico y social; para que juntas integren la solución a los problemas que se van proponiendo. Asimismo debe ser fluida la relación secuencial con el nivel siguiente, colaborando así en la integración vertical y la coherencia de toda la carrera.

La importancia de Ingeniería Civil I radica en ser la primera integradora de la carrera, que brinda un acercamiento directo a los problemas propios de la profesión. Esto genera un dilema respecto a cómo transmitir conocimientos aplicados si no se cuenta previamente con bases conceptuales sólidas. Ello obliga en muchos casos a tener que realizar una breve introducción teórica, aportando nociones muy elementales de los temas necesarios para entender y resolver los problemas aplicados, previamente a que sean dictados en las respectivas cátedras.

En este trabajo se presentan los ocho trabajos prácticos que cada alumno debe desarrollar durante el cursado y están directamente vinculados a las unidades teóricas. A continuación se colocan las consignas correspondientes y a modo de ejemplo se desarrolla el práctico 3b, para que pueda apreciarse el enfoque metodológico con que se abordan los temas.

2. TRABAJOS PRÁCTICOS

2.1. TP 1: Introducción, objetivos, identificación de problemas básicos, generales y particulares de la Ingeniería Civil

Objetivos: Realizar el relevamiento de una obra, de alguna de las áreas de la Ingeniería Civil, emplazada en el medio local.

Actividad: Se deberá relevar una obra que puede ser del área estructuras, hidráulica o vial.

Las obras posibles son:

A) Obras del área Construcciones y Estructuras:

- Edificios de varios pisos
- Hospitales
- Escuelas
- Centros comerciales
- Centrales de energía

B) Obras del área Hidráulica y Saneamiento:

- Canales de transporte de agua potable, regadío, aluvionales o pluviales
- Redes de agua y cloaca
- Azudes
- Diques
- Presas
- Centrales hidroeléctricas
- Plantas de tratamiento de agua potable

- Plantas de depuración de aguas residuales
- Plantas de tratamiento de residuos urbanos
- C) Obras del área Vías de Comunicación y Transporte:
 - Aeropuertos
 - Autopistas
 - Rutas
 - Ferrocarriles
 - Puentes

Los aspectos a relevar serán:

1. Nombre de la obra
2. Tipo de obra
3. Año de construcción
4. Ubicación geográfica
5. Croquis o planimetría de la obra
6. Tamaño de la obra, cuantificable con:
 - a) m² de superficie y cantidad de pisos para obras del área estructuras
 - b) km de recorrido y m³/s transportados para canales hidráulicos o Hm³ de almacenamiento y m² inundados para embalses
 - c) km de recorrido y veh/h de tránsito para rutas
7. Necesidad de la sociedad que fundamentó su construcción
8. Función que cumple
9. Fotografías y breve descripción de los elementos que se observan en ella
10. Breve explicación intuitiva del funcionamiento general
 - a) si se trata de una estructura explicar qué sistema estructural piensan que emplea y cómo imaginan que se mantiene en equilibrio y transmite las cargas al suelo
 - b) si se trata de una obra hidráulica explicar cómo piensan que el agua circula por ella - caso canal- o se mantiene dentro de ella -caso embalse- y de qué modo imaginan que permite aprovechar el recurso hídrico
 - c) si se trata de una obra vial explicar qué aspectos piensan que influyen en la determinación del trazado y de qué modo imaginan que un vehículo puede desplazarse a través de la vía sin perder el control

Nota: en el caso de relevar un embalse o un puente, se deberá cumplir también con el punto a)

2.2. TP 2: Campo de acción y tareas específicas del ingeniero

Objetivos: Realizar una recopilación de obras a nivel mundial e indicar la participación de un Ingeniero Civil.

Actividad: Se deberá para 3 incumbencias del Ingeniero Civil, seleccionar una obra e indicar las tareas realizadas por el mismo. La recopilación incluirá un total de 3 obras.

Las incumbencias son:

- Edificios, cualquiera sea su destino con todas sus obras complementarias.
- Estructuras resistentes, obras civiles y de arte de todo tipo.
- Obras de regulación, captación y abastecimiento de agua.
- Obras de riego, desagüe y drenaje.
- Instalaciones hidromecánicas.
- Obras destinadas al aprovechamiento de la energía hidráulica.
- Obras de corrección y regulación fluvial.
- Obras destinadas al almacenamiento, conducción y distribución de sólidos y fluidos.
- Obras viales y ferroviarias.
- Obras de saneamiento urbano y rural.

- Obras portuarias, incluso aeropuertos y todas aquellas relacionadas con la navegación fluvial, marítima y aérea.
- Obras de urbanismo en lo que se refiere al trazado urbano y organización de servicios públicos vinculados con la higiene, vialidad, comunicaciones y energía.
- Para todas las obras enunciadas en los incisos anteriores, la prevención sísmica cuando correspondiere.

Los aspectos a considerar en la recopilación serán:

1. Nombre de la obra
2. Tipo de obra (deberá corresponder con alguna de las incumbencias)
3. Ubicación geográfica (puede estar en cualquier lugar del mundo)
4. Imagen de la obra
5. Bibliografía (sitio de internet, revista o libro de donde se extrajo la información)
6. Intervención del Ingeniero Civil (funciones que desempeñó)

2.3. TP 3a: Conocimientos generales relacionados a obras de arquitectura

Objetivos: Analizar los aspectos arquitectónicos de una vivienda.

Actividad: Se deberá para la vivienda un alumno del grupo, analizar zonificación y uso del suelo, FOS y FOT, y condiciones de los locales habitables.

Las actividades comprenden:

1. Obtener el Código de Edificación correspondiente al municipio donde se emplaza la vivienda
2. Identificar la zona a la que pertenece dentro del departamento respectivo
3. Mencionar el uso permitido del suelo en dicha zona
4. Identificar usos no permitidos (si los hubiere) en la zona aledaña a la vivienda
5. Calcular el FOS (factor de ocupación del suelo) y el FOT (factor de ocupación total) para la vivienda y verificar si cumplen los requisitos del código
6. Medir tres locales habitables de la vivienda y verificar si se respetan las condiciones impuestas por el código en lo referido a superficie total, lado mínimo, altura mínima y ventilación.
7. Mencionar los principales materiales de construcción que se observan en dichos locales (describir techo, paredes, aberturas, pisos)

2.4. TP 3b: Medición de un terreno utilizando cinta métrica

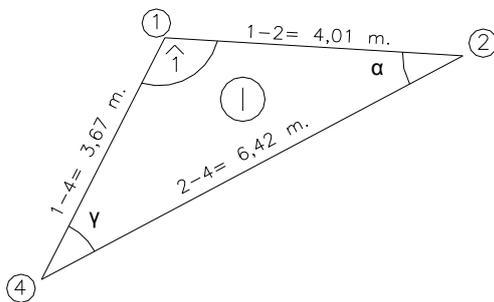
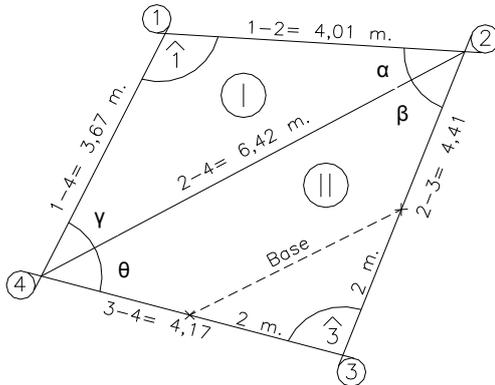
Objetivo: Mensurar (medir) un terreno real, determinando las dimensiones de sus lados y calculando sus ángulos. Calcular la superficie total.

Procedimiento:

a) de Campo:

- Seleccionar 4 árboles que sea posible unir mediante la piola, delimitando así el perímetro del terreno a medir (cuadrángulo irregular).
- Unir los cuatro árboles eligiendo siempre el giro interno para que al cambiar de dirección la piola, se materialice cada vértice del cuadrángulo. Unir dos vértices opuestos determinando una diagonal (que divide al cuadrángulo en dos triángulos oblicuángulos).
- Realizar croquis aproximado y enumerar los vértices en sentido horario y consecutivo.
- Medir los cuatro lados del cuadrángulo y la diagonal (registrar las mediciones).
- En una esquina (a la que no concurra la diagonal), determinar dos medidas congruentes cualesquiera (marcar con clips) y medir la longitud de la base del triángulo isósceles (horizontal) que se formó (este procedimiento permite verificar de otro modo la medida del ángulo en esa esquina).

b) **de Gabinete.** (Planteamos un ejemplo similar al que ejecutará cada grupo en el campo)



Tenemos el cuadrángulo dividido en dos triángulos oblicuángulos. Por ello debemos calcular todos los ángulos en cada triángulo utilizando el Teorema del coseno o Teorema de Carnot.

Considerando este teorema en el ejemplo considerado (en el triángulo I) tenemos:

$$(1-4)^2 = (1-2)^2 + (2-4)^2 - 2(1-2)(2-4) \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{(1-2)^2 + (2-4)^2 - (1-4)^2}{2 \cdot (1-2) \cdot (2-4)}$$

$$\cos \alpha = \frac{(4,01 \text{ m})^2 + (6,42 \text{ m})^2 - (3,67 \text{ m})^2}{2 \cdot (4,01 \text{ m}) \cdot (6,42 \text{ m})}$$

$$\cos \alpha = 0,85121 \quad \alpha = 31^\circ 39' 23''$$

Análogamente obtenemos:

$$\cos \gamma = \frac{(3,67 \text{ m})^2 + (6,42 \text{ m})^2 - (4,01 \text{ m})^2}{2 \cdot (3,67 \text{ m}) \cdot (6,42 \text{ m})}$$

$$\cos \gamma = 0,81925 \quad \gamma = 34^\circ 59' 25''$$

$$\cos \hat{1} = \frac{(4,01 \text{ m})^2 + (3,67 \text{ m})^2 - (6,42 \text{ m})^2}{2 \cdot (4,01 \text{ m}) \cdot (3,67 \text{ m})}$$

$$\cos \hat{1} = -0,39640 \quad \hat{1} = 113^\circ 21' 12''$$

Verificamos: $\alpha + \gamma + \hat{1} = 180^\circ$ (Suma de los ángulos interiores de un triángulo)

$$\cos \beta = \frac{(6,42 \text{ m})^2 + (4,41 \text{ m})^2 - (4,17 \text{ m})^2}{2 \cdot (6,42 \text{ m}) \cdot (4,41 \text{ m})}$$

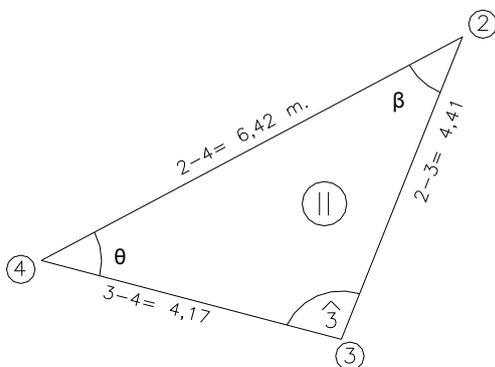
$$\cos \beta = 0,76426 \quad \beta = 40^\circ 9' 33''$$

$$\cos \Theta = \frac{(6,42 \text{ m})^2 + (4,17 \text{ m})^2 - (4,41 \text{ m})^2}{2 \cdot (6,42 \text{ m}) \cdot (4,17 \text{ m})}$$

$$\cos \Theta = 0,73133 \quad \Theta = 43^\circ 9''$$

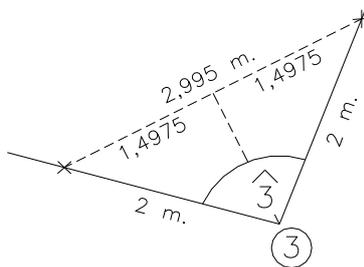
$$\cos \hat{3} = \frac{(4,17 \text{ m})^2 + (4,41 \text{ m})^2 - (6,42 \text{ m})^2}{2 \cdot (4,17 \text{ m}) \cdot (4,41 \text{ m})}$$

$$\cos \hat{3} = -0,11907 \quad \hat{3} = 96^\circ 50' 18''$$



Verificamos: $\beta + \Theta + \hat{3} = 180^\circ$ (Suma de los ángulos interiores de un triángulo)

Cálculo del ángulo 3 (teniendo en cuenta el triángulo isósceles horizontal en ese vértice).

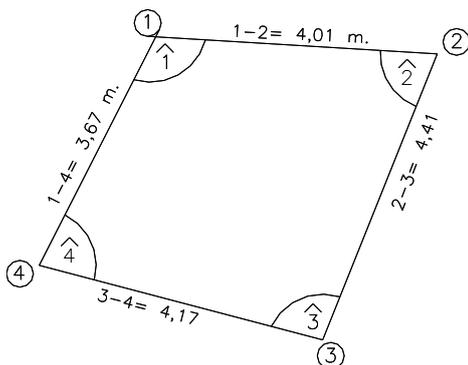


$$\text{sen } 3/2 = 1,4975 / 2 = 0,74875$$

$$3/2 = 48^\circ 28' 56''$$

$$\hat{3} = 96^\circ 57' 52''$$

En conclusión tendremos los resultados siguientes:



$$\hat{1} = 113^\circ 21' 12''$$

$$\hat{2} = 71^\circ 48' 56''$$

$$\hat{3} = 96^\circ 50' 18''$$

$$\hat{4} = 77^\circ 59' 34''$$

$$\Sigma \alpha_i \square = 360^\circ$$

Puede ocurrir que los ángulos calculados no verifiquen $\Sigma \alpha_i \square = 360^\circ$, o sea que $\Sigma \alpha_i \Delta = 180^\circ$, ya que se cometen errores al medir los lados y la diagonal. El error cometido se redistribuye proporcionalmente.

Vamos a suponer que los ángulos calculados fuesen los siguientes:

$$\hat{1} = 113^\circ 18' 10''; \quad \hat{2} = 71^\circ 40'; \quad \hat{3} = 96^\circ 49' 10''; \quad \hat{4} = 76^\circ 58' 5''$$

$$\Sigma \alpha_i \square = 358^\circ 45' 25'' \quad \text{Error por defecto} = 1^\circ 14' 35'' \text{ (a distribuir)}$$

Distribución:

$$\hat{1} = \frac{113^\circ 18' 10'' \times 1^\circ 14' 35''}{358^\circ 45' 25''} = 23' 32'' (+)$$

Análogamente

$$\hat{2} = 14' 54'' (+)$$

$$\hat{3} = 20' 9'' (+)$$

$$\hat{4} = 16' (+)$$

Los ángulos definitivos serán:

$$\hat{1} = 113^\circ 18' 10'' + 23' 32'' = 113^\circ 41' 42''$$

$$\hat{2} = 71^\circ 40' + 14' 54'' = 71^\circ 54' 54''$$

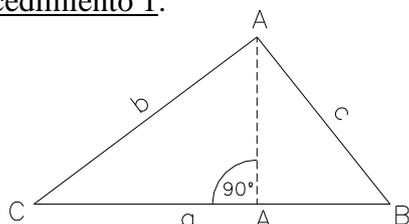
$$\hat{3} = 96^\circ 49' 10'' + 20' 9'' = 97^\circ 9' 19''$$

$$\hat{4} = 76^\circ 58' 5'' + 16' = \underline{77^\circ 14' 5''}$$

$$\Sigma \alpha_i \square = 360^\circ$$

Cálculo de superficies.

Procedimiento 1:



$$S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot AA'$$

Considerando el triángulo AAC tendremos:

$$AA' = b \cdot \text{sen } \hat{C}$$

Reemplazando tendremos:

$$S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \hat{C}$$

Lo que se enuncia: “El área de un triángulo es igual al semiproducto de dos de sus lados por el seno del ángulo que forman”

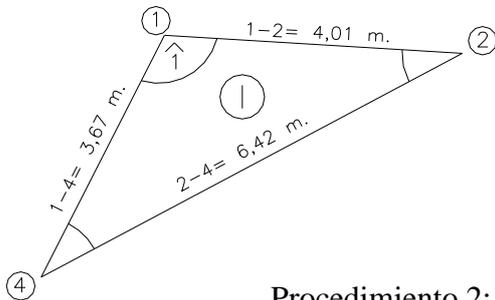
Procedimiento 2: se utiliza la Fórmula de Herón de Alejandría (284 a 229 AC) que permite calcular el área de un triángulo en función de sus tres lados.

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

Siendo S = superficie

P = $\frac{1}{2}$ (a + b + c) (semiperímetro)

Considerando el cuadrángulo inicial (triángulo I) tendremos:



Procedimiento 1:

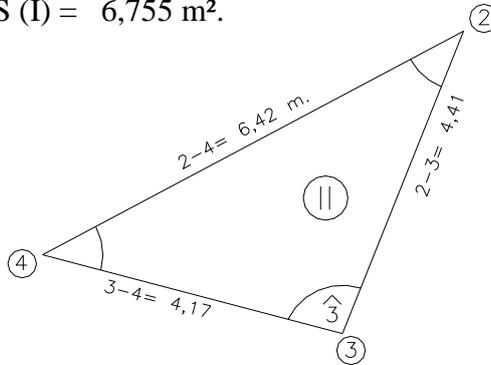
$$S(I) = \frac{1}{2} (6,42 \text{ m}) (3,67 \text{ m}) \sin 34^\circ 59'25''$$

$$S(I) = 6,755 \text{ m}^2.$$

Procedimiento 2:

$$p = \frac{1}{2} (3,67 \text{ m} + 6,42 \text{ m} + 4,01 \text{ m}) = 7,05 \text{ m}.$$

$$S(I) = \frac{\sqrt{(7,05) \cdot (7,05 - 3,67) \cdot (7,05 - 4,01) \cdot (7,05 - 6,42)}}{2} = 6,755 \text{ m}^2.$$



$$p = \frac{1}{2} (6,42 \text{ m} + 4,41 \text{ m} + 4,17 \text{ m}) = 7,50 \text{ m}.$$

$$S(II) = \frac{\sqrt{(7,5) \cdot (7,5 - 6,42) \cdot (7,5 - 4,41) \cdot (7,5 - 4,17)}}{2}$$

$$S(II) = 9,129 \text{ m}^2.$$

$$ST (\text{Superficie total}) = S(I) + S(II) = 6,755 \text{ m}^2 + 9,129 \text{ m}^2.$$

$$ST (\text{Superficie total}) = 15,885 \text{ m}^2.$$

2.5. TP 4: Conocimientos generales relacionados a problemas regionales

Objetivos: Reconocer los problemas regionales que afectan a Mendoza y cómo puede intervenir un Ingeniero Civil.

Actividad: Se deberá tanto para el problema sísmico como para el aluvional, identificar el riesgo de nuestra zona, recopilar información sobre daños provocados y resolver ejercicios simples.

Las actividades comprenden:

1. Recopilar información sobre registros sísmicos históricos que produjeron daños de consideración en nuestra provincia.
2. Buscar imágenes en Internet de estructuras dañadas por sismos, indicando fecha, magnitud y/o intensidad del movimiento, tipo de estructura dañada y análisis intuitivo de las posibles causas del daño.
3. Resolver los siguientes ejercicios:
 - a) Suponga 3 estructuras ubicadas en el mismo lugar pero con masas de 100 t, 500 t y 1000 t. Si durante un sismo el suelo se mueve con una aceleración de 0,4 g siendo $g = 981 \text{ cm/s}^2$, determine la fuerza en kN que actuará sobre cada estructura considerándolas como cuerpos rígidos. ¿Qué conclusiones obtiene?
 - b) Suponga que las estructuras son edificios que tienen una planta tipo de 10 m x 10 m, y que en un sentido la estructura se compone de dos tabiques de hormigón armado de 10 m de lado. Si la tensión de corte admisible en el material es de 2 MPa, determine despreciando los efectos torsionales qué espesor deberá tener en planta baja el tabique para cada una de las 3 estructuras. ¿Qué conclusiones obtiene?
4. Recopilar información sobre crecidas históricas que provocaron aluviones en nuestra provincia.
5. Identificar las cuencas aluvionales del pedemonte mendocino y las obras de defensa (diques) correspondientes.
6. Resolver los siguientes ejercicios:
 - a) Suponga una tormenta con precipitación uniforme de 50 mm/h y duración de 45 minutos en una cuenca con una superficie de 7,5 km². Calcule el volumen de agua generado en Hm³ para 3 porcentajes de pérdidas por retención e infiltración: 5%, 25% y 50%. ¿Qué conclusiones obtiene?
 - b) Suponga que la cuenca cuenta en su salida con un dique que almacena el agua y la va erogando de a poco a través de un canal de hormigón armado cuya sección transversal útil es rectangular de 5 m de ancho x 3 m de altura y que permite una velocidad del agua de 2 m/s. Calcule el caudal de salida en m³/s a través del canal y determine qué tiempo en minutos se necesitaría en cada caso para desagotar la cuenca. ¿Qué conclusiones obtiene?

2.6. TP 5: Conocimientos generales relacionados a obras hidráulicas

Objetivos: Comprender la importancia de las obras hidráulicas, sus distintas funciones y la forma en que trabajan.

Actividad: Se deberán identificar los aprovechamientos hidroeléctricos de Mendoza y resolver dos ejercicios simples, sobre estabilidad de presas y conducción en canales.

Las actividades comprenden:

1. Detallar los aprovechamientos hidroeléctricos que tiene la provincia de Mendoza, indicando para cada uno: nombre, ubicación, río, tipo de presa, volumen embalsado, altura del dique, tipo de turbina, potencia instalada.
2. Resolver los siguientes ejercicios:
 - a) Dada una presa de gravedad de hormigón simple con un máximo nivel normal de embalse de 38 m, una altura de coronación del dique de 40 m, y una base de presa de 32 m: calcular el momento de vuelco que produce el agua, el momento estabilizante que genera la presa, y verificar la estabilidad usando un coeficiente de seguridad igual a 3.
 - b) Dado un canal trapezoidal con un ancho de fondo de 3 m y taludes con pendiente 1 : 2,5 que transporta un caudal de agua de 12 m³/s a una velocidad de 2 m/s: calcular la altura de agua en el canal.

2.7. TP 6: Conocimientos generales relacionados a obras de saneamiento e infraestructura

Objetivos: Comprender la importancia de las obras de saneamiento urbano.

Actividad: Se deberán identificar las obras de saneamiento del Gran Mendoza y resolver dos ejercicios simples, sobre la proyección de caudales de diseño de una planta potabilizadora y una laguna de estabilización.

Las actividades comprenden:

1. Detallar las plantas potabilizadoras y depuradoras de líquidos cloacales que tiene el Gran Mendoza, indicando para cada una: nombre, ubicación, caudal tratado.

2. Resolver los siguientes ejercicios:

a) Determinar el caudal de diseño de una planta potabilizadora con los siguientes datos:

- Población inicial: $P_0 = (30000 + 2000 \cdot n^\circ \text{ grupo}) \text{ hab}$

- Período de diseño: función de Vida útil de los materiales; Futuras ampliaciones del barrio; Crecimiento poblacional; Comportamiento hidráulico inicial de las obras; Recursos de fuentes de agua. Se adopta 20 años.

- Tasa de crecimiento para el período de diseño: $i = 2\%$

- Población al final del período de diseño: $P_{20} = P_0 \cdot (1 + i)^{20}$

- Dotación o demanda de diseño: función de Clima; Presión en la red; Número de habitantes; Calidad del agua; Sistema de evacuación; Sistema medido; Localización de la población; Hábitos higiénicos; Modalidades de abastecimiento. Se adopta $D = 400 \text{ l/hab.día}$

- Coeficiente de pico: $\alpha = QD / QC$ (Coeficiente máximo diario) donde: QD: consumo medio del día de máximo consumo; QC: consumo medio anual. Se adopta $\alpha = 1,3$

- Caudal de diseño: donde:

QE20: Demanda al final del periodo de diseño

α : Coeficiente de pico

Pf: población al final del periodo de diseño (hab.)

Df: dotación al final del periodo de diseño (l /hab.día)

Recordar que: 1 día = 86400 s

b) Determinar la carga orgánica, la superficie, el caudal de diseño y el período de retención (tiempo que permanece el líquido dentro), de una laguna de estabilización para los siguientes datos:

- Carga orgánica por habitante: $DBO_5 = 54 \text{ g DBO}_5/\text{hab.día}$

- Población al final del período de diseño (P_{20}): usar la calculada en el punto anterior

- Carga orgánica total:

- Carga superficial de diseño de la laguna: $CS = 140 \text{ kg DBO}_5 / \text{Ha.día}$

- Superficie necesaria de la laguna en hectáreas (Ha): $A = CO / CS$

- Efluencia (porcentaje de la dotación que efectivamente va a las cloacas): $EFL = 80\%$

- Dotación (D): usar la misma que en el punto anterior

- Caudal de diseño (l/día):

- Profundidad de la laguna: $h = 1,5 \text{ m}$

- Volumen de la laguna (expresarlo en litros): $V = A \cdot h$

- Período de retención (expresarlo en días): $PR = V / Q$

Recordar que:

1 kg = 1000 g

1 Ha = 10000 m²

1 m³ = 1000 L

3. Realizar un informe sobre la visita realizada al vertedero controlado COINCE en San Carlos

2.8. TP 7: Conocimientos generales relacionados a obras en vías de comunicación

Objetivos: Comprender la importancia de las obras viales, sus distintas partes y qué parámetros de diseño inciden en la conducción.

Actividad: Se deberán identificar los caminos de Mendoza y resolver cuatro ejercicios simples, sobre replanteo, movimiento de suelos, distancia de frenado y curva peraltada.

Las actividades comprenden:

1. Identificar las rutas nacionales de la provincia de Mendoza, adjuntar mapa si es necesario. Consultar los datos de tránsito de estas rutas a través del TMDA (tránsito medio diario anual), estos datos pueden obtenerse de la página de la DNV (www.vialidad.gov.ar) y luego ingresando a División tránsito, y luego TMDA-consultas WEB.

2. Resolver los siguientes ejercicios:

a) El eje O-X coincide con el tramo recto de un camino. A partir del punto O se necesita replantear una curva que corresponde a un arco de circunferencia de 20 m de radio R. Demuestre analíticamente y explique cómo trazaría el eje "Y" usando sólo cinta métrica. Empleando el método de coordenadas "X" e "Y" determine 10 puntos "P" intermedios cada dos metros medidos en el eje X-X excluyendo el origen "O".

b) Dado el siguiente perfil longitudinal de un camino que tiene 30 m de ancho y 2000 m de largo

Se pide calcular

I) El volumen de terreno a desmontar

II) El volumen de terreno necesario para hacer terraplén

III) Diferencia de los volúmenes entre el terreno de desmonte y el de terraplén sin compactar

IV) Considerar el volumen de material a trasladar empleando un coeficiente de esponjamiento 1,2

V) Suponiendo camiones que cargan 6m³, calcular el número de viajes a realizar para mover el material necesario

c) Determinar la distancia de parada D_p (suma de las distancias de percepción, reacción y frenado) sin pendiente longitudinal (p=0), para velocidades de 150 km/h (f_l=0,24) y 110 km/h (f_l=0,30).

d) Determinar el radio de giro mínimo R_{mín} para velocidades de 150 km/h (f_t=0,09) y 110 km/h (f_t=0,12), con peralte nulo (s_{máx}=0) o con peralte 12% (s_{máx}=0,12). A partir de los cuatro valores de radio de giro, qué conclusiones obtiene.

3. CONCLUSIONES

La Cátedra provee a los alumnos un panorama global de la Ingeniería Civil a través de la investigación y resolución de problemas aplicados a la realidad, donde pueden emplear las herramientas de la matemática y la física, sin necesidad de llegar a cursar las materias aplicadas de los años superiores. Esto genera una gran motivación y entusiasmo en los alumnos, que no sólo conocen con claridad el amplio campo laboral del Ingeniero Civil, sino que toman conciencia de la importancia de las cátedras subsiguientes donde ampliarán los conocimientos que someramente han sido presentados en esta Asignatura.

En cuanto a la metodología de enseñanza se observa una concepción dinámica de los conocimientos, ya que aunque los parámetros de la currícula son fijos, estos se van actualizando conforme el estado del arte en la temática avanza. Los procedimientos y recursos didácticos empleados por la Cátedra también han ido adaptándose en base a la experiencia, fruto del intercambio con los alumnos.

REFERENCIAS

Blyth F., Freitas M., 2003. Geología para ingenieros. Editorial CECSA.

Bolt, B., 1981. Terremotos. Editorial Reverté.

Códigos de Edificación de los municipios del Gran Mendoza.

Consejo Superior Universitario, 2004. Ordenanza 1030: Diseño curricular de la carrera Ingeniería Civil. UTN.

Crespo Villalaz C., 1996. Vías de Comunicación. Editorial Limusa.

Fair, Geyer, Okun, 1998. Abastecimiento de aguas y remoción de aguas residuales. Editorial Mc Graw Hill.

Gómez Navarro J., Arancil J., 1998. Saltos de agua y presas de embalse. Editorial Tipografía Artística.

Nieto N., 1994. Construcción de edificios. Edición del autor.

Primiano J., 1987. Curso práctico de edificación. Editorial Construcciones Sudamericana.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL PARANA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

EXPERIENCIAS DE INTEGRACION EN 5to AÑO DE LA FAC. REG. PARANÁ U.T.N.

Prof. Ing. Susana Facendini

*Facultar Regional Paraná – Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: susanafacendini@yahoo.com.ar*

J.T.P Ing. Hernán Barrera

*Facultar Regional Paraná – Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: ingbarrerah@gmail.com*

Cátedra Organización y Conducción de Obras

RESUMEN

En la Regional existe un Área de Materias Integradoras desde 2007 a partir de la que se han abordado algunas temáticas y actividades. Además desde cada cátedra se realizan diversas experiencias de integración horizontal y vertical.

Se realiza un Trabajo Integrador Vertical desde 1ro a 5to año que se va completando desde los ejes temáticos de las diversas materias integradoras y particularmente en 5to año se realiza un estudio de higiene y seguridad y una organización y programación de la obra.

Paralelamente desde nuestra cátedra se realizan actividades de integración vertical y horizontal que se van modificando y mejorando todos los años. Las mismas van desde el dictado de clases en otras materias integradoras, la realización de visitas a obra así como, fundamentalmente, la integración de conceptos. Los conceptos que se busca integrar son de temas desarrollados en las materias del nivel y de años anteriores y temas de la práctica profesional futura.

En cuanto a la generación de actividades conjuntas, existe todavía algo de resistencia por parte de otros docentes. Además la realización de algunas propuestas demanda un tiempo con el que no siempre se cuenta. No obstante esto podríamos decir que el avance en esta temática ha sido lenta pero sostenida.

Los alumnos del quinto nivel muestran interés y dedicación, que muchas veces no se observa en los niveles anteriores, lo que permite trabajar con metodologías diferentes que los acerquen al ejercicio profesional, el que esta cátedra entiende que es fundamentalmente integrador e interdisciplinario.

Se pretende desde nuestra asignatura generar profesionales dispuestos a actuar reflexivamente poniendo en discusión los valores reinantes, desde los aspectos técnicos, económicos y humanos, tanto con responsabilidad profesional como social, en una práctica actual que no puede dejar de lado la Seguridad y Salud Ocupacional así como el cuidado del Ambiente.

1. INTRODUCCIÓN

La cátedra Organización y Conducción de Obras está íntimamente ligada a la práctica profesional y constituye la materia integradora de quinto nivel de la carrera de Ingeniería Civil. Se planifican y desarrollan trabajos prácticos con la finalidad de lograr una integración de conocimientos ante los diversos problemas que presenta la actividad profesional. En consecuencia, la integración de conceptos que se pretende lograr resulta muy similar a la que el ingeniero civil debe realizar en su ejercicio profesional cotidiano.

La sociedad requiere de profesionales capaces de analizar un abanico de posibilidades que contemplen factores muy diversos para satisfacer las distintas necesidades presentes con una solución técnicamente confiable, económicamente viable y sin dejar de lado los factores sociales.

En las clases, se plantea un marco de desarrollo de responsabilidad profesional y social, buscando un rol activo del futuro profesional frente a los problemas y un análisis crítico anterior y posterior a la resolución de los mismos. Al ser una materia del ciclo superior, los alumnos, en general, cuentan con interés en el aprendizaje lo que facilita el intercambio previsto así como el planteo de situaciones de la actividad profesional actual para cuya solución deben ubicarse en el rol del ingeniero a la vez que realizar tareas de integración de conocimientos de gran diversidad.

La materia, por sus características de integradora, debe plantear la vinculación vertical, la cual se concreta fundamentalmente con las demás Materias Integradoras de los niveles anteriores y con el práctico integrador destinado específicamente a la integración vertical.

Con respecto a otras materias puede decirse que se trabaja fundamentalmente integración conceptual, sintéticamente podríamos mencionar las siguientes asignaturas del plan de estudios con la que se realiza integración vertical de conceptos:

- Tecnología de la construcción, Tecnología de los materiales, Tecnología del hormigón, Diseño arquitectónico, Ing. Civil I e Ing. Civil II para la interpretación de la obra a cotizar y organizar. También se trabaja con los distintos sistemas constructivos aprendidos para poder analizar los pasos de cada tarea como los tiempos involucrados, los materiales y el equipamiento requerido.
- Ingeniería legal para la interpretación de contratos, leyes (laborales, de H y S y de obras públicas) y pliegos.
- Construcciones de Hormigón para la interpretación de planos y planillas de estructura.
- Instalaciones para la interpretación de las instalaciones de obra.

Con respecto a la vinculación horizontal de conocimientos, en las obras que se analizan encontramos vínculos con Cimentaciones, Vías de Comunicación y Construcciones Metálicas y de madera. A medida que se desarrollan los temas en las materias específicas se incorporan en Organización y Conducción de Obras o bien en muchos casos por la especificidad y particularidad del caso que se analiza debe recurrirse a consultas con las mismas induciendo la integración horizontal.

Además se realizan tareas de integración formales con las cátedras:

- Ingeniería Civil 2: Mediante el dictado de una clase en esa materia sobre Higiene y Seguridad en la Construcción a manera de introducción de los conocimientos que se retomarán en el 5to nivel.
- Vías de Comunicación I, Cimentaciones y Construcciones Metálicas y de Madera: Mediante la realización de visitas a obra en forma conjunta con cada una de estas cátedras. Se han realizado una como mínimo y hasta 3 visitas a obras, dependiendo de la disponibilidad de obras y la coordinación de las cátedras. Estas visitas permiten a los alumnos apreciar la obra en su conjunto técnico-económico, conocer formas de organización y rendimientos a la vez que tecnologías y maquinarias.

2. OBJETIVOS DE LA MATERIA

Los objetivos generales de la Asignatura están fijados en la ordenanza n° 1030 del CSU que adecua el diseño curricular de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Tecnológica Nacional. Estos son:

- Conocer los conceptos básicos de la organización de Obras de Ingeniería Civil.
- Adquirir habilidad para aplicar, analizar e interpretar los resultados de los métodos de organización, programación y de la legislación sobre Higiene y Seguridad.

A partir de estos objetivos generales se plantean los siguientes objetivos de la cátedra:

- Adquirir habilidad para aplicar, analizar e interpretar, pliegos generales y de condiciones, métodos, sistemas, controles y resolución de problemas en las Obras Públicas y Privadas.
- Introducir al educando a la comprensión de los principios fundamentales que van a gobernar su futura vida profesional jerarquizándolo como el orden, el trabajo honesto, los precios justos y contratos legalmente aptos, el respeto por las personas, la sociedad y el ambiente.
- Asimilar conceptualmente, sobre la base de un buen vocabulario técnico el manejo adecuado de la documentación que gobierna las obras, para tener un accionar rápido y eficaz.
- Analizar conjuntamente con el alumno reglamentos, especificaciones de orden técnico y legal ante las diferentes alternativas que los problemas plantean.
- Conocer los componentes del precio de una obra en íntima relación con la organización de la misma y los pliegos de obra.
- Mantener en cada tema el contacto permanente con las situaciones de la vida profesional
- Inducir a la consulta frecuente de bibliografía específica de la materia, como también catálogos, folletos, revistas técnicas, pliegos en general de distintas obras y de esa manera lograr consolidar conocimientos y desarrollar criterio profesional propio.

- Desarrollar una comunicación fluida entre la cátedra y los alumnos, tratando de conformar un verdadero equipo de trabajo.
- Utilizar las tecnologías actuales para realizar programas de presupuestos, planillas para programación y control de obras, como también cualquier técnica que favorezca la calidad del producto obra.

3. METODOLOGÍAS DIDÁCTICAS

3.1 Metodología:

Se considera que la formación profesional del ingeniero debe orientarse a una eficiente resolución de problemas, para ello deberá buscarse la adquisición de las siguientes habilidades:

- Identificar y priorizar problemas.
- Analizar y seleccionar alternativas.
- Proyectar soluciones.
- Dirigir, construir, producir.
- Controlar.
- Autoevaluarse en un camino de mejora continua.

Las estrategias metodológicas que se emplean se orientan a formar sujetos activos y creativos con las habilidades recién descriptas.

Se entiende el aprendizaje como un proceso dinámico de naturaleza compleja y por lo tanto no reducible a un simple método.

Se considera esta asignatura de naturaleza íntimamente ligada a la práctica profesional ya que todos los temas que abarca son de aplicación profesional habitual. Se busca que los alumnos, ante un problema de ingeniería concreto, puedan recurrir a la combinación de conceptos teóricos, al análisis de comportamientos de materiales y humanos, al conocimiento de las leyes y a un adecuado análisis de costos en cada caso, para poder aplicar los mejores criterios conduciendo a la mejor solución al menor costo en un marco de desarrollo de responsabilidad profesional y social, buscando con las metodologías que se proponen un rol activo del futuro profesional frente a los problemas y un estudio crítico anterior y posterior a la resolución de los mismos.

Las clases son teórico-prácticas, asignándose la siguiente distribución:

- 50% para la exposición de teoría, para lo cual se emplean diversas herramientas como: pizarrón, medios audiovisuales (proyecciones de PPT, videos, etc.), consulta bibliográfica en clase, transmisión de experiencias profesionales (propias o de otros profesionales) en relación a los temas que se exponen, acceso y análisis de legislación vigente, etc.
- 50% para la realización de prácticas, para lo cual se emplean recursos y metodologías adecuados como: resolución de problemas de aplicación, realización de trabajos prácticos de características de la práctica profesional habitual los que son supervisados permanentemente por los docentes donde se aprovecha para indicar o hacer observar detalles de interés para el alumno. Realización de tareas de campo como cómputo en obra, obtención de datos de obra para programación y control de la misma, utilización de herramientas informáticas (software, páginas web, etc.). De acuerdo a los temas que se desarrollan, utilización de laboratorio CTCIC, visitas a obra, desarrollo de ejemplos de aplicación frecuentes en la ingeniería, etc.

Para las prácticas, se conforman grupos de no más de cuatro alumnos y se promueve en el trabajo en equipo, destacando la importancia y el enriquecimiento mutuo. De esta manera el aula se transforma en un verdadero equipo de trabajo conformado por docentes y alumnos, logrando un intercambio activo entre los estudiantes.

Se propone también completar las explicaciones con planteo de resoluciones de casos reales generando el debate en el aula a la vez que se establecen criterios de análisis y prioridades.

En todos los casos se dará preferencia al diálogo participativo, con amplio intercambio sobre la exposición docente.

En definitiva desde la cátedra se pone énfasis en una actitud de diálogo abierto permanente de orientación y esclarecimiento a los temas ingenieriles, como también informar al alumno sobre eventos, visitas a obras en ejecución y temas de interés.

Se busca que el alumno al enfrentar los problemas pueda plantearse posibles soluciones desde los conocimientos de las materias anteriores así como la propia, el desarrollo del sentido común y una evaluación de costos.

La realización de trabajos prácticos en una materia como esta permite resolver casos y situaciones reales, ya sea abarcando un aspecto reducido (problemas rutinarios), o más amplios e interrelacionados con otras asignaturas (problemas abiertos de ingeniería) o mediante actividades más integrales de proyecto.

Dentro de las técnicas metodológicas relevantes que se utilizan podemos mencionar las visitas a obras:

- Las visitas a obras permiten al alumno tomar contacto con la realidad de una obra específica porque, al tratarse del seguimiento de la misma durante un mes les permite tomar una dimensión real de la misma en cuanto a tiempos y espacios.
- Se busca visualizar los espacios necesarios que no se suelen ver en un estudio de gabinete sin un paso previo por obra.
- También la observación permite descomponer las tareas en las múltiples subtarear que la componen para poder determinar el rendimiento de mano de obra y los eventuales desperdicios de materiales y tiempos.
- Se pretende generar, a partir del estímulo docente, actitud de observación en los alumnos, es decir que vea más allá de lo que aparece a simple vista y plantearse opciones a las situaciones que se observan.
- Además se tratará de despertar un espíritu crítico frente a las situaciones de riesgo y como podrían controlarse.
- Se acompaña a los alumnos a las visitas también mostrando con el ejemplo el respeto por las normas de seguridad, respeto a los operarios y colegas en las obras, conducta analítica de las situaciones que se observan en un marco de respeto y valoración de la conducta ajena.

Otra de las técnicas metodológicas utilizadas es los trabajos en grupos:

- Este tipo de actividades en grupos pequeños permite el aprendizaje a partir de los conocimientos impartidos por el docente, pero también permite el intercambio entre pares que enriquece la producción del conjunto. Muchas veces alguno logra entender mejor el tema que otro o bien propone un enfoque diferente que a los otros no se les había ocurrido. Debe cuidarse en este tipo de actividades la

preeminencia de algunos sobre otros en el grupo a partir de una observación constante de parte del docente fomentando la participación de todos.

Las clases teóricas serán realizadas con diversas estrategias según la naturaleza del tema. Podría decirse que no se aplicará una única modalidad de dictado de cátedra utilizando la metodología más adecuada para cada tema.

Lo que sí puede considerarse constante en el proceso didáctico que se propone es: enlazar o integrar los temas que se dictan con los conceptos de otros temas ya vistos (ya sea en esta materia como en otras) a la vez con temas que verán más adelante, fortaleciendo de este modo el concepto de que los contenidos no son cubículos aislados sino que conforman un todo que dividimos solo a efectos de poder estudiarlos.

Se realizan ejemplos numéricos o gráficos intercalados en la exposición, que permiten una elaboración en común, evitando la muy afianzada separación de la clase teórica y la práctica. El método planteado de esta manera tiende a lograr una participación amplia a la vez que el corte en la explicación para introducir ejemplos permite mantener la atención del alumno en forma más dinámica.

Se busca resaltar en forma constante las actitudes éticas y responsables tanto humanas, como social y ambientales.

3.2 Trabajos Prácticos

Consisten en las siguientes tareas que se desarrollan según corresponda en aula, gabinete u obra.

TRABAJO PRÁCTICO CÓMPUTO y PRESUPUESTO

Este trabajo consiste en la realización de un presupuesto de una obra edilicia a partir de un legajo de una obra real. Se centra este trabajo no solo en la resolución numérica del mismo sino en la interpretación de la obra asociada a las técnicas constructivas y análisis pormenorizado de cada ítem.

Se realizaran todos los pasos correspondientes para llegar al precio de la obra como: análisis del pliego, computo de la obra, determinación de una lista de materiales a emplear, obtener los precios de mercado de los mismos, análisis del costo horario de mano de obra y su rendimiento, determinación del costo horario de equipos y su rendimiento y del costo total de obra, factor k y precio de la obra.

TRABAJO PRÁCTICO DE PROGRAMACION Y CERTIFICACION

Se busca realizar una programación científica de la obra del Trabajo Práctico Integrador iniciado en primer año y que se continúa en las materias integradoras de todos los niveles. Dicha programación se elabora a partir del conocimiento de las herramientas, equipos con que se puede contar, rendimientos y secuencia lógica de tareas.

Se realiza también una curva de inversiones y para un mes específico de esta curva se realiza una certificación típica de obra.

TRABAJO PRÁCTICO EN OBRA

Con trabajo se intenta vincular al alumno a la ejecución de obras a la vez que poder adquirir una dimensión del espacio y el tiempo en obra. No se busca una mera visita informativa sino un involucrarse con las tareas y la dinámica de obra, para lo que el contacto con la misma a criterio de esta cátedra es esencial.

Se realiza en una obra edilicia. Para los fines la cátedra selecciona dentro de la posibilidad que otorga la construcción en la ciudad un determinado número de obras y se asigna a cada grupo u equipo (no más de cuatro alumnos) una obra. Se busca que las obras sean de diferente naturaleza (públicas y privadas, escuelas – hospitales y viviendas).

El eje del trabajo pasa por la organización de la obra que a cada grupo le tocó dentro de un periodo de un mes.

Los alumnos deben concurrir a obra durante 7 visitas (2 veces por semana) en las que toman los datos necesarios para poder cumplimentar el objetivo planteado.

Para ello deben realizar un relevamiento de lo ya ejecutado, para ello analizan planos y documentación, como también miden lo ejecutado.

Se debe hacer un croquis del obrador.

Luego cada grupo según la obra y el estado de avance, debe proyectar las tareas a realizar en el mes, de acuerdo al objetivo de producción fijado por la cátedra para lo que deben proponer las tareas. -Cada grupo procede a analizar, computar, presupuestar y programar la obra en el periodo establecido. Estas tareas son acompañadas por los docentes de la cátedra tanto en gabinete como en obra.

Se analizan también los materiales, mano de obra, equipos y otros que sean necesarios para conseguir realizar la programación planteada.

Se analiza el obrador proponiendo su optimización funcional a la vez que cumplimentar todos los requisitos correspondientes.

Se elabora un informe del cumplimiento de la ley de higiene y seguridad.

Además se les solicita el seguimiento de un ítem, que se elige de común acuerdo entre la cátedra y los alumnos contemplando el estado de la obra y las tareas que se estarán realizando en el mes de visitas. Los alumnos, cada vez que concurren a obra deberán registrar el avance del ítem elegido (cantidad) y los recursos humanos empleados (tiempo empleado). Esto permite determinar el rendimiento de la mano de obra del ítem en cuestión.

Lo realizado por cada grupo se expone en el aula utilizando medios gráficos y visuales de transmisión con la idea de que todos los grupos puedan aprender los aspectos fundamentales que experimentó y aprendió cada grupo.

TRABAJO PRÁCTICO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

Tiene el propósito de que el alumno estudie y proponga una solución en el marco del estudio económico para una obra de infraestructura

Los alumnos analizan en gabinete una obra propuesta por la cátedra con un desarrollo en general típico pero con el planteamiento de recursos limitados para alguna de las tareas.

Los alumnos proponen una organización de las tareas y realizan los análisis de precio de los ítems involucrados.

TRABAJO PRÁCTICO SOBRE OBRA VIAL - OBRA DE CIMENTACIONES y OBRA DE CONSTRUCCION METALICA

En este Trabajo práctico los alumnos realizan una visita de una obra desde un punto de vista integrador, analizando tanto sus aspectos técnicos, como utilización de equipos, rendimientos, complejidad de las tareas, etc.

Se realiza al menos una visita a obra vial, otra a obra de cimentaciones y otra a obra de construcción metálica, en conjunto con las cátedras de Vías de Comunicación I, Cimentaciones y Construcciones metálicas respectivamente, dentro del radio de la ciudad.

Los alumnos realizan un informe que es expuesto y analizado en aula.

TRABAJO PRÁCTICO DE LICITACION – LEGAJO DE OBRA

Este trabajo se plantea para que el alumno se familiarice con la estructura de los pliegos y con la búsqueda de información en los mismos, así como la toma de datos relevantes de la lectura del pliego.

Los alumnos deben realizar como tarea, en base a los pliegos, que cada grupo está trabajando, y/o Ley de Obras Públicas, la búsqueda de los artículos que indiquen exigencias que afecten los gastos generales. Además deben identificar los factores expresados en el pliego, que determinen la posibilidad o no de presentación de oferta. Los alumnos elaboran un informe sobre lo analizado.

TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR 1

Dando continuidad al proyecto integrador vertical que se viene desarrollando en el Área de Materias Integradoras de la Regional, se propone dar continuidad al mismo con tres actividades.

La Primera consiste en la elaboración de análisis de precios de 5 ítems determinados de común acuerdo con la docente extraídos de las especificaciones redactadas en la materia integradora de tercer nivel y de acuerdo a las mismas.

La Segunda se trata de realizar un análisis de las condiciones de seguridad a implementar en la construcción de la obra proyectada con el nivel de definición alcanzado en la materia integradora del cuarto nivel.

La Tercera consiste en proponer una planificación de las tareas en un plazo dado para realizar la totalidad de la obra

4. CONCLUSIONES

El profesional actual debe enfrentarse a situaciones de contemplación de los efectos medioambientales que acompañan a las obras así como el cuidado de la seguridad de los trabajadores. Todo esto en el marco histórico de la profesión de realizar las obras en condiciones de aptitud técnica, financiera y funcional así como brindar un servicio a la comunidad enmarcado en la responsabilidad social.

Las tareas que se realizan cotidianamente en la profesión presentan una diversidad de especializaciones convergentes, una articulación de recursos y una resolución constante de problemas para lo que el estudiante debe prepararse en forma abierta, con capacidad de dialogo, con capacidad para el aprendizaje constante y el logro de conceptos fundamentales sólidos y bien arraigados.

Este es el espíritu con el que se proponen las diferentes metodologías y actividades áulicas.

En este contexto, la planificación y el desarrollo, por parte de los alumnos, de las actividades y trabajos prácticos, tiene alta significatividad en la formación profesional integral.

5. BIBLIOGRAFIA DE LA CÁTEDRA

5.1 Bibliografía básica

5.1.1 Disponible en biblioteca

Chandías Mario E. (2005): Cómputos y Presupuestos, Edit. Alsina.

Vásquez Cabanillas, Carlos E. (1985): El Supervisor de Obras Públicas, CIRCOT.

Vásquez Cabanillas, Carlos E. (1986): Coste y Costas, CIRCOT.

Vásquez Cabanillas; Carlos E.; (1987): Auxiliar del conductor de obras, CIRCOT.

5.1.2 Leyes y decretos

Ley 13064-obras públicas de la nación
Decreto 1023 2001 - Régimen Contrataciones de la administración nacional
Decreto 1295/2002
LEY 6351 - obras públicas de la provincia de entre ríos
Decreto 2539-02 redeterminación de precios - ER
Decreto 3338 redeterminación precios 2005 – ER
Ley de contrato de trabajo 20744
Ley 25877 - régimen laboral
Ley 22250 – régimen laboral de la construcción
Decreto 1342-81 – regula ley 22250
Convenio colectivo de trabajo de la construcción
Ley 19587/72 – H y S
Decreto 351/79
Ley 24557/95 – H y S
Decreto 911/96
Resolución SRT 231/6
Resolución 51/97
Resolución SRT 35/98
Resolución 319/99
Ley 1031/62 – Colegio de Ingenieros
Ley 8802/94 – Colegio de Ingenieros

5.1.3 Folletos – Revistas – Normas – Material informativo de fabricantes – Internet

Revista Cifras
Revista Viviendas
Revista Vial
Suplemento de Arquitectura del Diario Clarín
Página de internet Arquitectura

5.2 BIBLIOGRAFÍA AMPLIATORIA

Mo Fernando F. (1977): Régimen Legal de las Obras Públicas, Depalma.
Lorenzetti, Ricardo Luis (2003): Tratado de Contratos, Rubinzal.
Piazola y Piazola (1977): Normas y costos de construcción Tomos 1 y 2, Limusa.
Suarez Salazar, Carlos (2002): Costo y Tiempo en Edificación, Edit. Limusa.
Chandías Mario E (2008): Cómputos y Presupuestos, Edit. Alsina.
Macchia, José Luis (2008): Cómputos costos y presupuestos, Editorial Nobuko.
Mamani Richard (2008): Monografía Maquinaria y Equipo de Construcción, Universidad Mayor de San Andrés.
Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (2002): La Prevención de Riesgos Laborales en Trabajos de Albañilería, AECOM.
Cámara Mejicana de la industria de la construcción (2009): Catalogo de Costos de Maquinaria.
Cámara Mejicana de la industria de la construcción (2009): Catalogo de Costos de Cimentaciones profundas.
Cámara Mejicana de la industria de la construcción (2008): Catalogo de Costos Directos de Espacios Educativos.
Bendersky E.: ABC-ABM Gestión de Costos por actividades, Editorial de las Ciencias.
Botero Botero, Luis Fernando (2002): Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción, Medellín, Colombia, Universidad EAFIT.

Blank y Tarquin (2000): Ingeniería Económica, Mc graw-hill.
Javier Guadalupe y Reyes Ruiz: Contabilidad de costos, Universidad centroamericana (UCA),
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Normas IRAM para incendio
Folletos varios
Publicación del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Entre Ríos (Precios)

PROYECTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DESARROLLADO EN LA ASIGNATURA TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION

Prof. Ing. Osvaldo Cicao

*Facultad Regional Paraná, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: cicaosvaldo@yahoo.com.ar*

J.T.P. Ing. Laura Alcain

*Facultad Regional Paraná, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: alcain_laura@hotmail.com*

J.T.P Ing. Patricia López

*Facultad Regional Paraná, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: lopezpatriciaviviana@gmail.com*

RESUMEN

En este trabajo práctico se desean afianzar los conceptos de ciencias y tecnologías básicas incorporados en las asignaturas anteriores, como así también lo aprendido en la propia asignatura y demás materias del nivel.

Es una actividad integradora tanto vertical como horizontal; para su desarrollo se toma como base el trabajo de un anteproyecto avanzado elaborado en la integradora anterior, incorporando y modificando su contenido en función de los nuevos conocimientos incorporados por los alumnos. Consiste en el diseño de una vivienda unifamiliar donde se revisa y corrige la documentación técnica, se desarrollan detalles constructivos, se incorporan instalaciones eléctricas, cuyos planos y especificaciones son aprobados por el profesor de la asignatura Instalaciones Eléctricas. Como se trata de una casa para un nivel sociocultural de medio a alto se le incorporan instalaciones de aire acondicionado, actividad realizada en la materia correspondiente.

Dado que la obra proyectada se considera como prototipo de un barrio de viviendas, la cátedra suministra los datos de un lote de grandes dimensiones en el cual el alumno deberá hacer la subdivisión parcelaria conforme lo establecen las normativas urbanísticas del municipio de la ciudad y una nivelación completa que se encara a través de la asignatura Geotopografía. El trabajo queda finalizado de tal manera que solamente se le deberá realizar un estudio de costos detallado en la materia y nivel correspondiente.

Se realizan integraciones transversales que se van incrementando y modificando anualmente, en un proceso dinámico de mejora.

1. INTRODUCCIÓN

En la actividad práctica que se presenta en este trabajo se plantea la vivienda como prototipo dentro de un barrio, en el mismo loteo donde se la ubicó en las cátedras Ingeniería Civil I e Ingeniería Civil II, el cual se ilustra en las Figuras 1 y 2. El mismo se ubica contiguo al acceso norte de la ciudad, presenta importantes desniveles, es atravesado por el curso natural de un arroyo y por una servidumbre de paso de torres de alta tensión.

Los alumnos incorporan el diseño de obras de infraestructura y urbanización vinculadas al entorno de las viviendas, accesos y servicios, aplicando conocimientos de los materiales empleados y de los diferentes equipos que se utilizan en la construcción de obras. Se revisa el Legajo Técnico elaborado en la asignatura anterior, corrigiendo las especificaciones técnicas sobre las tareas que ahora si conocen en detalle. Se completa con detalles constructivos y planos de replanteo. Las especificaciones técnicas comprenden las obras de infraestructura y complementarias, es decir movimiento de suelos (desmonte y terraplenamiento), limpieza de terreno, replanteo general del barrio y propio de cada vivienda, cordones cuneta, badenes, paquete estructural. Finalizado el trabajo tendrá los siguientes componentes: Pliego de Condiciones, Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares (PETP), Memoria Técnica, Documentación Gráfica completa de las viviendas y de su infraestructura, incluidos detalles constructivos, planillas de locales, Computo y Presupuesto de la vivienda (fue elaborado en forma general, tomando los precios unitarios de revistas especializadas o páginas web del medio) y ahora se incorporan, con el mismo criterio, los valores estimados de obras de infraestructura.



Figura 1. Foto del terreno donde los alumnos realizan las practicas

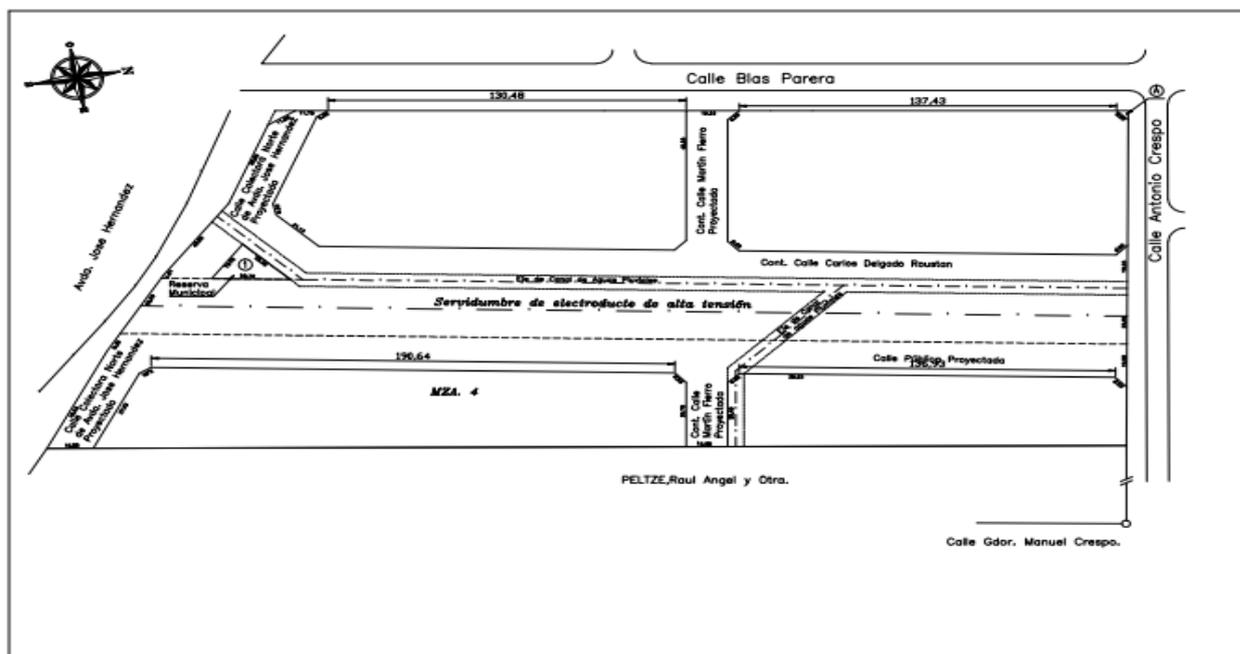


Figura 2. Plano de Terreno propuesto por la cátedra

2. METODOLOGÍAS DIDÁCTICAS

2.1 Objetivos de la materia:

Conocer las formas de ejecutar la construcción de diferentes tipos de obras civiles: hidráulicas, viales y edilicias.

Informar sobre la secuencia de construcción de cada parte de la obra y de sus detalles constructivos, lo más preciso y detallado posible, considerando el nivel de conocimientos de los alumnos.

2.2 Evaluación:

En relación a la evaluación del trabajo práctico integrador vertical y las integraciones horizontales logradas con otras asignaturas, puede decirse que se percibe el interés de los alumnos quienes visualizan su evolución en la incorporación y aplicación de los conceptos que se desarrollan en las distintas asignaturas de la carrera.

Los alumnos son evaluados mediante la presentación de trabajos prácticos, áulicos, informes de visitas a obras y de este trabajo práctico integrador.

La asignatura puede ser promocionada o regularizada. Para acceder a la promoción se deberá contar con la asistencia reglamentaria, y siete (7) o más en cada una de las instancias de evaluación, con posibilidad de recuperar 2 parciales de un total de 6. Si no se alcanza a la promoción se puede acceder a la regularidad, con la aprobación de todos los trabajos prácticos y la asistencia reglamentaria.

Se va desarrollando este trabajo durante el segundo cuatrimestre, las consultas son áulicas y extra-áulicas, en horarios pactados o via email, ya que se establece esta vía de comunicación para evitar la impresión de planos y demás elementos, hasta que se ha revisado en forma completa. Durante todo este período las consultas las hace el grupo completo y en la entrega hay un coloquio.

Se evalúa: contenido, presentación, elaboración grupal, redacción y ortografía. Se considera que un trabajo profesional debe contener todos estos aspectos y eso es lo requerido para los alumnos, realizar las tareas como profesionales.

3. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

3.1 Desarrollo del trabajo y metodología:

A partir del terreno proporcionado por la cátedra, los alumnos, teniendo en cuenta las reglamentaciones municipales para esa zona (Código Urbano), distribuyen los lotes considerando los espacios verdes necesarios.

Se completa el proyecto en lo que respecta a:

Planos de urbanización: Aterrazamiento; Ubicación de detalles de urbanización (cercos, veredas, plazas, etc.); Trama vial (cordón cuneta, badenes, etc.) (Figura 3)

Replanteo del conjunto y de cada vivienda individual.

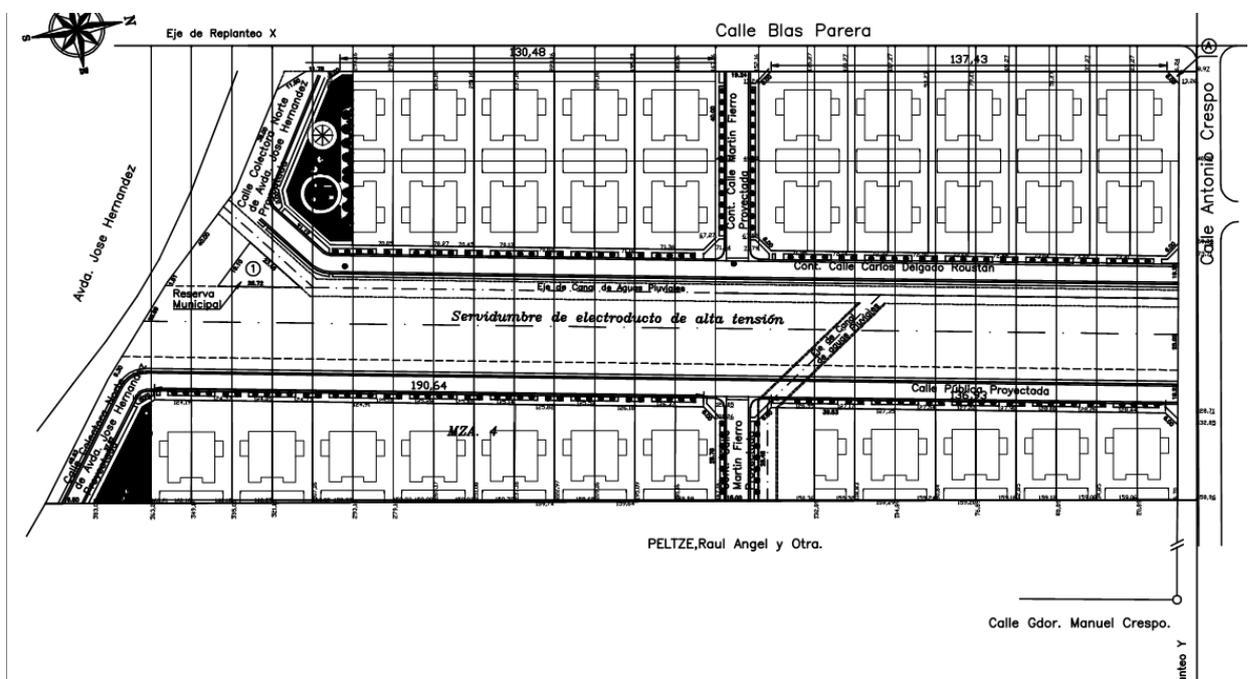


Figura 3 – Plano de Urbanización y Replanteo del Conjunto, propuesto en el TP

Figura 4 – Detalles de paquete estructural de pavimento.

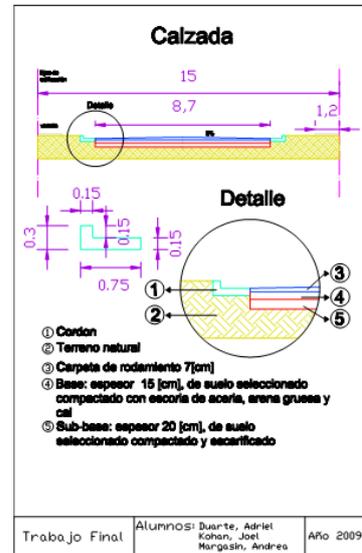
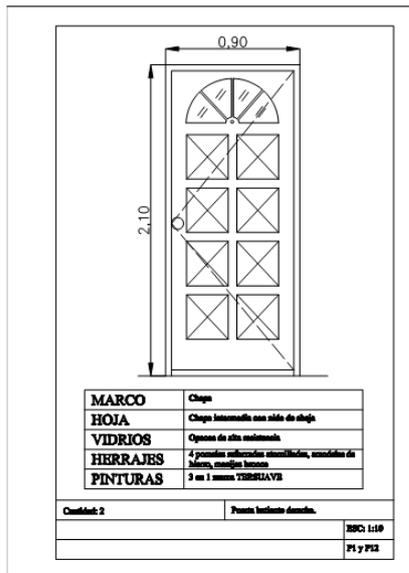


Figura 5 - Planos de carpintería (Planta y detalles de cada abertura)

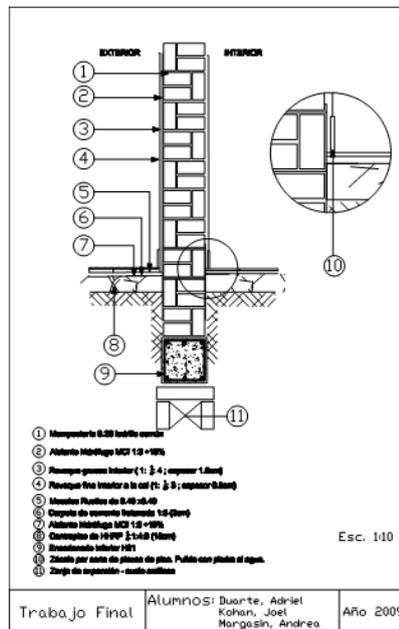


Figura 6 - Detalles constructivos de fundaciones, mampostería y aislaciones, pisos y zócalos..

Completar planos de estructura.

Se estimará un tipo de suelo para lo cual se definirán las fundaciones y la forma de ejecución del aterrazamiento.

En caso que ya estuviera la fundación y el resto de la estructura calculada en la integradora anterior, se realizará el proceso inverso estimando un tipo de suelo acorde con la misma.

Además detalles de baño y cocina; cielorrasos; cubiertas; elementos integrantes de la trama vial, cordón cuneta, badenes, paquete estructural, alcantarillas, etc. Cualquier otro que deba realizarse de acuerdo a la complejidad del proyecto (muebles de cocina, detalles estructurales, etc.)

Especificaciones Técnicas de aterrazamiento, desmonte y/o terraplenamiento (forma de ejecución, maquinaria probable de uso, ensayos necesarios, etc.), como se ve en la Fig. 7 ; carpinterías; trama vial. Cualquier otra especificación que no estuviera prevista en el proyecto realizado el año anterior.

Se revisarán las especificaciones técnicas realizadas en la integradora anterior, corrigiendo y/o completando con los conocimientos adquiridos en la presente materia, verificando que exista coherencia y correlación con lo detallado en el resto de la documentación.

2. MOVIMIENTO DE TIERRA:

2-1 DESMONTE Y RELLENO: el Contratista deberá realizarlos trabajos necesarios a efectos de alcanzar los niveles indicados en los planos. En caso de rellenos, los mismos serán ejecutados con aporte de suelo seleccionado, libre de material orgánico, contaminación alguna o cascotes. Su compactación se realizara mediante medio mecánico que asegure la tensión soporte para la cimentación prevista, de modo de obtener la capacidad portante del suelo adoptada en los cálculos. Se llevara a cabo en capas de 20 cm., con la humedad acorde a su fin. En el sector de calles, se solicitará la toma de densidades por personal idóneo a tal fin, de modo de asegurar las tensiones necesarias para la circulación vehicular.-

Se deberá prever el rápido escurrimiento de agua en caso de lluvias, a los efectos de evitar la permanencia de las mismas y producir aflojamiento o socavación de la estructura. En caso de encontrar pozos ciegos, se procederá al vaciado de los mismos, y a posterior se verterá cal viva de modo de eliminar los residuos orgánicos y pasadas 24 hora de permanencia, se tapara con suelo apto.-

En caso de ejecución alguna, el mismo se podrá tener como aporte para otro sector, cubriendo el monto vegetal

Figura 7 - Art. 2 del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares del TP

También se deberán entregar los planos de instalación eléctrica y de aire acondicionado, aprobados por los docentes de las cátedras correspondientes.

Los alumnos, en integración con la cátedra de Geotopografía, concurrir al terreno y verificarán algunos puntos de nivel, en los que se basarán para el anteproyecto de pavimento y de aterrazamiento.

El precio de la vivienda, se deberá actualizar con el índice del costo de la construcción del INDEC – ICC.

El trabajo se plantea en el segundo cuatrimestre con fecha límite de entrega la última mesa de exámen de la materia, para el año en curso.

Además de los trabajos prácticos de clase y de este trabajo integrador, se desarrollan en el mes de octubre, visitas a obras. Estas, representan la reafirmación y/o aclaración de todo lo expuesto en clase, es importante que se vean obras de diferente índole para cubrir todos los temas de la materia, dentro de la disponibilidad de obras en el momento y de la accesibilidad. Completan la visión de la técnica desarrollada dentro del dictado en teoría y práctica.

3.2 Metodología de Integración Horizontal y Vertical

La integradora de este nivel, tiene por objeto la reafirmación y mejora de los conocimientos adquiridos en las integradoras previas, manteniendo los mismos criterios de trabajo. Dado que es una asignatura que se dicta en la mitad de la carrera, donde los alumnos ya tienen conocimientos adquiridos en las materias básicas de la especialidad, tales como: Tecnología de los Materiales, Estabilidad y los correspondientes a las materias del mismo nivel, les es posible interpretar y desarrollar soluciones propias de la especialidad, aplicando “Tecnologías de la Construcción”, abarcando todas las partes de una obra civil, inclusive discernir sobre los equipos más convenientes para cada tarea.

Además, durante el desarrollo del curso, se hacen esquemas a mano alzada de los detalles constructivos, importantes para evaluar las proporciones de las diferentes partes. Incorporan materiales nuevos, obtenidos por investigación propia y los proponen en las clases áulicas. Como ya se mencionó más arriba, se realizan tareas de integración con las asignaturas del nivel, de este modo el diseño de la instalación eléctrica (planos y especificaciones) es visado por el profesor de la cátedra Instalaciones Eléctricas y Acústicas así como el acondicionamiento del aire por la cátedra de Instalaciones Termomecánicas. Con la cátedra de Geotopografía se verifican cotas de algunos puntos, debido a que en general el terreno cuenta con una nivelación previa y curvas de nivel. El trabajo se realiza en grupos, de la misma forma que en las anteriores integradoras, en general no son los mismos alumnos debido a que no todos poseen el mismo avance en la carrera.

4. CONCLUSIONES

Se considera que se cumple con los objetivos planteados para la materia ya que existe una completa integración tanto horizontal como vertical, con una aceptable relación secuencial con las asignaturas integradoras que componen el Área.

Además se vincula al alumno con situaciones reales de la profesión, encarando las tareas de diseño dentro de un concepto de vinculación y no de compartimentos estancos que pueden conllevar a errores importantes en el ejercicio profesional.

REFERENCIAS

Confedi – 1º Acuerdo sobre Competencias Genéricas. Segundo Taller sobre Diagnóstico de Competencias en la enseñanza de la Ingeniería Argentina. La Plata, 17 de mayo de 2006. UNLP

Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Civil. Ordenanza N° 1030/2005.

La Cabeza Bien Puesta”, Edgar Morín, Ediciones nueva visión, año 2001.

Las Materias Integradoras en los Diseños Curriculares – Equipo Interdisciplinario de Apoyo Académico del Rectorado de la U.T.N. – Ing. Hugo Buttigliero - Lic. Mónica Fernández Carry – Lic. Susana Felder – Prof. Adela Ferrante – Ing. Sebastián Zunino. Mayo de 1997.

Planificaciones de cátedra de las materias integradoras.

Pliegos tipo de las reparticiones provinciales.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

**IDENTIDAD VOCACIONAL Y PERMANENCIA EN LOS ESTUDIOS,
UNA ESTRATEGIA TUTORIAL MOTIVADORA
PARA FORTALECER LA DECISIÓN DE CONVERTIRSE EN INGENIERO**

**Ferranti, Liliana, Coordinadora del Área de Tutoría; Profesores Tutores: Dania, Claudia;
Aguar, Ricardo; Pezzetti, Víctor; Leone, Susana; Iwanow, Vera; Oliva, Alicia y Secretaria
Académica: Benz, Sonia.**

*Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: tutorías@frro.utn.edu.ar*

RESUMEN

La deserción en primer año de la universidad es un fenómeno complejo vinculado a factores externos e internos, donde la identidad vocacional desempeña un rol fundamental, y se ha convertido en uno de los focos principales de diagnóstico e intervención de programas tutoriales.

Observaciones y análisis de asistencia realizados desde el Área Tutoría de Facultad Regional Rosario de la UTN, mostraron al receso invernal como el momento de mayor desgranamiento. Consideramos necesaria una intervención más directa sobre la problemática, ya que un mayor grado de compromiso institucional afecta directamente a la decisión del alumno de continuar sus estudios tanto como la motivación vocacional. Decidimos diseñar, como parte de una estrategia tutorial más amplia, una actividad dirigida a motivar y vincular a los alumnos con su futura profesión. Los resultados indican que se constituyó una experiencia edificante, fuente de estímulo para permanecen en la institución habiendo transitado un primer año satisfactorio.

Este trabajo fue presentado en el Foro Mundial de Educación en Ingeniería, Edición 2012 – WEEF 2012 (World Engineering Education Forum).

PALABRAS CLAVES: Vocación, Permanencia, Abandono, Estrategias, Tutorías.

1. INTRODUCCIÓN

La formación del estudiante de ingeniería ha sido objeto de debate en numerosas épocas y situaciones: perfiles, competencias, saberes, prácticas, diseños curriculares, planes de estudio, fueron analizados en varias partes del mundo, con disímiles conclusiones. Sin embargo nadie discute la importancia estratégica que reviste esta profesión, y por lo tanto, la necesidad de trabajar seriamente en la trayectoria formativa. Llamativamente, estadísticas de las últimas décadas indican que la matriculación en estas carreras no ha crecido al ritmo de las demandas socioeconómicas; este hecho ha sido particularmente reflejado por diversos medios de comunicación, marcando una brecha entre la necesidad que existe de estos profesionales en el mercado laboral local y los recursos ya formados. El problema de la baja matriculación se agrava cuando las empresas, necesitadas de personal calificado, reclutan estudiantes a medio formar, generando en ellos un fuerte foco de interés por fuera de los estudios. Y éste es sólo uno de los factores que inciden en la composición de un índice de deserción que ronda el 50% en los primeros años de las carreras universitarias. Es un fenómeno complejo que como afirma Fanelli (4) afecta al sistema educativo argentino en su totalidad; acordamos con Capelari (3) que conocer los indicadores de deserción y/o desgranamiento es indispensable para toda institución educativa a fin de definir políticas y estrategias que colaboren en disminuir dichos niveles

2. FUNDAMENTACIÓN

Coincidimos con Cabrera (2) en que existe complementariedad entre factores externos e internos en el momento en que un estudiante define la continuidad de sus estudios y compartimos la opinión de Bou y Menéndez (1), acerca de que “...los factores que influyen en el abandono de los estudios no sólo provienen del alumno y su contexto sociocultural. Se siguen acumulando pruebas de que la deserción tiene que ver en gran medida también con los bajos niveles de interacción personal con profesores y otros estudiantes dentro y fuera de las aulas. (Pascarella y Terezini,1977). Los estímulos intelectuales y sociales generados en esas interacciones parecen constituir un componente fundamental del proceso por medio del cual los sujetos son capaces de alcanzar sus metas educativas”.

A los fines de nuestro trabajo, resulta interesante recurrir aquí a la distinción que hace Rossi (8) entre “deserción” y “desgranamiento”: la deserción remite a la perspectiva del alumno y supone “abandonar, separarse, retirarse, desistir” en tanto que el desgranamiento refiere a la perspectiva de la organización, “implica reconocer que no se ha podido retener al alumno y sostener su inclusión”. Estas miradas nutren la idea de que alumno e institución configuran vínculos particulares que resultan fundamentales a la hora de decidir si permanecer y completar los estudios, o no.

Por otra parte, esta decisión parece estar muy relacionada con la fortaleza de la *identidad vocacional-ocupacional*, entendida según López Bonelli (5) como la autopercepción a lo largo del tiempo en término de roles ocupacionales. Esto supone saber qué es lo que se quiere hacer, de qué manera y al estilo de quién. Es la respuesta al porqué y al para qué se elige una actividad, un rol, y está vinculada con la conducta que se espera de un individuo en función de su profesión. En el caso de nuestros alumnos, dicha identidad se consolida en la medida en

que pueden percibirse a sí mismos “*haciendo las cosas que hace un ingeniero*”, en que pueden pensarse “*siendo ingenieros*”, lo que implica reconocer y adoptar un modo de actuar frente a los problemas, adquirir - como afirma Sobrevila (9) - “*en primerísimo lugar una actitud frente al problema técnico*”.

Un futuro ingeniero tiene que tener la capacidad para ver los problemas desde una perspectiva diferente e innovadora, tal como lo indica su raíz latina *ingenium* (ingenio); esta capacidad se construye a partir de un ejercicio diario que implica poner en juego conocimientos específicos pero también el sentido común, la reflexión, el análisis y el razonamiento lógico, la intuición y la creatividad, que deben estar presentes desde el comienzo de la formación universitaria.

El desarrollo temprano de esta actitud juega un papel muy importante en la construcción de la identidad vocacional a la vez que fortalece la integración con la institución y los vínculos con la carrera elegida. Como lo ha demostrado la Psicología dicha identidad se va elaborando en relación con los otros, más aún, el sentimiento de identidad requiere la existencia del otro que reconoce, especialmente, la propia identidad. En la medida en que la construcción de la identidad vocacional – ocupacional es un proceso, un hecho como el ingreso universitario no lo da por terminado; el primer año sobre todo, mantiene características exploratorias, es un período en el que se revisan las decisiones tomadas. Las representaciones o imágenes vocacionales que los ingresantes han construido acerca de la profesión que eligieron dependen del modo en que interpretan y decodifican la realidad, a partir de modelos, valores y manifestaciones dominantes, generadas por la estructura social de la que forman parte, y en esta etapa la experiencia que viven en las aulas no siempre apoya estas representaciones. Por el contrario, muchos alumnos sienten que “la carrera no era lo que imaginaban”; a veces la percepción de esta incongruencia termina por definir una elección clarificando el campo y reorientando al estudiante en otra dirección, pero en otras ocasiones la ausencia de actividades de aprendizaje vinculadas en forma más directa al rol profesional debilita una identificación todavía incipiente, desalienta al estudiante que no encuentra en el ámbito de la carrera elegida una retroalimentación que le permita percibirse en el rol profesional que ha imaginado. En una época histórica en que la adolescencia está caracterizada por incertidumbres, confusiones y vulnerabilidad, los jóvenes como sostiene Romero (7), presentan con frecuencia déficits en la elaboración de las funciones de adaptación, interpretación y sentido de realidad, y no pueden sostener el esfuerzo hacia una meta que perciben como intangible o sumamente alejada, abandonando prematuramente una carrera para la que tal vez tuvieran sobradas aptitudes y un interés genuino.

Observaciones y análisis de registros de asistencia a clase realizados desde el Área de Tutoría y Orientación a Alumnos de la Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional, mostraron al receso invernal como un momento crítico, en el que se registra el mayor porcentaje de abandono en los cursos de primer año. En esta etapa dichos cursos suspenden sus actividades académicas por un período relativamente extenso ya que a las vacaciones se suman las semanas de exámenes en las que no se dictan clases, por lo que permanecen alejados más de un mes de la facultad, este alejamiento hace que se desconecten de la vida universitaria; además muchos estudiantes que residen fuera de la ciudad regresan a sus lugares de origen, y resulta entonces un período en el que joven se debate entre la certeza y la seguridad que brinda lo conocido y la incertidumbre y la duda de continuar con una experiencia todavía teñida de una débil significación, por lo que muchas veces resuelven no proseguir los estudios que habían iniciado.

En entrevistas y encuestas realizadas a los alumnos fue posible relevar sus opiniones al respecto, comprobando que muchos de ellos optaban por “buscar carreras más cortas” (pero relacionadas con la que estaban cursando) con la percepción de las metas como más cercanas y accesibles, o elegir institutos técnicos superiores con la convicción de que “van más al grano” y “se estudian materias más profesionales” desde el principio. Esto nos llevó a considerar la necesidad de una intervención más directa sobre la problemática, pues adherimos a la idea de Spady (10), de que un mayor grado de compromiso institucional afecta directamente a la decisión del alumno de permanecer en la institución tanto como la motivación vocacional. Decidimos diseñar, como parte de una estrategia tutorial más amplia, una actividad dirigida a motivar, involucrar y vincular a los alumnos de primer año con su futura profesión en el ámbito de la facultad.

3. LA EXPERIENCIA

Convencidos de que “*enseñar no es instruir, no es entregar datos o información, es proporcionar un ámbito experiencial*”, como sostiene Maturana (6), invitamos a todos los alumnos de primer año a participar en un desafío: estudiar y analizar un caso en el que la ingeniería se hubiera visto de alguna manera implicada y poner en juego una mirada profesional incipiente junto a sus conclusiones, esto implicaba desarrollar un trabajo donde la realidad fuera objeto de reconocimiento e interpretación pero era necesario “*pensar como futuro ingeniero*” “*posicionarse como un profesional*”. La actividad debía ser resuelta en forma grupal, con el objeto de fomentar una visión de equipo pero a la vez intensificar la construcción de lazos grupales, y convocó a docentes y autoridades de las diversas carreras.

3.1 Objetivos de la experiencia

El proyecto tuvo como objetivos:

- Involucrar a los alumnos en la problemática propia de la carrera elegida.
- Fomentar el desarrollo de una postura más activa en relación con el proceso de aprendizaje.
- Fortalecer la identidad vocacional-ocupacional a través del acercamiento a los roles profesionales.
- Estimular la integración entre los alumnos y con los docentes de la carrera.
- Robustecer los vínculos con la institución y aumentar el sentimiento de pertenencia.

3.2 Metodología de trabajo

- Desde la coordinación del Área de Tutorías, cada tutor de carrera, propuso hechos/problemas/sucesos que consideró motivadores y elaboró preguntas guía que orientaron a los alumnos para su abordaje.
- Los casos presentados estuvieron relacionados con situaciones reales o ficticias que involucraban conocimientos o intervenciones propias del campo de la ingeniería y fueron evaluados y adaptados por los tutores en función de los objetivos de la propuesta y las características de los destinatarios.
- Una vez seleccionados fueron presentados durante el mes de mayo ante cada comisión, que eligió uno entre los propuestos y procedió a su análisis y discusión, de acuerdo con las preguntas guía que orientaron este proceso.
- Cada curso se organizó para abordar el caso elegido, promoviéndose desde las tutorías el trabajo autónomo y creativo. Los alumnos accedieron a la colaboración y apoyo de estudiantes más avanzados de la carrera y docentes que voluntariamente participaron
- La facultad ofreció aulas y otros espacios disponibles durante el período de exámenes para que los alumnos pudieran reunirse a trabajar para el concurso.

- En el mes de agosto cada comisión presentó su trabajo mediante un póster y dispuso de 20 minutos para exponerlo.
- Los trabajos fueron evaluados por docentes de la carrera (Materia Integradora e Ingeniería y Sociedad), autoridades de los Departamentos (Director o Secretario) y un estudiante avanzado o recién graduado.
- Los alumnos participantes fueron premiados por parte de la institución con visitas a empresas y organismos regionales y con el dictado de cursos gratuitos de capacitación, recibiendo la certificación correspondiente.
- A principios del ciclo lectivo 2012 se aplicaron encuestas de opinión a los estudiantes que intervinieron en la propuesta y se realizó el seguimiento académico a través del sistema administrativo.

3.3 Resultados

Un análisis de los resultados de la propuesta nos indica que participaron 84 alumnos pertenecientes a las carreras de Ingeniería en Sistemas de Información e Ingeniería Civil.

Entre los temas propuestos, fueron seleccionados los siguientes:

- Computación distribuida y en la nube
- IPv4 IPv6
- Android Lascano
- Sistemas Operativos/Google/Android
- Casas Inteligentes
- Historia de la Ingeniería
- Inteligencia Artificial
- Los Romanos y la ingeniería
- Proyecto Moisés para la Defensa de la Ciudad de Venecia
- Proyecto Marítimo Offshore de Jumeirah Island.
- Proyecto Tres Gargantas: Aprovechamiento Hidroeléctrico más grande del mundo
- Parte I: Proyecto y Construcción
- Proyecto Tres Gargantas: Parte II: Beneficios e Impactos Sociales y ambientales
- EL Sistema Acuífero Guaraní y el Recurso Hídrico Termal Sustentable”.
- “Obras de Reconstrucción del Muelle Parque de España en la Ciudad de Rosario”.
- “La Construcción Energéticamente Sustentable”.
- “El Sistema Portuario del Gran Rosario – Tramo del Río Paraná comprendido entre Timbúes y Villa Constitución”.
- “Aprovechamiento Energético Sustentable de la Corriente del Río Paraná frente a la ciudad de Rosario”.
- “Reutilización de envases con fines sustentables en la construcción - Proyecto: Vivienda sustentable configurable”.
- “Proyecto de control de inundaciones en la ciudad de Tokio: G - Cans Hydraulic Project”.
- “Proyecto de Ampliación y Adecuación del Canal de Panamá”.

De la lectura de los temas precedentes se destaca que en los criterios de selección puestos en juego por cada grupo no sólo se abordaron problemas técnicos, sino también históricos y con implicancias sociales, ambientales y económicas. Esto revela que aún iniciando la carrera muchos estudiantes son capaces de pensar la realidad con una mirada más compleja e integradora de lo que habitualmente se presupone en el ámbito docente.

Los grupos participantes trabajaron durante dos meses en los proyectos y lo hicieron aún durante el receso invernal, manteniendo contacto con docentes y tutores y reuniéndose inclusive fuera del ámbito institucional. Presentaron sus propuestas a través de pósters (Figura 1) cuya impresión fue financiada con fondos que dispuso la facultad y expuestas en el hall central de la misma durante una semana; esta estrategia permitió que el resto de la comunidad educativa pudiera conocer los temas tratados y despertar el interés por la Jornada de exposición de los mismos.

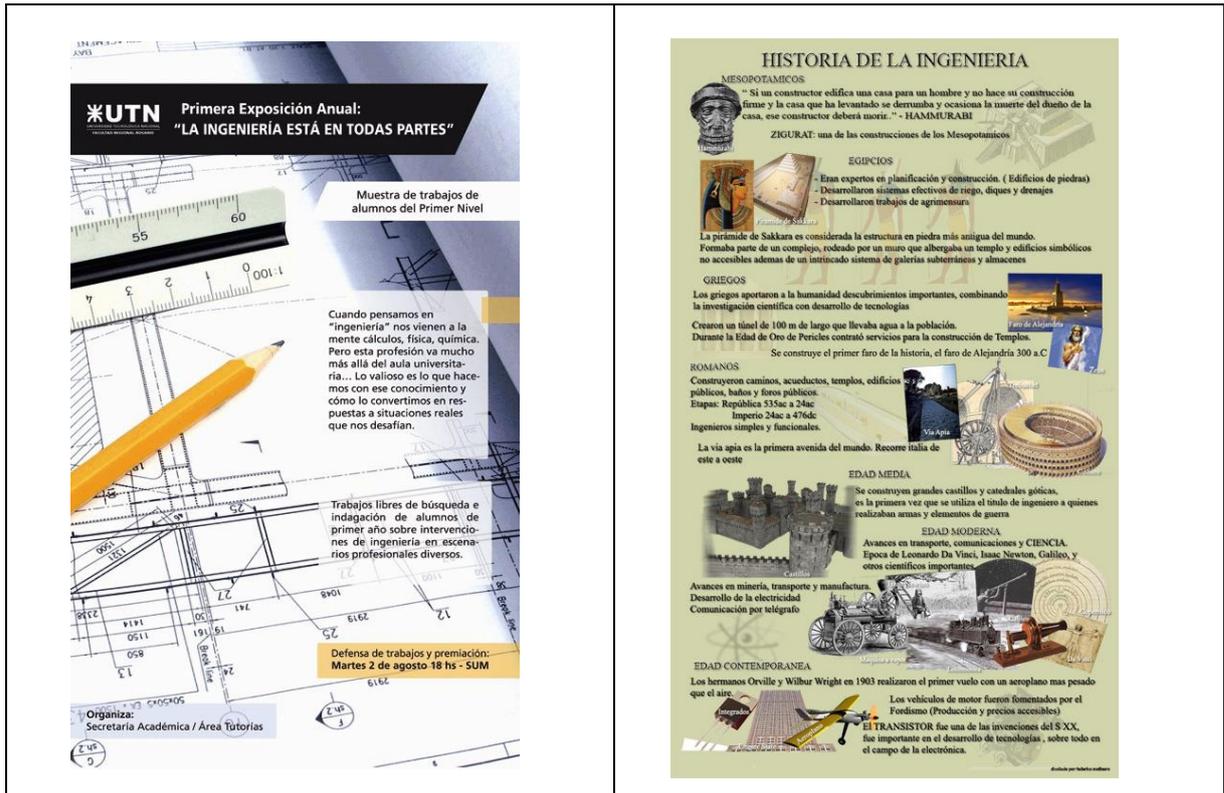




Figura 1: Algunos Pósters presentados en las Jornadas del año 2011

La Jornada de presentación contó con la presencia de las autoridades de la facultad (Decano, Secretaria Académica, Secretario de Asuntos Universitarios y Directores de Carrera), docentes y más de cien alumnos, poniendo en evidencia la relevancia institucional que adquirió la propuesta. Un análisis de la producción lograda, de acuerdo con la evaluación de los profesores que integraron el jurado, permitió comprobar que los grupos expositores demostraron un excelente nivel de elaboración, claridad y fluidez en las exposiciones, creatividad en las presentaciones, capacidad de argumentación y síntesis, seriedad y compromiso hacia la tarea, interés y respeto por el trabajo de los otros. Se superaron las expectativas iniciales, considerando que los participantes habían cursado hasta el momento, sólo 6 meses en el nivel universitario. (Se pueden ver imágenes de las Jornadas ingresando a <http://eventos.utnros.com.ar/pabellon>)

Con respecto al reconocimiento a la tarea realizada por los alumnos, por gestión de los tutores, se lograron visitas a empresas destacadas de la región, en el ámbito profesional vinculado a las carreras en cuestión. Además, se premió a los participantes con cursos de capacitación en temáticas convocantes por su actualidad.

Con referencia al impacto que la experiencia tuvo sobre la continuidad en los estudios, comprobamos que el 97% de los alumnos participantes sigue cursando sus respectivas carreras, de ellos, el 99% cursa segundo año mientras que sólo uno recursa el primer nivel.

Al ser encuestados estos estudiantes acerca de su participación en la experiencia, señalaron que:

- a todos (100%) les gustaría que la Facultad siguiera organizando este tipo de eventos
- la mayoría (89%) confirmó que la propuesta incrementó el vínculo con sus compañeros y los docentes colaboradores
- El 56 % de los encuestados afirmó categóricamente que la participación en la experiencia le sirvió para confirmar el interés por la carrera, en tanto que el 44% restante consideró que lo hizo de manera relativa.
- El 67% expresó que a partir de la actividad pudo relacionarse de una manera más significativa con la carrera.
- En cuanto a la motivación hacia el estudio, un 22% sostuvo que se había modificado positivamente, un 67% que lo había hecho relativamente y un 11% manifestó que no se había alterado.
- El 86 % de los alumnos afirmó que los premios del certamen (visitas y cursos) le sirvieron para conocer mejor las posibilidades y campos de acción de su profesión.

4. CONCLUSIÓN

El gran desafío de este proyecto fue motivar al alumno involucrándolo con la institución y con temáticas ligadas a la profesión.

Los resultados obtenidos permiten visualizar que la experiencia resultó positiva en varios aspectos:

- Para los alumnos fue una actividad estimulante y permitió fortalecer el vínculo con su carrera, como lo evidencian los porcentajes de continuidad en los estudios: entre los participantes la deserción fue prácticamente nula. A la vez, la relación con otros actores institucionales (compañeros y docentes) se vio favorecida, a través de la creación de lazos basados en el trabajo colaborativo, la consecución de un objetivo, y un reconocimiento que fue en sí mismo alentador.
- Para cada carrera constituyó una experiencia inédita, ya que generó un espacio de trabajo y reconocimiento para los alumnos del primer nivel, que no participan habitualmente en actividades académicas por fuera del cursado.
- Para los profesores significó una revalorización del alumno de primer año y de sus posibilidades de producción ante una tarea desafiante, que adoptó un formato diferente al de las propuestas áulicas cotidianas.
- Para la institución, la apertura de este espacio formativo y la puesta en común de experiencias integradoras, permitió visualizar los resultados de la labor en equipo, y los logros que se obtienen cuando se comparten objetivos y se trabaja sinérgicamente con un mismo fin.

Como equipo gestor y organizador de esta idea sentimos la satisfacción de haber diseñado una estrategia de intervención exitosa, que podrá mejorarse a través de su implementación sistemática dentro del programa de acción tutorial de la facultad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los alumnos por el esfuerzo que les ha significado participar de un proyecto de trabajo con los mínimos conocimientos adquiridos durante el primer semestre universitario, a los docentes que nos acompañaron en esta actividad motivadora y a las autoridades que confiaron en el proyecto y apoyaron la iniciativa.

REFERENCIAS

Bou M. L., Arana M, Menéndez S, y otros. Gestión y retención de matrícula universitaria: alumnos en tutorías en la FRA.UTN. Presentado en Coloquio Internacional en Gestión Universitaria en América del Sur. Mar del Plata. 2005.

Cabrera A., Castañeda A. y Nora A. The role of finances in the persistence process: A structural model. *Research in higher education*, Vol. 33, N°5/1992. University of Illinois, http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res115/art2.htm

Capelari, M.I. Las configuraciones del rol del tutor en la universidad argentina: aportes para reflexionar acerca de los significados que se construyen sobre el fracaso educativo en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación* n.º 49/8 –(10 de julio de 2009) Organización de Estados Iberoamericanos ISSN: 1681-5653.

Fanelli A. M. El abandono y el rendimiento académico como fenómenos complejos. Ponencia para su presentación en el Taller de CRUP, Universidad de Champagnat, Mendoza (2003).

López Bonelli, A. *La orientación vocacional como proceso*. Buenos Aires, Editorial Bonum, 2003.

Maturana, Humberto: Fenomenología del conocer, *Revista de Tecnología Educativa*, Vol. 8, año1983.

Romero, H. La orientación vocacional y los integrantes a la universidad. Ponencia. Congreso Latinoamericano de Educación Superior en el Siglo XXI. Universidad Nacional de San Luis, 2003.

Rossi, B Orientaciones y sentidos del aprendizaje en la Universidad. Construcción de la identidad: personalidad, elección profesional y logro de metas (2005). Disponible en: <http://www.uccor.edu.ar/paginas/REDUC/rossi2.pdf>

Sobrevila M., *La formación del ingeniero profesional para el tiempo actual: tesis de las Ingenierías de base*. Buenos Aires, Academia Nacional de Educación. Año 2000.

Spady, W. Dropouts from higher education: An interdisciplinary review and synthesis Interchange. Vol. 19, N° 1. (1970). Citado por: Díaz Peralta, C *Modelo conceptual para la deserción estudiantil universitaria chilena*. Estudios Pedagógicos XXXIV, N° 2: 65-86, 2008.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL SANTA FE

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN: INTEGRACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA CIVIL

Ing. Miguel Ángel Vassallo

*Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: ingmvassallo@gmail.com*

Ing. Ricardo Pedro Giumelli

*Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional
e-mail: rgiumelli@gigared.com*

RESUMEN

En el marco de la implementación de los diseños curriculares en la Universidad Tecnológica Nacional, que optan por la formación de los estudiantes a través de las asignaturas integradoras con el objetivo de lograr interrelaciones horizontales y verticales de conocimiento, se plantea el dictado de la asignatura del 3er nivel de la carrera de Ingeniería Civil, Tecnología de la Construcción.

Esta asignatura integradora tiene como objetivo fundamental el conocimiento de las técnicas y ejecución, en detalle, de la totalidad de los elementos constitutivos de las obras civiles, que abordan las áreas hídrica, vial y de construcción en sectores urbanos, permitiéndole al alumno la comprensión de los procesos constructivos, propios de la actividad profesional que desarrollarán al culminar sus estudios, su impacto en la sociedad y los temas de contacto entre el Ingeniero y la comunidad. Se desarrolla además, la habilidad para interpretar y reproducir detalles constructivos y procedimientos a lo largo del desarrollo de distintas técnicas.

Por otra parte, esta asignatura asume un rol de apoyatura en el proceso de aprendizaje y de transformación del alumno. Esta función adquiere una mayor preponderancia a la luz de las diferencias de conocimientos que se evidencia entre estudiantes provenientes de distintas escuelas secundarias de formación técnica y no técnica, por lo cual los docentes deben ejercer una función motivadora y orientadora para que el alumno recorra esa transición, guiándolos para el desarrollo de mecánicas de estudio y adaptarse al cambio técnico experimentado.

En este ámbito se crean espacios académicos donde se generan relaciones conjuntas entre los docentes y alumnos, y entre los mismos alumnos, con participación activa en el planteo de la metodología de enseñanza y aprendizaje y en el desarrollo de las actividades.

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Estudio vigente (Ordenanza N° 1030), incluye los contenidos curriculares básicos establecidos en la RM N° 1232/01.

Específicamente, en la carrera Ingeniería Civil las modificaciones del Plan de Estudio se vienen realizando desde el año 1987, con un mismo objetivo y línea de acción tendientes a ampliar el campo de actividad del graduado, acercándolo al ejercicio profesional concreto de la ingeniería civil, y apuntando a la flexibilización del campo de trabajo, muy necesaria particularmente en nuestro país.

El diseño curricular actual tiene como objetivo formar un ingeniero capaz de resolver los problemas de infraestructura para la producción de bienes y servicios del país en general: edificios, fábricas, viviendas, puentes, carreteras, vías ferroviarias y navegables, puertos y aeropuertos, aprovechamientos hidroeléctricos, sistemas de riego, defensas aluvionales, distribución de agua, desagües pluviales, cloacales, industriales. También deberá ser capaz de enfrentar aspectos relacionados con la seguridad, el mantenimiento y la operación, la modernización, la planificación, el control ecológico y el eficiente reemplazo de la infraestructura, teniendo en cuenta los aspectos técnico–económicos involucrados.

Como Ingeniero tecnológico, la formación que se brinda en la FRSF tiende a que estos profesionales puedan desarrollar su creatividad en el uso de nuevas tecnologías, con un fuerte compromiso con el medio, siendo promotores del cambio, con capacidad de innovación, al servicio de un crecimiento productivo, todo ello generando empleos y posibilitando el desarrollo social.

Asimismo, la incorporación en el diseño curricular de asignaturas electivas específicas y complementarias, ha permitido profundizar determinadas temáticas que en el ámbito de inserción de la Facultad son demandadas por el medio socio-productivo, tales como gestión e impacto ambiental, riesgo en la actividad de la construcción, tecnología, gestión y producción de viviendas de bajo costo, obras hidráulicas menores, mantenimiento de obras civiles, tránsito y transporte, ética profesional, etc.

El Diseño Curricular de la carrera Ingeniería Civil comparte la estructura general de las carreras de Ingeniería de la UTN, en la cual se establece un espacio de articulación las asignaturas del tronco integrador, así en cada nivel de la carrera existe una asignatura que constituye el espacio de articulación, denominada “Asignatura Integradora”. En la carrera Ingeniería Civil cumplen dicho rol las asignaturas Ingeniería Civil I (Primer Nivel), Ingeniería Civil II (Segundo Nivel), Tecnología de la Construcción (Tercer Nivel), Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo I (Cuarto Nivel), Organización y Conducción de Obras (Quinto Nivel) y la asignatura integradora final de la carrera, el Proyecto Final, mediante la cual los alumnos obtienen el título de Ingeniero.

Estas asignaturas integradoras articulan los contenidos específicos de las asignaturas del mismo nivel y de niveles previos de la carrera, a través de la realización de trabajos prácticos. Además, se vinculan entre sí a los fines de constituir un eje integrador.

Si bien estas asignaturas poseen contenidos específicos (sobre todo a partir del Tercer Nivel de la carrera), constituyen fundamentalmente espacios de articulación e integración de conocimientos, al sintetizar las actividades principales del futuro profesional.

En este marco, en la UTN FRSF, desde la Cátedra “Tecnología de la Construcción”, como asignatura integradora de III nivel de la carrera Ingeniería Civil, se articula horizontalmente con distintas cátedras del mismo nivel, y se articula verticalmente con las cátedras integradoras de otros niveles de la carrera “Ingeniería Civil I y II”, materias del 1º y 2º nivel, “Diseño arquitectónico, planeamiento y urbanismo I” del 4º nivel, “Organización y conducción de obras” del 5º nivel y finalmente con el “Proyecto integrador” del 6º nivel, dadas las características de formación básica que para el alumno y futuros ingenieros, tienen los contenidos de estas asignaturas los cuales se hacen presentes en cada una de las temáticas abordadas en las asignaturas integradoras antes mencionadas.

Además, dado que los contenidos se desarrollan en esta asignatura tienen relación directa con los temas de tecnología, se vincula directamente con las cátedras “Tecnología de los materiales” y “Tecnología del hormigón”, que se ubican en el 2do y 3er nivel de la carrera, respectivamente.

2. OBJETIVO DE LA MATERIA

El objetivo general de la asignatura es que el alumno conozca y tome conocimiento de las distintas metodologías constructivas existentes y en uso en nuestra zona de influencia. Además como materia integradora se interrelaciona con las materias del mismo nivel y de niveles posteriores.

Como objetivos específicos se plantea que el alumno conozca las distintas Tecnologías Constructivas de las obras civiles, desarrolle habilidad para interpretar y resolver detalles constructivos, además de capacitarse en los conocimientos básicos en la evaluación y factibilidad de proyectos, en total consonancia con lo establecido en la Ordenanza 1030 que establece el plan de estudio de Ingeniería Civil.

Asimismo, se apunta a lograr nivelar los conocimientos técnicos entre alumnos procedentes de escuelas técnicas y demás escuelas no técnicas.

Más específicamente, podemos resumir los objetivos en:

Objetivo general:

- Tomar conocimiento de los distintos tipos constructivos en uso en nuestra zona de influencia.

Objetivos Específicos:

- Conocer las Tecnologías Constructivas utilizadas en las Obras Civiles.
- Desarrollar Habilidad para interpretar y reproducir procedimientos y Detalles Constructivos.
- Capacitación para evaluar nuevas tecnologías.
- Tener conocimientos básicos en la evaluación y factibilidad de proyectos. Transmitir los conocimientos técnicos para la ingeniería de detalle del ejercicio profesional.

3. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

3.1. Propuesta - conceptualización

Nuestra preocupación, desde que estamos en el dictado de esta cátedra, ha sido la enseñanza y el aprendizaje de “como” se resuelve un proyecto ejecutivo con los correspondientes “detalles” que permitan la ejecución del mismo sin prestarse a confusiones o “discusión” en la etapa de obra de lo que hay que ejecutar.

Este compromiso viene de la experiencia, no sólo académica, sino de la experiencia práctica que nos demuestra que en la resolución de los proyectos hay muchas “falencias”, generalmente, por desconocimientos de las tecnologías constructivas en aplicación que llevan a que el proyecto fracase o que, por este motivo, se “dilata” más de lo que debería.

Por eso, a través del programa de la materia se implementó una “Guía” de trabajos prácticos que apuntan a lograr estos objetivos.

En este sentido, a parte de los contenidos dados en las Clases Teóricas, se implementó una serie de clases prácticas denominadas “teóricas-prácticas” en las cuales, a través de presentaciones de PowerPoint (PP), se muestra a los alumnos diversas obras ejecutadas apuntando a la resolución de los detalles constructivos que estas demandaron.

El objetivo específico es poner por “escrito” (de una manera lo más práctica posible) un trabajo que ayude a la creatividad y a la construcción del conocimiento de los alumnos.

Como es de su conocimiento, esta cátedra es la “primer” materia específica que tienen los alumnos desde el inicio de la carrera en el Área de las Tecnologías, con la salvedad de las materias Civil I y II y Tecnología de los Materiales, que constituyen una “introducción” a lo que verán a lo largo de la carrera y que, por lo tanto, se articulan “verticalmente” con Tecnología de la Construcción.

En este sentido, el contenido temático se planteó con el objeto de seguir, dentro de lo posible, el orden del proceso “constructivo”.

Esta propuesta didáctica está diseñada fundamentalmente para propiciar el desarrollo intelectual, la creatividad y el trabajo de los alumnos.

También se busca introducir a los alumnos en una “Noción de Estructura” entendiendo por esta a la parte de las construcciones destinadas a recibir y transmitir cargas, y que también debe soportar acciones externas, que tenderán a deformarla.

Se requiere, por lo tanto, introducirlos en conocimientos “básicos” de Estática, resistencia de los materiales y las Fuerzas tanto internas como externas, así como en las Condiciones de Equilibrio que deben gobernar en todo momento sobre la estructura, y de allí la necesaria articulación con las asignaturas Estabilidad y Resistencia de Materiales del 2do y 3er. Nivel respectivamente.

En la presentación de las diferentes obras en PP se hace hincapié en los Tipos de estructura según su requerimiento tensional (Forma activa: cuando trabaja a la tracción o compresión, el arco es un ejemplo de compresión y un puente colgante un ejemplo de tracción - Vector activo: solicitados a esfuerzos de tracción y compresión. Constituidos esencialmente por

elementos cortos, rígidos y rectos dispuestos en forma de triángulo. El ejemplo a este sistema es una cabriada).

Algunos puntos a destacar son:

- Se cuenta con una buena infraestructura para el dictado de clases, existiendo buena calidad de las instalaciones generales afectadas al dictado de asignaturas, en lo que hace a los laboratorios (CECOVI, LIM, otros laboratorios en proceso de instalación como el de suelos, etc.). Se ha sumado y continúa sumándose instrumental que facilita el desarrollo de la cátedra.
- Además se busca en todo momento el compromiso, de parte de los docentes, con el aprendizaje de los estudiantes y con las actividades de extensión que implican compromiso social.
- Existe una vinculación constante entre las asignaturas de la carrera

3.2. Organización de la asignatura

En esta asignatura se desarrollan los procedimientos constructivos en uso en la actualidad, agrupados por ejes temáticos, y presentados en exposiciones mediante presentaciones PP haciendo referencia, cuando corresponde, a métodos antiguos y la relación entre ellos, con la crítica de sus ventajas y e inconvenientes. Se hace hincapié en el Análisis de la relación costo/durabilidad.

Estas presentaciones, si bien se agrupan por contenidos, responden al listado de las Unidades Temáticas de la Cátedra.

Durante el ciclo lectivo se desarrollan las siguientes actividades:

- Clase “teórico-práctica” sobre los temas del programa con la ayuda de presentaciones en PowerPoint, empleo de muestras de materiales disponibles en el Aula “Museo de Materiales”, empleo de folletos comerciales, etc.
- Realización, en láminas A4, individuales de cada uno de los detalles de los distintos tipos constructivos, que integran la carpeta de trabajos prácticos, y permiten fijar los contenidos de los detalles de ejecución.
- Visitas en grupo, con la guía del jefe de trabajos prácticos, de distintas obras públicas y privadas, con una frecuencia mensual, donde pueden visualizarse las distintas etapas de ejecución de una construcción, debiendo presentar un informe personal con la descripción de lo observado, incluyendo el análisis de los aciertos y errores que pudieran consignarse.
- Visita personal de seguimiento de una obra privada, eventualmente formando grupos con otros estudiantes, en forma periódica, con una frecuencia mínima de 1 visita semanal, lo que constituye un real seguimiento de obra y permite visualizar la sincronización de las distintas tareas. Al final el proceso de seguimiento, se solicita la presentación de un informe detallado de la marcha de la obra.

Entre los materiales empleados para el funcionamiento de la cátedra se utilizan revistas especializadas de construcción (ej. Rev. "Vivienda", "Cifras"), folletería comercial y la bibliografía existente al respecto en la Biblioteca Central de nuestra Facultad.

Esta bibliografía básica de referencia, recomendada para que los alumnos sigan la materia está compuesta por:

- Introducción a la construcción de edificios, por Chandias, Mario.

- Tratado de la construcción, por Scmitt, Heinrich.
- Curso Practico de Edificación, por Primiano, Juan.
- Manual Practico de Edificación por Jaime Nisnovich.
- Tecnología de la Construcción G. Baud
- Tecnología de la construcción Seeley, Iver H.
- Construcción de edificios en altura Rafeiner Fritz
- Reglamento de edificación de la Municipalidad de Santa Fe

Por otro lado se trata de aprovechar constantemente la consulta y análisis de información, incentivando a los alumnos al uso de los servicios bibliográficos que se brindan desde la Biblioteca Central de la UTN-FRSF, el Centro Documental del CECOVI y el Centro de Ventas y Biblioteca de Normas IRAM con asiento en nuestra Facultad. En este sentido debe destacarse que el Centro Documental del CECOVI, tiene carácter de archivo público, técnico y científico, especializado en las materias propias de la Ingeniería Civil.

Paralelamente, los alumnos de nuestra Facultad tienen acceso a material bibliográfico disponible en la biblioteca del Centro Científico Tecnológico CONICET Santa Fe (www.biblioteca.santafe-conicet.gov.ar) y en el Instituto de Desarrollo y Diseño (INGAR); entidades en las que hay un gran número de volúmenes.

3.2.1. Trabajos prácticos en clase -presentación de láminas:

Se solicita el desarrollo de croquis en láminas (A4) con detalles de ejecución de los procedimientos constructivos en uso y, si correspondiera, la inclusión de referencias a procedimientos antiguos y la relación entre ellos, con la crítica de sus ventajas e inconvenientes. Entre los temas que se estudian se encuentran:

- Plano de una Obra – Plano de Replanteo.
- Distintos tipos de fundaciones (Zapata corrida de distintos tipos, platea, fundación indirecta, etc.)
- Cimientos – Mampostería de Cimientos y capas Aisladoras.
- Mamposterías de Ladrillos (común y cerámicos) – (Encuentros, etc.)
- Revoques: Diferentes tipos para revoque Exterior e Interior.-
- Cielorrasos (Independientes, adheridos, materiales, etc.)
- Techos: Estructura portante, aislante y detalle para cubiertas:
 - → De zinc.
 - → De losas de H° A°.
 - → Tejas.(Distintos tipos)
- Pisos:
 - → Madera.
 - → Cerámicos.
 - → Mosaicos.
- Detalles Especiales: de apertura de Vanos / de Submuración.

3.2.2. Memoria descriptiva técnica:

Se requiere la realización de la descripción técnica incluida la correspondiente a la documentación necesaria para la ejecución de la Obra, con una Memoria Descriptiva de los procesos constructivos adoptados desde la elección de los cimientos hasta la elección de las terminaciones de la vivienda. La misma se completa con croquis para cada uno de los detalles constructivos que se adopten indicando detalles de ejecución de los procedimientos en uso.

Los temas que se desarrollan en la memoria son, como mínimo, los indicados en el punto anterior para el caso adoptado. Se plantea durante el desarrollo del trabajo entregas parciales por temas con fechas determinadas.

3.2.3. Visitas a obras:

Se programan visitas a Obras Guiadas por los Profesores. Es de destacar que para realizar las mismas se tramita, para todos los alumnos, los correspondientes seguros obligatorios para poder ingresar a la zona de obras. Estos seguros son tramitados y solventados por la Facultad, a pedido de la cátedra. Así mismo el Departamento cuenta con cascos que se los provee a los alumnos para realizar las visitas.

Respecto de estas visitas, los alumnos deben presentar informes individuales. Estos informes se deben presentar a los 15 días de realizadas las mismas, con las observaciones sobre la visita realizada donde se describa el conocimiento de las técnicas de ejecución en detalle, de la totalidad de los elementos constitutivos de la obra visitada, respetando el siguiente lineamiento:

- Comitente -Contratista – Monto de Obra - Plazos de Ejecución
- Tipo de Obra y Función
- Características técnica de la Obra
- Equipos utilizados
- Descripción de metodologías constructivas adoptadas y detalles constructivos (fotos, croquis, etc.)
- Conclusiones

Cabe aclarar que también se incluyen visitas a Plantas Hormigoneras o predios destinados a Obradores fijos de Empresas de la zona de influencia de nuestra Regional, actividad que se realiza todos los años para que los alumnos puedan ver los distintos requerimientos que demanda una buena organización de las Obras.

3.2.4. Seguimiento de obra en grupos:

El Objetivo es realizar visitas periódicas durante todo el año, a una determinada obra, a elección de cada grupo, para tomar conocimiento de los tipos constructivos en uso en nuestra zona de influencia y conocer las técnicas constructivas de las obras civiles.

Respecto de la obra seleccionada, se solicita a cada grupo de estudiantes la presentación de un informe que incluya:

- Esquemas o Planos - Permisos de Obra.
- Características técnica de la Obra
- Detalles constructivos de las distintas partes componentes.
- Informe detallado de la marcha de la Obra
- Comentarios y Conclusiones.

3.2.5. Evaluación del aprendizaje:

En el marco de las actividades de realización de trabajos prácticos descriptos y la realización de monografías con las visitas de obras realizadas, se plantea el análisis de la problemática estructural y constructiva específicas.

Al final del curso se requiere a los alumnos la entrega, para su evaluación y aprobación de la Carpeta de Trabajos Prácticos. Esta carpeta es elaborada en forma individual, conformada por

los distintos puntos mencionados anteriormente, incluidas las monografías y/o informes realizados por los alumnos sobre cada una de las visitas de obra realizadas.

Además cada grupo de seguimiento de obra realiza una exposición oral en el aula con una duración máxima de 20 minutos cada uno. La fecha para esta presentación se determina sobre el fin del cursado pero antes de la finalización del correspondiente Ciclo lectivo.

Durante la exposición se formulan preguntas a cada alumno del grupo, referidas a las visitas de obras realizadas y sobre resoluciones constructivas de un problema planteado. Al finalizar la exposición se discute, en conjunto con el resto de la clase, los distintos temas desarrollados. Se evalúa el grado de comprensión de los temas por parte del grupo expositor y el avance en la incorporación de los contenidos de la asignatura.

La Regularidad de la asignatura se obtiene con el 75% de asistencia (clases teóricas, visitas de obra y clases prácticas por separado), la aprobación de la carpeta de trabajos prácticos y la evaluación de la exposición del seguimiento de Obra Grupal y de las preguntas individuales sobre las Visitas de Obra.

3.2.6. Articulaciones docencia- investigación-extensión:

Dada la existencia en el ámbito de la Facultad Regional Santa Fe del CECОВI, Centro de Investigación y Desarrollo para la Construcción y la Vivienda, cuyas temáticas de investigación son afines a los contenidos de esta asignatura, es que se realizan actividades de articulación (visitas y charlas) con dicho centro, a los fines de contactar a alumnos con las técnicas de investigación y de servicios a terceros, que se llevan adelante en el mismo.

En general la asignatura cuenta cada año con un grupo importante de alumnos que participan de dicho centro en carácter de becarios, lo cual facilita este tipo de actividades.

4. EXPERIENCIA EN 2013

Como se menciona en el último informe de autoevaluación para la acreditación de la carrera de Ingeniería Civil, se puede visualizar que en los últimos años el número de ingresantes ha experimentado un incremento importante, que actualmente parece estabilizarse. Teniendo en cuenta este incremento de la matrícula que se viene manteniendo, el incremento de la cantidad de alumnos se va “trasladando” a los distintos niveles de la carrera, con el consecuente impacto para las cátedras de los niveles superiores.

En consecuencia, a partir del año 2010 se experimentó un incremento en la matrícula de alumnos que cursan Tecnología de la Construcción llegando en promedio, en estos tres últimos años a trabajar con comisiones del orden de los 50 alumnos. Si bien el número en cuestión no implica un problema significativo respecto de los espacios físicos necesarios, si requiere adecuar las metodologías de trabajo para atender eficazmente a los alumnos en lo que refiere a la formación práctica.

En cuanto a los logros de los objetivos propuestos para este año, en general se cumplieron satisfactoriamente, notando una gran participación y actividad de los alumnos en los diferentes trabajos encomendados.

Las presentaciones realizadas recientemente, de los trabajos grupales de seguimiento de obra, nos demuestran que son altamente positivas las experiencias logradas por los alumnos (lenguaje técnico apropiado, visualización de problemas constructivos, incorporación de

conocimientos, etc.), sobre todo teniendo en cuenta que mucho de ellos, al no haber realizados estudios secundarios con orientación técnica, no habían tenido oportunidad de realizar un seguimiento de obra con todas sus características.

En estas presentaciones se pudo comprobar que se logró, en gran medida, el objetivo de conseguir nivelar los conocimientos técnicos entre alumnos procedentes de escuelas técnicas y demás escuelas no técnicas.



Visita: Puente Pretensado Ruta N 19 sobre vías del FFCC

Una aspecto a resaltar que, a nuestro entender, a dado muy buenos resultados fue implementar antes de realizar una visita de Obra, el dictado de una clase “Teórico-Práctica” en la que se introduce al alumno en la metodología constructiva que van a presenciar en la obra durante la visita.

Esta situación se evidencia especialmente en algunas de las obras visitadas, que están desarrolladas con metodologías que exceden

los conocimientos que los alumnos han alcanzado en el 3er nivel de la carrera (por ejemplo, esta introducción “sencilla” de sistemas de pretensado utilizados en algunas obras visitadas les hace comprender más fácilmente las cuestiones a “observar” y a las que deben prestar atención durante el recorrido).

Es de considerar que estas Obras, por su importancia y magnitud, creemos que no sería conveniente que los alumnos pierdan la oportunidad de visitarlas por más por mas que estos no cuenten con todos los conocimientos del tema a observar, ya que es muy probable que a lo largo de lo que les queda de carrera no “encuentren” Obras similares para visitar.

Algunas de estas visitas para organizarlas mejor y poder aprovecharlas al máximo, se separaron en



Visita: Obra CEMAFE. Santa Fe. Losas “Suspendidas” .Sistema Pretensado

grupos de 15 alumnos realizándose las visitas en diferentes días.

5. CONCLUSIONES

Si bien todos los años se mejora la integración, fundamentalmente entre asignaturas del mismo nivel, se debe trabajar en base a distintas experiencias para profundizar la integración también con materias de otro nivel y con carreras de ingeniería de otras áreas.

Asimismo, a través de las asignaturas específicas de la carrera, se pretende seguir trabajando para lograr una profunda interrelación con las materias Ingeniería Civil I e Ingeniería Civil II, Tecnología de los Materiales, Tecnología del Hormigón, Geotopografía, Geotecnia y Vías de Comunicación II, mediante la utilización de los laboratorios propios de la carrera —Aula Museo de Materiales, Laboratorio Romero Miretti, Laboratorio de Grandes Estructuras, Laboratorio Industrial Metalúrgico (LIM), Laboratorio Área de Servicios y Transferencia de Tecnología – CECOVI, de manera de poder cumplir con la articulación tanto vertical como horizontal de las materias afines.

Esta descripción de lo que venimos haciendo en la cátedra de Tecnología de la Construcción intenta ser un humilde aporte, sujeto a discusión, concordante con la necesidad de mejorar el nivel de cátedra y así hacerla más eficiente y ordenada institucionalmente.

Lo hasta aquí manifestado deberá recoger y enriquecerse de la experiencia acumulada que durante años se ha incorporado en las distintas delegaciones, para poder mejorar la formulación y evaluación de los contenidos y planificación.

Por la cantidad de aristas que tiene el “Tema” no creemos ni siquiera estar cerca de haber agotado un tema tan amplio, pero creemos que es un punto de partida válido para poder profundizar el análisis y discusión con el aporte de otros trabajos como el que nos ocupa. Lo hasta aquí expuesto no pretende ser una exposición de lo que “debería hacerse” o la “receta” de un modelo absoluto, nada más lejos que eso, sino solamente una idea plasmada que nos invite a “pensar” juntos en la mejor alternativa posible.

AGRADECIMIENTOS

A todo el personal docente y de investigación de la UTN – FRSF.

REFERENCIAS

Metodología de la Investigación - (Roberto H. Samperi, Carlos F. Collado, Pilar Lucio) -

Metodología de la Investigación- (Francisco de Canales, Eva Luz de Alvarado, Elia Pineda).

Planificación y Control de Proyectos (Arranz Ramonet - México)

Guías para la evaluación Práctica de Proyectos. El análisis costo-beneficios sociales en los países en desarrollo (ONU - Nueva York)

ACREDITACIÓN DE CARRERAS DE INGENIERÍA-Convocatoria Res. CONEAU N° 328/10-Carrera de Ingeniería Civil- Informe de Autoevaluación

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

**DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y SU
VINCULACION CON LA INGENIERIA**

Arquitecto Raúl Alejandro Adorno

*Facultad Regional Venado Tuerto, Universidad Tecnológica Nacional
alexadorno@hotmail.com*

J.T.P de DISEÑO ARQUITECTÓNICO, PLANEAMIENTO Y URBANISMO

"La arquitectura es la voluntad de la época traducida a espacio..."
Francisco Javier Sáenz De Oiza

RESUMEN

Vivimos en un mundo de constantes y profundos cambios que vinculan situaciones y acciones de forma tal que se desdibujan los límites a la hora de poner en práctica los conocimientos otorgados académicamente. Es entonces menester, preparar a los alumnos en ese concepto, que los ubique en el desempeño laboral cumpliendo tareas que no limiten su conocimiento y amplíen su horizonte de posibilidades.

Esto implica desde la materia proveer una visión amplia del diseño como herramienta integradora que sirva para aplicar los conocimientos obtenidos, incorporando una visión en la cual se desarrolle la creatividad natural del individuo para la resolución de problemas, integrando la percepción integral del espacio y los conocimientos técnicos para ser implementados en todos los ámbitos de las actividades del hombre y su entorno.

Implica también cuestionarse cada una de las posibilidades como parte de un universo infinito donde las propias decisiones marquen nuevos caminos y nuevas posibilidades que provoquen la adaptación flexible a nuevas situaciones creadas o por crearse y así ser útiles a la sociedad en la que les toque desarrollarse.

Se propone una visión global del hecho constructivo, tanto desde el punto de vista de nuevas propuestas a partir de la interpretación personal de los distintos métodos de diseño como desde el punto de vista de interactuar eficientemente en el asesoramiento y colaboración con otras ramas de la construcción.

Como finalidad principal, captar y desarrollar la máxima capacidad creativa del futuro ingeniero para lograr la más amplia preparación que lo ubique en el entorno laboral de modo que no limite sus posibilidades frente a los desafíos que le proponga el entorno y la época en la que le corresponda ejercer aportando de manera profesional sus conocimientos para impulsar una mejor calidad de vida del hombre como individuo y de la sociedad en su conjunto.

1. INTRODUCCIÓN

Se presenta el desafío de educar la mirada hacia hechos y espacios cotidianos para ir descubriendo posibilidades que permitan penetrar lo estructurado de lo cotidiano, de lo meramente técnico proponiendo la factibilidad de una apreciación sensible a la cultura, al lugar de acción y al desarrollo personal del individuo desde el punto de vista de las artes y la valoración estética tanto global como personal.

Es importante en este punto apelar a la integración de lo aprendido, con la dificultad que se presenta al momento de la creación, dónde las variables no solo se reduzcan a una única visión, sino que se establezca una interrelación entre los diferentes modos de intervenir adicionando los propios parámetros creativos y la capacidad de interpretar las sugerencias y aportes de diferentes áreas del pensamiento, y porque no de los diferentes actores que intervienen en el hecho sobre el cual intervenir. Esta posición aporta al momento de implementar y expresar soluciones como profesional, una agilidad que difícilmente deje de lado alternativas posibles y le da una magnitud de unidad dinámica a la acción creativa al momento de las propuestas.

El hecho creativo en principio aparece como un hecho caótico dónde la infinidad de posibilidades se desdibujan sino se tienen herramientas capaces de entrelazar conocimientos básicos que tienen que ver con lo pragmático, con lo técnico, con lo estructural. La manera de resolver ese caos del pensamiento surge de apelar sin límites al desarrollo de una actitud cuestionadora que posibilite incorporar la interacción de estas herramientas de un modo creativo, singular de cada individuo.

Esta actitud permitirá al profesional ingeniero lograr propuestas que avancen de acuerdo a los nuevos desafíos que se presenten aportando a la sociedad maneras de resolver y de hacer en cualquier nivel que se le presenten.

La función docente es la de posibilitar el acceso a una manera más dinámica del pensamiento, dónde la actitud a desarrollar frente a cualquier problemática laboral, y profesional que se presente le permita tener diferentes enfoques dónde se vinculen todos y cada uno de sus conocimientos técnicos, con la actitud creativa profunda subyacente en cada individuo, y así explorar el rango de posibilidades no como una estructura estática y enciclopedista, sino como el producto del análisis y la elección de las herramientas adecuadas para la resolución final.

2. METODOLOGÍAS DIDÁCTICAS

Para la implementación de lo antes expuesto se proponen dos trabajos centrales en los cuales plasmar los objetivos fundamentales planteados en el párrafo anterior.

La primer parte del año se implementa el diseño de una vivienda unifamiliar para familia tipo con el agregado que uno de los integrantes del matrimonio ejerce una actividad dentro de la

propiedad para la cual se debe desarrollar un espacio que se integre completamente a la vivienda desde lo funcional quedando librado a la creatividad del alumno el aspecto estético y formal. Se introduce al alumno en el mundo de diseño a través de un tema vivencial que le resulte familiar como es la vivencia en una casa sin grandes complicaciones.

En la segunda parte del año se propone un tema que también resulte familiar a los alumnos, especialmente para nuestra Facultad Regional de Venado Tuerto que recibe gran cantidad de alumnos de localidades vecinas. La idea se basa en implementar el diseño de una terminal de ómnibus a pequeña escala, donde sea posible plasmar experiencias vivenciales desde lo personal como aporte básico del conocimiento para el mejoramiento y racionalización de espacios y áreas funcionales con una lógica proyectual pragmática y valoraciones estéticas desde lo existente y desde lo deseable a partir de la comparación.

Este segundo trabajo incorpora la valoración de una situación urbana que influencia directamente el impacto en su área de influencia inmediato y el comportamiento del crecimiento de la ciudad en lo global. Esta experiencia fue programada y puesta en práctica durante el período lectivo 2013, siendo el ejercicio de los años anteriores el diseño de un barrio de viviendas para el enfoque de la misma problemática urbana.

Una vez lanzados y establecidos los trabajos básicos del año comienzan una serie de clases que tienen que ver con el hecho de empezar a desestructurar acciones del puro conocimiento técnico del cual se vinieron empapando en años anteriores, a través de ejercicios motivadores que resultan en el conocimiento y percepción del espacio y sus posibilidades de materialización.

Como primera parte se aborda el tema fundamental de incorporar decisiones en el proceso de diseño por medio de un ejercicio de toma de partido que permite acotar las variables y circunscribir en esencia el problema del diseño a un punto controlable donde se pueda implementar lo aprendido en otras materias con el comenzar a descubrir sensaciones personales frente al objeto de diseño.

Como premisa fundamental se refiere el hecho de que cualquier intención básica que sirva para el diseño debe poder dibujarse o expresarse gráficamente por medio de croquis simples. Por ejemplo la decisión de una edificación en dos plantas implementando con un gráfico de dos líneas que signifiquen los dos niveles, tecnología de techo a dos aguas y cubierta de chapa expresados de manera naif, ubicación en el terreno de acuerdo a orientaciones o linderos. De esta manera se descartan intenciones amplias que no aportan al diseño en su base como podría ser la idea de una edificación grande, o una edificación iluminada, que son conceptos un tanto intangibles y que dejan al proyectista en una nebulosa estática, en vez de enfrentarlos con la realidad de la propuesta desde el conocimiento y la intención creativa.

Se desarrolla otro ejercicio que motiva la visión de múltiples soluciones para un mismo problema consistente en distribuir una planta de arquitectura muy simple a cada uno de los alumnos, solicitándoles que eleven volumétricamente dicho esquema, evitando el contacto visual entre ellos, dando como resultado muy diferentes gráficos que tienen que ver con la percepción individual de cada uno, los trabajos se exponen para que se pueda apreciar la gama amplia de resoluciones que se refieren a una misma problemática y así marcar la importancia del aporte individual desde lo creativo. En este punto resulta interesante apreciar cómo se pone de manifiesto la integración de lo que se aprendió técnicamente con un primer paso consolidado del ser intuitivo creativo.

Un tercer ejercicio corresponde a construir una maqueta con figuras geométricas simples recortadas en cartón sin ningún tipo de premisa básica, donde se pueda materializar espacios y recorridos de manera lúdica y así incentivar la concepción de volúmenes, de llenos y vacíos. Una vez concretadas las maquetas se invita a los alumnos a realizar croquis o sacara fotos que le infieran al objeto una escala humana y sitúe a los alumnos en un concepto más real de la finalidad del ejercicio.

Completando este esquema se les pide que tomen fotos de la ciudad, verificando situaciones espaciales y materialización de espacios que sean de su interés y luego de su exposición se discute acerca de las posibilidades de incorporar esos desarrollos en cuestiones que sirvan a sus proyectos personales.

Todo esto sirve a los efectos de desdibujar la nebulosa inicial del proceso de creación y con correcciones individuales y grupales se comienza articular el hecho concreto del diseño propuesto comenzando a aparecer las primeras ideas plasmadas ya sobre papel verificando avances con un sistema de idas y vueltas que ayudan a enriquecer el conocimiento integral que se pretende.

El aporte docente parte de abordar conceptos de diseño básico que tiene que ver con la toma de partido para limitar las variables tanto desde lo reglamentario como desde la intención de materialización, aprovechando los conocimientos ya asimilados en cuanto materiales, la tecnología de la construcción, instalaciones, organización y conducción de obra y urbanismo.

Se sugieren páginas de diseño de la web para que sean visitadas, éstas páginas tienen que ver con el diseño contemporáneo como sobre avances científicos respecto de técnicas constructivas y materiales y sobre tecnologías sustentables que aporten y aseguren un contacto permanente con las exigencias que se pretenden en un mundo de cambios tan acelerados motivando este contacto con el mundo real a través de investigar desde lo personal los temas que más requieran de su atención, no solo para el ejercicio académico sino para el incremento de los conocimientos personales como herramienta fundamental.

Profundizando sobre los conceptos iniciales de este Ítem, se intenta de esta manera accionar las directivas del trabajo, fundamentando el proceso de diseño a través de entender el mismo como la prosecución de una metodología que aliente la creatividad y no quede supeditada al concepto romántico de INSPIRACIÓN.

Esto es diseñar sobre los fundamentos de tomas de partido que faciliten la toma de decisiones, aprendiendo a dar prioridad a las cosas fundamentales desde lo general a lo particular. Se aporta también la idea de la flexibilidad en el pensamiento para ir modificando las variables a medida que se avanza y se profundiza en el proceso de diseño. En este sentido se recurre como ya fue dicho, al conocimiento adquirido en otras áreas de las materias integradoras para poder conformar el resultado final basado en lo intuitivo que pueden resultar algunas etapas y su correlación con lo concreto que significa la documentación para la materialización del proyecto.

Entre las instancias de correcciones individuales y grupales se implementan ejercicios de visualización espacial, materialidad y representación para profundizar en la interpretación de las relaciones espaciales y sus posibilidades.

Se acompaña la parte de tareas de diseño con la proyección de videos relativos al urbanismo, dónde se analizaron las diferentes estructuras de ciudades latinoamericanas tales como La Plata, Medellín, Brasilia y Lima comparando fundamentalmente su desarrollo a través de los distintos planes implementados para cada una de ellas.

Se hace en este caso hincapié en la incidencia de los sistemas de transporte para la conformación de los diferentes paisajes urbanos se alienta de igual manera a la investigación individual de imágenes y conceptos por medio del uso de los buscadores de internet para tener llegada a diferentes referentes del diseño arquitectónico e ingenieril de modo de incentivar la idea de diferentes soluciones para una misma problemática.

2.1 Objetivos de la materia

El objetivo básico es desarrollar un pensamiento y una lógica de diseño basado en un método que permita flexibilizar la visión de la problemática proyectual para que en el momento necesario el cambió de escala o temática del objeto de proyecto, pueda ser abordado del mismo modo que en los ejercicios planteados.

Implementar los conocimientos obtenidos e investigar las diferentes posibilidades sobre la base de una intención o una idea propia.

2.2 Prácticas de Laboratorios

Se realizan talleres de video y discusión acerca de la problemática urbana y correcciones grupales que permitan visualizar el grado de avance de cada individuo como un aporte que motive al grupo en el avance de las propuestas, entendiendo que es posible crear a partir del propio conocimiento asimilando experiencias que no son propias ampliando la visión integral para la búsqueda de soluciones.

3. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Las actividades planteadas se planifican a principio de año sobre la base del programa específico para la materia y se incorporan temas relativos al avance de los trabajos de acuerdo a inquietudes planteadas por los alumnos.

4. CONCLUSIONES

La respuesta de los alumnos es altamente positiva. Luego de una primera etapa de zozobra, típica de las primeras etapas del proceso de diseño dónde uno se enfrenta al papel en blanco, comienza a implementarse el sistema de tomas de partido que van abriendo el horizonte de lo posible eliminando variables secundarias para atacar el problema desde lo general a lo particular. La incorporación de los ejercicios intermedios acentúa el interés por el desafío de la creación propia arribando en cada etapa propuesta, a interesantes diseños dónde se integran cada uno de los conceptos vertidos y aprendidos.

Abordar el primer ejercicio sobre el diseño de la vivienda e incorporar el método de proyecto para el segundo ejercicio proyectual hace que los resultados en esta segunda etapa sean mucho más rápidos creativos y efectivos.

La singularidad de la materia y su metodología inmersa en el ámbito de la ingeniería aporta a la enseñanza de la actividad específica un ambiente de discusión y de opinión dónde se expresa la capacidad de cada alumno respecto de su conocimiento y su espíritu proyectual y creativo, resultando en un aporte fundamental que incrementa el campo de acción desdibujando límites en el accionar profesional.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece especialmente la colaboración de los docentes de las diferentes materias que se prestaron a la orientación de los alumnos frente a las diferentes problemáticas surgidas en el proceso de ejecución de sus diseños.

REFERENCIAS

Francisco Javier Saénz de Oiza (Cáseda, Navarra, octubre 1918-Madrid, julio 2000) - Arquitecto español profesor del DEPARTAMENTO DE INSTALACIONES DE LA ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE MADRID.

La bibliografía utilizada hizo referencia fundamentalmente a los recursos existentes en la WEB siendo este instrumento algo familiar y de uso cotidiano por medio del alumnado considerando este esquema como una biblioteca pública de avanzada, instantánea que permanece abierta las 24 horas.

Videos de arquitectura y urbanismo colección CLARIN ARQ (Medellín, Buenos Aires, La plata, Brasilia, Lima)

Revista CLARIN ARQ

Portal de arquitectos www.portaldearquitectos.com

Diferentes páginas web de diseño y arquitectura de la red social de Facebook

The Architect's Newspaper

Formas de proyectar

Dezeen

MEJORARQ



AVELLANEDA - BAHIA BLANCA - BUENOS AIRES
CONCORDIA - GENERAL PACHECO - MENDOZA
PARANA - ROSARIO - SANTA FE - VENADO TUERTO

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario

**Zeballos 1341
(2000) Rosario - Santa Fe
Tel : 0341 - 4481871
www.frro.utn.edu.ar**