

# Talleres Interdisciplinarios entre estudiantes de Arquitectura e Ingeniería ¿Una práctica posible?

María Gabriela Culasso<sup>1</sup>, María del Carmen Fernández Saiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Estructuras Metálicas y de Madera, FCEFYN, UNC, Córdoba, Argentina*

<sup>2</sup>*Estructuras IV- Grandes Luces, FAUDI, UNC, Córdoba, Argentina*

Fecha de recepción del manuscrito: 28/12/2013

Fecha de aceptación del manuscrito: 11/07/2014

Fecha de publicación: 10/09/2014

**Resumen**— La interdisciplinariedad incluye intercambios que producen enriquecimiento mutuo y transformación; en este contexto, la integración no se realiza exclusivamente a nivel de las disciplinas, sino a través de los miembros de los equipos de trabajo, que en grupos heterogéneos aportan prácticas convergentes. Es por esto que la cooperación entre ellos es fundamental.

El siguiente texto resume un ejercicio académico que se puso en marcha durante el año 2011 con estudiantes ESTRUCTURAS IV de la carrera de Arquitectura y ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE MADERA de Ingeniería Civil, ambas de la Universidad Nacional de Córdoba y que en 2013 obtiene el reconocimiento académico en Ingeniería Civil, para su implementación como seminario de práctica interdisciplinaria. Estos alumnos conformaron grupos de trabajo interdisciplinario para la realización de un ejercicio práctico de diseño como proyecto conjunto. Las actividades se desarrollaron en la Facultad de Arquitectura y constituyen una experiencia original de trabajo conjunto con equipos interdisciplinarios.

**Palabras clave**— interdisciplina-estructuras-enseñanza-arquitectura-ingeniería-estudiantes

**Abstract**—Interdisciplinary practice is about exchanges that bring about mutual enrichment and transformation for the different disciplines involved; in that context, integration is not exclusively made in the disciplines, but through every work team, which, in mixed teams, put in convergent practices. This is why cooperation between them is essential. This next text sums up an academic exercise that was put in practice in 2011 by students of the subject ESTRUCTURAS IV from the Architecture College and students of ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE MADERA from the Engineering College of the National University of Córdoba; in 2013 that exercise got the academic recognition from the Engineering College for its implementation as interdisciplinary practice seminar. These students formed groups of interdisciplinary work for the realization of a practical design as a joint project. The activities were developed in the Architecture College and were an original experience of joint work with interdisciplinary teams.

**Keywords**— Interdisciplinary – structure – teaching – architecture – engineering – students

## INTRODUCCIÓN

Pensar en nuevas propuestas dentro de los claustros de la Universidad Pública representa un gran desafío. A partir de observaciones realizadas por los docentes y necesidades planteadas por los alumnos, surge esta propuesta de trabajo conjunto entre estudiantes de dos Carreras. La misma está orientada a satisfacer algunos déficits detectados en el desempeño profesional de los futuros egresados. Estas carreras universitarias tradicionales (arquitectura e ingeniería civil), poseen algunas características en común, que las acercan, pero también presentan otros muchos aspectos diferentes que las distancian. Si en el campo profesional muchas veces es necesario compartir espacios de trabajo, debatir ideas, propuestas y proyectos, ¿por qué no realizar estos

acercamientos en instancias previas? Sobre este supuesto comienza a tomar forma la idea de realizar talleres tendientes a recrear estas prácticas como parte de la formación académica de grado, estimulando el desarrollo de habilidades o competencias que luego podría demandar la vida profesional.

## ¿SE EDUCA PARA CONFORMAR EQUIPOS INTERDISCIPLINARIOS?

En primera instancia fue necesario acordar sobre el significado de la palabra “interdisciplina” y su correspondencia con la práctica que se quería realizar. Es común utilizar términos como: “multidisciplinariedad” o “interdisciplinariedad” como sinónimos; consultando el diccionario de la Real Academia Española encontramos diferencias, sutiles pero importantes, entre ellos. “Multidisciplinariedad” se define como: aquello que abarca o afecta a varias disciplinas. En cambio, la definición de “interdisciplinario/a” expresa: “**dicho de un estudio o de otra actividad que se realiza con la cooperación de**

Dirección de contacto:

María Gabriela Culasso, Alberdi 585-5111 Rio Ceballos, Tel: 03543 15581594, inggculasso@gmail.com.

**varias disciplinas**". Es decir que el simple hecho de mezclar disciplinas no constituye necesariamente una práctica interdisciplinaria, ésta resulta definida, no sólo por la interacción, sino también por la "cooperación". Entre los sustentos teóricos del aprendizaje cooperativo se encuentran las teorías de Interdependencia Social donde, se enuncia que la esencia de un grupo es la interdependencia de sus miembros, la cual puede ser "positiva", denominada "cooperación", o "negativa", denominada "competencia" [1] (Deutsh, 1949).

Asimismo en (Johnson y Johnson, 1999) [2] se postula sobre la forma en que se estructura la Interdependencia Social definiendo cómo los individuos interactúan y como esto determina los resultados, es decir que una interdependencia positiva (cooperación) daría como resultado una interacción en la cual los individuos se estimulan mutuamente, potenciando su rendimiento, mientras que si la interacción es negativa (competencia u oposición) las personas desalientan los esfuerzos del otro. En consecuencia, la cooperación lleva implícita más posibilidades de logros y salud psicológica que la competencia, cuya consecuencia más probable es la disminución de los esfuerzos para alcanzar el logro y desajustes psicológicos.

Resulta natural entonces, pensar que la conformación de equipos "interdisciplinarios", además de representar situaciones que el mundo laboral demandará a los futuros profesionales, constituye una práctica enriquecedora dentro del proceso de formación de los estudiantes. Conformando equipos donde cada una de las disciplinas aporte, mediante la cooperación, al estudio y resolución de un problema sus conocimientos específicos, es posible lograr un producto final con otra riqueza que el obtenido de un trabajo donde cada disciplina haga su trabajo en forma aislada o insular. "A menos que los alumnos trabajen de manera cooperativa, no crecerán intelectualmente..." (Vygotsky, 1978) [3]

Las carreras universitarias tradicionales, tales como arquitectura e ingeniería, poseen como impronta histórica, una clara tendencia a la fragmentación y segmentación disciplinar. Como consecuencia de esta característica metodológica, los futuros profesionales encuentran serias dificultades para desarrollar trabajos interdisciplinarios que les permitan integrar y combinar las diferentes áreas de conocimiento que intervienen en el desarrollo o resolución de un determinado proyecto de trabajo.

En este contexto, se abordó entonces, una búsqueda sobre los diferentes aspectos de dicha problemática, teniendo como objetivo integrar y articular las disciplinas, potenciándolas a través de sus diferencias, dentro de un ámbito académico que propiciara la interrelación de saberes y experiencias.

## ¿PORQUÉ Y PARA QUÉ HACER INTERDISCIPLINA?

Como una primera aproximación se debía profundizar sobre las prácticas interdisciplinarias, sobre cómo y de qué manera podían ser implementadas, y cuáles eran las posibilidades que existían dentro del espacio académico para experiencias de este tipo. Era necesario generar el interés de las autoridades de ambas facultades para obtener el aval institucional que diera un marco académico a la

propuesta, considerándola un aporte a la formación de los estudiantes.

Se detectó una falta de conocimiento sobre la puesta en práctica de este tipo de experiencias de interdisciplina dentro de las carreras en cuestión y de otras similares. En la mayoría de los proyectos se proponían instancias de articulación por nivel o por área, dentro de la misma carrera, o con universidades de otros países, pero, casi sin excepción, dentro de la misma disciplina. Se observó que las experiencias mencionadas trascendían fronteras físicas pero no necesariamente las fronteras consideradas "disciplinares".

Se propuso entonces, el desafío de traspasar los muros de cada Facultad para integrar espacios de saber diferentes. Es paradójico ver que en ambas carreras, con una condición de cercanía física, y de contacto entre sus egresados en la actividad profesional, no se hubieran generado sin embargo, vínculos de ninguna índole entre los estudiantes a nivel académico.

## PERFILES PROFESIONALES

La currícula o plan de estudios de una carrera define y delimita la "disciplina" de conocimiento y las incumbencias profesionales.

Por "perfil" debe entenderse: "...el conjunto de conocimientos, habilidades, competencias, destrezas y actitudes que cada título acredita..." [4] (Ley N° 22520 (Ley de Ministerios—T.O.1992) y Resolución MECyT N° 498/06, que precisa lo que se entiende por "perfil").

El perfil del egresado responde a los requerimientos del ejercicio profesional reservados al Título y a las demandas de los nuevos escenarios y formas de actuación derivadas de los cambios tecnológicos y sociales.

Es importante destacar que dentro del él, se manifiesta la intención institucional de formar profesionales con determinadas características, y allí se establece, claramente, la necesidad de formación interdisciplinaria.

Se extractan los puntos que interesan por su especificidad:

- Perfil del Arquitecto:

*El aprendizaje del arquitecto se orienta hacia una formación humana integral, que contribuya a la evolución de la sociedad, al desarrollo del país y de su región.*

*Los objetivos particulares de la carrera están relacionados con la producción material del hábitat humano, abarcando diferentes escalas, desde las intervenciones físicas en el territorio urbano, hasta la provisión de objetos instrumentales y equipos que gestan entre todos una mejor calidad de vida.*

*Para ello el profesional debe estar capacitado para conformar y conducir equipos interdisciplinarios y de especialistas, y coordinar y acotar cada uno de los desarrollos en procura de la obtención de un producto arquitectónico integral. [5]*

En lo que respecta al diseño estructural, dice Nerví: "...Si se considera que el arquitecto ha de ser ante todo un creador de ideas y, sucesivamente, el coordinador del trabajo de varios especialistas, se verá claramente que ha de poseer una mentalidad sintética y conocer las

limitaciones y posibilidades de cada rama de las técnicas estructurales...El arquitecto no tiene porqué ser un especialista en ninguna rama técnica, pero debe poseer ideas generales y conceptos más claros que los de todos los especialistas que son sus colaboradores.”(Nervi, 1961) [6]

- Perfil del Ingeniero Civil:

*El profesional egresado de la carrera de Ingeniería Civil posee una amplia formación teórico- práctica, tanto en el área de las ciencias aplicadas (estructuras, hidráulica, geotecnia, etc.), como en el de las ciencias sociales (Legislación y ética profesional, Higiene y seguridad en el trabajo, Economía). El carácter holístico de su formación le permite ubicarse rápidamente en una diversidad de temáticas que luego profundizará en su desempeño profesional, científico o docente. Su capacitación y las prácticas recibidas lo habilitan para integrar equipos de trabajo multidisciplinarios.*

*Muchos ingenieros se desempeñan en relación de dependencia tanto en el ámbito público, especialmente en dependencias dedicadas a obras de infraestructura y economía, como en el ámbito privado en consultoras y empresas constructoras, realizando tareas de asesoramiento, proyecto y ejecución de construcciones de distintos tipos tales como viviendas individuales y colectivas, caminos, puentes, estructuras, instalaciones, etc...[7]*

Existe una clara intencionalidad por parte de ambas carreras en la formación interdisciplinar, aunque ésta sólo se evidencia como intención, y no se manifiesta el modo de su implementación práctica.

Durante el año 2011 se realizaron gestiones en ambas facultades tendientes a generar interés en las autoridades y docentes en general. Dentro del ámbito de la Facultad de Arquitectura fue declarado de interés Académico por el HCD Resolución N°1242/11 en la cual se expresa: “...*Que la propuesta propone un interesante desafío a nivel de articulación entre carreras y superación de la fragmentación disciplinar*”. Dentro de la Facultad de Ingeniería no fue posible conseguir aval académico por ese año por inconvenientes burocráticos, ajenos a la propuesta específica, pero se logró, sin embargo, dar a conocer el proyecto y el compromiso de acompañamiento futuro.

Simultáneamente se llevaron a cabo encuestas a estudiantes de ambas carreras, para conocer el interés sobre la participación en actividades de esta naturaleza. A pesar de la proximidad entre edificios, muchos de los alumnos de ingeniería civil manifestaron no conocer el interior de la facultad de arquitectura. Una situación similar se evidenció entre la gente de arquitectura respecto del edificio de Ingeniería.

Los estudiantes, especialmente de la Carrera de Ingeniería Civil, se manifestaron muy interesados y dispuestos a participar a pesar de que, en esta primera instancia, no tendrían ningún tipo de reconocimiento académico por parte de la Facultad.

Como todo nuevo desafío, generó entre ellos expectativas e interrogantes respecto de su propio desempeño, y en relación a ideas preconcebidas sobre los conocimientos de sus pares de la otra carrera. La incertidumbre sobre las características del trabajo a

desarrollar en una experiencia como ésta, constituía una motivadora provocación.

### **Los Objetivos**

- Generar áreas de encuentro, buscando los elementos comunes y potenciando las diferencias.
- Lograr la integración como alternativa deseable frente a la actual segregación disciplinar.

### **Puesta en marcha en el año 2011**

Esta experiencia de articulación involucró a docentes y alumnos de la Carrera de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, y de la Carrera de Arquitectura, Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño. Las actividades propuestas buscaban fortalecer las competencias relacionadas con el trabajo interdisciplinario. Además, brindaban la posibilidad de renovar los espacios de aprendizaje a través del intercambio y la interacción con diferentes protagonistas.

Los encuentros se desarrollaron dentro del edificio de la FAUDI en el horario y aulas dispuestas para los talleres de la materia ESTRUCTURAS IV (NAVES DE GRANDES LUCES), correspondiente al 5° nivel de la Carrera de Arquitectura. Los estudiantes de Cuarto Año de Ingeniería Civil asistieron en calidad de invitados.

Se trabajó sobre dos aspectos fundamentales que permitieron la puesta en marcha de la experiencia como hecho concreto:

1 - El manejo de contenidos comunes: dentro de ambas materias se desarrollan contenidos relacionados con estructuras de grandes luces, pero con enfoques diferentes de acuerdo a la carrera aún cuando el objeto de estudio sea el mismo. En Ingeniería, el énfasis está puesto en el diseño y cálculo de elementos constituyentes, mientras que en Arquitectura existe un enfoque orientado al diseño y proyecto integral del mecanismo estructural, como parte del diseño arquitectónico.

La propuesta pretendía desinstalar la concepción del diseño y estudio de la estructura como un hecho aislado visto sólo desde el punto de vista del trabajo del arquitecto o del ingeniero, sino como parte de una misma problemática.

2 - Capitalizar las diferencias: si bien la propuesta no tenía a una integración curricular, la instancia de trabajo conjunto permitiría promover, desde la práctica concreta, un enriquecimiento a nivel conceptual y metodológico ya que enfrentar un espacio de trabajo de esta índole pone en juego un intercambio de contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales que provoca una sinergia positiva en pos del trabajo profesional.

El ejercicio consistió en una simulación de actividad interdisciplinaria en la que los alumnos de arquitectura debían asociar a su equipo a los compañeros de ingeniería. Participaron en esta primera instancia 10 estudiantes de Ingeniería Civil y 30 de Arquitectura. Se realizaron 5 encuentros, cada uno de aproximadamente 2 horas de duración. Se conformaron los grupos interdisciplinarios y los estudiantes de Ingeniería se incorporaron a los proyectos con la tarea de colaborador en el diseño y cálculo

de la estructura resistente, anticipando situaciones comunes en la vida profesional.

La metodología, similar a la del taller de proyecto, permitió agrupar a los estudiantes en un espacio de diseño en común. Con esta dinámica de trabajo se pretendía modificar el rol pasivo de los estudiantes como receptores de conocimiento, formulando un nuevo modo, más activo y estimulante, de aprender estructuras en la universidad. “*Un grupo de aprendizaje cooperativo es más que la suma de sus partes. Es un grupo cuyos integrantes están comprometidos con el objetivo común de mejorar el aprendizaje de cada uno de los demás*” [2] (Jonhson y Jonshon, 1999).

Los estudiantes de arquitectura expusieron los trabajos en instancias iniciales de desarrollo y consultaron a sus compañeros sobre posibilidades de realización, alternativas y sugerencias de dimensionado o verificación de los distintos elementos componentes de la propuesta estructural. Las interconsultas se desarrollaron en clases prácticas, con la coordinación de docentes de ambas carreras (Figura 1).



Fig. 1: Trabajo en taller grupos interdisciplinarios.

Los equipos debían, en primer lugar, resolver un planteo estructural viable, con memoria de cálculo y desarrollo de detalles constructivos, y luego elevar un informe con análisis crítico y apreciaciones sobre la experiencia.

La evaluación se desarrolló como una muestra colectiva, donde cada grupo exponía sus proyectos frente a los docentes y compañeros (Figura 2). Esta última instancia constituyó toda una novedad para los estudiantes de Ingeniería que pocas veces exponen su producción frente a sus pares.

### Evaluación de la propuesta-Parte 1

En esta primera experiencia, los estudiantes de ambas carreras y los docentes que estuvieron involucrados expresaron su satisfacción.

El carácter de experiencia piloto que se dio a esta primera puesta en práctica fue evaluado mediante una encuesta de opinión entre los alumnos que permitiera analizar su continuidad y consecuente reformulación.

Se realizaron las siguientes preguntas:

- Cuál ha sido la participación dentro del proyecto y que aspectos le han resultado novedosos?
- Qué aspectos positivos puede resaltar de la experiencia?
- Qué dificultades encontró y aspectos considera se deberían mejorar?
- Ha participado en experiencias similares?
- Qué valor tiene esta experiencia para su formación profesional?
- Estaría dispuesto a realizar una práctica similar en otras materias?



Fig. 2: Entrega con crítica colectiva.

Se realizó un análisis cualitativo de las respuestas tendiente a verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos, y a reformular la propuesta, optimizándola para una nueva implementación.

### Síntesis de Respuestas

En líneas generales, se evaluó la experiencia como positiva, destacando que favoreció el dialogo y permitió visualizar miradas diferentes sobre una misma problemática, y que colaboró a comprender nuevas y diferentes formas de entender y analizar el funcionamiento estructural, desde un punto de vista conceptual. Todos coincidieron en que tuvieron que superar temores e incertidumbres sobre sus propias capacidades y que descubrieron estar mejor preparados de lo que pensaban. Ambos grupos de estudiantes pudieron trabajar juntos sobre el proyecto, sin dificultades, y descubrieron otra forma de enfocar un mismo problema, en este caso referido al diseño estructural. El proceso de adaptación a un equipo con otros “profesionales”, implica aprender a escuchar, interpretar, adecuarse y respetar el trabajo de terceros.

Sobre los aspectos a mejorar y dificultades encontradas se resalta la necesidad de extender la cantidad de encuentros para facilitar el intercambio. Comenzar con la actividad desde el inicio del proceso de diseño, de modo de lograr una mayor participación por parte de los estudiantes de Ingeniería Civil. También se plantearon dificultades en relación a nuevos contenidos sobre tipologías estructurales, que quizás requerían de una instrumentación previa.

En líneas generales ninguno de los encuestados había participado de actividades similares y expresaron el interés en intervenir en otras del mismo tipo.

### **Experiencia en el año 2013**

Los aspectos que se evaluaron en la experiencia piloto previamente relatada, fueron suficientemente positivos, y alentadores como para pensar en la continuidad del proyecto. Se tuvieron en consideración estos resultados para reformular la propuesta y presentarla también en la Facultad de Ingeniería. La experiencia fue presentada como un Seminario Taller en la Secretaría de Extensión. Con este formato se extendió la práctica a una mayor cantidad de alumnos, permitiendo también la intervención de otros que hubieran cursado la materia Estructuras Metálicas en años anteriores. El aval obtenido permitió los alumnos de la carrera de Ingeniería Civil obtuvieran una certificación que acreditara la actividad dentro de un marco académico. De igual modo a los estudiantes de Arquitectura se otorgaron certificados de asistencia y aprobación de la actividad declarada de interés académico.

Con el apoyo y estímulo del Decano de la FCEFyN, y la Directora de la Escuela de Ingeniería Civil, se presentó el proyecto que, luego muchas demoras debido a problemas burocráticos, fue finalmente aprobado en abril de 2013, y se puso en práctica en el segundo cuatrimestre de ese año. (Resolución HCD N°000531-T-2013)

Los alumnos de ingeniería fueron convocados en este caso para acompañar el proyecto desde el inicio. Las actividades comenzaron con una charla debate donde profesores de ambas carreras, con destacada trayectoria profesional, expusieron a los alumnos su visión sobre la interdisciplina y la necesidad de establecer espacios de trabajo comunes, y sobre el valor de prácticas académicas de estas características, además de compartir su propia experiencia en trabajos con equipos interdisciplinarios dentro de su trabajo profesional.

Las actividades se desarrollaron en la FAUD, debido a las condiciones físicas que presentan sus talleres equipados con mesas de trabajo que favorecen el trabajo en equipo. Los alumnos asistieron conjuntamente a las clases teóricas que focalizaron en el análisis de obras de de arquitectura e ingeniería con las tipologías estructurales sobre las cuales se iba a trabajar.

El seminario comenzó en Agosto y finalizó en Octubre, con un encuentro semanal de aproximadamente 3 horas. Se contabilizaron siete encuentros de formación y trabajo en taller, y un último para la entrega con crítica colectiva.

Se dispuso de 4 docentes pertenecientes a la materia ESTRUCTURAS IV, y uno de la materia ESTRUCTURAS METALICAS Y DE MADERA. Participaron 15 alumnos de Ingeniería y 32 de Arquitectura, distribuidos en 10 grupos conformados por de 5 alumnos (3 estudiantes de arquitectura y 2 de Ingeniería). En esta oportunidad se trabajó en el diseño de una estructura de tracción destinada a cubrir un lugar de encuentro, o espacio multifunción, en el patio de conexión entre los dos edificios de la sede de la Facultad de Arquitectura en Ciudad Universitaria. Los alumnos trabajaron en maquetas de estudio a escala 1:50 y 1:25 para la búsqueda de la forma estructural, y luego realizaron el desarrollo del proyecto, el predimensionado

de algunos de los elementos estructurales y el diseño de detalles constructivos (Figura 3).



**Fig. 3:** Trabajo en taller grupos interdisciplinarios 2013.

### **Los proyectos**

Los proyectos elaborados tuvieron diferente grado de complejidad y desarrollo. Algunos grupos trabajaron más integrados que otros, pero todos cumplieron las consignas y presentaron sus proyectos frente a docentes y compañeros (Figura 4).

Las evaluaciones se realizaron teniendo en cuenta criterios relacionados con los objetivos de la propuesta y los de la materia ESTRUCTURAS IV de la Carrera de Arquitectura, en cuyos talleres se desarrolló la experiencia.



**Fig. 4:** Muestra proyecto grupo interdisciplinario-2013.

### **Evaluación de la propuesta-Parte 2**

Para la evaluación de esta segunda puesta en práctica, se realizó la comparación entre los trabajos de diseño realizados por los grupos interdisciplinarios (GRUPO A) y trabajos realizados por equipos sólo integrados por alumnos de la cátedra ESTRUCTURAS IV de Arquitectura (GRUPO B).

De esta comparación podemos destacar los siguientes aspectos:

1-Los trabajos de los grupos A presentaron mayor profundidad de desarrollo y análisis estructural, llegando al pre dimensionado de los elementos intervinientes, lo que en el grupo B no se verificó.

2- El grupo B presentó trabajos con mayor desarrollo de diseño y más variedad de propuestas de diseño

arquitectónico, que se evidenció en el desarrollo de maquetas y propuesta arquitectónica, aunque se presentaron dificultades en la estructura en algunos proyectos.

3- El grupo A desarrolló alternativas de Fundaciones para la propuesta, y el grupo B no hizo.

4- Los equipos del Grupo A presentaron su proyecto frente al resto, evidenciando los roles de cada uno de los integrantes, y exponiendo aciertos y dificultades en el trabajo conjunto, lo que permitió ver el grado de cohesión de cada grupo. En algunos casos, quedaron claramente expuestos frente al resto problemas y desajustes, diferentes formas de abordar el proceso de diseño. En los grupos B la cohesión fue consecuencia de años de una dinámica de trabajo grupal, y de una misma formación. Los grupos conformados en general son los mismos para todas las materias y la Carrera Arquitectura se caracteriza por esa metodología de producción y aprendizaje.

El segundo instrumento de evaluación fue una encuesta similar a las de 2011, donde se realizaron las mismas preguntas que al grupo anterior para comparar respuestas:

Se realizaron las siguientes preguntas:

- a) Cuál ha sido la participación dentro del proyecto y que aspectos le han resultado novedosos?
- b) Qué aspectos positivos puede resaltar de la experiencia?
- c) Qué dificultades encontró y aspectos considera se deberían mejorar?
- d) Ha participado en experiencias similares?
- e) Qué valor tiene esta experiencia para su formación profesional?
- f) Estaría dispuesto a realizar una práctica similar en otras materias?

### **Síntesis de Respuestas**

Se resaltó el trabajo desde el inicio del proyecto como positivo. Se evidenció una división de roles “*Lo mejor fue intercambiar opiniones, conversar y acercarse a un trabajo real*”. “*Nosotros más apuntamos a la parte del cálculo, estabilidad y resistencia de la estructura y los chicos de arquitectura al diseño y la parte funcional y estética*”.

Se destacó el trabajo en maquetas para la búsqueda de la forma estructural, como metodología de diseño. También el uso de materiales diferentes a los comúnmente utilizados en otras materias (Tenso estructuras). En líneas generales se resaltó el trabajo en equipos como experiencia que implica interactuar con personas de otra formación y otro enfoque.

Sobre los aspectos a mejorar y dificultades encontradas se resaltó la necesidad de aumentar el tiempo de trabajo conjunto. Además se manifestó el anhelo, desde los estudiantes de ambas carreras, de ampliar los espacios de formación conjunta y, fundamentalmente de una mayor participación dentro de la Facultad de Ingeniería. También se mencionaron algunas dificultades en relación a la toma de decisiones de proyecto, y a las conciliaciones y acuerdos que necesariamente deben realizarse en cualquier grupo durante el proceso de diseño.

En la totalidad de los casos se manifestó la intención de participar nuevamente de actividades interdisciplinarias, se acotó que las Facultades no ofrecen demasiadas posibilidades para ello.

A los docentes que participaron se les solicitó que evaluaran la experiencia en tres aspectos:

INTEGRACION

PROCESO

RESULTADO

En el primer aspecto se detectaron grupos donde la integración fue inmediata (tres de ellos), otros que requirieron más de dos encuentros para ello y un grupo en el que se evidenció hasta en la entrega final una disociación entre los estudiantes de ambas carreras.

El proceso no fue totalmente fluido por diversas causas, internas y externas. Las causas internas se atribuyen al diferente grado de interés en participar de la propuesta por parte de los estudiantes de ambas carreras, ya que los estudiantes de Ingeniería fueron convocados y asistieron voluntariamente y los de Arquitectura eran parte de un taller de la materia Estructuras IV y fueron seleccionados por los docentes al azar. Esta situación se evidenció en los primeros encuentros en una diferencia en la actitud frente al trabajo grupal. Una vez superada la primera etapa el 90% realizó un proceso dentro de los plazos esperados, con diferentes dinámicas de trabajo, ya que los estudiantes de Arquitectura siguen produciendo ajustes y cambios hasta último momento, en un proceso no lineal, de complejas entradas, que se cierra con la entrega, en contraposición al trabajo más organizado y pautado, siguiendo un proceso lineal, de los estudiantes de Ingeniería. Estas diferentes estrategias de abordaje de una misma problemática, en las que se refleja la diferente formación de cada grupo, produjeron desajustes de tiempo y organización para la entrega. Sobre estos aspectos es necesario profundizar de modo de lograr empatía y compromiso entre los integrantes de un mismo equipo.

Respecto de los factores externos que dificultaron el proceso se pueden citar aquellos relacionados con las diversas actividades a desarrollar por los alumnos para las materias que estaban cursando, y que dificultaban la coordinación de horarios, debido a que eran dos carreras diferentes.

En términos generales se evaluó como muy buena esta experiencia. Se cumplieron las consignas en tiempo y forma, las exposiciones demostraron un muy buen nivel de desarrollo y de preparación no sólo del proyecto, sino también de la presentación y exposición oral. En relación a la división de tareas, debe acotarse que es muy difícil establecer un patrón de comportamiento de los equipos y entre sus integrantes, ya que hay tantas estrategias de diseño como diseñadores, y es en ese juego de acuerdos y aportes que se establecen los roles de cada uno, más allá de su título o formación disciplinar.

### **CONCLUSIONES**

La práctica brindó la posibilidad de renovar entornos de aprendizaje, estimulando el debate y puesta en común de conceptos, experiencias y enfoques. Allí quedó reflejada la diferencia de enfoque de dos materias de diferentes

carreras, lo cual no permite extrapolar a la totalidad de las carreras pero si nos acerca a entender que se pueden generar espacios comunes como alternativa pedagógica superadora, en pos de una cooperación o interdependencia positiva.

Este concepto de trabajo interdisciplinar concibe al proyecto como una totalidad, en el que los distintos miembros del equipo comparten un objetivo común, considerando al proceso de diseño como un proceso de síntesis, en el cual todas las voces tienen que ser escuchadas.

Los diferentes resultados a los que arribaron cada uno de los grupos evidencian las diversas dinámicas de trabajo logradas, las que no difieren probablemente de una experiencia profesional concreta en la cual podrían verse involucrados en un futuro. El espacio de taller permitió recrear un espacio de trabajo interdisciplinario donde se suscitaron dificultades como: diferentes miradas sobre un mismo problema, incompatibilidades de horarios, de formas de trabajar, de predisposición o disponibilidad, etc... Cada grupo tuvo que afrontar y resolver, en consecuencia, situaciones emergentes de la diversidad de enfoques y realidades. Sin embargo, también fue un espacio de encuentros y logros que se pudieron apreciar y valorar en los trabajos presentados durante el cierre y en las encuestas.

La experiencia demandó un esfuerzo adicional por parte de los docentes y estudiantes que participaron, debido a la necesidad de resolver problemas en un espacio para el cual ninguno estaba preparado, como es el interdisciplinar.

Surge en consecuencia, y para dar continuidad a la propuesta, la exigencia de una mayor conceptualización y fundamentación sobre el tema, y de la formación de los docentes para el trabajo de grupos, de modo que ayude a mitigar las dificultades que pudieran surgir y a facilitar la integración.

Esta práctica se presentó además como una oportunidad para renovar la mirada sobre los demás, sobre sus capacidades y sobre el aporte de quienes tienen diferente formación y conocimientos.

Se considera la posibilidad de implementar nuevamente esta valiosa experiencia, optimizándola con propuestas superadoras, y con el objetivo de lograr una mayor amplitud en el desarrollo y aplicación del proyecto, introduciendo al ejercicio pedagógico pautas devenidas de las necesidades del medio, como estímulo adicional, de anticipación a la vida profesional.

Como resultado de esta experiencia podemos concluir que:

El aprendizaje y la productividad de los alumnos se enriquece cuando se trabaja cooperativamente, y en grupos interdisciplinarios.

La interacción con los compañeros es fundamental en la elaboración y construcción colectiva del conocimiento. El trabajo grupal interdisciplinario genera una sinergia positiva entre grupos diferentes, favoreciendo una comunicación abierta y fluida, que facilita entender otros puntos de vista, y propicia en los alumnos actitudes más positivas hacia la materia, el aprendizaje y la actividad académica.

*“La cooperación incrementa la productividad del grupo: mejora los resultados de cualquier tipo de tarea, mejora la calidad de las estrategias de razonamiento empleadas, desarrolla la creatividad y el pensamiento crítico, y desarrolla la capacidad de actuar de manera individual después de haber aprendido la tarea de manera cooperativa.” [8]*

## AGRADECIMIENTOS

A todos los alumnos y docentes que participaron y lo hicieron posible.

A las autoridades de la Facultad de Arquitectura y de la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNC que nos apoyaron en el proyecto.

## REFERENCIAS

- [1] Deutsch, M. (1949): *A theory of cooperation and competition in Human relations*. New Haven, CT: Yale University Press
- [2] Johnson D. y Johnson R. (1999), *Aprender juntos y solos, Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Buenos Aires, Editorial Aique.
- [3] Vygotsky, L. S. (1978). “*Pensamiento y lenguaje*”. Madrid, Editorial Paidós.
- [4] Ley N° 22520 (Ley de Ministerios—T.O.1992) y Resolución MECyT N° 498/06.
- [5] Plan de Estudios 2007 - Carrera de Arquitectura y Urbanismo (Adecuado a la Resolución MECyT N° 498/06). Disponible en: <http://www.faudi.unc.edu.ar/menu-arquitectura/plan-de-estudios/plan-de-estudios.pdf>
- [6] Huxtable, A. *Pier Luigi Nervi*. Buenos Aires. Ed. Brujuela 1961.
- [7] Plan de estudios de la Carrera Ingeniería Civil. Disponible en: <http://www.saa.unc.edu.ar/carreras/grado/por-facultades-y-escuelas/facultad-de-ciencias-exactas-fisicas-y-naturales/escuela-de-ingenieria-civil/ingenieria-civil>
- [8] Fernández de Haro E. (2011), *El trabajo en equipo mediante aprendizaje cooperativo*. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Publicación on line Universidad de Granada.