

## **LOS ESTUDIANTES SE PREGUNTAN: ¿CUANDO EMPIEZA LA INGENIERÍA CIVIL?**

**Estela Mónica Bertolé**, Universidad Nacional de La Matanza, estelabertole@yahoo.com.ar

**Eduardo Marcelo Secco**, Universidad Nacional de La Matanza, emsecco@yahoo.com.ar

**Jorge Luis Acevedo**, Universidad Nacional de La Matanza, jorgeacevedo@ciudad.com.ar

**Resumen**—En este trabajo se muestran las bases que orientaron el diseño de una actividad implementada con los estudiantes de primer y segundo año de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM) en modalidad taller extracurricular. La actividad fue difundida a través de redes sociales bajo el lema "Acercando la Ingeniería Civil a los estudiantes de Ingeniería Civil" y tuvo una excelente convocatoria, lo que demuestra gran interés por parte de los estudiantes. Los ejes centrales para el diseño de la actividad fueron: los objetos reales de la ingeniería civil, los contextos de incertidumbre, la toma de decisiones, el trabajo grupal, la actividad lúdica y el desarrollo de ciertas competencias establecidas por el CONFEDI. La actividad realizada en el taller fue evaluada por los estudiantes a través de una encuesta con formularios de Google y en base a los resultados obtenidos se espera continuar con el diseño e implementación de nuevas actividades que beneficiarán a los estudiantes dado que los acercarán a los objetos y problemas reales de la ingeniería civil, a los docentes intervinientes y a la propia Institución.

**Palabras clave**— *objetos reales, trabajo grupal, competencias.*

### **1. Introducción**

Las carreras de Ingeniería Civil, Informática, Industrial y Mecánica dependientes del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT) de la UNLaM están estructuradas en ciclos en una distribución cuatrimestral de las asignaturas que permite completarlos en el plazo previsto como duración de la carrera. Entre el primer y el cuarto cuatrimestre se cursa el Ciclo General de Conocimientos Básicos (CGCB) que comprende asignaturas comunes a todas las carreras que se dictan en el DIIT y que incluye la mayoría de las materias correspondientes al bloque de Ciencias Básicas. El plan de estudios está estructurado en dos Ciclos: Ciclo Básico Inicial y Ciclo Superior.

El Ciclo Básico Inicial comprende los tres primeros años de la carrera. El mayor énfasis está puesto en la formación en las Ciencias Básicas (Matemática, Física, Química). También cuenta con materias de tecnologías básicas y complementarias. Esto le permite al futuro graduado contar con los conocimientos suficientes como para introducirse en

el estudio de las tecnologías específicas. En este ciclo está incluido el CGCB, común a todas las carreras de ingeniería del DIIT y las materias transversales de todas las carreras de la UNLaM.

En el Ciclo Superior el énfasis está puesto en las materias de aplicación con el objetivo de que el estudiante adquiriera los conocimientos tecnológicos propios de la carrera, sin dejar de lado la formación complementaria requerida en cuanto a los aspectos legales, económicos, ambientales y organizativos necesarios para constituirse en un profesional integral.

El plan de estudios de la carrera de Ingeniería Civil contempla los contenidos curriculares básicos propios de la ingeniería civil, los cuales se dividen en cuatro grupos: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias.

Las Ciencias Básicas aseguran una sólida formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos. Las asignaturas dentro de esta área son: Análisis Matemático I, Álgebra y Geometría Analítica I, Matemática Discreta, Álgebra y Geometría Analítica II, Análisis Matemático II, Probabilidad y Estadística, Cálculo Numérico, Física I, Física II, Química General, Elementos de Programación, Sistemas de Representación, Fundamentos de TIC's, Computación nivel I y II e Inglés nivel I al IV.

Las Tecnologías Básicas apuntan a la aplicación creativa del conocimiento y a la solución de problemas de ingeniería teniendo como fundamentos a las ciencias básicas. Las asignaturas dentro de esta área son: Estabilidad, Materiales de Construcción, Resistencia de Materiales, Geotopografía, Tecnología de la Construcción, Tecnología del Hormigón, Hidráulica General y Aplicada, Análisis Estructural I, Geotecnia, Hidrología y Obras Hidráulicas.

Las Tecnologías Aplicadas consideran los procesos de aplicación de las ciencias básicas y las tecnologías básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos. Las asignaturas dentro de esta área son: Instalaciones Eléctricas y Acústicas, Instalaciones Termomecánicas, Instalaciones Sanitarias y de Gas, Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo, Análisis Estructural II, Estructuras de Hormigón, Cimentaciones, Construcciones Metálicas y de Madera, Práctica Profesional Supervisada, Hidrología y Obras Hidráulicas, Ingeniería Sanitaria, Vías de Comunicación I, Vías de Comunicación II, Anteproyecto, Proyecto Final.

Las Complementarias cubren aspectos relacionados con las ciencias sociales y humanidades con el fin de formar profesionales conscientes de sus responsabilidades sociales. Las asignaturas incluidas son: Tecnología, Ingeniería y Sociedad, Economía, Gestión ambiental, Ingeniería Legal, Organización y Conducción de Obras.

La distribución de las asignaturas por cuatrimestre es tal que las primeras asignaturas que tratan temas específicos de Ingeniería Civil son Estabilidad y Materiales de Construcción, ambas situadas en el segundo cuatrimestre del segundo año de la carrera. Cabe aclarar que si bien la asignatura Tecnología, Ingeniería y Sociedad se encuentra en el primer cuatrimestre del primer año de la carrera, ésta es común a todas las ingenierías que se dictan en el DIIT.

Las asignaturas Estabilidad y Materiales de Construcción forman parte de las asignaturas del bloque de las Tecnologías Básicas y es el primer contacto que tienen los

estudiantes con la ingeniería civil. Este primer contacto está relacionado no solo con los temas específicos que tratan las asignaturas sino también por la mirada ingenieril con que se tratan los temas, en contraposición del enfoque científico con que se tratan los temas en las asignaturas del bloque de las ciencias básicas donde el estudiante de ingeniería aprende principalmente matemática y física con los enfoques que son propios de esas disciplinas [1] , [2].

Lo fundamental de un ingeniero es su actitud frente al problema [3]. El ingeniero hace un proyecto y se desvela para lograr el cumplimiento del compromiso de entregar la obra para una fecha determinada dado que tiene la responsabilidad económica, administrativa y ética por los resultados. El estudiante de ingeniería, formado inicialmente con el método científico debe hacer una rápida reconversión hacia los métodos de la ingeniería. Dicha reconversión supone poner al estudiante en contacto con los objetos y los problemas reales de la ingeniería y con los modos de pensar y trabajar de los ingenieros [4].

Por otro lado, es una tendencia internacional en el diseño de los planes de estudio de las carreras de ingeniería el uso de las competencias como horizonte formativo. El Consejo Federal de Decanos de Facultades de Ingeniería (CONFEDI) desde hace muchos años ha estado trabajando con la visión estratégica de estar a la vanguardia de las mejores prácticas en la enseñanza de la ingeniería y como resultado aprobó un documento donde establece las competencias genéricas de las carreras de ingeniería a la vez que desagrega cada una de las competencias en capacidades que explican lo que se pretende y resultan útiles para diseñar las estrategias de aprendizaje y evaluación de las mismas [5].

Creemos que es imperativo comenzar a promover ciertas competencias desde el inicio de la carrera, involucrando a los estudiantes en actividades que promuevan su desarrollo al mismo tiempo que los acerquen a los objetos reales de la ingeniería civil y a los modos de pensar y trabajar de los ingenieros a través de talleres extracurriculares para estudiantes de primer y segundo año de la carrera.

## **2. Materiales y Métodos**

Se implementó una actividad en modalidad taller extracurricular gratuito difundido por redes sociales bajo el lema: Acercando la Ingeniería Civil a los estudiantes de Ingeniería Civil, al que concurren 58 estudiantes de primer y segundo año de la carrera de Ingeniería Civil de un total de 75 inscriptos al taller y de un universo de aproximadamente 300 estudiantes que pudieron inscribirse y asistir al mismo.

Para el diseño de la actividad se partió de la premisa del efecto que tendría para el estudiante el poder realizar una actividad relacionada con la ingeniería civil utilizando sus conocimientos previos, por lo que se pensó en el cómputo de algunos materiales de una planta sencilla de arquitectura. Los ejes centrales para el diseño de la actividad fueron:

- a) Que la actividad sea un objeto o problema real de la ingeniería civil.
- b) Que la actividad sitúe a los estudiantes en un contexto de incertidumbre propio de los ingenieros civiles.
- c) Que la actividad obligue a los estudiantes a tomar decisiones basadas en su criterio y conocimientos cotidianos.

d) Que la actividad se realice en forma grupal, favoreciendo el aprendizaje colaborativo y el fortalecimiento de las relaciones interpersonales entre los estudiantes de ingeniería civil.

e) Que la actividad sea percibida por los estudiantes como una actividad lúdica.

f) Que la actividad favorezca el desarrollo de ciertas competencias establecidas por el CONFEDI.

La actividad realizada en modalidad taller consistió en pedir a los estudiantes que, trabajando en grupos de tres integrantes, resolvieran un problema de cómputo de materiales. A cada integrante se le entregó una hoja conteniendo un plano a escala de una planta sencilla de arquitectura que constaba de 3 dormitorios, cocina, estar-comedor, paso y baño; con datos adicionales de altura de locales, dimensiones de carpinterías, etc. y la consigna fue:

- 1) Calcular cuántos  $m^2$  de alfombra se necesitan para cubrir los tres dormitorios.
- 2) Calcular cuántas piezas cerámicas de 30cm x 30cm se necesitan para revestir los pisos de la cocina, estar-comedor y paso.
- 3) Calcular la cantidad de rollos de papel que se necesitan para empapelar todas las paredes del estar-comedor sabiendo que cada rollo de papel es de 90cm de ancho x 10m de largo.
- 4) Si disponemos de 2 latas de pintura de 20 litros cada una cuyo rendimiento es de 2  $m^2$  por litro, ¿alcanzará para pintar con dos manos el dormitorio principal y la cocina?. Si falta, ¿cuántas latas faltan?. Si sobra, ¿cuántos litros sobran?.
- 5) Se necesita cubrir el piso y las paredes del baño con porcelanato de 60cm x 60cm hasta la altura del dintel de la puerta. ¿Cuántas cajas de porcelanato serán necesarias sabiendo que cada caja contiene 4 piezas?.

Como nota al pie de la página se pidió a los estudiantes que aclararan todas las hipótesis, supuestos y decisiones que necesariamente debían considerar para resolver el problema de cómputo de materiales (problema abierto).

Se diseñaron dos encuestas por medio de Formularios de Google, una para ser contestada por los estudiantes inscriptos al taller y otra para ser contestada por los estudiantes asistentes al mismo. Las encuestas contenían preguntas de opción múltiple, preguntas cerradas y abiertas.

Para medir el grado de dificultad que tuvo la actividad realizada en el taller y el grado de satisfacción de los estudiantes que realizaron la actividad se utilizó una escala de medición tipo Likert que es una herramienta útil para realizar mediciones y conocer el grado de conformidad de una persona hacia una determinada oración afirmativa o negativa y de esta manera evaluar las opiniones y actitudes al permitir determinar el nivel de acuerdo o desacuerdo del encuestado. La escala de Likert asume que la fuerza e intensidad de la experiencia es lineal, por lo tanto va desde un totalmente de acuerdo a un totalmente desacuerdo, asumiendo que las actitudes pueden ser medidas. Las respuestas pueden ser ofrecidas en diferentes niveles de medición, permitiendo escalas de 5, 7 y 9 elementos que permiten tener un elemento neutral para aquellos encuestados que no estén ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Concretamente, para medir el grado de dificultad que tuvo la actividad realizada en el taller se utilizó una escala de medición tipo Likert de 1(poca dificultad) a 5(mucha dificultad). Para medir el grado de satisfacción de los estudiantes que realizaron la actividad se utilizó una escala tipo Likert de 1(nada interesante) a 5(muy interesante).

Las encuestas fueron enviadas y contestadas a través de Formularios de Google.

### 3. Resultados y Discusión

Previo a la realización del taller se diseñó una encuesta por medio de Formularios de Google y se invitó a los estudiantes inscriptos a completarlo. De un total de 75 inscriptos, 58 concurrieron al taller y 52 contestaron la encuesta enviada la cual contenía, entre otras, las preguntas que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la encuesta previa al taller.

Preguntas	Respuestas	
En alguna clase, ¿algún docente te habló de algún tema relacionado con la ingeniería civil?	muchas veces	4%
	algunas veces	39%
	nunca	57%
¿Conocés el tipo de trabajo que hacen los ingenieros civiles?	si, con exactitud	9%
	parcialmente	89%
	desconozco	2%
¿Creés que las materias que cursaste hasta ahora te mostraron algo de la ingeniería civil?	si	5%
	parcialmente	43%
	no	52%
¿Que expectativas tenés de este taller?	hacer algo	83%
	escuchar a alguien	17%

Fuente: elaboración propia

A la pregunta abierta: "Si pudieras saltar todas las correlatividades, ¿que materias te gustaría cursar?", la respuesta que aparece con mayor frecuencia es Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo seguida de Estructuras de Hormigón y Puentes. También son nombradas Geotopografía, Materiales de Construcción, Resistencia de Materiales, Hidrología y Obras Hidráulicas, Construcciones Metálicas y de Madera, Tecnología de la Construcción, Gestión ambiental, Instalaciones Eléctricas y Acústicas, Organización y Conducción de Obras, Tecnología del Hormigón, Análisis Estructural, Estabilidad, Física I y Análisis Matemático. Un alumno contestó: "no sé".

Del análisis de los datos presentados se observa que la mayoría de los estudiantes conoce, aunque sea parcialmente, el tipo de trabajo que realizan los ingenieros civiles y perciben que los docentes que han tenido en las materias que han cursado hasta el momento no les mostraron, o lo hicieron parcialmente, algo relacionado con la ingeniería civil. Respecto de las expectativas generadas por la realización del taller, el 84,6% prefiere "hacer algo relacionado con la ingeniería civil" a "escuchar a alguien

hablar de algo relacionado con la ingeniería civil" y si pudieran saltar las correlativas, la mayoría desearía cursar las materias específicas de la carrera.

Luego de realizado el taller, los asistentes recibieron una devolución, vía email, del trabajo realizado en el mismo. Se destaca el hecho que varios estudiantes no trabajaron en forma grupal y entregaron trabajos individuales, sin embargo la mayoría pudo completar la tarea en el tiempo de duración del taller.

Asimismo se invitó a los asistentes a completar una encuesta por medio de Formularios de Google, la que fue contestada por 46 de los 58 asistentes y cuyos resultados se muestran y discuten a continuación.

A la mayoría de los asistentes (97,8%) les gustó participar del taller, le gustaría participar de un nuevo taller (100%) y opina que la actividad desarrollada en el taller lo acercó al ámbito de la ingeniería civil (89%), lo que pone de manifiesto el interés y la necesidad que tienen los estudiantes de primer y segundo año por las actividades propias de la profesión.

El grado de dificultad que tuvo la actividad se midió en una escala tipo Likert de 1 (poca dificultad) a 5 (mucho dificultad) y los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 1. Grado de dificultad de la actividad.

Escala Likert	frecuencia	porcentaje
1	11	23,9%
2	18	39,1%
3	16	34,8%
4	1	2,2%
5	0	0%

Fuente: elaboración propia.

Y al respecto los estudiantes manifiestan que:

- No fue tan complicado porque tuvimos que aplicar conceptos que ya conocíamos.
- Eran temas que ya se tenían claro, aunque no los habíamos visto expresados en ese tipo de problemas.
- Ya he resuelto problemas similares.
- No me pareció complicada la actividad, me gustó que trabajemos en grupo.
- Porque eran ejercicios simples de cálculo de áreas.
- Era muy entretenido! y realizable sin necesidad de tener mucho conocimiento en matemática, sin frustrarte.
- Porque presentaba problemáticas al alcance de todos.
- No fue costoso realizar los ejercicios pero fueron llevaderos y había que analizarlos.
- Se me dificultó la correcta interpretación de los espacios.
- Tengo conocimientos previos del secundario, soy maestro mayor de obras.
- Había que razonar y tener en cuenta muchas situaciones diferentes para tomar una correcta decisión.

### *Los estudiantes se preguntan: ¿Cuándo empieza la ingeniería civil?*

- En forma grupal se hacía mas fácil y didáctico.
- Me pareció de poca dificultad ya que me recibí de maestro mayor de obras y eran temas ya vistos, pero es muy bueno empezar por esta tarea ya que para algunos esto es nuevo.
- Elegí un 3, ya que si no hubiéramos trabajado en forma grupal, quizá, las respuestas no serían las mismas. Pero siendo en grupo, pudimos debatir nuestras ideas y llegar a ponernos de acuerdo.
- Porque las actividades requerían razonarse, lo que se facilita cuando se realizan en grupo.

Esto pone de manifiesto que la actividad realizada en el taller cumplió con la premisa de ser un problema real de ingeniería civil con un nivel de complejidad tal, que los estudiantes de primer y segundo año de la carrera pudieran resolverlo en base a sus conocimientos previos trabajando en forma grupal e incorporando una visión sistémica del problema real donde tuvieran que tomar decisiones.

El 85% de los estudiantes trabajó en forma grupal, premisa planteada por los docentes, consultando con sus compañeros, tomando decisiones en conjunto y entregando un solo trabajo. Se consultó a los estudiantes que no trabajaron en forma grupal acerca de los motivos por los cuales no lo hicieron y los estudiantes en general no contestaron la pregunta y unos pocos manifestaron: No hay un por que; entregué la parte que me había tocado en el grupo; porque los tres pensábamos muy distinto y no pudimos coordinar; trabajamos en forma grupal poniendo en común lo que íbamos a hacer y cada uno lo desarrollaba en su hoja. Esto pone de manifiesto que algunos estudiantes tienen problemas para trabajar en forma grupal pero de los silencios y respuestas recibidas no podemos aventurar ninguna explicación. El trabajo grupal es una competencia que nos proponíamos que los estudiantes pudieran desarrollar en el taller y se cumplió en el 85% de los casos.

Al ser consultados los estudiantes que trabajaron en forma grupal acerca de si el grupo contribuyó a realizar un trabajo de buena calidad, el 93,5% opinó que "si" mientras que al ser consultados acerca de si el grupo dificultó o impidió realizar un trabajo de calidad, el mismo porcentaje de estudiantes respondió que "no". No surgió naturalmente un lider (72%) ni tuvieron problemas de funcionamiento grupal (89%).

A continuación se transcriben algunas de las respuestas de los estudiantes a la pregunta abierta: "Indica tres cosas que aprendiste en el taller".

- Cálculos para cubrir las partes internas de algún lugar ya sea piso, pared o techo. Que las materias de primer y segundo año son muy generales. Pensar en conjunto, calcular dentro del orden de magnitud.
- La importancia de una correcta interpretación de los planos. La distribución de tareas dentro de un grupo de trabajo. El orden y método para trabajar.
- A actuar en base a las decisiones que tomábamos.
- Se aprendió a realizar los cálculos que se hacen de los materiales de construcción para las obras, mas de eso no se aprendió porque no explicaron un tema en particular, pero cabe destacar que estuvo muy entretenido.
- Aprendí, junto a mis compañeros, el valor del trabajo en grupo.
- Una actividad de los ingenieros. A hacer un trabajo en grupo que requiere tomar decisiones para un "proyecto". A tomar decisiones sin tener toda la información.
- Leer 14 veces el enunciado y no apurarse.

*Los estudiantes se preguntan: ¿Cuándo empieza la ingeniería civil?*

- Prestar atención a cada detalle de la consigna. Pensar de forma mas realista, imaginando el lugar y la estructura. Es mejor y mas productivo el trabajo en equipos de pocas personas.
- Para ser sincera, no aprendí nada.
- Aprendí algo mas de ingeniería civil.
- Esto sentí que fue el punto débil de la actividad ya que no sentí haber adquirido nuevos conceptos en el campo de la Ing. Civil.
- Aplicar conocimientos en una actividad en concreto, evaluar situaciones y poder tomar decisiones teniendo pocos datos.
- Trabajar en grupo, una de las cosas que hace un ingeniero a la hora de trabajar
- Tomar decisiones propias, ser rápido, trabajo en equipo.
- Consultar con el grupo, ser mas exacta con las medidas, resolver dificultades.
- Animarme a trabajar con las herramientas que tengo. A trabajar mas en grupo. A no limitarme.

Los comentarios de los estudiantes indican que en general, fueron capaces de reflexionar sobre sus propios saberes y la forma en que se producen, indicando un marcado componente metacognitivo; estuvieron motivados, trabajaron en forma grupal autónoma y tuvieron una actitud positiva hacia el aprendizaje que trasciende el tema o contenido. Por otro lado, algunos estudiantes entienden que no han aprendido nada porque no han recibido la explicación de un profesor sobre un contenido o tema. Esto pone en evidencia lo que Ausubel [6] distingue entre aprendizaje significativo y aprendizaje receptivo.

Para medir el grado de satisfacción de los estudiantes se utilizó una escala tipo Likert de 1 (nada interesante) a 5 (muy interesante) cuyos resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 1. Grado de satisfacción de los estudiantes.

Escala Likert	frecuencia	porcentaje
1	1	2,2%
2	0	0%
3	4	8,7%
4	19	41,3%
5	22	47,8%

Fuente: elaboración propia.

Y al respecto los estudiantes manifiestan:

- Muy buen taller.
- Me gustó mucho el taller y está bueno que hagan este tipo de actividades ya que al comienzo de la carrera no tenemos materias relacionadas con lo que queremos ser en el futuro.
- Sería interesante continuar con talleres de este tipo.
- Es muy interesante realizar actividades relacionadas con la carrera, propongo la vuelta de otro taller, si no es mucha molestia.
- Estuvo muy bueno el taller porque demuestra interés de parte de la coordinación de ingeniería civil hacia los alumnos de los primeros años. Además de ser una actividad motivadora para nosotros.
- La idea del taller es muy necesaria, me gustó mucho poder conocer como es el trabajo que realiza un ingeniero civil, agradezco que los profesores tomaran la iniciativa de realizar el taller, me gustaría poder realizar actividades grupales.
- Me gusto, espero otro!
- Estuvo muy bueno, me sentí como que estaba en la oficina trabajando en mi empresa constructora.
- Buen taller, me gustaría uno en horario mas cercano al mediodía.
- Me encantaría volver a participar de un taller así, donde pude hacer algo que está relacionado con mi carrera.
- Excelente taller.
- Es muy bueno que muestren lo que es la carrera realmente, queda demostrado con estos talleres.
- Buen taller por las actividades brindadas pero falta un poco de acercamiento al alumno.
- Me gustaría que sin tener que aplicar conocimientos muy profundos, la actividad tenga algo mas relacionado con la ingeniería civil y con problemas que requieran mas de la creatividad o del ingenio, siempre manteniendo el nivel correspondiente a los primeros dos años básicos de la carrera.
- Una actividad entretenida, espero que se repita.
- Que hagan alguna actividad con un poco más de dificultad.
- Esperaba una mejor charla acerca del oficio de un ingeniero civil, algunas experiencias, o algo que nos acercara más a nuestro futuro trabajo.
- Me gustaría visitar obras.
- Me gustaría que se hablara de hidráulica.
- Cumplan las expectativas, sentí que perdí mi tiempo.

Se destaca el alto grado de satisfacción e interés de los estudiantes por la continuación de los talleres y por la motivación y el entusiasmo generados.

#### **4. Conclusiones y recomendaciones**

De nuestra propia experiencia por haber sido estudiantes de ingeniería civil, ahora profesionales y docentes, hemos vivenciado la falta de ingeniería civil en los primeros años de la carrera, lo que también es percibido por los estudiantes de primer y segundo año que opinan que los docentes que han tenido en las materias que han cursado hasta el momento no les mostraron, o lo hicieron parcialmente, algo relacionado con la

ingeniería civil. Esta falta de ingeniería civil en los primeros años de la carrera puede resultar frustrante para algunos estudiantes que se ven inmersos en contenidos matemáticos, físicos, químicos, etc. que perciben distantes de su real interés y que todavía no comprenden que son herramientas imprescindibles para la aplicación en las asignaturas en el sentido de avance de la carrera. A la mayoría de los asistentes les gustó participar del taller, le gustaría participar de un nuevo taller y opina que la actividad desarrollada en el taller lo acercó al ámbito de la ingeniería civil, lo que pone de manifiesto el interés y la necesidad que tienen los estudiantes de primer y segundo año por las actividades propias de la profesión.

El grado de dificultad de la actividad permitió que los estudiantes pudieran aplicar sus conocimientos previos a un problema real de ingeniería civil que, si bien fue simplificado y adaptado de la realidad, sirvió como disparador para que los estudiantes se sitúen en contextos de incertidumbre y deban tomar decisiones respecto de cuestiones técnicas. El trabajo en grupo fue fundamental para lograr que los estudiantes tuvieran un apoyo entre pares para que la interpretación del problema y la toma de decisiones, situaciones a las que no se habían visto enfrentados hasta el momento en la carrera, no les resulte frustrante.

La modalidad taller extracurricular y que la actividad fuese planteada como una actividad lúdica, sin las presiones por la necesidad de aprobación, permitieron a los estudiantes disfrutar de la resolución de un problema propio de los ingenieros civiles, vislumbrando otras actividades asociadas en el sentido de avance de la carrera y de la vida profesional. Al respecto resulta ilustrativo el comentario de una alumna que manifestó: "Estuvo muy bueno, me sentí como que estaba en mi oficina trabajando en mi empresa constructora".

En base a los resultados obtenidos se espera continuar con el diseño e implementación de nuevos talleres con actividades que beneficiarán a los estudiantes dado que los acercarán a los objetos y problemas reales de la ingeniería civil, a los docentes intervinientes y a la propia Institución.

Se espera disponer de otros mecanismos que nos permitan mejorar la difusión de futuros talleres.

## **5. Agradecimientos**

Los autores agradecen al DIIT dependiente de la UNLaM por el apoyo brindado para la realización de este trabajo mediante el subsidio correspondiente al Proyecto de Investigación "Acercando la Ingeniería Civil a los estudiantes de Ingeniería Civil". Código: C2-ING-051.

## **6. Referencias**

- [1] BERTOLÉ, E; SECCO, E. (2013). Una propuesta para acercar la ingeniería a los estudiantes de ingeniería: algunas experiencias en la cátedra de Estabilidad. *Artículos de las III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería. JEIN 2013*. Universidad Tecnológica Nacional. Bahía Blanca, v.1, p. 234-238.
- [2] BERTOLÉ, E; SECCO, E; ACEVEDO, J. (2017). Estrategia Didáctica innovadora en la carrera de Ingeniería Civil. *Actas IX Congreso Iberoamericano de Educación Científica*. Mendoza. v.1, p. 1173-1182.

*Los estudiantes se preguntan: ¿Cuándo empieza la ingeniería civil?*

- [3] SOBREVILLA, M. (2008). *La profesión de ingeniero*. Buenos Aires: Alsina.
- [4] SOBREVILLA, M. (2011). *Ingeniería General*. Buenos Aires: Alsina.
- [5] CONFEDI ( 2006 ). *Definiciones de Competencias Genéricas de las Carreras de Ingeniería*. Bahía Blanca: XI Plenario CONFEDI.
- [6] AUSUBEL, D; NOVAK, J; HANESIAN,H. (2009). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.