



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

IMPLEMENTACIÓN DE UN CLUB UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL DIRIGIDO A ESTUDIANTES EN ETAPA ESCOLAR

Sergio J. Yanez, Departamento de Ingeniería en Obras Civiles, Universidad de Santiago de Chile, sergio.yanez.c@usach.cl

Sandra González Sepúlveda, Departamento de Ingeniería en Obras Civiles, Universidad de Santiago de Chile, sandra.gonzalez@usach.cl

David Dinehart, Civil and Environmental Engineering Department, Villanova University, david.dinehart@villanova.edu

RESUMEN

Este artículo describe la implementación de un programa de aprendizaje en servicio desarrollado durante los años 2015 a 2020, centrado en la creación de un club universitario en ingeniería estructural dirigido a estudiantes de enseñanza básica de la Región Metropolitana. NovaCANE-Chile, fue formado por estudiantes de últimos años de la carrera de Ingeniería Civil en Obras Civiles de la Universidad de Santiago de Chile interesados en ingeniería estructural. El objetivo fue inspirar mentes jóvenes mediante oportunidades educativas prácticas en ingeniería y ciencias. Catorce miembros activos y dos profesores asesores crearon un club de ingeniería para estudiantes de séptimo y octavo básico en colegios de la zona urbana metropolitana. El club se reunió mensualmente en los colegios seleccionados. Los temas abordados incluyeron estabilidad estructural, comportamiento frágil y dúctil, conexiones, sismos y energía, puentes, fundaciones y materiales estructurales. Las actividades lúdicas fueron una cruz con papel de diario, una cúpula de gomitas de dulce, puentes con palos de helado, casas de jengibre sometidas a simulaciones sísmicas, competencias de caída de huevos, y preparación y ensayo de probetas de hormigón. Cada año culminó con una visita a la Universidad de Santiago de Chile y su laboratorio de estructuras.

PALABRAS CLAVE: club de ingeniería, ingeniería estructural, aprendizaje servicio.

INTRODUCCIÓN

El fortalecimiento de los vínculos entre la educación superior y la educación escolar es un desafío creciente en el contexto latinoamericano y global [1]. En un escenario caracterizado por la necesidad de fomentar vocaciones tempranas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), las instituciones de educación superior enfrentan la tarea no solo de formar profesionales competentes, sino también de contribuir activamente a la equidad educativa y al desarrollo social desde etapas tempranas. Esta tarea es especialmente crítica en comunidades que históricamente han carecido de referentes en disciplinas científicas y tecnológicas, lo que perpetúa brechas de acceso y representación en dichas áreas [2,3].

Los programas de aprendizaje servicio (service-learning) se han consolidado como estrategias pedagógicas efectivas para promover el compromiso cívico, la formación integral y el aprendizaje significativo entre estudiantes universitarios [4,5]. Al mismo tiempo, ofrecen una oportunidad



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

concreta de generar impactos positivos en comunidades escolares mediante experiencias educativas prácticas y contextualizadas.

En este marco, la creación de clubes impulsados por estudiantes universitarios para jóvenes en etapa escolar representa una innovación importante en la educación en ingeniería [6]. Esta iniciativa permite articular conocimientos técnicos con habilidades socioemocionales, trabajo interdisciplinario y conciencia social, al tiempo que introduce tempranamente a estudiantes de nivel básico en los fundamentos de la ingeniería mediante actividades lúdicas, experimentales y colaborativas [7].

En este artículo, se presenta la implementación y desarrollo de un club de ingeniería (NovaCANE-Chile), una experiencia de aprendizaje servicio liderada por estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil en Obras Civiles de la Universidad de Santiago de Chile (Usach). El programa, iniciado en 2009 en Philadelphia, USA, consistió en la creación de un club extracurricular de ingeniería estructural dirigido a estudiantes de séptimo y octavo básico de colegio dentro del radio urbano metropolitano. Se describe el diseño metodológico del club, los contenidos curriculares abordados, los resultados de aprendizaje alcanzados, las observaciones realizadas durante su ejecución, comentarios de estudiantes de la carrera, y las lecciones aprendidas.

Esta propuesta metodológica constituye un aporte novedoso al campo de la educación en ingeniería al ofrecer un modelo replicable de vinculación temprana con el conocimiento técnico, sustentado en la formación ética y el compromiso social de los futuros ingenieros. Se definieron resultados de aprendizaje tanto para el club como para cada una de las actividades desarrolladas. Cada sesión comenzaba con una presentación de 10 a 15 minutos sobre un tema relacionado con la ingeniería estructural, seguida de una actividad práctica con una duración aproximada de 50 a 60 minutos. Esta metodología se presenta como una alternativa disciplinar para ser replicada por otras ramas de la ingeniería, como contenidos relacionados con recursos hídricos, ingeniería ambiental, sostenibilidad e ingeniería química. En el presente trabajo se discuten la metodología de desarrollo del programa, las actividades específicas implementadas y los componentes de aprendizaje servicio.

ANTECEDENTES

La misión de la Universidad de Santiago de Chile incluye el desarrollo de un entorno en el cual los estudiantes puedan experimentar una perspectiva intelectual y social [8]. La universidad pone un fuerte énfasis en la enseñanza de pregrado y está comprometida con una sólida formación en ingeniería, con la facultad más grande de Chile en términos de matrícula. La Universidad de Santiago está dedicada a la formación de estudiantes integrales y posee una cultura de aprendizaje servicio fuertemente arraigada [9].

NovaCANE-Chile fue implementada oficialmente en 2015 por dos de los autores del presente trabajo y otros estudiantes de Ingeniería Civil en Obras Civiles con claro interés en la ingeniería estructural. El objetivo del grupo fue encontrar una forma de servir a la comunidad local aplicando sus conocimientos y habilidades en ingeniería. La organización decidió concentrar sus esfuerzos



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

en una iniciativa que pudiera tener un impacto positivo en jóvenes en situación de desventaja, quienes posiblemente carecen de modelos a seguir en el ámbito de la ingeniería, enfocando los esfuerzos hacia estudiantes de nivel básico.

Las actividades desarrolladas durante el transcurso del proyecto estuvieron dirigidas a estudiantes de enseñanza primaria de 7° a 8° básico, en colegio públicos, subvencionados o privados, de niños, niñas o mixtos. Los estudiantes de estos colegios desarrollan una formación integral para los estudiantes, abordando las dimensiones física, afectiva, cognitiva, social, cultural, espiritual y moral. En este sentido, NovaCANE-Chile abordó el desarrollo de las dimensiones finales de esta etapa en relación con su contexto de aprendizaje formativo. En particular, se desarrollaron actividades en los siguientes colegios:

- Liceo Valentín Letelier, de la comuna de Recoleta (RM). Colegio mixto, público, curso de 7° y 8° básico.
- Colegio Filipense Santiago, de la comuna de Santiago (RM). Colegio mixto, particular subvencionado, católico, curso de 7° y 8° básico.
- Colegio Peter College, de la comuna de Cerrillos (RM). Colegio mixto, particular subvencionado, curso de 7° y 8° básico.
- Colegio Virgen de Pompeya, de la comuna de Las Condes (RM). Colegio mixto, particular, católico, curso de 7° básico.
- Liceo Mater Purísima, de la comuna de Maipú (RM). Colegio humanista - científico de niñas, curso de 7° básico.

Según la Ley General de Educación – que rige el sistema educacional chileno – durante la Educación Básica los estudiantes deben, entre otros aprendizajes, desarrollar una autoestima positiva y conciencia de sí mismo, aprender a trabajar individualmente y en equipo, desarrollar su responsabilidad y tolerancia a la frustración, pensar en forma reflexiva y desarrollar su creatividad. NovaCANE-Chile aborda en cada una de sus actividades, desarrolla un plan de trabajo que permite lograr los objetivos planteados por la Ley.

El colegio participante en las distintas actividades tiene la misión de seleccionar el nivel académico para los cuales NovaCANE-Chile desarrollará las actividades. Una vez seleccionado el nivel, el colegio tiene el rol participativo y comunicativo a través de la participación activa de los docentes de asignaturas relacionadas con las ciencias. En cada una de las sesiones, tanto alumnos Usach como la dirección del colegio deben coordinar los horarios y los espacios para el correcto desarrollo de cada una de las actividades. En la última sesión, el colegio debe facilitar profesores que acompañen a sus estudiantes para realizar la visita guiada a las dependencias de nuestra universidad.

FORMATO Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El club realizó actividades mensuales después del horario escolar. Cada sesión estuvo dirigida por dos académicos responsable y con al menos dos estudiantes de la carrera presentes en cada sesión. La duración máxima de cada reunión fue de una hora y quince minutos. Cada encuentro



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

consistía en una presentación introductoria, generalmente en formato PowerPoint, sobre el tema del mes, seguida de una actividad práctica. Las exposiciones tenían una duración aproximada de 10 a 15 minutos, mientras que las actividades prácticas se extendían entre 50 y 60 minutos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Durante la primera reunión, NovaCANE-Chile definió los siguientes 6 resultados de aprendizaje para el club:

1. Comprender qué hace un/a ingeniero/a civil.
2. Conocer aspectos relevantes de la ingeniería estructural.
3. Aplicar lo aprendido en la construcción de estructuras.
4. Relacionar la ingeniería con los contenidos que se aprenden en el colegio.
5. Desarrollar habilidades para el trabajo en equipo.
6. Establecer nuevas amistades mientras se aprende de manera entretenida.

Para lograr estos resultados, el club realizó una lluvia de ideas para definir los temas que se incluirían en el currículum. Luego de establecer una lista de aproximadamente diez proyectos, cada estudiante eligió uno o dos proyectos en los cuales asumiría un rol de liderazgo. Cada actividad contaba con dos estudiantes líderes, quienes eran responsables de preparar la exposición teórica y gestionar los materiales necesarios para la actividad práctica. Esta sección presenta una descripción general de los temas tratados en las presentaciones y de las actividades grupales realizadas. Al inicio de cada sesión, se destacaban los resultados de aprendizaje del club; posteriormente, se revisaban las lecciones aprendidas en la reunión anterior. Finalmente, se introducían los objetivos específicos de aprendizaje correspondientes a la actividad del día.

Reunión 1 – Introducción a la ingeniería estructural

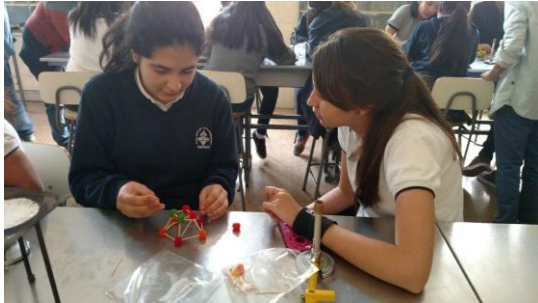
Durante la primera sesión se presentó una introducción general de la Universidad de Santiago de Chile, a la ingeniería civil en obras civiles, y a la ingeniería estructural. Se relató la historia de un orfanato católico para niños en Honduras, destacando el impacto de la construcción de una cruz de hormigón armado de nueve metros de altura. Luego, los estudiantes fueron divididos en cinco grupos. A cada grupo se le entregó papel de diario y tres rollos de cinta de embalar, con el objetivo de construir una cruz de 1,5 m de alto que pudiera mantenerse en pie por sí sola en un plazo de 25 minutos. Las estructuras debían resistir una carga de viento generada por un ventilador oscilante. Tras la actividad, se revisaron todos los diseños, destacando similitudes y diferencias, y cada estructura fue sometida a una crítica constructiva por parte de los estudiantes del club. Además, se discutieron habilidades clave para el trabajo en equipo.

Reunión 2 – Propiedades de los materiales y estabilidad

En la segunda sesión, se discutieron distintos tipos de materiales, los cuales fueron repartidos como muestras a todos los grupos. Se introdujeron los conceptos de comportamiento dúctil y frágil. A cada estudiante se le entregó una bolsa que contenía un gusano de goma, un palito de pretzel, y una goma de mascar, con el fin de realizar ensayos de tracción manual. Posteriormente,



se llevó a cabo una discusión grupal sobre el desempeño de los materiales. Luego se abordó la estabilidad estructural construyendo un domo de mondadientes unidas por gomas de mascar. Las estructuras construidas fueron sometidas a pruebas de carga hasta la falla, y se analizaron los modos de colapso observados. La Fig. 1 muestra el proceso de trabajo en grupo y la mentoría de un profesor a cargo.



(a)



(b)

Figura 1: Actividad de estabilidad con domo: (a) trabajo grupal, (b) mentoría de un profesor.
Fuente: elaboración propia

Reunión 3 – Introducción a los puentes

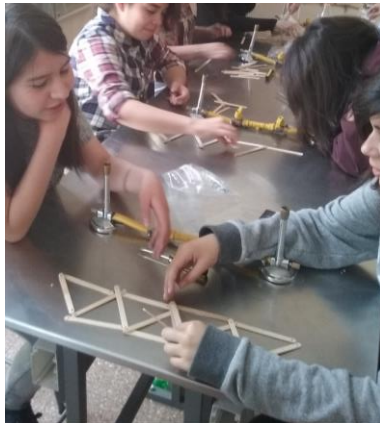
En la tercera sesión, los estudiantes de NovaCANE-Chile presentaron distintos tipos de puentes que se estudian en las asignaturas de análisis y diseño de estructuras de la malla curricular, acompañados de imágenes de puentes reales. Se discutieron elementos específicos de los puentes reticulados, colgantes y atirantados, y se introdujeron los conceptos de elementos en compresión y tracción. Luego, los estudiantes de enseñanza básica fueron divididos en equipos, y cada grupo debió construir una estructura reticulada bidimensional utilizando palitos de helado perforadas previamente, pernos, tuercas y golillas. El desafío de esta actividad consistía en reforzar un único elemento del puente. Cada grupo debía predecir el punto más débil de su estructura y marcarlo con sus iniciales. Todas las estructuras fueron sometidas a cargas hasta su falla. La Fig. 2 muestra un grupo de estudiantes durante el armado y la prueba de carga del reticulado.

Reunión 4 – Ingeniería sísmica

Durante las semanas previas a la cuarta reunión, todos los estudiantes de enseñanza básica habían aprendido sobre sismicidad y el origen de los terremotos como parte del currículum de la asignatura de ciencias en su colegio. Con esto en cuenta, la cuarta sesión del club introdujo conceptos de ética profesional en ingeniería y fundamentos de ingeniería sísmica. Se discutieron estrategias de diseño para reducir la pérdida de vidas en eventos sísmicos, y se revisaron fotografías de daños causados por terremotos recientes. La actividad práctica consistió en la construcción grupal de una casa de jengibre resistente a sismos. A los jóvenes de básica se les proporcionaron galletas, dulces y glaseado como materiales de construcción. Todas las



estructuras fueron sometidas a pruebas en una mesa vibradora. La actividad culmina con comentarios acerca de los aciertos y fallas estructurales de las casas.



(a)



(b)

Figura 2: Actividad de elementos en tracción/compresión (puentes): (a) trabajo grupal de armado, (b) equipo de ensayo.

Fuente: elaboración propia

Reunión 5 – Energía

En la quinta sesión se abordó el tema de la energía. Se revisaron los conceptos de energía potencial y energía cinética. Además, se discutió cómo las estructuras pueden absorber energía mediante el uso de materiales dúctiles, tal como se observó en las casas construidas durante la sesión anterior. A cada grupo se le entregó un huevo y una bolsa con diversos materiales (algodón, hilo, bombillas de plástico, cinta adhesiva, entre otros). Contaban con 20 minutos para diseñar un dispositivo protector que permitiera que el huevo resistiera una caída desde el segundo piso del colegio, en el marco de una competencia de caída de huevos.

Reunión 6 – Estructuras de hormigón

Las estructuras de hormigón fueron el foco de la séptima reunión. Se impartió una presentación sobre los elementos estructuras y no estructurales de hormigón, sus aplicaciones y los métodos para evaluar su resistencia. Posteriormente, los estudiantes recibieron una dosificación y los materiales necesarios para mezclar el hormigón manualmente. Cada grupo fabricó un cilindro de prueba, destinado a ser ensayado en el evento final.

Reunión 7 – Visita a la Universidad de Santiago de Chile

El programa finalizó con una visita al Laboratorio de Estructuras y Materiales (LIMUS) de la Universidad de Santiago de Chile. Durante esta jornada, se presentó una charla sobre las lecciones aprendidas a lo largo del año. Los estudiantes de enseñanza básica ensayaron a rotura los cilindros de hormigón que habían preparado previamente, calculando la resistencia obtenida.



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

Además, compartieron un almuerzo con estudiantes de pregrado de la carrera de Ingeniería Civil en Obras Civiles (ver Fig. 3).



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 3: Actividad final visita Usach: (a) recepción de estudiantes de ingeniería, (b) ensayo de estructuras, (c) visita Laboratorio Hidráulica, y (d) almuerzo casino universitario.

Fuente: elaboración propia

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

En general, los estudiantes de enseñanza básica ingresaron al club sin conocimientos previos sobre ingeniería, pero con un fuerte deseo de aprender. A lo largo del año escolar, se observó un notable aumento en su entusiasmo e interés por la ingeniería estructural. Los estudiantes demostraron claramente haber alcanzado los resultados de aprendizaje 1 y 2. En relación con los resultados de aprendizaje 3 y 4, los estudiantes construyeron y ensayaron diversas estructuras. Las actividades de ingeniería sísmica y la competencia de caída de huevos se vincularon directamente con contenidos curriculares sobre sismicidad. Según comentarios de profesores, los estudiantes compartían sus experiencias del club con compañeros que no participaban en él. Dado que el cupo se completó rápidamente, no fue posible aceptar a nuevos integrantes. La



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

docente solicitó la continuidad del programa. Uno de los resultados de aprendizaje se relacionaba con el trabajo en equipo. Durante cada actividad, los líderes del grupo comentaban sobre habilidades relevantes para la colaboración efectiva. Se destacaban conductas positivas y se analizaban aquellas que pudiesen dificultar el progreso colectivo. A lo largo del currículum, los autores observaron un progreso evidente en las competencias de trabajo en equipo de los participantes.

Aunque los beneficios para los estudiantes de enseñanza básica fueron numerosos, también existió un valor significativo para los estudiantes de la carrera de ingeniería Usach. Los cuatro pilares del aprendizaje servicio en la Universidad de Santiago – integración curricular con responsabilidad social, aprendizaje significativo y activo, desarrollo de habilidades y valores transversales, reflexión estructurada – se aplicaron de manera concreta. Los estudiantes se encargaron de toda la preparación, hicieron las presentaciones orales, y realizaron las actividades en el colegio, interactuando directamente con los niños tanto de manera formal como informal. La reflexión se realizó de manera informal tras cada actividad, aspecto que se identifica como una oportunidad de mejora para futuras versiones. La integración curricular con responsabilidad social se desarrolló en la última sesión cuando los estudiantes de enseñanza básica visitaron el campus. Esta experiencia representó un mecanismo extraordinario para que los estudiantes universitarios prestaran un servicio significativo directamente relacionado con su campo de estudio.

OPINIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Daniel Jiménez Vásquez (generación 2020): “Algunas de las virtudes más destacables del programa, al menos desde mi vivencia como estudiante de pregrado y participante activo del programa, fueron (i) la vinculación temprana con la vocación profesional: poder explicar la ingeniería civil a escolares, de forma lúdica y cercana, me hizo comprender mejor qué significa realmente esta carrera y su impacto social, (ii) desarrollo de habilidades blandas: fortalecer la comunicación, el trabajo en equipo y la empatía. Traducir conceptos técnicos a un lenguaje simple es todo un desafío, pero muy útil en la comprensión de nuestra labor para los escolares, (iii) formación con sentido: no sólo tenía como finalidad aprender, sino también compartir lo aprendido. Esto conecta con un propósito más grande. Respecto a posibles mejoras o proyecciones, creo que hay potencial de crecimiento si en el futuro se quiere retomar la idea:

- Tener continuidad en el tiempo, como un programa más permanente dentro de la formación universitaria.
- Crear espacios de cierre o reflexión conjunta con los participantes, para valorar más lo aprendido y realizar una retroalimentación.

En lo personal, NOVACANE me ayudó muchísimo a comprender mi carrera, entender que la ingeniería civil no es solo cálculo y estructuras: es construir para otros, mejorar entornos y generar oportunidades.”



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

Geraldine Huenchul Grandón (generación 2021): “NovaCANE es una oportunidad enriquecedora y con un impacto completamente positivo en la formación academia de un futuro profesional, así como también en los colegios donde se desarrolla el voluntariado. Brinda la posibilidad de trabajar en equipo, planificando y desarrollando distintas actividades según los conocimientos que se van adquiriendo, relacionando la teoría con la práctica. Desarrollas y potencias tus habilidades blandas, guiando y explicándole a niños distintos conceptos de la Ingeniería. Me quedo con el entusiasmo de cada niña que prestaba atención a la explicación de una actividad y se esforzaba por ponerlo en práctica de una manera divertida, con esas ansias de seguir aprendiendo y descubriendo.”

Javiera Celis Bascur (generación 2021): “En mi caso la mayor virtud que me dejó el programa fue fortalecer las habilidades blandas, poder dirigirse a personas sin miedo y con confianza. Otra virtud que ahora valoro es explicar la ingeniería de manera menos técnica, ya que en la vida profesional muchas veces uno se encuentra no necesariamente con ingenieros, a los cuales tienes que saber explicarle sin tanto tecnicismos algún proyecto o trabajo en particular. También, una gran virtud fue que algunos de los colegios eran solo de mujeres, lo que permitió acercar la ingeniería a las mujeres, las cuales no somos mayoría en este ambiente laboral. Quizás algo que se podía mejorar en el momento que forme parte era incluir otras áreas de nuestra carrera como el área hidráulica.”

EVALUACIÓN

La primera implementación del club de ingeniería no fue concebida inicialmente como una actividad recurrente, por tanto, no se diseñó un mecanismo formal de evaluación. Sin embargo, se considera esencial desarrollar una metodología de evaluación. Existe una oportunidad significativa para obtener importantes datos de participación de distintos tipos de colegios (privados, subvencionados o públicos), y de distintos géneros (niños o niñas), según sea el caso. Las herramientas para evaluar este universo deben ser desarrolladas tomando con consideración las diferencias entre los actores que participan. En este sentido, desarrollamos el uso de encuestas en aula, encuestas a los profesores de los colegios, e indicadores de participación en cada colegio. Además, es primordial generar una base datos con la cantidad de alumnos voluntarios, el nivel en que cursan, y la permanencia en el club. Sin embargo, varios de estos indicadores deben ser registrados en el transcurso de varios años.

Los logros cualitativos indican que el desarrollo de las actividades de vinculación con el medio social son un pilar fundamental en el Departamento de Ingeniería en Obras Civiles de la Usach. Esta experiencia, pionera en la unidad académica, tuvo un impacto notable en los indicadores de ViMe. Estos indicadores fueron fundamentales en la obtención de 6 años de acreditación logrados el año 2018. Cuantitativamente, NovaCANE-Chile fue una experiencia desarrollada para los estudiantes del departamento. En este sentido, la participación de voluntarios que realizaron cada una de las actividades en los diferentes colegios asignados, aumentó año a año (por ejemplo, el año 2016 tuvimos 6 voluntarios, mientras el año 2018 tuvimos 14 voluntarios).



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025

PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL

Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

Los logros cualitativos en los actores del medio (estudiantes de enseñanza básica), se promovió el uso de conceptos holísticos que no necesariamente deben ser una traducción numérica de un problema, y el impacto logrado manifiesta la exhibición de un aprendizaje con respecto a la realidad estructural de nuestro entorno. La evaluación de los conceptos descritos en cada sesión se reforzó con actividades, logrando el aprendizaje buscado a través de la práctica.

Finalmente, la implementación del club de ingeniería implicó una planificación y ejecución intensa. Una vez organizado el grupo universitario, el club postuló a fondos concursables de Vinculación con Medio Usach, los cuales asignaron un monto inicial al programa. Sin embargo, estos fondos deben ser postulados cada año, lo que genera incertidumbre en la continuidad del programa. En el transcurso de los 6 años en que el grupo realizó actividades de servicio, solo dos años fueron financiados a través de este instrumento.

CONCLUSIÓN

Este artículo describe la implementación de un programa de aprendizaje en servicio desarrollado durante los años 2015 a 2020, centrado en la creación de un club universitario en ingeniería estructural dirigido a estudiantes de enseñanza básica de la Región Metropolitana. Los logros producto de este proyecto consisten en la generación de un acercamiento de alumnos de enseñanza básica con respecto a la carrera de Ingeniería Civil en Obras Civiles, en particular, con el área estructural. El objetivo era motivar el estudio de las carreras relacionadas con los programas STEM. Atreverse a innovar desde la teoría y con ideas propias, para generar soluciones prácticas a problemas cotidianos. En los estudiantes universitarios, se buscó expresar efectivamente de forma oral las ideas y conocimiento que se han obtenido en el transcurso de la carrera, desarrollar habilidades de liderazgo, y potenciar las habilidades expositoras a públicos diversos. Los proyectos de aprendizaje servicio en ingeniería pueden adoptar diversas formas. La experiencia presentada por NovaCANE-Chile demuestra que un grupo reducido de estudiantes comprometidos puede generar un impacto significativo en la vida de escolares de enseñanza básica.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo relata, de forma sintetizada, el esfuerzo y dedicación de muchos estudiantes y profesores de la carrera de Ingeniería Civil en Obras Civiles de la Universidad de Santiago de Chile. A ellos, quienes siguen en permanente contacto con dos de los autores de este trabajo, se les agradece.

REFERENCIAS

1. Hernández García, O. E., & Padilla González, L. E. (2019). Expectativas de los estudiantes hacia la educación superior: influencia de variables familiares, personales y escolares. *Sociológica (México)*, 34(98), 221-251.
2. National Academy of Sciences, Global Affairs, Committee on Science, Public Policy, Committee on Underrepresented Groups, the Expansion of the Science, & Engineering Workforce Pipeline. (2011). *Expanding underrepresented minority participation: America's science and technology talent at the crossroads*. National Academies Press.



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

3. Jones, T. R., & Burrell, S. (2022). Present in class yet absent in science: The individual and societal impact of inequitable science instruction and challenge to improve science instruction. *Science Education*, 106(5), 1032-1053.
4. Heffernan, K. (2001). Service-learning in higher education. *Journal of contemporary water research and education*, 119(1), 2.
5. Sze-Yeung Lai, C., & Chi-leung Hui, P. (2021). Service-learning: Impacts of learning motivation and learning experience on extended social/civic engagement. *Higher Education Research & Development*, 40(2), 400-415.
6. Xu, L. C. (2018). Exploring STEM Impact and Engagement in Student-Led and Purpose-Driven Projects. NSF Award Number 1759299. Directorate for STEM Education, 17(1759299), 59299.
7. Dinehart, D. W., Harrington, T., Bandelt, M., & Beckmann, A. (2010, October). Development of a Model Middle School Engineering Club. In 2010 Fall ASEE Middle Atlantic Section Conference.
8. Sepúlveda Campos, M. J., & Hernández Briceño, J. (2015). Universidades, vinculación con su entorno social y su rol social. Opiniones de los actores institucionales y estudiantes de universidades de Santiago de Chile (Doctoral dissertation, Universidad Academia de Humanismo Cristiano).
9. Araya, S. B., Acuña, M. R., Núñez, M. G., & Vería, C. S. (2012). Aprendizaje-servicio como metodología para el desarrollo del pensamiento crítico en educación superior. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 26(4), 594-603.