

## INSERCIÓN E INTERVENCIÓN DE LA INGENIERÍA EN MATERIALES EN LAS ESCUELAS SECUNDARIAS PÚBLICAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Culcasi, J. Daniel<sup>a</sup>; Echarri, Juan Manuel<sup>a</sup>; Llorente, Carlos<sup>a</sup>; Bilmes, Pablo<sup>a</sup>; Pallavicini, Inés<sup>b</sup>; Byrne, Tomás<sup>c</sup>; Bravo, Iván<sup>c</sup>; Noval, Santiago<sup>c</sup>

- (a) LIMF: Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física “Ing. Gregorio Cusminski”,  
Departamento de Materiales  
(b) Secretaría de Extensión – Área Social  
(c) Estudiante Ingeniería en Materiales  
Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata.  
Calle 1 y 47. B1900TAG La Plata, Argentina.  
e-mail (autor de contacto): jculcasi@ing.unlp.edu.ar

### INTRODUCCIÓN

A partir del año 2015, desde la carrera de Ingeniería en Materiales se desarrollan actividades de extensión destinadas a alumnos y docentes de escuelas públicas de enseñanza media.

En años anteriores hubo un desarrollo de políticas educativas hacia sectores populares, pero siguen siendo los sectores de mayores ingresos los beneficiados con las estrategias de transferencia educativa; especialmente en el contexto socio-económico actual.

Los indicadores de ingreso y permanencia de los sectores populares en carreras tecnológicas son bajos. Las causas son diversas: el desconocimiento de oportunidades y recursos, falta de estrategias pedagógicas que los contengan, y acompañamiento social a las familias de estudiantes en situación de vulnerabilidad.

Desde el año 2009, la Facultad de Ingeniería desarrolla distintas actividades tendientes a fortalecer el ingreso y la permanencia en la facultad, en particular para las carreras de bajo índice de ingreso. Dichas actividades incluyen la realización de videos institucionales y la realización de seminarios en el Colegio Nacional Rafael Hernández, tendientes a dar una visión clara y actual de la práctica de la Ingeniería, acercando al estudiante a las distintas especialidades desde el estímulo, a partir de dinámicas pedagógicas recreativas, de su curiosidad e interés y privilegiando el proceso de construcción colectiva. En el mismo sentido, apostando a la inserción de sectores populares en carreras tecnológicas, desde la carrera de Ingeniería en Materiales se concibió el proyecto de extensión “*Materializando el futuro*”, un proceso de inserción destinado a estudiantes de escuelas secundarias públicas, que tiene por objetivo estimular el pensamiento crítico, poniendo en juego los elementos del conocimiento formal en relación a su vida cotidiana, con la intención de dar a conocer las aplicaciones prácticas de la ingeniería y analizarlas desde una perspectiva científica, tecnológica y soberana, habilitando la posibilidad de continuidad educativa de grado.

La educación técnica fue pilar del desarrollo industrial de nuestro país. Durante los diferentes gobiernos, se impulsó o relegó la formación orientada al trabajo. Desde 1976 la dictadura, simultáneamente a la destrucción de la industria nacional, provocó el deterioro de esta orientación educativa, siendo la década del 90 la de su mayor destrucción. En 2003 comenzó a revertirse esta situación. En 2005 la Ley 26.058 creó el Fondo Nacional para la Educación Técnica, que facilitó el reequipamiento de talleres y laboratorios en dichas instituciones. Hoy las escuelas técnicas cuentan con equipamiento y medios adecuados para cumplir su función de formadores y motores de la industria regional. Pero, como consecuencia de las citadas políticas, tienen déficit de docentes capacitados para formación de técnicos y dirección de laboratorios.

Durante las actividades del proceso de inserción, realizadas en escuelas técnicas, los docentes plantearon la necesidad de formación respecto a la organización y gestión de laboratorios de ensayos de materiales y sobre procesos de transformación y caracterización de materiales. A fin de dar respuesta a esta inquietud, se concibió el proyecto de extensión

*“Impulso a laboratorios de materiales en escuelas técnicas”*, proceso de intervención, consistente en la implementación de jornadas de capacitación a docentes de escuelas técnicas. Esta actividad comenzó a desarrollarse en el año 2017, en diferentes escuelas técnicas de la Provincia de Buenos Aires con participación no sólo de docentes de la escuela anfitriona, sino también de otras escuelas. También se realizan actividades en el LIMF-FI.

Ambos proyectos tienen además el objetivo de formar, en la Facultad de Ingeniería, profesionales capacitados en las áreas de extensión con posibilidad de intervención en problemáticas sociales. Esta formación está relegada como consecuencia de la creciente demanda en investigación y transferencia, y la separación de las currículas académicas de grado de la formación extensionista.

## **METODOLOGÍA**

La actividad de inserción con los alumnos se concreta mediante talleres interactivos en los que se comparten experiencias, videos y juegos. Se brinda información acerca de los escenarios en que puede desempeñarse un ingeniero, y se presentan ejemplos de situaciones de la vida cotidiana en que interviene la ingeniería. También se ofrece información respecto a formas de ingreso y permanencia en la universidad (becas y otros beneficios).

El proyecto contempla:

- a) Capacitación de participantes en el trabajo comunitario (planificación, caracterización de destinatarios, estrategias educativas).
- b) Trabajo de campo, efectivizado en talleres pedagógicos.
- c) Supervisión, análisis y evaluación de la tarea y, de ser necesarias, estrategias de acompañamiento pedagógico para los destinatarios.

Los talleres privilegian el proceso de construcción colectiva. Se pretende que los destinatarios identifiquen situaciones de la vida cotidiana y las relacionen con la ingeniería desde una perspectiva científica, tecnológica y soberana.

Cada actividad del equipo de trabajo implica planificación previa y evaluación posterior, abordando temáticas como soberanía científica y tecnológica, educación pública, pobreza, exclusión social, políticas sociales, restitución de derechos, acceso al conocimiento, necesidades, demandas, prácticas de la vida cotidiana, etc.

La actividad de intervención se materializa en jornadas de capacitación realizadas en las escuelas técnicas participantes y en el LIMF-FI. Participan del proyecto docentes de escuelas técnicas (destinatarios) y el equipo de trabajo (docentes y estudiantes de la Facultad de Ingeniería).

La actividad del equipo de trabajo implica la planificación, caracterización de los destinatarios y definición de estrategias educativas. Los estudiantes colaboran en la coordinación y la preparación del material a utilizar en la capacitación. Los docentes son responsables del trabajo de campo.

Cada jornada consiste en uno o dos cursos, de 4 hs. de duración, sobre temáticas seleccionadas por los destinatarios a partir de la oferta de cursos planteada en el proyecto. En algunos casos la capacitación está destinada a la utilización del equipamiento que cuenta la escuela (máquina universal de ensayos, durómetro, espectrómetro, microscopio metalográfico, etc.), en otros casos se demanda capacitación referente a propiedades y procesos de transformación de materiales (tratamientos térmicos, unión de materiales, etc.).

La capacitación promueve un proceso de aprendizaje que permita a los destinatarios:

- La revisión, reflexión y validación de la práctica educativa, aportando nuevos marcos teóricos y la valoración de otros profesionales.
- La reflexión acerca de la dimensión institucional y social de la escuela técnica, la complejidad en la formación de egresados y las relaciones que la vinculan con el sector socio-productivo y con las necesidades y particularidades de su entorno local y regional.
- La actualización científico-tecnológica que permitan una renovación correlativa de los contenidos dentro de los límites establecidos por los planes de estudio de las ofertas formativas.
- La capacidad creativa, de trabajo autónomo, espíritu emprendedor y condiciones para la adaptación a situaciones emergentes de cada región.
- Desarrollar competencias para trabajar en grupos de carácter interdisciplinario.
- La habilidad para identificar, acceder y utilizar información relevante en el momento oportuno.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las actividades de “*Materializando el futuro*” se realizaron inicialmente en ocho escuelas, tres de ellas técnicas, localizadas en La Plata, Brandsen, Bragado y 9 de Julio. Luego de los primeros talleres, las escuelas participantes solicitaron repetirlos, además se sumaron nuevas escuelas técnicas, de las ciudades de Saladillo, San Miguel del Monte y Lobos. Del proyecto “*Impulso a Laboratorios de Materiales en Escuelas Técnicas*”, participan escuelas de los distritos mencionados, exceptuando La Plata. Además han participado de las actividades, docentes de escuelas técnicas de 25 de Mayo y Las Flores.

El grupo de trabajo inicial estaba integrado por tres docentes, cuatro alumnos, una no docente y una colaboradora externa. Actualmente participan, entre los dos proyectos, nueve docentes, trece alumnos y una no docente.

Durante el año 2018 se realizaron nueve talleres “Materializando el futuro”, entre abril y octubre, quedando pendiente de realización, para el próximo año, un taller que debió suspenderse en noviembre. También se realizaron cuatro jornadas de capacitación con un total de 53 asistentes, provenientes de ocho escuelas técnicas. El interés que despertaron estas jornadas se manifestó en una participación de docentes considerablemente mayor a la estimada y en la demanda de nuevos cursos.

Además de las actividades en las escuelas, se organizaron encuentros en la Facultad de Ingeniería con estudiantes y docentes de las escuelas participantes, quienes también visitaron empresas de la región.

Sin duda, la tarea más difícil es la coordinación de las actividades, acordar las posibles fechas, comunicarse con las escuelas, designar a los participantes, definir las actividades a realizar en función de las características de cada escuela, etc. Varias veces fue necesario reprogramar actividades debido a diferentes circunstancias: jornadas de capacitación, paros, jornadas de recreación, etc.

Se procuró coordinar las actividades, en particular en escuelas alejadas de La Plata, de manera tal que coincidieran en una misma jornada los dos proyectos y que en un mismo día pudieran realizarse intervenciones en dos escuelas. Por ejemplo, el día 14 de mayo de 2018 se realizó la jornada de capacitación a docentes (dos cursos) en la Escuela de Enseñanza Técnica N° 2 de 9 de Julio, con asistencia de docentes de dicha escuela y de las escuelas técnicas de Bragado, Saladillo y Lobos. El mismo día se realizaron talleres “Materializando el Futuro” en la EEST N° 1 de Bragado, durante la mañana, y en la EEST N° 2 de 9 de Julio, por la tarde. El docente que desarrolló el curso de capacitación por la mañana, participó del taller con alumnos por la tarde, mientras que el docente que dictó la capacitación por la tarde, participó del taller por la mañana.

La actividad realizada en cada jornada queda plasmada en crónicas, realizadas por un alumno, del grupo de trabajo, participante de los talleres. En el caso citado de la actividad del 14 de mayo, la crónica relata las vivencias del alumno desde la mañana del domingo 13 de mayo en que comienza el viaje, hasta la noche del lunes 14 de mayo, cuando llega a su

casa. Las crónicas sirven para reflexionar sobre la actividad realizada, identificar errores y aciertos, caracterizar los grupos de estudiantes con los que se trabajó y analizar la evolución de las impresiones de los integrantes del grupo responsables de la redacción de las crónicas. Un detalle que surge del análisis de las crónicas es lo enriquecedores que resultan los viajes hacia y desde las escuelas, en los que se planifican actividades y se debaten ideas, tanto en lo referente a lo institucional cómo a la realidad nacional y a hechos históricos.

Las actividades descriptas aportaron a la formación de docentes de escuelas técnicas y permitieron discutir con los alumnos la importancia del derecho al acceso a la educación pública gratuita, en un marco de igualdad de oportunidades. Se apuesta a despertar en ellos la inquietud por el conocimiento y aplicación de herramientas que brinda la ingeniería para la solución de problemas cotidianos.

Las siguientes imágenes son representativas de las actividades realizadas en el marco de los proyectos. Las figuras 1, 3 y 4 corresponden actividades de capacitación sobre ensayos mecánicos, tratamientos térmicos y espectrometría de absorción atómica (EAA) y emisión óptica (EEO), en el marco del proyecto *"Impulso a Laboratorios de Materiales en Escuelas Técnicas"*. Las restantes figuras corresponden a los talleres *"Materializando el Futuro"*. En la Fig. 2 se muestra la charla inicial; la Fig. 5 muestra el momento en que los estudiantes explicitan los obstáculos, objetivos y subjetivos, que encuentran para seguir una carrera universitaria; en la Fig. 6 se observa la construcción del muro simbólico de obstáculos que deberán saltar para poder acceder a la Universidad; finalmente, en la Fig. 7 se observa una demostración de nuevos materiales.



Fig. 1. Capacitación Ensayos Mecánicos

Fig. 2. Materializando el Futuro



Fig. 3. Capacitación TT

Fig. 4. Capacitación EAA y EEO

Fig. 5. Materializando el Futuro



Fig. 6. Materializando el Futuro

Fig. 7. Materializando el Futuro

## CONCLUSIONES

En función de los resultados observados, puede concluirse que:

- Se logró la comprensión por parte de los estudiantes del significado del acceso a la educación pública en términos de construcción de derechos y corresponsabilidad social.
- Se consiguió desmitificar a la ingeniería como carrera de excesiva dificultad.
- Se estimuló a los estudiantes a continuar estudios superiores, venciendo las dificultades objetivas y subjetivas que encontraban para ello. Al comienzo de los talleres, muy pocos de los destinatarios pensaban siquiera en continuar estudiando. Hoy varios están cursando estudios terciarios o universitarios, algunos de ellos estudiando ingeniería.
- Cada vez más docentes de escuelas técnicas participan de las capacitaciones, aun debiendo trasladarse grandes distancias para ello.
- Los docentes están aplicando, en la organización de sus laboratorios, los conocimientos adquiridos, y consultan frecuentemente a los referentes de la facultad.

## BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA:

- BARKER, J. (1995). *Paradigmas, El Negocio de Descubrir el Futuro*. McGraw-Hill Interamericana, S. A. ISBN 9789586003360
- BARROCO, M. L. S. (2010). *Ética: fundamentos socio-históricos*. Cortez Editora. ISBN: 9788524914263
- BORÓN, A. A. (Ed.). (2004). *Nueva hegemonía mundial: alternativas de cambio y movimientos sociales*. Clacso.
- BOURDIEU, P. (1990). *La juventud no es más que una palabra*. Sociología y cultura, 163-173.
- BRACCHI, C., GABBAI, M. I., & CAUSA, M. (2010). *Estudiantes secundarios: Un análisis de las trayectorias sociales y escolares en relación con dimensiones de la violencia*. In VI Jornadas de Sociología de la UNLP 9 y 10 de diciembre de 2010. La Plata, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Sociología.
- BUSTILLOS G. y VARGAS L. (1997). *Técnicas participativas para la educación popular*. Lumen Humanitas. CEDEPO.
- CENZANO DRAGÚN M. y PALLAVICINI I. (2010). *Compromiso social y transferencia de conocimientos*. Congreso de Extensión Universitaria, Mendoza.
- CENZANO DRAGÚN M., PALLAVICINI I. y VIDAL I. (2010). *Construcción de subjetividad: la vida política en los jóvenes de hoy*. Jornadas de Intervención en Niñez y Adolescencia "Repensando nuestras prácticas desde la ética profesional".
- Chaves, M. (2006). *Investigaciones sobre juventudes en Argentina: estado del arte en ciencias sociales*. Con la colaboración de María Graciela Rodríguez y Eleonor Faur. Papeles de trabajo, (5).
- Chaves, M. (2005). *Juventud negada y negativizada: representaciones y formaciones discursivas vigentes en la Argentina contemporánea*. Última década, 13(23), 09-32.
- Duschatzky, S., & Corea, C. (2001). *Chicos en banda: los caminos de la subjetividad en el declive de las instituciones* (No. 159.922. 8). Paidós.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Gramsci, A. & Vega, A. G. (1967). *La formación de los intelectuales*. México: Grijalbo.
- Iamamoto, M., Pastorini, A. & Montañó, C. (2003). *El Servicio Social en la contemporaneidad: trabajo y formación profesional*. Cortez Editora.
- Krick, E. V. (1996). *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería*.
- Lukács, G. (2004). *Los fundamentos ontológicos del pensamiento y de la acción humana. Ontología del ser social: el trabajo*. Textos inéditos en castellano. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Herramienta, 35-53.
- Sobrevila, M. A., Blanco Esteban, R. (2008). *La profesión de Ingeniero* (Nº 62-051). Librería y Editorial Alsina.

- Mamblona, C., Parkansky, M. A. (2016). *Aspectos del conservadurismo presentes en el trabajo social contemporáneo*. In III Foro Latinoamericano de Trabajo Social (La Plata, Argentina, 2016).