

TRABAJO COLABORATIVO INTERFACULTAD. ESTUDIO Y MEJORAS EN LAS MATERIAS INTEGRADORAS DE INGENIERÍA MECÁNICA

FERNANDO CACCIAVILLANI,⁽¹⁾ EDUARDO HAWRYLISZYN,⁽²⁾
ANIBAL IANTOSCA,⁽³⁾ SERGIO OBIOL,⁽⁴⁾ OSCAR PAEZ⁽⁵⁾

^{1,2} Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional.

^{3,4,5} Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional

^{1,2,3,4,5} fcacciavillani1@yahoo.com.ar, eduardo1h@yahoo.com.ar,

iantoscaingenieria@yahoo.com.ar, sergio.obiol@yahoo.com, opaezizaza@yahoo.com

RESUMEN

En los procesos de formación profesional en carreras de Ingeniería, es importante el desarrollo de capacidades profesionales integradoras desde los primeros años, como así también procesos que aseguren la mejora continua en los aprendizajes, tareas de investigación relacionadas con cada especialidad e innovación en las metodologías de enseñanza. Equipos docentes de las Facultades Regionales Avellaneda y Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional de las asignaturas integradoras de Ingeniería Mecánica I y II, desarrollan acciones conjuntas de estudio y fortalecimiento de los procesos formativos. Dichas actividades se realizan en el período 2016-2019, en el marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo “Formación Inicial en Ingeniería y carreras Tecnológicas” (UTNIFN 3922-FIIT). Se trabaja en dos ejes fundamentales: apreciar las fortalezas y dificultades que atraviesan los estudiantes en estas asignaturas y diseñar, transferir, implementar y evaluar estrategias de mejora e innovación de los aprendizajes. Se presenta una síntesis de los resultados de estos años de trabajo colaborativo destacando el valor de estas actividades de investigación y mejora formativa.

Palabras clave: Educación en Ingeniería Mecánica, Materias Integradoras, Trabajo colaborativo interfacultad, Mejora Continua en Educación.

INTRODUCCIÓN

Las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) cuentan con materias integradoras en cada año curricular, que cumplen un rol articulador y de paulatina progresión en la formación profesional de sus estudiantes. Colegas de Ingeniería Mecánica I y II de las Facultades Regionales de Avellaneda y Bahía Blanca (FRA y FRBB) vienen compartiendo el análisis de la situación de los estudiantes que cursan dichas asignaturas y experiencias de integración de contenidos en el marco del PID interfacultad FIIT. En este trabajo se presenta el análisis de las experiencias realizadas entre 2016 y 2018 y su proyección hacia 2019. Esta producción continúa los avances presentados en trabajos previos (Cacciavillani et al, 2016; Páez et al, 2017; Cacciavillani et al, 2018).

Este proyecto comprende dos ejes de trabajo. El primero implica el estudio de tendencias formativas en los primeros años y el segundo la generación de experiencias de mejora didáctica. En función de ello, los objetivos generales del proyecto señalan:

- Analizar las fortalezas y limitaciones de los procesos formativos en equipos colaborativos interfacultades (Avellaneda, Bahía Blanca, Chubut) en los primeros años de las carreras tecnológicas (2016- 2019).
- Evaluar la incidencia de experiencias didácticas interfacultades, en asignaturas semejantes de los primeros años, desde un aprendizaje integrador, motivador, problematizador y perdurable.

TRABAJO COLABORATIVO INTERFACULTAD EN MATERIAS INTEGRADORAS

Fruto de los objetivos señalados surgió un marco convocante para la realización del presente proyecto, que se fundamenta en:

- El proyecto general del PID FIIT y la posibilidad de trabajar en conjunto las materias integradoras de Ingeniería Mecánica I y II de UTN FRA y FRBB respectivamente.
- El interés de compartir el estudio de los procesos formativos de los alumnos de primeros y segundos años de las materias mencionadas;
- La motivación para generar un trabajo colaborativo entre las Regionales para mejorar la formación profesional de manera temprana en la carrera Ingeniería Mecánica.

Así, el presente proyecto tiene por objetivos analizar y compartir el estudio de las características de los aprendizajes integradores que estudiantes y docentes realizan en las materias de las Regionales mencionadas, y crear experiencias de mejora didáctica en base a temas en común, aunque complementarios, dado que uno de los equipos es de primer año y otro de segundo, además que en el ámbito de desarrollo profesional hay también diferencias sustanciales debidas a la distinta ubicación geográfica y económica de las facultades.

La formación en carreras tecnológicas e ingenierías según la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI), presenta dos orientaciones: una de

corte instrumental, donde la formación es capacitación en ciencias básicas para la resolución de problemas ingenieriles, y otra, basado en la educación para la comprensión de los problemas ingenieriles como instancias socio tecnológicas complejas. Esta segunda visión no siempre anima los proyectos académicos institucionales de las carreras de Ingeniería en nuestro país (ASIBEI, 2015).

A la educación en ciencias básicas y tecnologías generales y específicas, presentes en dichos programas, hay que agregar la formación humanística y social. Al respecto, se considera necesario redefinir el enfoque educativo actual, pasando de un planteo instrumental a otro de visión crítica, donde los contenidos de las ciencias sociales no son entendidos como “complementarios”, sino como parte de un diseño curricular integral.

En este sentido, ASIBEI señala que el Ingeniero Iberoamericano debe ser “un ingeniero global con compromiso y pertinencia local, con sólidas bases científicas, técnicas, tecnológicas, culturales, y con arraigados valores y principios, consciente de la importancia y significado de sus nexos con la historia y el desarrollo regional, fiel a sus compromisos sociales y ambientales, atento a la identificación de los problemas y oportunidades del entorno para actuar de manera responsable y competente en cualquier escenario nacional e internacional” (ASIBEI, 2015).

En función de ello, el Consejo Federal de Decanos de Ingenierías de la República Argentina, ha planteado en la “Propuesta de estándares de segunda generación para las carreras de Ingeniería”, Libro Rojo, que “los graduados de carreras de ingeniería deben tener una adecuada formación general, que les permita adquirir los nuevos conocimientos y herramientas derivados del avance de la ciencia y tecnología. Además, deberán completar y actualizar permanentemente su formación a lo largo de la vida laboral, en el marco informal o en el formal a través del postgrado” (CONFEDI, 2018)

En este sentido, las “materias integradoras” cumplen un rol formativo fundamental, ya que desde el inicio del cursado de las carreras su objetivo principal es integrar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en relación con la profesión. El sentido que tienen dichas materias en el aprendizaje de los estudiantes, es el de hacer que aprendan a aprender características del ejercicio de la ingeniería. Sumemos a este objetivo la cuestión que más de un 50% de los ingresantes a las carreras de Ingeniería no poseen formación secundaria técnica y se hace necesario hacer una introducción a los conceptos básicos de la especialidad. (Cura et al, 2018).

El cometido es hacer que los estudiantes efectúen tareas relacionadas con la actividad profesional, para ello, los docentes deben centralizar los aprendizajes en los mismos estudiantes como protagonistas, por ello, junto con la formación en los fundamentos en ciencias básicas, deben conocer cómo se ha dado solución a distintos problemas

tecnológicos en relación a la innovación, los sistemas productivos y las necesidades humanitarias (Páez, 2012).

El principal requisito que deben cumplir las materias integradoras, es el de comenzar por plantear los problemas de ingeniería que serán objeto de estudio en la materia. Luego es el tiempo de exponer cómo interviene la profesión para dar solución a las situaciones planteadas, y, posteriormente, se establece la actividad que deben cumplimentar los estudiantes para que, mediante el hacer, aprendan cómo se trabaja en la profesión y qué recursos se utilizan. También se presentan diversas soluciones que podrían haberse llevado a cabo, para apreciar que en las carreras tecnológicas no hay una única solución, sino que el profesional decide, según criterios a seguir para brindar una solución (Cacciavillani, 2018).

METODOLOGÍA EN EL ESTUDIO Y MEJORA DE MATERIAS INTEGRADORAS

El estudio de las materias integradoras se encuadra dentro de los principios que orientan en trabajo de investigación y mejora del PID FIIT. El proyecto guarda un enfoque de investigación socioeducativo y cuali-cuantitativo, el análisis de las “tendencias formativas” (eje 1) comprenden inicialmente un planteo descriptivo y analítico, (Arnal et al, 1992) buscando apreciar fortalezas y dificultades en los procesos formativos entre ambas equipos docentes. También adopta características de investigación transversal porque busca analizar los procesos formativos en la cohorte 2016-2019 (Arnal et al, 1992).

Tal como se señaló, a partir de 2016 se estudian fortalezas y limitaciones de los aprendizajes integradores y articuladores propios de estas materias, apreciando el desempeño de diversas variables fundamentales que se establecerán. Se tienen en cuenta los siguientes parámetros: 1) Datos sobre “alumnos nuevos y recursantes”; 2) Cómo los alumnos aprenden mejor a integrar contenidos; 3) Mayores fortalezas de los alumnos; 4) Mayores dificultades en los estudios y en los aprendizajes; 5) Interés por la carrera, aspectos motivacionales que impulsan a la inscripción en la misma y 6) Cómo los alumnos desarrollan las habilidades comunicacionales y de pensamiento.

Al respecto se emplean los formularios 1 y 2 elaborados ad hoc en el proyecto, que permiten obtener adecuadamente la información señalada. Las fuentes de información surgen del sistema institucional Sysacad de cada Regional, las Encuestas de Alumnos de Percepción de Cátedra y registros propios de los docentes.

El eje 2 del PID FIIT comprende el análisis del impacto de las mejoras didácticas implementadas. por ello tiene un enfoque de estudio del cambio, y, siguiendo a Latorre (2000), se adopta el modelo de investigación acción. Al comprender un planteo netamente didáctico se lo denomina IAD (Investigación Acción Didáctica). A través de la Guía 3 los

integrantes diseñan, implementan y evalúan alguna mejora de contenidos (curricular), metodológica (didáctica) o de evaluación, o de modo combinado.

En el año 2017 se continuaron las acciones de intercambio y mejoras que se conformaron en el primer año de trabajo, y estas se proyectaron hacia el 2018. Inicialmente en el PID, FRA contaba con una comisión de primer año y FRBB con una de segundo año. En el segundo año del proyecto, se incorporó una comisión de FRBB de primer año, y tal como se mencionó anteriormente. Seguidamente se presentan las características de la “formación integradora” en Ingeniería Mecánica buscando articular los temas de estudio con los roles y funciones de la profesión.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

El trabajo colaborativo entre los equipos de Ingeniería Mecánica I y II iniciado en el 2015, permitió analizar en conjunto las características de los estudiantes, en el inicio, el desarrollo y la finalización del cursado. FRA cuenta con cursado anual y FRBB con cuatrimestral.

El estudio comprende en 2017 cuatro comisiones de 1er. año de FRA de primer nivel, dos comisiones de FRBB del mismo nivel y una de 2do. año FRBB.

Respecto de tendencias formativas

1. Características de la formación en primer año de Ingeniería Mecánica

En FRA el cursado es anual y el análisis de los últimos años señalan que más del 50% de los ingresantes no son técnicos y a mitad de año la matrícula se reduce a un 65% aproximadamente. Causas posibles: carencia de incentivos, falta de desarrollo de las habilidades para el estudio a nivel universidad, elevada carga de materias, dificultades para habituarse a la universidad y organizar sus tiempos, falta de conocimientos previos, etc.

Desde el 2015 se implementa la aprobación directa, con intenso trabajo grupal, pilar del interjuego de información y creatividad, buscando la reflexión sobre los aprendizajes, la potenciación del ingenio creador, la lectura previa de contenidos generando la activa participación de los estudiantes.

Condiciones de promoción: conocimiento de los objetivos, seguimiento de logros o dificultades por la evaluación continua, metodologías para eficacia y mejor nivel académico, evaluación continua vinculada con el cierre de los temas.

Se destaca que las actividades prácticas actualmente se orientan a temas relacionados con las unidades del programa, por ello, incluyen en algunas unidades el laboratorio, por

ejemplo, mediciones con distintos instrumentos, se busca familiarizar a los estudiantes no técnicos con el ambiente ingenieril. También se integran contenidos con Física I, Sistemas de Representación y Química General, a partir de 2017 se implementó un trabajo de integración global, que pretende hacer reflexionar al estudiante sobre la importancia de interrelacionar los contenidos de distintas unidades del programa y de materias dentro del primer año y a futuro en toda la carrera.

Por otro lado y teniendo en cuenta las estadísticas en cuanto a procedencia de alumnos ingresantes se puso en marcha un programa dentro del departamento de Mecánica, orientado a ingresantes al primer año no técnicos, que realiza un recorrido sobre distintos aspectos técnicos relevantes a la formación inicial de un Ingeniero, este programa es llevado a cabo en conjunto con el Centro de Estudiantes con alumnos avanzados de la especialidad, interactuando de esta manera con el aprendizaje que han tenido dentro de la carrera.

En cuanto a la situación académica, analizando el período 2015-2018 se aprecia que el 38% de los estudiantes que cursan la asignatura –menos de los que se inscriben y no van a cursar o quedan libres- aprueban por promoción directa, el 39% lo hace con examen final y el 23% restante no alcanza la aprobación, el 15% por desaprobación y el 8% por inasistencia.

En FRBB, el cursado es cuatrimestral y el análisis de los últimos años señalan que más del 60% de los ingresantes no son técnicos y a mitad de año la matrícula se reduce a un 50% aproximadamente.

Causas posibles: carencias de metodologías de estudio, falta de motivaciones, falta de entrenamiento, dificultades para habituarse a la universidad y organizar sus tiempos, falta de conocimientos previos.

Se intenta desarrollar y mostrar los amplios campos de incumbencias de la ingeniería mecánica para despertar interés y motivación en el alumnado. Para ello se trabaja en el laboratorio de la universidad con diferentes prototipos y/o dispositivos reales adecuados didácticamente para afianzar conceptos integradores de materias como Física, Química y Análisis Matemático.

Si bien la intención del cursado cuatrimestral (2º cuatrimestre) apunta a obtener mejores resultados dado el aprendizaje previo de materias básicas, la realidad demuestra lo contrario. En principio es importante mencionar que los alumnos de los primeros años no tienen un entrenamiento para prestar atención durante períodos de tiempos largos, por lo que el cursado cuatrimestral comprimido en una sola clase semanal no resulta conveniente.

La cátedra adopta el sistema de promoción para aquellos alumnos con notas superiores a 8 puntos, con lo cual el promedio de alumnos promocionados es del 3% aproximadamente.

Al apreciar los resultados del cursado, en IM FRBB de primer año, se aprecia que entre el año 2015 y 2018 en promedio, el 57% alcanza la regularidad con el máximo en 2017 con el

62%. De esta cifra solamente el 6%, en 2017, alcanzó la Aprobación Directa. Y del 43% de Libres, el 21% es por desaprobado y el 22 por inasistencia.

2. Características de la formación en segundo año de Ingeniería Mecánica

En la comisión FRBB analizado, entre las fortalezas se encuentra el manejo de herramientas informáticas vinculado con los trabajos prácticos, buena asistencia a las clases que permite un buen seguimiento de los temas, utilización del aula virtual por todos los alumnos, disposición para consultas en clase y por correo electrónico con los docentes, clima ameno y respetuoso que colabora con los aprendizajes, atención en las clases empleando presentaciones y videos, entusiasmo y alta participación en las clases de taller de máquinas herramientas, trabajo en grupo.

Entre las debilidades: los estudiantes prestan atención en las clases teóricas pero la mayoría se inhibe al participar respondiendo preguntas de los docentes, insuficiente apropiación de temas de primer año, problemas en asimilar conceptos, estudian de memoria, dificultades en análisis e interpretación de resultados en problemas físicos-matemáticos, inconvenientes en la interpretación de las curvas derivadas de ecuaciones matemáticas, dificultades en la conversión de unidades de diferentes magnitudes físicas, algunos no interpretan las consignas en evaluaciones, atrasos en la entrega de trabajos prácticos.

Causas posibles: deficiente formación en la escuela secundaria, inconvenientes en la apropiación de conocimientos en el primer año universitario, problemas de madurez intelectual y emocional, inseguridad, dispersión y distracción, dificultad en asumir con mayor responsabilidad el estudio de la carrera.

Desde el año 2017 todas las materias de las carreras de grado pasan a ser de aprobación directa, lo cual obliga a los docentes a rediseñar los métodos de enseñanza y de evaluación. El trabajo interfacultades facilita la discusión sobre cómo desarrollar esta nueva modalidad.

Al analizar el cursado 2017-2018, se aprecia que el 86% de los cursantes alcanzan la regularidad en promedio el 80% alcanzó la aprobación directa, el 14% son libres, el 12% de desaprobación y el 2% de inasistencia.

Al analizar de modo comparativo los datos procesados, se aprecia el alto porcentaje de regularidad en FRA, un 77%, y FRBB con el 62%. Se perciben diferencias en los niveles de Aprobación Directa, con un 38% en el primer caso y solo el 6% en el segundo. Por su parte, se aprecian niveles semejantes de estudiantes desaprobados con 14% en FRA y 21% en FRBB, aunque por inasistencia en FRA apenas llega al 7% y en FRBB el 22%. Asimismo, FRCH se encuentra procesando y analizando los datos que está obteniendo. Todas las situaciones presentadas, especialmente las diferencias destacadas, se analizan entre los equipos docentes, cometido principal de este proyecto de investigación.

Por su parte, aunque IM II corresponde al segundo nivel, se percibe también el alto porcentaje de regularidad y de Aprobación Directa. Posiblemente, la estabilidad del estudiante ya en el cursado incida en estos resultados.

Respecto del impacto de mejoras formativas

Desde el 2016 los equipos de UTN FRA y FRBB conformaron acuerdos de trabajo en conjunto a través de herramientas de comunicación virtuales como video conferencias, Skype, correo electrónico, Dropbox, Google Drive, Google Docs, entre otros. Ello permitió apreciar los modos de trabajo en primer y segundo año, los instrumentos didácticos que se empleaban, trabajos y exámenes. En 2016 y 2017 se avanzó sobre el intercambio de experiencias formativas y la posibilidad de concretar algún trabajo conjunto. Ello se enriqueció con la incorporación de la comisión de primer año FRBB.

Se han transferido modalidades de trabajo, especialmente en referencia a la integración de contenidos con las ciencias básicas y/o su empleo en relación a temas de la profesión. Entre ello, se compartieron ejercitaciones vinculadas con aplicaciones de Física y Matemática entre FRA y FRBB, aunque con disparidad de exigencia por ser uno de primer año y el otro de segundo año. Igualmente se compatibilizaron criterios comunes sobre el trabajo de las materias integradoras, fortaleciéndose en sus actividades y apreciando aspectos en común.

De dicho proceso, FRA enriqueció las actividades de iniciación en Ingeniería Mecánica, que se profundizaron en 2017 con la incorporación de su comisión similar de FRBB. Se intercambiaron apreciaciones por la diferencia de cursado con virtudes y dificultades, pero compartiendo el sentido formativo y problemáticas comunes.

FRA busca desarrollar una actividad progresiva de vinculación con la profesión, y cuenta, en su desarrollo con el equipo de tutores de la carrera, que acompañan a los estudiantes permanentemente.

Otras de las actividades que se agregaron en el 2018 fueron las visitas a dos plantas de producción industrial de la zona (Una de ellas relacionada con la fabricación de recipientes a presión y la otra de elementos utilizados en los sistemas de aire comprimido). Los estudiantes pueden apreciar en estas visitas los sectores de producción, mantenimiento, depósito, logística, programación y calidad. Áreas específicas de un Ingeniero Mecánico.

A mediados del 2018 en la FRA, comenzamos a utilizar, en alguno de los temas de la materia, la metodología del aprendizaje basado en el estudiante, que tiene como punto de partida el aprendizaje del estudiante, al que se considera sujeto de la educación. El proceso aparece en una bi-dirección permanente en la que no hay educadores y educandos sino educadores-educandos y educandos-educadores.

FRBB ha buscado tener en cuenta fortalezas del proceso formativo de FRA para incorporarlo. Ambos desarrollan actividades formativas en los laboratorios de Mecánica.

Asimismo, FRCH ha comenzado a interactuar en algunos contactos virtuales que se desarrollan, con el deseo de compartir y enriquecer sus procesos formativos.

De este proceso de interacción entre las tres Facultades, se está analizando la posibilidad de concretar una actividad práctica en conjunto en este 2018 y, particularmente hacia 2019.

En segundo año, FRBB realiza varios trabajos de aplicación de contenidos de Matemática y Física a situaciones del campo de la mecánica. Los mismos guardan cierta progresión y complejidad complementaria, efectuándose con tareas en el laboratorio. La actividad de mayor complejidad consiste en el análisis de una planta compresora de gas natural para obtener GNC, concurriendo a la misma en varias oportunidades. A través de estas actividades, los alumnos deben llegar a comprender y explicar los fenómenos físicos que se producen en la planta, como así también, la relación con el medio social, desde el punto de vista de la seguridad con el medio ambiente.

La aplicación de diferentes metodologías de enseñanza, con clases teóricas participativas, prácticas de laboratorio, actividades formativas en el Parque Industrial y la realización de trabajos prácticos vinculados con la profesión, permite que los alumnos integren los contenidos, desarrollen capacidades básicas y se encuentren motivados por la carrera que están cursando. Además, ello afianza su pertenencia al área profesional en formación y a la vida universitaria en general, incrementar la participación activa, dar significado a los conocimientos adquiridos, renovar los vínculos entre compañeros y docentes y mejorar la calidad de los trabajos. En conclusión todo conlleva a la formación profesional de los estudiantes.

Los resultados alcanzados hasta el momento son satisfactorios, ya que permite analizar en conjunto y de modo colaborativo las distintas actividades de cada Regional y reformular la didáctica de manera de que los estudiantes se puedan integrar mejor a la carrera. Se busca apreciar las mejores estrategias para su transferencia y se está trabajando para concretar un trabajo compartido, especialmente en primer año, con incidencia en Ingeniería Mecánica II.

CONCLUSIONES

Se aprecia el enfoque afín que las asignaturas IM I de FRA y FRBB junto a IM II FRB vienen manteniendo con los principios de ASIBEI y CONFEDI, buscando la formación integradora desde el inicio de las carreras. Y se está promoviendo que FRCH también incorpore dichas orientaciones. Además, es de destacar los altos porcentajes en primer y segundo año respecto de la regularidad y la Aprobación Directa tanto en FRA como en FRBB podrá cotejar sus datos con esta realidad.

Se aprecian situaciones similares en las características del proceso de aprendizaje de los estudiantes, particularmente en términos de dificultades observadas. Se destaca el carácter integrador que emplean los docentes vinculados con la profesión. En segundo año se

aprecian fortalezas y dificultades semejantes en continuidad de formación, destacándose la continuidad con la articulación con contenidos de base como Física y Química.

Tal como CONFEDI promueve la incorporación de competencias formativas y el diseño de un plan curricular que favorezca progresivamente la educación profesional, desde las Materias Integradoras de FRA, FRBB y FRCH se trata de vivenciar dicho proceso articulador. Y la experiencia colaborativa interfacultad permite la interacción de los equipos docentes conociendo el plan académico, el intercambio de recursos didácticos, la investigación comparativa de los datos y características de los procesos formativos y la posibilidad de generar experiencias formativas conjuntas. Todo ello resulta una interesante experiencia conjunta de integración entre docencia e investigación que busca impactar en las actividades de aprendizaje con los alumnos y en la carrera de cada Facultad Regional.

BIBLIOGRAFIA

- Arnal, J., Del Rincón, D. y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa*. Barcelona: Labor.
- ASIBEI (2015). *Perfil del Ingeniero Iberoamericano*. Ushuaia, Asamblea General ASIBEI.
- Cacciavillani, F.; Hawrylisyzy, E.; Páez, O.; Obiol, S. (2016). Trabajo interfacultad y mejoras en las materias integradoras de Ingeniería Mecánica. *PECYT 2016*, Bahía Blanca.
- Cacciavillani, F.; Hawrylisyzy, E.; Páez, O.; Obiol, S. (2018). Experiencias en formación integradora en los primeros años de carreras de Ingeniería. *CADI 2018*, Córdoba, CONFEDI, Universidad Nacional de Córdoba y UTN FRC.
- CONFEDI (2017). *Marco conceptual y definición de estándares de acreditación de las carreras de Ingeniería*. Oro Verde, Misiones, Asamblea de CONFEDI.
- CONFEDI (2018). *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina*. Rosario, Asamblea CONFEDI.
- Latorre, A. (2003). *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Madrid, Gradó, 2003.
- Páez, O. (2012). Hacia la construcción de una didáctica de la profesión ingeniería y el rol de las materias integradoras en la UTN. Cataldi, Z. y Lage, F. (Comp.) *Libro de Actas II JEIN*. San Nicolás, UTN FRSN.
- Páez, O.; Cacciavillani, F.; Hawrylisyzy, E.; Iantosca, A.; Obiol, S. (2017). Trabajo interfacultad en las materias integradoras de Ingeniería Mecánica. *CLADI 2017*, Paraná, CONFEDI, UNL, UTN FRP.
- Universidad Tecnológica Nacional. (S/f). *Organización de la Formación en Materias Integradoras*. Buenos Aires, UTN.