

Continuidad de “Formación Inicial en Ingenierías y Licenciatura en Organización Industrial” (2012-2013)

Rafael Omar Cura, Marisa Sandoval, María Ester Mandolesi

Departamento Ciencias Básicas, Secretaría Académica
Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional .11 de Abril 461. Bahía Blanca
rocura@frbb.utn.edu.ar, msandova@criba.edu.ar, memandol@criba.edu.ar

Resumen

El PID UTN 1588 “Formación inicial en Ingenierías y Licenciatura en Organización Industrial (LOI): tendencias y mejora en los aprendizajes (2012-2015)” (FIIL II) continúa y profundiza líneas de estudio del PID FIIL I, código UTN 1156 (2006-2011) desarrolladas en 14 cátedras de la Facultad Regional Bahía Blanca (FRBB) de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

El nuevo PID estudia las fortalezas y limitaciones de los alumnos, equipos docentes y red tutorial de los primeros años en el marco de la cuatrimestralización del cursado durante los años 2011 y 2012, en contrastación con la anterior anualización. Asimismo, analiza el impacto de las mejoras didácticas que se vienen incorporando en dichas cátedras, ahora con el fin de lograr aprendizajes activos, problemáticos y profundos.

Entre los avances, se aprecia que el nuevo régimen permite conformar otros ritmos de estudios, favoreciendo procesos en los alumnos. Pero no se perciben mejores promedios de regularidad en las materias de Ciencias Básicas, donde se encuentran las principales problemáticas del alumnado, ni en las materias profesionales e integradoras.

Desde el enfoque de Investigación Acción Didáctica (IAD) se presentan los resultados del impacto de 15 experiencias de innovación pedagógica (2011-2012) y de actividades de extensión realizadas.

Palabras clave: enseñanza en ingeniería, ingreso y permanencia, innovación didáctica.

1. Identificación

Código PID UTN 1855.

Denominación: “Formación inicial en Ingenierías y LOI: tendencias y mejoras en los aprendizajes (2012-2015)” (FIIL II).

Tema prioritario del Programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería en que se inserta:

“La enseñanza de la ingeniería y la formación de los ingenieros”, pero también está vinculado con los otros cuatro temas prioritarios.

Inicio: 1/1/2013. Finalización: 31/12/2015.

2. Introducción

El presente PID FIIL II continúa el estudio de la formación en los primeros años de Ingenierías y LOI de la FRBB-UTN en la cohorte comprendida entre 2012 y 2015, iniciado por el PID UTN 1156 “Formación Inicial en Ingenierías y LOI: alumnos, prácticas docentes y acciones tutoriales (2006-2011)” (FIIL I).

El mismo recientemente ha comenzado y si bien continúa con las dos líneas de estudio llevadas a cabo durante los últimos tres años por el anterior PID FIIL I, profundiza determinados aspectos en particular. El mismo sigue integrado por la mayoría de los miembros del proyecto previo.

La diferencia entre el anterior y el nuevo PID se encuentra en matices en las dos líneas de estudio. La primera de ellas sigue siendo descriptiva y analítica, y analiza las tendencias formativas de los alumnos, equipos docentes y la red tutorial en el marco de la nueva cuatrimestralización que se ha implementado en los primeros años de la FRBB, UTN.

El segundo eje de trabajo, complementario del anterior, es de cambio socioeducativo y humanista interpretativo, y se focaliza en el estudio del impacto de mejoras didácticas generadas a partir de los resultados de la primera línea de trabajo.

Los análisis de Lazarte y otros (2008) dan cuenta de las problemáticas que se

evidencian en el ingreso a las carreras tecnológicas, y particularmente la incidencia de factores sociales, psicopedagógicos e institucionales en la retención, abandono y deserción de estudiantes.

La conformación del “oficio de alumno universitario” es una meta central en esta etapa, y los alumnos consciente o inconscientemente se debaten en dicho proceso, aunque no siempre las instancias académicas e institucionales favorecen la “afiliación” del alumno (Teobaldo, 2002).

Particularmente estas problemáticas evidencian su relevancia en el área de Ciencias Básicas, donde estudios como los de Álvarez (2008), Almiña (2008) y Cura (2010), dan cuenta de situaciones semejantes en torno a las limitaciones que cuentan numerosos alumnos frente a la exigencia que los regímenes de cursado universitarios y los contenidos disciplinares de estas áreas plantean en los aprendizajes iniciales. Dichos estudios y otros, como los de Sandoval (2011), Buffo (2012), Algieri (2011) y Godoy (2012) efectúan diversos aportes a la generación de estrategias didácticas superadoras de dichas problemáticas.

Las áreas de formación profesional presentan dificultades compartidas en lo general, pero con mejores resultados en lo específico, debido a su faz vocacional, según los aportes de Perez (2011) y Cerana (2012). Entre los aspectos dificultosos, se aprecia la función articuladora de las materias integradoras, sea por falta de espacios de trabajo conjunto entre colegas como por la poca articulación horizontal de contenidos.

Por otra parte, en todas las Facultades de Ingeniería se han creado equipos, programas y redes tutoriales que brindan contribuciones diversas a los procesos de acompañamiento y orientación con modalidades variadas y resultados diferenciados (Tallarico, 2011).

Respecto del trabajo de cambio y mejoras didácticas de la enseñanza, los estudios de Investigación Acción siguen siendo un aval metodológico respecto del modo de abordaje del estudio de la realidad cambiante. Zuber-Skerritt, citados por Latorre (2002) señala que la misma es *práctica, participativa y colaborativa, emancipatoria, interpretativa*

y *crítica*, comprendiendo las etapas de planificación, acción, observación y reflexión. En el PID, se lo denomina IAD.

Este, es un proceso cíclico que implica el diseño de una nueva estrategia y la evaluación de su impacto como proceso donde el investigador es participante, de allí la importancia de apelar a criterios objetivos de estudio, a partir de la triangulación de técnicas, fuentes y datos (Arnal, 2002).

Desde ámbitos como la Asociación Americana de Educación para la Ingeniería (ASEE), ASIBEI, a nivel iberoamericano o CONFEDI en nuestro país se plantean diversas propuestas a fin de conformar iniciativas institucionales de mejora continua de la enseñanza en Ingeniería. Al percibir los aportes en los principales eventos académicos de los últimos años, se percibe que las contribuciones pedagógicas son principalmente sobre la didáctica disciplinar y las investigaciones se centran en cuestiones disciplinares pero no de la docencia. Por ello, resulta necesario establecer programas institucionales de mejora continua de los equipos docentes universitarios. Y, particularmente, atender al planteo sugerido por ASEE de generar ciclos que integren innovación didáctica con investigación sobre las prácticas de enseñanza, en un sistema virtuoso de enriquecimiento y difusión.

3. Objetivos, Avances y Resultados

Objetivos principales del PID FIIL II:

1. Analizar las tendencias en la cuatrimestralización de la formación en los primeros años de Ingenierías y LOI en la FRBB de la UTN (2012-2015).
2. Evaluar la incidencia de innovaciones didácticas en los primeros años desde un aprendizaje activo, problematizador, profundo y de mayor regularización del cursado.

Con respecto al eje 1 de estudio, los objetivos específicos se orientan a evidenciar continuidades y diferencias en las características de los alumnos en los procesos de ingreso y permanencia (2012-2015) respecto del PID FIIL I; determinar

las principales orientaciones que adopta la situación académica en la cuatrimestralización en los primeros años de Ingenierías y LOI (2012-2015); evidenciar la evolución que adquieren las actividades formativas de los equipos docentes y de la red tutorial de los primeros años (2012-2015) y contrastar las tendencias formativas entre los cohortes 2006-2011 y 2012-2015.

En relación con el eje 2 del PID FIIL II se han planteado como objetivos específicos: generar experiencias formativas en las asignaturas desde un enfoque activo, problematizado, profundo y de mayor regularización, especialmente en Ciencias Básicas; valorar el impacto pedagógico de las innovaciones didácticas en la formación y resultados del aprendizaje del alumnado; corroborar la validez del enfoque de IAD como estructura de formación continua docente, articulando investigación e innovación didáctica y consolidación de comunidades de prácticas de las Ingenierías y LOI; valorar las mejoras incorporadas en la red tutorial, especialmente en relación a sus equipos y los aprendizajes de los alumnos; examinar el impacto de las mejoras de la formación profesional de las materias integradoras y apreciar el valor pedagógico del empleo del aula virtual en la enseñanza en los primeros años de Ingenierías y LOI.

Entre los **avances** se aprecia, que ambos ejes de trabajo se vienen desarrollando con una lógica propia y una estrecha vinculación entre sí. Ello motivó a que en el PID FIIL II se continuaran dichas líneas de estudio. En relación al eje 1., se están terminando de ajustar los instrumentos de campo y las fuentes de información para una mejor implementación. Respecto del eje de IAD también se aprecia la versatilidad de la estructura propuesta, que genera creatividad y pertinencia en las estrategias de mejora didáctica según necesidades de sus cátedras. En los tres años y medio del PID FIIL I y II se han presentado 40 trabajos en un total de 2 congresos mundiales, 4 internacionales y 8 nacionales, se publicaron 2 artículos en revistas con referato –una internacional-,

además de 7 informes parciales a entidades de la Facultad y la preparación de un libro con las conclusiones del dicho PID.

El PID FIIL II cuenta con un equipo coordinador de tres integrantes otorgando más dinamismo a la gestión. Particularmente se percibió en las intervenciones en las reuniones de trabajo de grupos de materias afines, que siguen siendo una central estructura productiva y de intercambio.

En cuanto a los **desvíos** del PID, se puede señalar que en el año 2012 se efectuaron diversas consultas a los integrantes del PID FIIL I en función de la organización del nuevo, aspectos que fueron incorporados en el proyecto. Los procesos de aprendizaje activo, problematizador y profundo en las experiencias IAD aún no han podido ser diseñadas e implementadas específicamente, aunque hay diversos equipos trabajando al respecto. El nuevo equipo de coordinación acompaña los diversos requerimientos tanto de la implementación del eje 1 como del 2.

Con respecto a los **resultados** alcanzados, sobre el eje 1, “*Tendencias en la formación en Ingenierías y LOI en la cuatrimestralización (2012-2015)*”, se cuenta solamente con datos de algunas asignaturas que comenzaron dicha modalidad de cursado en 2011. Al respecto, se aprecia lo siguiente.

1.1. Características de los alumnos de los primeros años de Ingeniería y LOI.

Respecto de las *motivaciones generales* por el inicio de los estudios se aprecian semejanzas con las características estimadas en años anteriores: ingresar en empresas o proyectos, por el horario concentrado y para ejercer la profesión, para alcanzar la titulación y aportar a la sociedad. En menor grado, crear una empresa, desarrollar un proyecto nuevo o investigar.

Entre las principales *fortalezas* en el primer año también se aprecian aspectos similares a años anteriores, como interés por las carreras, respeto a los cuerpos docentes, buen desempeño en equipos de trabajo, mayor participación ante actividades prácticas, respuesta interesada ante propuestas motivadoras, facilidad en el

manejo de herramientas informáticas, buena convivencia, facilidad para comprender el funcionamiento de la vida universitaria y pocas actividades laborales.

Respecto de las *dificultades*, se evidencian similares características: bajos niveles en saberes previos disciplinares y culturales, problemas vocacionales, carencias en la organización personal, proceso de “extrañamiento” intenso frente a los regímenes de cursado, pocos hábitos de estudios, dispersión generalizada, pocos procesos comprensivos, escasa dedicación a la lectura, visión fragmentaria de la realidad, carencias en redacción de textos, limitaciones para el debate y la expresión oral, falta de acostumbamiento a la toma de apuntes, bajo nivel de consultas en clase y extraclase, escasa ampliación de la información de los temas, falta de constancia ante las adversidades.

1.2. Situación académica inicial en carreras tecnológicas.

Con respecto a la regularidad del cursado de las asignaturas en el marco de la cuatrimestralización, no se evidencian cambios en los resultados cuantitativos. Se aprecian diferencias en los procesos que desarrollan los alumnos fruto del cursado cuatrimestral, pues adoptan un ritmo más intenso por el que su “afiliación” es más rápida, se habitúan a un desarrollo de temas más intenso y una continuidad de clases no tan espaciada; algunos estudiantes se concentran más por la misma continuidad, pero un buen número se abruma ante la intensidad del cursado; se percibe buena producción de trabajos y rendimiento similar a la anualización en exámenes parciales.

Tal lo señalado, los promedios entre 2011 y 2012 ha sido semejante a las tendencias observadas entre 2006-2011 durante la anualización, presentado en los *Avances* de este PID en 2012.

1.3. Las prácticas docentes en los primeros años en Ingenierías y LOI.

Se aprecia que la cuatrimestralización ha influido en la organización y en la actividad de los equipos docentes. Han debido reorganizar la estructura curricular, adecuar

las actividades a un ritmo más intenso, desarrollar tareas prácticas acotadas al nuevo ritmo, menor cantidad de tiempo para la corrección de trabajos y mayores exigencias e intensidad de la actividad durante el cuatrimestre. Han percibido en grupos de alumnos buena correspondencia a las nuevas exigencias, y en otros, la posibilidad del recursado en el cuatrimestre siguiente. Algunos docentes consideran que si bien se alcanza un nuevo ritmo, no se logra la profundización anterior.

Con respecto al eje 2 “*Experiencias IAD en mejora de la enseñanza en las Ingenierías*” se evidencia que las estrategias desarrolladas durante el 2011 tendieron a ser mejoradas e implementadas en el año 2012 pero varias asignaturas evidenciaron el impacto de la cuatrimestralización, y no siempre pudieron realizarlas. Los que las efectuaron, en general, intensificaron lo realizado el año anterior con iguales o mejores resultados. Se generaron nuevas ideas convertidas en propuestas para el 2013.

El listado de las experiencias es semejante al presentado en *Avances* del año 2012, aunque hay que incorporar nuevos diseños por tareas de extensión del PID:

- Actividades problematizadoras en el aprendizaje en Física II.
- Mejoramiento de la estrategia de proyecto en Ingeniería Civil I.

La mayoría de los equipos docentes buscó implementar sus experiencias IAD, pero la cuatrimestralización del cursado es una nueva variable influyente, que derivó en nuevos diseños de las mismas.

4. Formación de Recursos Humanos

El equipo de investigación está compuesto por 19 docentes de los primeros años de UTN-FRBB y 2 becarios, con algunas bajas y altas respecto del PID FIIL I. Se continuó trabajando en grupos de materias afines (Ciencias Básicas, Materias Integradoras, Materias Técnico Profesionales y Red Tutorial) y en encuentros generales. El 80% del equipo participa de la carrera de investigador UTN y un 40% del Programa

de Incentivos (SPU). La elaboración del nuevo PID FIIL II y los informes finales del PID FIIL I fueron una instancia importante de formación continua e intercambio, con la animación principal del equipo de coordinación del nuevo proyecto.

Desde la coordinación se atienden continuas demandas de los docentes y actividades de formación de los nuevos becarios.

Las **contribuciones** principales son generar un nuevo estudio en el marco de los cambios institucionales con el análisis de las tendencias formativas en el régimen cuatrimestral, colaborar con el estudio y la mejora de estrategias didácticas en Ciencias Básicas, generar en los docentes procesos de mejora de las experiencias formativas en el marco de la cuatrimestralización, invitar a otras cátedras, especialmente de Exactas, a participar de estas acciones, generar proyecto de articulación con la educación técnica, participar de reuniones académicas con información sobre los estudios y publicar las actividades del PID en la revista institucional de FRBB, UTN.

5. Publicaciones relacionadas con el PID

+ Sandoval, M.J.; Mandolesi, M.E. Cura, R.O. (2013). *Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior*. En "Revista Educación y educadores". Bogotá, Universidad La Sabana. Vol 16, N° 1.

+ Páez, O. (2013). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la química usando el agua como recurso*. En "Revista Argentina de la Enseñanza de la Ingeniería". Río Cuarto, U.N.Río Cuarto, Revista 3, Año 2.

En World Engineering Education Forum, 2012. Buenos Aires:

+ Sandoval, MJ; Mandolesi, ME; Uribe Echevarria, M; Morgade, C; Cura, R.O. (2012). *Aprendizaje Basado en Problemas en Química General: experiencia en un curso de 1er año de Ingeniería*.

+ Lavirgen, L; Cura, R.O. (2012). Aula Virtual y videos tutoriales como recursos pedagógicos en la cátedra de Fundamentos de Informática.

+ Cura, RO; Menghini, R; Páez, O (2012). *Investigación acción y mejoras en la enseñanza inicial de Ingeniería y LOI*.

En 3ras Jornadas IPECYT, Universidad Nacional San Juan:

+ Buffo, F.; Giambartolomei, J.; Muxi, M.E. (2012). *Experiencias de mejora de enseñanza en Ciencias Básicas en carreras de Ingenierías*.

+ Cerana, J.; Obiol, S.; Cura, R.O. (2012). *Mejoras de enseñanza en materias integradoras de Ingeniería*.

+ Amado, L; Castagnet, E (2012). *Relevamiento en Pymes - Eje integrador en primer año*.

+ Cura, R.O.; Páez, H.O.; Sartor, A.; Menghini, R. (2012). *Formación inicial en Ingenierías e investigación acción*.

En II Jornadas de Enseñanza de Ingeniería, JEIN 2012, UTN-San Nicolás:

+ Morgade, C.; Mandolesi, M.E.; Sandoval, M.J. (2012). *Una Evaluación Diferente Basada en una Experiencia de Laboratorio Problematizada*.

+ Páez, O. (2012). *Hacia la construcción de una didáctica de la profesión ingeniería y el rol de las materias integradoras en la UTN*.

+ Cura, R.O.; Menghini, R.; Mandolesi, M. E.; Sandoval, M. (2012). *Formación inicial en Ingenierías y LOI (2006-2012)*.

+ Cerana, J. (2012). *Evolución de la Materia Integradora Ingeniería Civil II y Adecuación de las Estrategias de Enseñanza Aprendizaje en la Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional*. 2ª Jornadas transferencia académica Ingeniería Civil sobre Materias Integradoras en UTN-FRM, Mendoza

Entre las **transferencias realizadas** se aprecian las acciones realizadas con tres docentes (Análisis Matemático II, Física I y II) con el empleo de la metodología del PID para la mejora de sus actividades de enseñanza. Se efectúan trabajos conjuntos con el nuevo PID PLATEC, al compartir enfoques de trabajo y recursos humanos.

Se estima **efectuar transferencia** de metodología de estudio de tendencias formativas y de IAD a otros equipos del Programa TEyEI o de Facultades Regionales y a equipos docentes de educación secundaria y técnica de la región de Bahía Blanca.

Referencias

- Álvarez, A.; Pautasso, R.; Raiker, A.; Vardanega, P. (2011) *Diseño de instrumentos de evaluación de aprendizajes centrados en el área de Ciencias Básicas de carreras de Ingeniería*. En "I JEIN". Buenos Aires, UTN-FRBA.
- Algieri, C. (2011) *Propuestas para la mejora continua de la productividad educativa*. En "I JEIN". Buenos Aires, UTN-FRBA.
- Almiña, J., Buep, A., Prado Iratchet, S. (2008) *Propuesta de una metodología de enseñanza para un aprendizaje significativo de las ciencias básicas*. En "VI CAEDI". Salta, Universidad Nacional de Salta.
- American Society for Engineering Education (2009) *Creating a culture for scholarly and systematic innovation in Engineering education*. Washington, ASEE.
- Cura, R.O. y Equipo PID FIIL (2010) *Evolución y mejora en la formación inicial de Ingenierías en la Facultad Regional Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional en "Congreso Mundial de Ingeniería Argentina 2010"*. Buenos Aires, WFEO, CONFEDI.
- Lagger, J.M.; Donet, E.; Gimenez Uribe, A.; Samoluk, M. (2008) *La deserción de los alumnos universitarios, sus causas y los factores (pedagógicos, psicopedagógicos, sociales y económicos) que están condicionando el normal desarrollo de la carrera de Ingeniería Industrial, UTN-FRSF*. En "VI CAEDI". Salta, UNSalta.
- Godoy, P.; Benegas, J.; Pandiella, S. (2012) *Metodologías para el aprendizaje activo de la Física*. En "III IPECYT". San Juan, Universidad Nacional de San Juan.
- Lazarte, G.; Priemer, N.; Tarifa, H.; Paredes, J.; Mamani, R. (2008) *Estudio estadístico de las características del alumno ingresante a la Facultad de Ingeniería*. En "VI CAEDI", Salta.
- Latorre, A. (2003) *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Madrid, Graó.
- Pérez, V.; Duran, D.; Lapíduz, G. (2011) *Integremos en la integradora*. En "I JEIN". Buenos Aires, UTN-FRBA.
- Sandoval, M.; Mandolesi, M.E.; Cura, R.O. (2011) *¿Cómo enseñar química en los primeros años de ingenierías? Estrategias integradoras*. En "I JEIN". Buenos Aires, UTN-FRBA.
- Tallarico, A., Esteves Ivanissevich, M.; Burguener, M.; Deboni, M. (2011) *La evaluación del programa tutorial en la Facultad Regional Chubut de la Universidad Tecnológica Nacional: análisis de aciertos y desvíos, propuestas que mejoren su implementación*. En "II Congreso Argentino de Sistemas de Tutorías: su evaluación". Tucumán, Universidad Nacional de Tucumán.
- Teobaldo, M. (2002) *El aprendizaje del oficio de alumno en el primer año de la universidad: concepciones previas sobre aprender y enseñar. Contextos institucionales y familiares*. En "I° Congreso Internacional y II° Nacional 'La educación frente a los desafíos del tercer milenio: camino hacia la libertad'". Córdoba, Unión Educadores Provincia Córdoba y Escuela Normal Dr. A. Carbó.