

APORTES DEL TRABAJO COLABORATIVO EN LA FORMACIÓN INICIAL EN INGENIERÍA (UTN FRA-FRBB-FRCH)

Rafael Omar Cura, Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional,
rocura@frbb.utn.edu.ar

Karina Ferrando, Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional,
kferrando@frba.utn.edu.ar

Resumen— El trabajo colaborativo entre facultades de carreras de Ingeniería permite el enriquecimiento permanente entre los equipos formadores. Docentes de las distintas disciplinas de los primeros años de las Facultades Regionales de Avellaneda, Bahía Blanca y Chubut vienen desarrollando el Proyecto de Investigación y Desarrollo “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” (2016-2018). A través del mismo cotejan el estudio anual de las tendencias formativas y diseñan e implementan experiencias de mejora didáctica, analizando su impacto en doce aulas virtuales. Se presentan los avances, destacándose la semejanza y diferencia de los cursados en cada Facultad, el intercambio de datos y análisis en encuentros presenciales y virtuales, la transferencia y la generación conjunta de experiencias formativas, el desarrollo de actividades de formación continua y la participación conjunta en eventos académicos. Las dificultades de un trabajo colaborativo numeroso y los diversos ritmos de trabajo en el proyecto exigen analizar dichos procesos e incorporar mejoras periódicas. El interés por las mejoras en los procesos formativos a partir de la investigación de las prácticas de modo colaborativo evidencia el valor de esta propuesta, que busca transferirse y tomar vínculos con otros equipos docentes con iniciativas similares.

Palabras clave— *Trabajo colaborativo universitario, educación en Ingeniería, investigación de prácticas docentes.*

1. Introducción

La Universidad Tecnológica Nacional (UTN), a partir de sus orígenes en la Universidad Obrera Nacional (UON), se ha constituido como una institución que promueve la formación de profesionales en el área tecnológica para el desarrollo social y productivo del país. Diseminada a lo largo del territorio nacional actualmente cumple una notable función en el desarrollo de cada región con la presencia en 30 unidades académicas. Ello, crea las condiciones naturales para el trabajo colaborativo interfacultad en distintas áreas, como esta propuesta.

La formación de profesionales tecnólogos exige la atención a una educación integral que tenga en cuenta las áreas de fundamento, las tecnologías básicas y aplicadas, la ética y su compromiso social y la innovación profesional.

En este contexto, se presentan los aportes de un proyecto de docencia e investigación para la mejora de la formación que llevan a cabo profesores de los primeros años de tres

unidades académicas de UTN. Este trabajo es continuidad de otros estudios previos sobre el proyecto. [1]

2. La formación inicial en Ingeniería y el PID FIIT

La educación inicial en carreras tecnológicas ocupa un lugar de interés y protagonismo de numerosas instituciones académicas en el país, en la región latinoamericana y en el mundo. Y el trabajo colaborativo para su mejora, con el desarrollo de estudios y la incorporación de innovación en las prácticas docentes también es una meta común.

2.1. La formación inicial en carreras tecnológicas

La formación de profesionales de carreras tecnológicas atraviesa en la actualidad una etapa de numerosos aportes y nuevos desafíos frente a las inmensas posibilidades y cambios que la realidad de la humanidad plantea. Así, lo señalan entidades mundiales como International Society of Engineering Education (IGIP-ISEE), World Federation of Engineering Organizations (WFEO), la Asociación Iberoamericana de Enseñanza de Ingeniería (ASIBEI) y otras de orden nacional como el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI).

ASIBEI en 2015 estableció el Perfil del Ingeniero Iberoamericano, y, al respecto, señala que

“la identificación y caracterización de los atributos deseables en los ingenieros iberoamericanos deben hacer parte de un compromiso de transformación de la educación en ingeniería para desarrollar una estrategia que atienda los diferentes escenarios futuros y las necesidades sociales en el siglo XXI de cada país de la región, y que influya en su preparación para mejorar la capacidad negociadora de la sociedad en la búsqueda de su desarrollo económico y tecnológico, y en el fortalecimiento de su infraestructura material y moral.” [2]

Recientemente CONFEDI ha planteado nuevas orientaciones para la formación en el reciente Documento de Oro Verde. En el mismo sostiene que el planteo del Perfil del Ingeniero Iberoamericano mencionado, “debe promover acuerdos sobre cambios en el diseño y desarrollo de los currículos, en las estrategias pedagógicas y, en general, en la cultura académica necesaria para afianzar esas cualidades en las próximas generaciones de ingenieros.” [2]

Al mismo tiempo, ello conlleva “la necesidad de proponer un currículo con un balance equilibrado de competencias y conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, con formación humanística.” Por ello, agrega,

“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.” [2]

Todo ello ocupa un lugar particular en el inicio de los procesos formativos, donde los estudiantes y docentes atraviesa situaciones complejas, debido al cambio de nivel educativo, la inmadurez de los estudiantes en el paso de la adolescencia a la juventud, las dificultades de las ciencias exactas y naturales, los cambios en los hábitos de la educación superior respecto de la educación secundaria, las normas universitarias que resultan extrañas a los estudiantes, todo ello, también acompañado por fortalezas en los

estudiantes y equipos docentes. Estas características fueron evidenciadas por estudios previos al presente trabajo. [3]

Uno de los aspectos centrales del primer año de estudio en las carreras científicas y tecnológicas es su apoyatura en los aprendizajes de las asignaturas de ciencias exactas y naturales. Ello se aprecia en numerosos trabajos académicos, entre ellos, el de Ocampo y otros [4], quien destaca las dificultades evidenciadas en la apropiación de contenidos de Álgebra, como números complejos, polinomios, matrices, sistemas lineales y vectores y la importancia de la generación de estrategias para trabajar con los errores. Asimismo, Míguez y otros [5], señalan que las partes constitutivas del cursado del nivel inicial en carreras científicas y tecnológicas se vinculan con ciertas dificultades en la organización con el estudio, en la adopción de nuevas modalidades de aprendizaje y en aspectos fundamentales como la lectocomprensión.

2.2. El PID interfacultad FIIT

En este contexto, docentes y las Direcciones del Departamento de Ciencias Básicas de las Facultades Regionales de Avellaneda, Bahía Blanca y Chubut (UTN FRA, FRBB y FRCH) durante el año 2015 acordaron efectuar un proyecto colaborativo para el estudio sistemático y el mejoramiento continuo de los procesos formativos de alumnos y docentes de las asignaturas de los primeros años de las unidades académicas mencionadas.

Esta iniciativa se basa en los resultados y en las experiencias de los PID FIIL I y II que docentes de UTN FRBB desarrollaron entre 2010 y 2015. [6]

Así, por Disposición de SCPyT UTN N° 356/2015 se aprobó y homologó el Proyecto interfacultad de Investigación y Desarrollo “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” (PID FIIT – UTNIFN 3922) a realizarse entre 2016 y 2018.

Del proyecto participan más de 40 docentes de las asignaturas Análisis Matemático I, Álgebra y Geometría Analítica, Física I, Química General y Aplicada, Ingeniería y Sociedad, Fundamentos de Informática, Sistemas de Representación, Inglés, Organización Industrial I, Ingeniería Mecánica I y II y los Equipos de las Redes Tutoriales.

Sus objetivos generales son 1) Analizar las fortalezas y limitaciones de los procesos formativos en equipos colaborativos interfacultades en los primeros años de las carreras tecnológicas (cohorte 2015-2018) y 2) Evaluar la incidencia de experiencias didácticas entre equipos académicos en asignaturas semejantes de los primeros años.

3. Materiales y Métodos

El proyecto adopta el enfoque de una investigación socioeducativa de tipo cuali-cuantitativa y las metas señaladas guardan planteos complementarios. Del primer objetivo surge el Eje 1 de trabajo referido al “estudio de las tendencias formativas” que inicialmente es de tipo descriptivo pero posteriormente se constituye en causal, al apreciar la relación de variables en los procesos formativos en las asignaturas. [7] Del segundo objetivo surge el Eje 2 de trabajo orientado al “desarrollo de mejoras didácticas y el análisis de su impacto formativo” que guarda un enfoque de investigación de cambio y se focaliza en el planteo de “investigación acción” orientado al aprendizaje, por ello se lo denomina IAD (Investigación Acción Didáctico). Las actividades se focalizan en mejoras de organización de contenidos, metodología didáctica o estrategias evaluativas, principalmente como respuesta a las dificultades detectadas, y están

orientadas desde el enfoque de un aprendizaje integrador, motivador, problematizador y perdurable. [8]

Los instrumentos de campo responden a los ejes mencionados. El Formulario 1. “Características de los estudiantes” sistematiza información continua sobre aspectos del inicio, el transcurso y la finalización del cursado de los alumnos en cada asignatura. El Formulario 2. “Características de las prácticas docentes” permite a los profesores recoger datos sobre organización, desarrollo, gestión y evaluación de sus propias actividades formativas. Y a través del Formulario 3. “Guía de mejora didáctica” diseñan, implementan y evalúan experiencias de mejoras de la organización curricular, la metodología didáctica y/o las estrategias evaluativas. Se emplean fuentes institucionales, como Sysacad, y propias, como evaluaciones diagnósticas, encuestas a mitad y final de cursado, listas de seguimiento y calificaciones, producciones académicas y otros registros propios.

Para el trabajo colaborativo interfacultad se utilizan recursos TIC: aulas virtuales, video conferencias, correo electrónico, encuentros por Skype, WhatsApp y reuniones presenciales. La estructura principal, tal lo que se aprecia en la figura 1. es un campus virtual general donde se encuentra 1 aula común del proyecto y otras 12 en las que intervienen cada uno de los equipos docentes interfacultad.



Fig. 1: Aulas virtuales del PID FIIT

La organización de las actividades se estructura en tres niveles: A. Nivel general del PID, B. Nivel Equipos de Facultades y C. Nivel Equipos Disciplinarios interfacultades. Los estudiantes son informados de algunas de las actividades y se les suele brindar datos sobre las mismas, pero no tienen acceso a los espacios de trabajo. Sí acceden los alumnos becarios que forman parte del PID.

En síntesis, el proyecto busca articular y complementar la labor docente y la de investigación sobre los procesos formativos, generando comunidades colaborativas para el estudio y la mejora los mismos.

4. Resultados y Discusión

4.1. Resultados parciales sobre “Tendencias formativas”

Al analizar los resultados parciales del trabajo del Eje 1, referido a las características de los estudiantes de primer año 2015-2018, se aprecia que éstos presentan semejanzas en los procesos de ingreso a las carreras tecnológicas en las tres Regionales, aunque con aspectos diferenciados por pertenecer algunos a una ciudad-región de baja densidad

Título del Trabajo

poblacional (P.Madryn), mediana (B.Blanca) o muy poblada (Avellaneda). Tomando datos por muestreo de las tres Regionales, se aprecia que el 40% son mujeres y el 60% varones.

En el inicio de 2018 se han consolidado las tendencias en motivaciones de los alumnos para estudiar ingeniería y cómo se proyectan hacia el futuro, se evidencian aspectos parecidos aunque diferenciados en las proporciones de cada motivo: ejercer la profesión, ser alguien en la sociedad, tener una empresa, ser innovador-creativo, investigar.

Los datos comparativos señalan inicialmente que en las tres Regionales aproximadamente el 42% de los estudiantes provienen de Carreras Técnicas y el 58% de Bachilleratos aunque varía en cada año y unidad académica.

Se percibe que el nivel de ingresantes, recursantes y de cambio de carrera varía según la asignatura, aunque con situaciones parecidas por áreas. En Exactas y Naturales tomando datos disponibles (2015-2017) de las Regionales, en promedio se aprecia un 30% de recursantes en A.Matemático, Álgebra y Física y un 17% en Química. En las asignaturas Técnico Profesionales se evidencia en promedio un 19% de recursantes y en las Materias Integradoras de Ingeniería Mecánica un promedio del 13% en FRA y de un 30% en FRBB.

Se evidencia bajo nivel de actividad laboral en los estudiantes del primer cuatrimestre en primer año: 14% FRA y 8% FRBB. También en el turno tarde: 10% FRBB al igual que en FRCH. Por la noche se destaca FRA con el 45% y el 15% en FRBB y FRCH.

Por otra parte, el 60% del alumnado considera que tiene un dominio básico de la lengua inglesa, el 20% superior y un 20% alto nivel. Casi la totalidad del estudiantado afirma tener acceso a PC y con un 40% en nivel básico y un 47% nivel alto.

La encuesta tomada a mitad cursado ha resultado un elemento enriquecedor por los datos que brinda. Tomando un caso muestra (Química FRA 2016-2017), se aprecia que un alto porcentaje del alumnado señala que asiste regularmente a clase, el 70% considera que la clase docente es lo que más le ayuda a aprender, luego los trabajos en grupos en clase (59%) y fuera de clase (56%) y las consultas a los profesores (57%). Las actividades que despiertan mejor motivación son los ejemplos (62%); los análisis de casos resultan las mejores actividades para relacionar contenidos (59%) y para resolver problemas (49%) y para fijar contenidos lo más apropiado son las Guías de TP: y las actividades de Integración de cada Unidad: (54%). Además, el 84% consideró que el campus es un buen complemento de las clases presenciales y el 51% destacó el valor del correo electrónico para comunicarse con el profesor.

En cuanto a los resultados de fin de cursado hay una convergencia de los datos según las áreas. En las materias de Exactas y Naturales alcanza la regularidad aproximadamente el 31% en A.Matemática, Física y Álgebra, en Química FRA (Ing.y LOI) el 49% y en FRBB el 61%. En asignaturas Técnico Profesionales como Ingeniería y Sociedad los alumnos regulares son el 82% (FRA) y 85% (FRBB) y en Materias Integradoras alcanza el 45% (Ing.Mecánica I FRA) y el 35% (FRBB).

4.2. Avances en “Experiencias de mejoras didácticas”

Respecto de las experiencias formativas para la mejora de los aprendizajes, basadas en Investigación Acción Didáctica, se aprecia que varias asignaturas de las tres Regionales

Título del Trabajo

vienen diseñando, implementando y evaluando de modo íntegro diversas experiencias de mejoras didácticas.

Ingeniería y Sociedad desarrolla una estrategia de investigación grupal sobre Desarrollo Sostenible local con la realización de trabajos por equipos de alumnos de ambas Regionales. Ello viene despertando suma motivación por saber que realizaban trabajos semejantes pero sobre temáticas diferentes y que posteriormente se iban a leer mutuamente. Participaron 4 comisiones, 2 de cada Facultad. Posteriormente los estudiantes analizaron y efectuaron una devolución de los trabajos con aportes enriquecedores y de sumo interés por poder realizar una actividad formativa interfacultad en un tema transversal como es Desarrollo Sostenible. En el 2018 se intensificará esta experiencia con la incorporación de FRCH y la concreción de una videoconferencia entre los estudiantes.

La asignatura Algebra de las Regionales FRA y FRBB desarrolla una actividad de aprendizaje sobre el tema “autovalores y autovectores” con una interesante tarea realizada en un blog diseñado explícitamente con acciones de estudio, análisis e intercambio entre los alumnos. Finalmente se llegó a evaluar la experiencia y los resultados fueron sumamente enriquecedores. Se espera en 2018 poder compartirla con los colegas de FRCH.

Los equipos de las Redes Tutoriales a lo largo del 2016 y 2017 desarrollaron diversas encuestas a los alumnos para analizar el rol de los Equipos Tutoriales para su inserción en la vida universitaria. También se promovió el intercambio a través de un foro interfacultad que se espera intensificar durante 2018.

Ingeniería Mecánica I (FRA y FRBB) y II (FRBB) vienen intercambiando desde 2016 numerosos materiales, normas de trabajo y análisis sobre sus procesos formativos. Vienen efectuando transferencia de trabajos con integración de contenidos de Física y Matemática en relación con la profesión. Ello se profundizó cuando en 2017 se incorporó una comisión de FRBB y, posteriormente ocurrió lo mismo con el equipo FRCH de Electromecánica, y en 2018 se está articulando el trabajo para efectuar un trabajo práctico conjunto en el segundo semestre. En Ingeniería Mecánica II de FRBB se viene realizando una actividad en relación a una Distribuidora de gas que en FRA no fue tan operativo hacerlo.

Análisis Matemático (FRA-FRBB-FRCH) I y Química (FRA-FRBB-FRCH) han interactuado intensamente durante 2016 y 2017 con diversas actividades de mejora en conjunto, principalmente con la transferencia de metodologías, recursos y trabajos aplicados. En ambos casos han mantenido diversas reuniones por videoconferencia y también presenciales. También, han animado actividades académicas en conjunto.

Organización Industrial I (FRBB-FRCH) intercambiaron a lo largo de 2016 compartiendo iniciativas y el diseño de una actividad formativa en FRCH. Durante 2017 disminuyó el intercambio y el trabajo de mejora, pero en 2018 se ha vuelto a reactivar. Se busca efectuar una actividad en conjunto en relación a los parques industriales.

Fundamentos de Informática de FRA y FRBB viene manteniendo buen ritmo de trabajo e intercambio en cuanto a las mejoras formativas, especialmente con el trabajo de encuesta de estudiantes a mitad de cursado y la incorporación de enriquecimientos pedagógicos.

Inglés ha mantenido contacto, especialmente entre FRA y FRBB, incorporando estrategias exitosas en cada una de las Facultades. FRA en 2018 busca avanzar en el trabajo por proyectos, tomado de FRBB.

4.3. Evaluación 2016-2017 y Proyección 2018

Durante los dos años de desarrollo del PID se han efectuado evaluaciones de las actividades realizadas por todo el equipo y se consideró que así, como las actividades de trabajo están organizadas en niveles, lo adecuado era estudiar dichas instancias. De allí que se efectuó una evaluación que atendió: A. Nivel general del PID; B. Nivel de cada Equipo de Facultad; C. Nivel de cada Equipo Disciplinar y D. Nivel personal.

En términos generales, se aprecia que un grupo destacado avanzó de modo conjunto y sostenido en las actividades y otro fue más lento con participaciones menores. Desde el equipo coordinador del PID se busca animar permanentemente las actividades, consulta a los rezagados y alentar el trabajo colaborativo. Se aprecia una alta regularidad y continuidad de los integrantes, principalmente por el enriquecimiento de las prácticas que posibilita el sistema de Investigación Acción Didáctica.

En cuanto a las producciones, entre 2016 se concretaron 33 trabajos y en 2017 36 producciones presentadas como artículos de revistas internacionales y nacionales, presentaciones en congresos y jornadas, publicaciones en revistas de divulgación y también se participó de mesas de debate, animación de talleres y en comités evaluadores, además de organizar eventos académicos variados.

Respecto del funcionamiento del PID FIIT en general, en promedio entre 2016 y 2017, se aprecia un alto porcentaje de aprobación sobre la organización, funcionamiento y trabajo permanente. Respecto del Eje 1 y 2, en particular, también se destaca un compromiso con la tarea emprendida y el trabajo colaborativo. Se avanzó más en el Eje 1 que en el 2, generando acciones para su enriquecimiento.

En cuanto a las valoraciones sobre las actividades de orientación metodológica y de formación continua que se efectuaron, a través de foros temáticos, el 36% señaló Muy bien, el 55% Bien, el 9% Regular y nadie Mal.

En cuanto a la utilidad de los recursos y la gestión del aula virtual como espacio continuo de trabajo, el 14% señaló Muy útil, el 68% lo valoró Útil, el 14% Poco útil y nadie Nada útil. Finalmente al evaluar la gestión del Presupuesto del proyecto, el 77% de los participantes indicó que ha seguido las informaciones, el 14% que no tiene conocimiento, el 32% que recibió beneficios del mismo y el 32% que ha solicitado aportes para el 2017.

Junto a estas evaluaciones se efectuaron los análisis de los restantes niveles y, fruto de ello se establecieron para el 2018 las siguientes metas del PID FIIT:

Metas principales

1. Fortalecer el trabajo colaborativo entre los equipos (regionales e interfacultades) para apreciar tendencias formativas 2015-2018.
2. Acrecentar mejoras en los aprendizajes, evaluar su impacto e ir presentando modelos didácticos.

3. Promover aportes en las Regionales: informes, jornadas, extender a otros docentes sobre tendencias y experiencias de mejora didáctica.

Metas complementarias

4. Acompañar los procesos de Aprobación Directa promoviendo aprendizajes comprensivos, activos, problematizadores y perdurables.
5. Fortalecer la articulación entre investigación de las prácticas y mejoras.
6. Efectuar un encuentro conjunto mejoras didácticas y tendencias.

Durante 2017 y 2018 se vienen efectuando, también, Jornadas FIIT en las tres Regionales con una duración de 2 días. En las mismas, los equipos se reúnen con intensidad y comparten con el equipo coordinador los avances y la actividad en función de las metas anuales.

En 2018 se efectuará una Jornada Interfacultad en el mes de agosto con la participación de la mayor parte de los tres equipos docentes-investigadores.

Fruto del trabajo en conjunto y la inquietud de contar con más tiempo de profundización los estudios y mejoras formativas, se ha presentado la prórroga por un año más de trabajo durante 2019.

5. Conclusiones y recomendaciones

Dos años y medio intensos de trabajo ha permitido que los equipos se enriquezcan mutuamente en sus procesos y avancen en instancias de nuevas etapas en conjunto.

Por ello, se han propuesto las siguientes metas para un año más de prórroga:

1. Profundizar el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las asignaturas de los primeros años participantes del PID FIIT, teniendo en cuenta mejoras institucionales incorporadas en 2018, para enriquecer el estudio de tendencias formativas (2016-2019) al ampliar el período de investigación en un año.
2. Analizar los resultados del impacto de las mejoras didácticas de las asignaturas del PID FIIT, en términos de fortalezas y dificultades, y su vinculación con el nuevo régimen de aprobación directa al contar con un año más de estudio (2016-2019).
3. Determinar la incidencia de las experiencias didácticas en las asignaturas participantes del PID FIIT (2018-2019) y presentarlas como estrategias ejemplares.
4. Proveer mayor formación en investigación educativa a los participantes del PID FIIT, al contar con un año más de trabajo, y concretar nuevos proyectos I+D orientados a la enseñanza en los primeros años en las tres Facultades.
5. Transferir la metodología de Investigación Acción Didáctica a otros docentes de asignaturas afines al PID.
6. Efectuar una publicación sobre tendencias formativas e impacto de las mejoras didácticas implementadas en las asignaturas participantes del PID FIIT en el período 2016-2019.

La presente experiencia evidencia el valor del trabajo colaborativo interfacultad articulando la docencia e investigación en temáticas semejantes. Se ofrece la propuesta metodológica para su transferencia, acrecentando el enriquecimiento mutuo y el

intercambio de recursos didácticos a fin de fortalecer los procesos formativos de los primeros años de las carreras tecnológicas.

6. Referencias

- [1] Ferrando, K.; Barón, P.; Bernatene, R.; Garcia Zatti, M.; Cura, R.O.. “Trabajo colaborativo interfacultad en carreras tecnológicas (2016-2018)”. V IPECYT. UTN Fac.Reg.Bahía Blanca, ISBN 978-987-1896-52-3. Pág. 775-780, 2016.
- [2] ASIBEI. Perfil ingeniero Iberoamericano. Usuhuaia ASIBEI, 2015.
- [3] CONFEDI. *Marco conceptual y definición de estándares de acreditación de las carreras de Ingeniería*. Oro Verde, Misiones, Asamblea de CONFEDI, 2017.
- [4] CONFEDI. *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina “Libro Rojo”*. Rosario, Asamblea CONFEDI, 2018.
- [5] Cura, R.O.; Sandoval, M.J.; Mandolesi, M.E.(2014) “Formación inicial en ingenierías e investigación acción en régimen cuatrimestral”. IV IPECYT. Rosario: Universidad Nacional de Rosari.
- [5] Ocampo, G.; Pérez, S.; Bertolé,E.; Ángel, M.E.(2013), “Análisis de errores frecuentes cometidos por alumnos en temas de Algebra Lineal”. En III Jornadas de Enseñanza de Ingeniería, B.Blanca, UTN, Fac.Reg.B.Blanca, Tomo I, p.150.
- [6] Míguez, M.; Crisci, C.; Curione, K.; Loureiro, S.; Otegui, X.. (2007) “Herramienta diagnóstica al ingreso a Facultad de Ingeniería: motivación, estrategias de aprendizaje y conocimientos disciplinares”. En Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería. Río Cuarto, Univ.Nac.Río Cuarto, Año 8, N° 14, Julio, p.29.
- [7] Arnal, J., Del Rincón, D. y Latorre, A. (1992) Investigación educativa. Barcelona, Labor, p. 38.
- [8] Latorre, A., (2003) La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. Madrid, Ed Graó.