

# **Investigación interfacultad en Ingeniería y Sociedad. Aprendizajes y mejoras formativas (UTN FRA-FRBB - 2016-2019)**

Cura, Rafael Omar (1), Karina Cecilia Ferrando (2)

1 Facultad Regional Bahía Blanca, UTN, 11 de Abril 461, Bahía Blanca, Argentina.  
rocura@frbb.utn.edu.ar

2 Facultad Regional Avellaneda, UTN, Ramón Franco 5050, Villa Dominico, Argentina.  
kferrando@fra.utn.edu.ar

**Resumen.** Ingeniería y Sociedad es la asignatura propedéutica de primer año en todas las carreras de ingeniería en la Universidad Tecnológica Nacional que brinda los conocimientos y desarrolla las competencias iniciales en la formación conceptual y profesional. Docentes de dicha materia de las Facultades Regionales de Avellaneda y Bahía Blanca diseñaron el Proyecto de Investigación y Desarrollo interfacultad “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” (PID FIIT UTNIFN3922, 2016-2019) con el objeto de analizar las tendencias formativas, en términos de fortalezas y dificultades, de los estudiantes cursantes y en función de ello generar estrategias de mejoras didácticas estudiando el impacto de las mismas. En este trabajo se presentan los avances de los resultados de este proyecto, evidenciándose procesos similares en las comisiones estudiadas de UTN FRA y FRBB y la incidencia del trabajo interfacultad sobre “Ingeniería y Desarrollo Sustentable” con interesantes resultados de aprendizaje.

**Palabras clave:** educación, ingeniería, tendencias formativas, mejoras didácticas.

## **1 Introducción**

Educar ingenieros exige desarrollar una formación integral que comprenda los fundamentos de las ciencias exactas y naturales, las tecnologías básicas y aplicadas, los saberes ético-profesionales, y también, la vinculación con contenidos transversales de gran incidencia como es el tema del Desarrollo Sustentable y el impacto social de la tecnología. El presente trabajo expone los resultados de una experiencia interfacultad de mejora en la formación inicial de futuros tecnólogos en relación a temas medioambientales y, en particular al desarrollo sustentable. El mismo es continuidad de producciones anteriores. [1]

## **2 Proyecto interfacultad de Ingeniería y Sociedad**

La Universidad Tecnológica Nacional (UTN) cuenta con una red de 30 unidades académicas desarrolladas a lo largo del país y ello constituye un marco ideal para el trabajo colaborativo. La asignatura Ingeniería y Sociedad (IyS), común a todas las carreras de ingeniería en primer año de UTN, se constituye en el primer acercamiento del alumnado con la profesión. En el marco del Programa “Tecnología de la Educación y Enseñanza de la Ingeniería” (UTN-TEyEI) se conforma el presente proyecto interfacultad de investigación y mejora formativa.

La formación inicial en las carreras tecnológicas ocupa un lugar de suma relevancia por su impacto en las etapas avanzadas, allí se plantean los fundamentos de base y cumple una función propedéutica y motivadora relevante. [2] Por ello, diversos equipos y organizaciones académicas se dedican intensamente a esta temática. En este contexto, docentes de las Facultades Regionales de Avellaneda, Bahía Blanca y Chubut (FRA, FRBB y FRCH) de UTN de los primeros años, durante el año 2015 diseñaron un proyecto conjunto para el estudio de las tendencias formativas de sus asignaturas y la incorporación de mejoras didácticas con la investigación de su impacto. El mismo se titula “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” PID FIIT (2016-2019). Participan 45 docentes de 12 asignaturas de los primeros años y los equipos de las Redes Tutoriales.

Los principales objetivos que orientan el proyecto son: 1) Analizar las fortalezas y limitaciones de los procesos formativos en equipos colaborativos interfacultades en los primeros años de las carreras tecnológicas y 2) Evaluar la incidencia de experiencias didácticas entre equipos académicos en asignaturas semejantes de los primeros años.

El PID FIIT guarda un enfoque de investigación socioeducativa cuali-cuantitativa y se estructura en base a los objetivos mencionados. De la primera meta surge el Eje 1 referido al “estudio de las tendencias formativas” (como fortalezas y dificultades continuas) de las asignaturas participantes. En este sentido, adopta un planteo de investigación descriptiva, que posteriormente se constituye en causal, al buscar relaciones entre variables determinantes en los procesos de aprendizaje. [3] De la segunda meta surge el Eje 2 de trabajo orientado al “desarrollo de mejoras didácticas y el análisis de su impacto”. Éste guarda un enfoque de investigación de cambio, focalizado en la “investigación acción” en el contexto del aprendizaje, por ello se lo denomina IAD (Investigación Acción Didáctico). [4] Las actividades de mejora pueden adoptar innovaciones curriculares (de contenidos), de metodología (didáctica) y/o de estrategias de evaluación.

El presente trabajo se encuadra en el Eje 2 del PID FIIT y se vincula con algunos temas en particular, como las características de los alumnos, el aprendizaje integrador, motivador, problematizador y perdurable, la mejora de estrategias didácticas, el empleo de TICs en los aprendizajes y el trabajo colaborativo interfacultad.

El trabajo de campo se focaliza, en la obtención de información sobre los procesos formativos en base a formularios creados ad hoc: Formulario 1 (características de los alumnos), Formulario 2 (características de las actividades docentes) y Formulario 3,

que anima esta producción, y cuyo fin es el diseño, implementación y evaluación de mejoras formativas y el estudio de su impacto.

La generación de comunidades de trabajo colaborativo es lo que anima el Proyecto [5], con interacciones a nivel general de proyecto, a nivel de cada equipo Regional y a nivel de áreas disciplinares. Se desarrollan actividades presenciales y virtuales entre estos equipos, empleando recursos TICs para el trabajo como aulas virtuales, video conferencias, encuentros por Skype, correo electrónico, WhatsApp y encuentros presenciales.

### **3 Los estudiantes de Ingeniería y Sociedad UTN FRA-FRBB**

Es de destacar que en FRA el cursado es anual y en FRBB el cuatrimestral, pero en ambos casos al inicio de las clases los estudiantes efectúan actividades diagnósticas donde se evidencian sus características iniciales. En FRA se aprecia que los cursantes provienen de modo diversificado de ciudades cercanas a Avellaneda y un grupo menor a localidades más lejanas. En FRBB el 55% corresponde a Bahía Blanca y Punta Alta, el 40% a ciudades de la región hasta 200 km y el resto más distante. En ambos casos entre el 38 y 45% provienen de Escuelas Técnicas, el resto de bachilleratos. En FRA el 30% de los estudiantes del turno mañana trabaja, por la tarde lo hace el 25% y por la noche el 60%. En FRBB sólo el 10% lo hace por la mañana y el 25% por la noche.

Se comparten motivaciones similares entre los estudiantes de ambas facultades, con leves variaciones, destacándose que el 57% sostiene que desea ejercer la profesión, el 21% tener una salida laboral, el 16% beneficiar a la sociedad, el 12% porque es una carrera pensada desde pequeño, el 8% por elección de carreras por ser de UTN, el 7% por ser elección pensada personalmente, el 7% por la utilidad de la profesión, siendo algunas de estos motivos mencionados en dos oportunidades.

Entre las fortalezas iniciales, se observa: buena disposición y cierto interés inicial por comprender y cumplir con las condiciones de cursado universitario, aprecio y respeto por la convivencia entre estudiantes y con los docentes, cierto conocimiento de cultura general y manejo básico de herramientas informáticas y motivación por querer Aprobación Directa en todas las asignaturas. Entre las dificultades, se destaca: falta de nivel de conocimientos especialmente en el área de Exactas y Naturales, problemática en la comprensión de textos académicos y en la redacción de ideas, actitud de cierta omnipotencia para cursar todas las asignaturas, bajo nivel en inglés, falta de tolerancia a los fracasos naturales, poca concurrencia a las clases de apoyo iniciales.

Consultados sobre el cursado, los estudiantes señalan que las actividades que más les ayudan a aprender son las clases prácticas y aplicadas, con casos y ejemplos en Ingeniería y Sociedad y empleo de conceptos. También trabajar en equipo, resolver ejercicios en clase entre todos, ejercitación en casa, consulta a los profesores, exposición en clase, aunque al principio no resulta así.

En cuanto a las actividades que menos les ayudan, señalan la lectura de textos difíciles, tener que explicar textos sin ayuda, textos teóricos, no poder consultar a los profesores. Respecto del aula virtual, algunos estudiantes consideran que hacer tareas es más difícil e incómodo. Otros señalan que les ayuda porque presentan las actividades sin horario.

Analizados los datos 2016-2019 en FRA se aprecia que en promedio alcanza la regularidad el 53% sobre el total de inscriptos, el 17% desaprueba y el 30% pierde el cursado por inasistencia. En las comisiones turno noche hay más cantidad de estudiantes que dejan por inasistencia. En FRBB, en promedio, los regulares son el 63%, los desaprobados el 5% y el 32% inasistentes. Se aprecian tendencias semejantes y cercanas en las comisiones estudiadas de ambas facultades.

#### **4 Actividades de mejoras formativas interfacultad. Ingeniería y sociedad y desarrollo sustentable**

Los docentes de IyS, luego de analizar las características de los enfoques formativos de cada comisión, incorporaron acciones propias en cada facultad año a año y en conjunto acordaron implementar una actividad de mejora formativa. Inicialmente se estudiaron las tareas formativas de cada uno y los ejes de contenidos comunes. Inicialmente se consideró relevante el tema de medio ambiente y luego derivó en el Desarrollo Sostenible (DS). La temporalidad de los cursados fue un límite, como se mencionó al inicio, ya que FRA cursa de forma anual y FRBB cuatrimestral. Se entendió como pertinente implementar la actividad en la última parte del segundo cuatrimestre de FRA, coincidiendo con la finalización cuatrimestral de las otras Regionales. Se propuso que la experiencia permita el desarrollo, aplicación e integración de contenidos como temas de DS, su incidencia en el sistema productivo, profesión de Ingeniería y el empleo de la metodología científica en casos locales. Los objetivos propuestos son:

- I. Aplicar los contenidos de investigación científica y DS en una actividad práctica.
- II. Cotejar contenidos en situaciones de desarrollo sustentable local.
- III. Desarrollar capacidades iniciales de investigación en relación a la ingeniería.
- IV. Generar procesos de trabajo colaborativo en ingeniería por el intercambio con alumnos y docentes de otras Regionales del PID interfacultad FIIT.

La Guía de Trabajo, fruto del intercambio de los docentes, establecía dos etapas:

- Primera: trabajo en grupos sobre desarrollo sustentable local en base al método científico.
- Segunda: intercambio interfacultad de los trabajos con análisis.

La etapa inicial implicó poner en juego tareas, capacidades y temas de aprendizaje, vinculados con los objetivos cognoscitivos de la experiencia. Luego, se desarrollaron actividades de enriquecimiento por el intercambio formativo entre los alumnos. Entre los temas de estudios propuestos figuraban: procesos productivos que incorporan tecnología para disminuir la contaminación en cualquiera de sus formas; situación de

industrias y pymes de la zona en relación al DS; residuos tóxicos, productos de las industrias locales; problemáticas locales de medioambiente, infraestructura, tecnología y sociedad vinculados con la ingeniería. La Guía de Trabajo especificaba el trabajo de investigación grupal, teniendo en cuenta: diseño y programación de acciones; consulta bibliográfica; observación, recolección y registro de datos; trabajo con documentos; tablas y cuadros; entrevistas; análisis comparativo; redacción de un informe; elaboración de propuestas; exposición oral (opcional este año) y debate.

#### **4.1 Primera etapa: investigación local sobre Desarrollo Sostenible**

La implementación de la actividad contempló procesos semejantes y diferenciados entre las Regionales. FRA implementó la experiencia en 3 comisiones, FRBB en otras 3 y FRCH tuvo que desistir de su ejecución debido a dificultades locales de su programación. Se efectuaron las actividades en conjunto, pero con algunos matices. En FRA se profundizó brindar a los alumnos la posibilidad de efectuar una experiencia de investigación. A lo largo de dos meses, se desarrolló un seguimiento constante de cada uno de los grupos. Los alumnos presentaron anteproyectos de investigación, supervisados con la incorporación de ajustes y una vez aprobados efectuaban el trabajo de campo. Se conformaron grupos con temáticas diferenciadas vinculadas a contenidos de DS y relacionados con casos de infraestructura, industrias y empresas locales. Se apreció gran dedicación de los estudiantes de FRA en estos emprendimientos, con un enfoque activo de sus aprendizajes. Al mismo tiempo iban presentando los avances de sus tareas y se los orientaba para la elaboración del informe final. A medida que iban terminando los escritos, se los evaluaba incorporando ajustes y mejoras hasta que el mismo quedaba aprobado. Finalmente, los grupos se preparaban para la exposición de sus trabajos en clase, donde se desarrollaban otras facetas, debido a que la exposición oral implicaba una preparación diferente, no solo para comentar los casos estudiados, sino también para atender consultas o comentarios de los mismos compañeros. Incluso, se destacaron aspectos secundarios pero relevantes, vinculaos con la propia vestimenta y elementos técnicos para la exposición, evidenciando el interés otorgado a estas, quizá, primeras exposiciones en público de muchos de los alumnos.

Las actividades en FRBB mantuvieron características semejantes, orientando el trabajo como una actividad de investigación y con un seguimiento de los avances de los alumnos, pero algunas comisiones lo efectuaron durante un tiempo más extenso que otros, de acuerdo a las programaciones del dictado de la asignatura. En aquellas comisiones que el trabajo se realizó en un período más extenso se pudo orientar y asistir durante más tiempo los avances parciales de los grupos. En otras clases, el trabajo se efectuó de modo más focalizado y concentrado en el tiempo, con una dedicación exclusiva y una supervisión de modo presencial y virtual de modo continuo, para que efectivicen adecuadamente el trabajo de campo y también el informe correspondiente. Es de destacar el interés y la buena dedicación que también los alumnos de FRBB manifestaron por el tema, más cuando se señalaba que dichas producciones iban a ser luego leídas y compartidas con los colegas de las otras Regionales.

La implementación de la actividad contempló procesos semejantes y diferenciados entre las Regionales. FRA implementó la experiencia en 3 comisiones, FRBB en otras 3 y FRCH tuvo que desistir de su ejecución debido a dificultades locales de su programación. Se efectuaron las actividades en conjunto, pero con algunos matices. En FRA se profundizó brindar a los alumnos la posibilidad de efectuar una experiencia de investigación. A lo largo de dos meses, se desarrolló un seguimiento constante de cada uno de los grupos. Los alumnos presentaron anteproyectos de investigación, supervisados con la incorporación de ajustes y una vez aprobados efectuaban el trabajo de campo. Se conformaron grupos con temáticas diferenciadas vinculadas a contenidos de DS y relacionados con casos de infraestructura, industrias y empresas locales. Se apreció gran dedicación de los estudiantes de FRA en estos emprendimientos, con un enfoque activo de sus aprendizajes. Al mismo tiempo iban presentando los avances de sus tareas y se los orientaba para la elaboración del informe final. A medida que iban terminando los escritos, se los evaluaba incorporando ajustes y mejoras hasta que el mismo quedaba aprobado. Finalmente, los grupos se preparaban para la exposición de sus trabajos en clase, donde se desarrollaban otras facetas, debido a que la exposición oral implicaba una preparación diferente, no solo para comentar los casos estudiados, sino también para atender consultas o comentarios de los mismos compañeros. Incluso, se destacaron aspectos secundarios pero relevantes, vinculaos con la propia vestimenta y elementos técnicos para la exposición, evidenciando el interés otorgado a estas, quizá, primeras exposiciones en público de muchos de los alumnos.

Las actividades en FRBB mantuvieron características semejantes, orientando el trabajo como una actividad de investigación y con un seguimiento de los avances de los alumnos, pero algunas comisiones lo efectuaron durante un tiempo más extenso que otros, de acuerdo a las programaciones del dictado de la asignatura. En aquellas comisiones que el trabajo se realizó en un período más extenso se pudo orientar y asistir durante más tiempo los avances parciales de los grupos. En otras clases, el trabajo se efectuó de modo más focalizado y concentrado en el tiempo, con una dedicación exclusiva y una supervisión de modo presencial y virtual de modo continuo, para que efectivicen adecuadamente el trabajo de campo y también el informe correspondiente. Es de destacar el interés y la buena dedicación que también los alumnos de FRBB manifestaron por el tema, más cuando se señalaba que dichas producciones iban a ser luego leídas y compartidas con los colegas de las otras Regionales.

#### **4.2 Segunda etapa: intercambio y análisis de alumnos interfacultad**

Mientras finalizaba la primera etapa iba comenzando la segunda referida al intercambio y análisis de los trabajos por los otros equipos de alumnos de las dos Facultades. Ello se efectuó en el marco de un clima de suma expectativa e interés en ambas Facultades, por una parte, motivada por los equipos docentes, por otra, por ser una experiencia innovadora para los alumnos, al poder enviar sus trabajos a otros compañeros en otras ciudades que iban a leer y analizar sus producciones. Se intercambiaron los informes de los distintos grupos de las dos Regionales y se les entregó una segunda Guía de trabajo, referido a esta segunda etapa de la experiencia.

Los trabajos presentados en 2016 fueron:

- FRA: Industria Repicky; Aysa y potabilización del agua en Buenos Aires; Industria Sygnus y herramientas diamantadas; Recuperación de fábrica Durax; Establecimiento industrial Las Marías y desarrollo sustentable; Drogas para el sector veterinario.
- FRBB: Contaminación ambiental; Energía eólica Punta Alta, Parques eólicos Bahía Blanca, Potabilización del agua; Dique Paso Piedras, Sistemas ferroviario, Sistema de seguridad aduanera, Tecnología y educación; y Urbanización visión 2050.

En 2017, los trabajos que efectuaron los estudiantes fueron:

- FRA: Industrias Diapsa; Industrial Ganpel; Empresa Andreani; Industria Unilever; Archroma; Politecnico, Compañía Fabril Financiera, Control de tráfico aéreo; Empresa Reciclar; e Industria San Francisco.
- FRBB: Seguridad portuaria; Crisis hídrica; Unión Industrial Bahía Blanca; Polo Petroquímico B.Blanca; Bahía verde, Empresa ABSA; y Terrazas verdes.

2018 fue el año de mayor cantidad de trabajos elaborados por los estudiantes:

- FRA: Empresa de plásticos IMAR, FARADAY SAICyF; PEIX, Micro ómnibus Quilmes S.A.; TEL Autoperforantes; Puente vehicular sobre Arroyo Las Piedras; La historia de una Pyme en el mundo de la moda; Hospital Fiorito; Edificio UTN FRA, Fonseca; Cristalería Cattorini; Ferrum; Kollor Presss; Inducor; Residuos conurbano bonaerense.
- FRBB: Aprovechamiento de energías renovables; ABSA; Contaminación del aire; Contaminación del mar argentino; Potabilización de agua; Diseño biocimático; Huella de carbono, y Salud y tecnología.
- Este año, se agregó un trabajo de UTN FRCHubut cuyo título fue "Evolución tecnológica".

Intercambiados los trabajos cada año, se les presentaban las consignas para el análisis y presentación de informe, que señalaban: seleccionar un trabajo de los grupos de otra Regional; a partir de su lectura indicar cómo consideran que se ha trabajado en general sobre problemáticas parecidas a los que han elegido para hacer su propio trabajo, qué aporte a la formación específica del ingeniero encuentran en esta experiencia de investigación; si les parece una función específica de los profesionales en general y de los ingenieros en particular es ofrecer alternativas orientadas al desarrollo sustentable, y si creen que la problemática abordada podría aplicarse en su ciudad y de qué modo.

Los trabajos fueron difundidos entre los alumnos en FRA por medio de correos y por Facebook interno de la cátedra y en FRBB a través del aula virtual de la asignatura. Los equipos de alumnos seleccionaron un trabajo y completaron la tarea indicada en la Guía mencionada. Se apreció que lo efectuaron con muy buen interés y responsabilidad, atentos a conocer las características de sus compañeros de otras ciudades y Facultades y a realizar un análisis criterioso para el enriquecimiento de unos y otros. Los estudiantes sabían que luego iban a recibir las devoluciones de sus compañeros lejanos por ello, el clima expectante se mantuvo de modo constante y cada una de las etapas se cumplieron. De este modo, se recibieron los análisis de los

grupos, los docentes intercambiaban los informes producidos y los alumnos aguardaban con gran interés los comentarios de sus trabajos. Éstos se subieron a los dispositivos virtuales y también se comentaron en las últimas clases con gran interés y repercusión en los estudiantes de las dos Facultades. La posibilidad de efectuar una video conferencia conjunta fue un aspecto que ha quedado abierto a las posibilidades de este año 2019 para coronar dicho intercambio, que resultó muy enriquecedor.

Entre los resultados se aprecian logros muy significativos. Se entiende que la experiencia interfacultad año a año cumplió la meta de relacionar los enfoques teóricos de DS e ingeniería con la realidad local y generar procesos de intercambio enriquecedores. Los trabajos alcanzaron con los objetivos pautados y los estudiantes alcanzaron un adecuado nivel de integración de los contenidos propuestos, con destacado interés, compromiso y originalidad en la aplicación de los conceptos DS a casos industriales locales. También alcanzaron un buen desempeño relativo en las exposiciones, destacándose más algunos que otros. Los trabajos que se compartieron a nivel interfacultad fueron 17 en total, destacándose 5 de ellos sobre temas de agua y energía/aire y desarrollo sustentable. Se apreció una gran motivación de los estudiantes por las lecturas y devoluciones de sus compañeros de otras Regionales y también, la responsabilidad en la devolución criteriosa sobre los conceptos presentados.

Entre las expresiones de los grupos, que evidencian el aporte que la experiencia brindó a su formación, se pueden apreciar:

- “Trabajamos con problemáticas parecidas en el entorno el servicio del agua. Si bien se plantean distintos casos, nos vincula esta problemática ya que uno de los objetivos en común es el mejorar y ampliar el servicio de agua potable para nuestras regiones” (FRA).
- “En el mencionado trabajo se investigó sobre una problemática que no es parecida a la desarrollada por nuestro grupo, pero encontramos cierta relación, ya que ellos trataban el saneamiento del agua y nosotros la obtención de energía eólica, temas de enorme beneficio para las población de ambas ciudades” (FRBB).
- “La problemática de la generación de energía eólica no puede aplicarse en nuestras ciudades al no ser aptas por una cuestión atmosférica y de espacio físico; pero, estando rodeados de plantas de generación eléctrica contaminantes, otras formas de energía renovable deben aplicarse a nuestro sector productivo” (FRA).
- “El lugar más importante para aplicar este tipo de políticas sería a las empresas radicadas en la cuenca Matanza-Riachuelo ya que la contaminación en este río es altísima y genera graves problemas de salud en sus asentamientos, y además, porque éstos tiran residuos allí aumentando la contaminación” (FRBB).

Los estudiantes concluyeron sumamente motivados por abordar temas de agua, aire y DS en el primer año de Ingenierías, pero también por el enriquecimiento del intercambio con grupos de alumnos afines a sus carreras, creando nuevas perspectivas en su formación. También, se aprecia el trabajo colaborativo realizado entre los tres equipos docentes interfacultad, especialmente entre FRA y FRBB que pudieron



concretar de modo completa la experiencia e interactuar de modo constante e intenso no solamente con sus estudiantes, sino entre sí. Incluso, el último año se agregó FRCH.

## 5 Conclusiones

Es de valorar el trabajo colaborativo docente de analizar y compartir los estudios de los estudiantes cursantes de IyS, efectuado entre estos cuatro años que ha enriquecido la comprensión de los procesos formativos y efectuar mejoras en las asignaturas y trabajar en conjunto. Ello ha permitido aportar a las reuniones del PID FIIT y también en las Facultades nuevos aportes. La experiencia interfacultad evidencia el aporte pedagógico que brindan actividades debidamente organizadas y gestionadas para la mejora de la formación del alumnado. Al mismo tiempo, es destacable el potencial educativo de los temas del Desarrollo Sustentable, particularmente en carreras tecnológicas, y el compromiso y originalidad de los alumnos en las producciones realizadas como en los análisis críticos a los mismos compañeros. Lo desarrollado, anima a los docentes involucrados a profundizar la experiencia enriqueciéndola en este 2019 y buscando continuarla en años venideros desde otro PID bajo la temática de formación en competencias.

## Referencias

- [1] Ferrando, K.; Páez, O.; Gericó, A.; Raynoldi, S.(2016). Formación inicial interfacultad: Ingeniería, sociedad y medio ambiente. En V IPECYT, Bahía Blanca, UTN FRBB Disponible en: [http://www.edutecne.utn.edu.ar/ipecyt-2016/32-IPECyT\\_2016.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/ipecyt-2016/32-IPECyT_2016.pdf) Consultado el 10/9/2019.
- [2] Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de Ingeniería, Plan estratégico ASIBEI 2013-2020. Buenos Aires, ASIBEI (2013).
- [3] Arnal, J., Del Rincón, D. y Latorre, A. (1992). Investigación educativa. Barcelona, Labor
- [4] Latorre, A., La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. Madrid, Ed Graó (2003).
- [5] Maldonado Pérez, M., (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. Revista Laurus, vol. 13, núm. 23, pp. 263-278 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas