

EXPERIENCIA INTERFACULTAD DE MEJORA FORMATIVA SOBRE DESARROLLO SUSTENTABLE

FERRANDO, K.¹; CURA, R.²; GERICÓ, A.²; PÁEZ, O.¹ Y ROSSI, A.²

¹ Departamento de Materias Básicas
Facultad Regional Avellaneda
Universidad Tecnológica Nacional
Ramón Franco 5050 (1874) Villa Domínico, Avellaneda
kferrando@fra.utn.edu.ar, opaez@fra.utn.edu.ar

² Departamento de Materias Básicas
Facultad Regional Bahía Blanca
Universidad Tecnológica Nacional
11 de Abril 461 (8000) Bahía Blanca
rocura@frbb.utn.edu.ar, agerico@frbb.utn.edu.ar, aprossi@frbb.utn.edu.ar

Resumen. *La formación de tecnólogos exige la educación en temas del Desarrollo Sustentable y el cuidado de los recursos naturales como el agua y el aire. Docentes de la asignatura Ingeniería y Sociedad de primer año de las Facultades Regionales de Avellaneda, Bahía Blanca y Chubut de la Universidad Tecnológica Nacional diseñaron, implementaron y evaluaron la experiencia didáctica conjunta “Ingeniería y desarrollo sustentable local”. Ello se encuadra en el Proyecto de Investigación y Desarrollo interfacultad “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” (PID FIIT UTNIFN3922, 2016-2018) que adopta el enfoque Investigación Acción Didáctica para generar mejoras de enseñanza e investigar su impacto pedagógico. Los alumnos aplicaron los contenidos mencionados en un trabajo grupal de investigación sobre industrias locales. Los informes finales se intercambiaron y luego efectuaron un análisis que también lo enviaron a sus compañeros. Se presentan los resultados generales y en particular los aportes de los trabajos referidos al agua y el Desarrollo Sustentable. Se aprecia el valor formativo de la experiencia, el interés motivacional por el intercambio, el conocimiento de situaciones semejantes en otras regiones y la mejora de la actividad formativa de los equipos docentes. En 2017 se extiende la experiencia a nuevas comisiones.*

Palabras clave: Desarrollo sustentable, formación en ingenierías, trabajo colaborativo universitario.

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 tema del agua y el aire. El mismo es continuidad de producciones anteriores. [1]

2. PROYECTO INTERFACULTAD E 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, 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.

2.1. Trabajo colaborativo interfacultad FIIT

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.

Esta iniciativa tiene como antecedentes los Proyectos de Investigación y Desarrollo “Formación Inicial en Ingenierías y LOI” (FIIL I y FIIL II), realizados en dos períodos, 2010-2012 y 2013-2015, por el equipo docente de FRBB, cuando el cursado de todos los primeros años era anual y luego cuatrimestral. [3]

Los buenos resultados alcanzados a lo largo de seis años y la continuidad y el interés de los profesores motivó la idea de compartir y transferirlo a equipos docentes de una facultad de menor dimensiones, como es Chubut y otra mayor, como es Avellaneda.

Así, por Resolución N° 356/2015 de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de UTN se aprobó el Proyecto de Investigación y Desarrollo UTNIFN3922 “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” PID FIIT (2016-2018).

Del mismo participan 45 docentes y pertenecen a todas las asignaturas de los primeros años: Análisis Matemático I, Álgebra y Geometría Analítica, Física I, Química General (1er. año), Química Aplicada y Analítica (2do. año), Ingeniería y Sociedad, Fundamentos de Informática, Sistemas de Representación, Inglés, materias integradoras como Organización Industrial I, Ingeniería Mecánica I y II 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. [4] 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).[5] 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 [6], 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.

2.2. La formación en Ciencia, Tecnología, Sociedad y Desarrollo Sostenible

La formación en carreras tecnológicas en general y de ingenieros en particular, implica prestar especial atención a la inclusión de contenidos de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS). Algunos de los objetivos que se persiguen desde dicho enfoque son:

a) La alfabetización para propiciar la formación de amplios segmentos sociales de acuerdo con la nueva imagen de la ciencia y la tecnología.

b) El desarrollo de una sensibilidad crítica acerca de los impactos sociales y ambientales derivados de las nuevas tecnologías o la implementación de las ya conocidas, transmitiendo a la vez una imagen más realista de la naturaleza social de la ciencia y la tecnología, así como del papel político de los expertos en la sociedad contemporánea.

Un elemento clave del cambio de la imagen de la ciencia y la tecnología propiciado por los estudios CTS consiste en la renovación educativa tanto en contenidos curriculares como en metodología y técnicas didácticas.

Se trata, por un lado, de proporcionar una formación humanística básica a estudiantes de ingenierías y ciencias naturales. El objetivo es desarrollar en los estudiantes una sensibilidad crítica acerca de los impactos sociales y ambientales derivados de las nuevas tecnologías o la implementación de las ya conocidas, transmitiendo a la vez una imagen más realista de la

naturaleza social de la ciencia y la tecnología, así como del papel político de los expertos en la sociedad contemporánea

El enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA) es en primer lugar un campo de estudio e investigación que permite que el estudiante comprenda la relación entre la ciencia con la tecnología y su contexto socio-ambiental; en segundo lugar, es una propuesta educativa innovadora de carácter general con la finalidad de dar formación en conocimientos y especialmente en valores que favorezcan la participación ciudadana en la evaluación y el control de las implicaciones sociales y ambientales. [7]

La asignatura Ingeniería y Sociedad (IyS) es una de las únicas materias que proviene del área de Ciencias Sociales en el primer año de las carreras de Ingeniería en UTN. Proporciona una mirada amplia sobre la evolución de la ciencia, los sistemas productivos, las profesiones tecnológicas, el medioambiente y las sociedades a lo largo de la historia y en la actualidad. Ello es visto, no como una consecución de situaciones lineales y progresivas, sino producto de una compleja interrelación de múltiples factores. Los principales objetivos de IyS promueven que los alumnos:

- reconozcan la importancia de los roles que históricamente asume el ingeniero en el proceso productivo y en sus transformaciones económicas, sociales y culturales;
- establezcan relaciones entre los componentes de todo proceso tecnológico y analicen críticamente el “impacto tecnológico” en los albores del siglo XXI;
- adquieran criterios que les permita comprender la importancia del análisis metodológico y epistemológico del conocimiento científico y tecnológico;
- analicen el marco histórico y social del desarrollo tecnológico y sus conexiones con el proceso de industrialización en Argentina;
- desarrollen capacidades para la aplicación de conceptualizaciones y categorías de análisis y para plantear problemas que puedan ser investigados empíricamente; y
- tomen conciencia del compromiso ético y social que implica el ejercicio responsable de su profesión en la relación Ingeniería y sociedad.

Las actividades teóricas y prácticas se orientan a la formación de las capacidades señaladas, como fundamento de las temáticas señaladas, que posteriormente se profundizarán en asignaturas de las áreas de tecnologías básicas y específicas.

3. ACTIVIDAD DE MEJORA FORMATIVA INTERFACULTAD: AGUA, AIRE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Los docentes de IyS, luego de analizar las características de los enfoques formativos de cada comisión, acordaron implementar en conjunto 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, ya que FRA cursa IyS de forma anual y FRBB y FRCH cuatrimestral, y se entendió como pertinente la última parte del segundo cuatrimestre de FRA, coincidiendo con la finalización cuatrimestral de las otras Regionales. Se seleccionó y adecuó un trabajo de

FRA para realizar una actividad simultánea de DS para el intercambio de los alumnos.

3.1. Características del trabajo interfacultad

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; otros.

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.

3.1.1. 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, vinculados 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.

Debido a cuestiones de organización en la programación de los Trabajos Prácticos, en FRBB no llegó a efectuarse la presentación oral de los informes, entre otros motivos, porque en el período final del cursado se realizan otras actividades vinculados con la formación profesional inicial en contextos industriales, que no permitieron su concreción.

3.1.2. 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. Las consignas 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 que 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 se cumplieron cada una de las etapas. 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 del próximo año para coronar dicho intercambio, que resultó muy enriquecedor.

3.2. Experiencias sobre la problemática del agua, el aire, las profesiones tecnológicas y el Desarrollo Sustentable

Los trabajos elaborados por los grupos de alumnos de las dos Facultades, FRA y FRBB, sobre Ingeniería, tecnología y DS presentaron distintas temáticas y diversidad de análisis. Los títulos de los trabajos que se compartieron fueron:

- FRA: Los desechos industriales en industria Repicky; Aysa y potabilización del agua en Buenos Aires; Industria Sygnus y herramientas diamantadas; Recuperación de fábrica Durax; Establecimiento industrial y desarrollo sustentable; Drogas para el sector veterinario.
- FRBB: Residuos para la construcción; Producción de biodisel; Contaminación ambiental; Parques eólicos en B.Blanca; Energía eólica en Punta Alta; Obtención y conservación de agua: Dique Paso Piedras; Potabilización del agua: provisión a Bahía Blanca y Punta Alta; Urbanización visión Bahía Blanca 2050; Sistema de seguridad aduanero; Sistema ferroviario; Tecnología, DS y educación

Entre los trabajos presentados, se aprecia varios referidos al tema “agua” y algunos con “energía por aire/viento”, presentando los aportes y enriquecimientos que el trabajo interfacultad sobre DS ha aportado en este tema. Las producciones referidas a agua son: Aysa y potabilización del agua en Buenos Aires (FRA); Obtención y conservación de agua: Dique Paso de las Piedras y Potabilización del agua: provisión a Bahía Blanca y Punta Alta (FRBB). Y las referidas a “energía por aire/viento”: Parques eólicos en B.Blanca y Energía eólica en Punta Alta (FRBB).

Con respecto al tema agua, los tres trabajos efectúan una descripción del tema (captación, almacenamiento, tratamiento y distribución) y presentan las características que los mismos adquieren en cada caso concreto (Buenos Aires, Bahía Blanca y Punta Alta). En términos generales, los alumnos hacen una descripción destacando fortalezas y dificultades, vinculadas con distintas cuestiones técnicas, de demanda de provisión y medioambientales. Los trabajos efectúan relaciones con los planteos de ONU de DS y los tres efectúan una serie de propuestas para la superación de dificultades planteadas.

El estudio comparativo posterior evidenció reflexiones cercanas de los grupos que analizaron los procesos de potabilización en las ciudades mencionadas, al encontrar aspectos comunes, principalmente sobre la misión y funciones que cumplen las empresas a cargo, la importancia de un buen servicio y los riesgos. Pero se aprecian diferencias en relación a la historia que ambos servicios han atravesado, el modo de obtención y tratamiento de potabilización y los desafíos locales actuales. El trabajo referido al Dique Paso Piedras fue apreciado por alumnos de FRA pero no pudo cotejarse, al no contar con una situación semejante. Se apreció en los tres trabajos la importancia que los estudiantes otorgaron al tema del agua en relación con los objetivos del DS y de la carrera Ingeniería.

Los trabajos sobre “energía por aire/viento” también efectuaron una caracterización inicial sobre las energías eólicas como una propuesta de gran impacto para el mejoramiento medioambiental. Destacan los aspectos constitutivos de dos situaciones diferenciadas: la reactivación de molinos de viento instalados en Punta Alta para su nuevo funcionamiento y un proyecto de un parque eólico cercano a Bahía Blanca. En cada caso acuden a cuestiones técnicas sobre las situaciones planteadas, y destacan, en el primer caso los límites de la situación actual, con iniciativas para su mejoramiento posible y, en el segundo caso, las virtudes del nuevo emprendimiento a llevarse a cabo.

Los análisis que tuvieron dichos trabajos fueron muy relevantes, ya que se apreció el interés de los estudiantes por valorar los estudios realizados en términos de incorporar las “energías renovables” a la realidad social actual, aunque destacaban que, en su análisis primario, consideraban que no era fácil su aplicación en la región de FRA. Se aprecia, que los grupos redactores y críticos de los trabajos, evidencian una integración de conceptos de IyS para el abordaje de dichos temas, sin referirse a cuestiones técnicas específicas.

La devolución de los aportes de cada grupo creó un espacio sumamente enriquecedor por los aportes que se iban leyendo de los compañeros de las otras regionales, que permitieron integrar mejor ciertos contenidos de IyS.

4. RESULTADOS

Se entiende que la experiencia interfacultad, en su primer año de desarrollo, cumplió la meta de relacionar los enfoques teóricos de DS e ingeniería con la realidad local y generar procesos de intercambio enriquecedores.

Los trabajos, cumplieron 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.

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.

5. CONCLUSIONES

Es de valorar el trabajo colaborativo docente y de alumnos en la formación profesional universitaria. Experiencias como la presentada, evidencia el aporte pedagógico que brindan actividades debidamente organizadas y gestionadas para la mejora de la formación del alumnado en estrategias interfacultad. Al mismo tiempo, es destacable el potencial educativo de los temas del Desarrollo Sustentable, particularmente en carreras tecnológicas, el compromiso y originalidad de los alumnos en las producciones realizadas como en los análisis críticos a los mismos compañeros, en temas como los de agua y energía/aire, presentados en esta experiencia. Lo desarrollado, anima a los docentes involucrados a profundizar la experiencia en 2017, enriqueciéndola con las evaluaciones efectuadas y promover la transferencia de esta modalidad de trabajo, a otros equipos interesados en fortalecer el trabajo colaborativo interfacultades como instancias de mejora de los procesos formativos profesionales universitarios.

REFERENCIAS

- [1] Ferrando, K.; Páez, O.; Gericó, A.; Raynoldi, S.; “Formación inicial interfacultad: Ingeniería, sociedad y medio ambiente”. En *V IPECYT*, Bahía Blanca, UTN FRBB (2016). Ubicado el 10/5/2017 en:
http://www.edutecne.utn.edu.ar/ipecyt-2016/32-IPECyT_2016.pdf
- [2] Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de Ingeniería, *Plan estratégico ASIBEI 2013-2020*. Buenos Aires, ASIBEI (2013).
- [3] Cura, R.O.; Sandoval, M.J.; Mandolesi, M.E., “Tendencias formativas y mejoras didácticas en el inicio de carreras tecnológicas” (2006-2014). En *V IPECYT*, Bahía Blanca, UTN FRBB (2016). Ubicado el 10/5/2017 en:
http://www.edutecne.utn.edu.ar/ipecyt-2016/32-IPECyT_2016.pdf
- [4] Arnal, J., Del Rincón, D. y Latorre, A. *Investigación educativa*. Barcelona, Labor, p. 38 (1992).
- [5] Latorre, A., *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Madrid, Ed Graó (2003).
- [6] Maldonado Pérez, M., “El trabajo colaborativo en el aula universitaria”. *Revista Laurus*, vol. 13, núm. 23, pp. 263-278 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas (2007).
- [7] Martínez, L. y otros. *Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, a partir de casos simulados*. Madrid, OEI, Memorias CTSI. (2006). Ubicado el 10/5/2017 en:
<http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa4/m04p24.pdf>