

## TRABAJO COLABORATIVO INTERFACULTAD PARA LA MEJORA DE LA FORMACIÓN INICIAL EN INGENIERÍAS (FRA-FRBB-FRCH – 2016-2019)

Cura, R.O. <sup>1</sup>, Burguener, M.G. <sup>2</sup>, Esteves Ivanissevich, M.J. <sup>3</sup>, Ferrando, K.C. <sup>4</sup>

*1 Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional*

*2 3 Facultad Regional Chubut, Universidad Tecnológica Nacional*

*4 Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional*

### RESUMEN

La primera etapa de la formación inicial en Ingeniería Pesquera comparte procesos y áreas disciplinares con otras ingenierías, como son las Ciencias Básicas. Docentes de las asignaturas de primer año de las Facultades Regionales de Chubut, Avellaneda y Bahía Blanca de la Universidad Tecnológica Nacional desarrollan un trabajo colaborativo de estudio sobre los aprendizajes de los estudiantes en el cursado y sobre el impacto de mejoras didácticas en cada materia. Esta actividad se enmarca en el Proyecto de Investigación y Desarrollo “Formación Inicial en Ingenierías y carreras Tecnológicas” (UTNIFN3922), realizado entre 2016 y 2019. Se analizan las fortalezas y dificultades de los alumnos en el inicio, a mitad y a fin del cursado, las actividades y recursos empleados y los resultados académicos en base a información institucional y propia obtenida por encuestas y observación continua. Y se generan e implementan estrategias didácticas que promueven un aprendizaje integrador, problematizador y perdurable. Se aprecian datos cercanos y constantes entre las tres Facultades, procesados en formularios comunes y analizados en 12 aulas virtuales, en reuniones presenciales y por videoconferencias. Entre los principales factores que inciden se encuentran la formación previa, los hábitos para el estudio universitario, la organización personal, los factores sociales, entre otros. El enfoque de investigación acción didáctica anima el trabajo de los 40 docentes con buen nivel de intercambio y perdurabilidad, que ha motivado la continuidad en un nuevo proyecto sobre la formación de competencias en primeros años.

**Palabras Claves:** Educación en Ingenierías, Formación inicial, mejoras didácticas, trabajo interfacultad.

**Eje Temático:** 3. Educación, ciencia, tecnología e innovación.

**Modalidad:** oral.

**Congreso.**

## **INTRODUCCIÓN**

La educación en carreras científico-tecnológicas requiere del trabajo conjunto de equipos docentes para brindar una formación integral que tenga en cuenta la complementariedad de las distintas áreas de fundamento, tecnologías básicas y aplicadas, ética y el compromiso social y la innovación profesional.

A partir de sus orígenes en la Universidad Obrera Nacional (UNO), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), 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.

Este trabajo brinda los aportes de un proyecto de docencia e investigación para la mejora de la formación que está concluyendo y llevaron a cabo profesores de los primeros años de tres unidades académicas de UTN. Este trabajo es continuidad de otros estudios previos sobre el proyecto (Ferrando et al, 2016; Ferrando, Cura, 2017; Cura et al, 2018). El aprecio por el intercambio permanente y el enriquecimiento mutuo entre los equipos es una de las fortalezas del proyecto, que alienta a transferir esta experiencia a otros equipos.

## **PID FIIT Y FORMACIÓN Y MEJORAS EN PRIMEROS AÑOS EN INGENIERÍA**

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.

## **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. 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” (ASIBEI, 2015).

Recientemente CONFEDI ha planteado nuevas orientaciones para la formación en el documento de Oro Verde, destacando “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” (CONFEDI, 2017).

Todo ello ocupa un lugar particular en el inicio de los procesos formativos, donde los estudiantes y docentes atraviesan 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 (Cura et al., 2014).

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 et al. (2013), 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 et al. (2007), 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.

### **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.

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 y debido al interés en profundizar la actividad se solicitó la prórroga por el año 2019.

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.

### **Enfoque metodológico y recursos**

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. (Arnal et al, 1992). 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 (Latorre, 2000).

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.

### **Resultados y análisis sobre “tendencias formativas” (2016-2018/2019)**

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 poblacional (P.Madryn), mediana (B.Blanca) o muy poblada (Avellaneda). Tomando datos por muestreo de las tres Regionales, se aprecia que el 35% son estudiantes mujeres y que el 45% proviene de carreras técnicas de nivel secundario, aunque esto varía cada año en cada unidad académica.

Con los datos de inicio de 2019 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.

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 (2015-2018/2019) de las tres Regionales, en promedio se aprecia un 30% de recursantes en Análisis Matemático I, Álgebra y Geometría Analítica y Física I y un 17% en Química General. Dichas cifras son levemente superior en los cursados turno noche. 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 y en Organización Industrial de FRBB un 10%.

Se evidencia bajo nivel de actividad laboral en los estudiantes de primer año en el turno mañana: 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 como referencia los resultados de varias encuestas 2016-2019 de asignaturas de las tres áreas, un alto porcentaje del estudiantado del turno mañana y tarde señala que asiste regularmente a clase. Si bien ello es corroborado por

los docentes, éstos también afirman que hay comisiones donde se evidencia la ausencia de alumnos de modo temporal. En el turno noche la irregularidad en la asistencia es mayor, especialmente en FRA, principalmente por las características de la población estudiantil que trabajan, algunos son de edad más avanzada, deben cuidar a familiares o influye la distancia del transporte.

En cuanto a las actividades de aprendizaje, el 70% de los alumnos 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 tres Regionales, con algunos matices según los turnos. En las materias de Exactas y Naturales alcanza la regularidad aproximadamente el 31% en Análisis Matemático I y Álgebra y Geometría Analítica, especialmente en los turnos mañana y tarde pero menor en la noche. Hay años que supera dicha cifra y otros que es menor. En Física I en FRBB y FRCH los datos son similares a los anteriores, en cambio en FRA el promedio de regularización es del 45% y aún con cifras mayores. En Química General de las Ingenierías aprueba el cursado el 49% con oscilaciones de 34% en FRCH y 61% en FRBB en algunos de dichos años. En LOI en FRBB y FRCH regulariza en promedio el 44%.

En cuanto a la Aprobación Directa, los valores son dispares en las tres Regionales pero, hay una tendencia a cifras bajas, con porcentajes entre el 5 y 10%, muy pocas comisiones superan dichos valores. Por ello, la mayoría de los estudiantes regulares aprueban la asignatura en el marco de los clásicos exámenes finales. Entre los estudiantes libres, se destacan aquellos que no continúan cursando a partir de los

primeros exámenes parciales. Y de los que continúan cursando, alrededor del 50% no aprueban el cursado. En Química General los valores son menores. De allí que las comisiones en promedio cuenten con un 30% de recursantes y **nuevas comisiones que son creadas especialmente para atender la cantidad de Recursantes en Exactas y Naturales en las tres Regionales.** Todos estos datos en el turno noche alcanzan cifras de mayor complejidad, tal como se ha señalado precedentemente.

En cuanto a las asignaturas Técnico Profesionales como Ingeniería y Sociedad, Sistemas de Representación, Fundamentos de Informática e Inglés, las comisiones cuentan con bajo nivel de recursantes, alrededor del 12%, con algunas oscilaciones según el turno. El cursado resulta intenso pero con carácter más motivacional por mayor vinculación con la carreras. Ello hace que el alumnado manifieste un cursado con mayores niveles de asistencia, cumplimiento de las tareas y empeño en los aprendizajes. Así, dejan el cursado alrededor del 12% de los inscriptos y de los cursantes alcanza la regularidad en Ingeniería y Sociedad y Sistemas de Representación en promedio el 78% con algunos resultados mayores en el turno mañana. De estos, el 85% alcanza la Aprobación Directa. En cuanto a Fundamentos de Informática los valores de regularidad son menores, en FRA aproximadamente el 40% y en FRBB el 55%. De estos estudiantes regulares, la Aprobación Directa es del 60% y el resto rinde examen final. **En los alumnos libres la mayoría son por inasistencia a clase en las tres Regionales.** En Inglés en FRA la regularidad es alta, con un promedio del 68% y niveles más altos y menores según los años y de acuerdo a las modalidades que la cátedra ofrece a sus cursantes.

Finalmente las Materias Integradoras guardan características intermedias entre las Exactas y Naturales y las Técnico Profesionales, ya que en Ingeniería Mecánica I entre el 15 y el 25% son recursantes (mayor en FRBB). La motivación del cursado es similar a las asignaturas vinculadas con la profesión, no obstante ello, las nuevas características de aprobación directa han hecho que haya más estudiantes que dejan de cursar la asignatura. Así, en FRBB a mitad del cursado el 40% no continúa el cursado y en FRA es cercana según el año. De los que continúan estudiando, en FRA aprueban el cursado más el 70% y en FRBB el 57%. La aprobación directa es alcanzada por el 38%

de los cursantes en FRA y sólo el 10% en promedio en FRBB. Los estudiantes desaprobados son el 15 y 21% y los por inasistencia el 8 y 22% respectivamente (FRA y FRBB).

En cuanto a LOI, la cantidad de recursantes en FRBB son similares y hay una alta asistencia y es constante el porcentaje que deja de cursar con un 14%. De los estudiantes que continúan haciéndolo, alcanzan la regularidad el 74% y de estos el 60% lo hace por aprobación directa. El 50% de los estudiantes libres son desaprobados.

También se han compartido análisis de los segundos años entre Física II (FRA y FRB) y Química Aplicada (FRBB) y **Química Analítica (FRCH)** e Ingeniería Mecánica II (FRBB). En términos generales los valores han sido de menor cantidad de recursantes, mayor nivel de permanencia en el cursado, mayor regularidad y aprobación directa, menor cantidad de aprobación indirecta y de estudiantes desaprobados y libres. Esto ha sido una constante en las tres Regionales.

### **Experiencias de mejoras didácticas (2016-2019)**

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

Análisis Matemático compartió estrategias durante 2016 y en 2018 implementó una estrategia común sobre el uso de las Derivadas al estudio de la variación, de modo que éste no sea sólo un concepto matemático sino permita cuantificar, describir y pronosticar la rapidez de la variación en fenómenos prácticos. Se analizan resultados iniciales. También utilizaron la resolución de problemas, pero con diferencias en cada Facultad, que intercambian. Otras actividades: talleres virtuales para los Trabajos Prácticos, curso para examen final y dos entrevistas cuatrimestrales (FRA), valoración y análisis de resoluciones de problemas (FRBB) y actividades intercátedras aplicando cálculo integral, cursado intensivo para quienes no alcanzan la regularidad normal y **apoyo académico desde el sistema tutorial local (FRCH)**.

La asignatura de Álgebra y Geometría Analítica de FRA y FRBB desarrollaron entre 2016 y 2017 de modo paralelo una actividad conjunta sobre “autovalores y autovectores” con tareas en un blog para el estudio, análisis e intercambio entre los estudiantes. Los resultados de la experiencia fueron auspiciosos, sobre el enfoque y los niveles de aprendizajes y, en 2018 y 2019 continuó haciéndolo FRA enriqueciendo dicha experiencia.

En la asignatura Física I se aprecia que se realizaron análisis comparativos de los procesos formativos y se implementaron mejoras a nivel local. FRA diseñó e implementó mapas conceptuales orientativos para sus 17 comisiones y los resultados fueron positivos mejorando su implementación. FRBB reorganizó la correspondencia entre actividades teóricas y prácticas, en función de la promoción directa con resultados parciales aceptables. FRCH involucró a sus estudiantes en la organización de las Jornadas Estudiantiles de Estudiantes de Física desde 2017 con la presentación de trabajos prácticos de los alumnos. Permitió buenos procesos de profundización de los saberes y de motivación por la asignatura. Física II ha compartido materiales y análisis de sus procesos entre las Regionales a través de videoconferencia entre colegas de FRA y FRBB especialmente en 2017 y 2018.

Química General compartió inicialmente estrategias didácticas y se implementaron en 2016 y 2017. En FRBB y FRCH del LOI, emplearon guías de preguntas donde los estudiantes evaluaban aprendizajes parciales, con resultados parcialmente buenos, pues es aprovechado por los alumnos más avanzados. FRA incorporó actividades para mejorar la regularidad y tareas con Álgebra y Fundamentos de Informática con resultados auspiciosos por el interés despertado. En las Ingenierías, FRBB viene efectuando actividades integradoras sobre el tema vida y situaciones industriales, además de tomar examen a libro abierto con muy buenos resultados. FRCH brinda en el campus virtual contenidos de apoyo requeridos en clase y emplea simulaciones didácticas, con resultados interesantes en estos años. En Química Aplicada de segundo año se efectuaron ajustes en las actividades, por la Promoción Directa y se alcanzaron niveles satisfactorios en FRBB y FRCH.

Ingeniería y Sociedad de FRA y FRBB viene efectuando una actividad sobre Desarrollo Sostenible y casos industriales locales, realizando un trabajo de investigación grupal que luego se intercambian. En el primer año participaron 3 comisiones de cada Facultad y en 2017, se acrecentó. Gran motivación despertó el trabajo de campo, su exposición y envió a compañeros de otras localidades con devoluciones enriquecedores. Se presentaron los resultados parciales en varios eventos académicos y se continúa desarrollando esta actividad motivadora y formativa.

Sistemas de Representación compartió inicialmente guías didácticas de los trabajos y exámenes y adquirieron un manual de Autocad, compartido digitalmente. En 2017, se efectuaron videoconferencias con intercambios de orientaciones prácticas que incidieron en la enseñanza y evaluación. Se efectuaron análisis de encuestas de mitad y fin de cursado sobre los estudiantes. Además, en FRA se adecuaron las condiciones del cursado a la Promoción Directa, en FRBB las correcciones continuas dan un buen resultado para la consolidación de los aprendizajes y **en FRCH se enriquecen las actividades con programas digitales de graficación**. Gran intercambio en las Jornadas Interfacultad e FRBB en 2018.

Fundamentos de Informática inicialmente compartió las guías prácticas y tablas de contenidos, procesos y evaluación entre FRA y FRBB. Durante 2017, se adaptó el dictado a la Aprobación Directa y se efectuaron análisis sobre las encuestas de cursado y de finalización, apreciándose situaciones semejantes y diferenciadas para su mejora. FRA incorporó una tarea formativa, con la asignatura Química General y FRBB vienen diseñando y empleando videos tutoriales y aplicaciones, con buenos resultados.

En Inglés es FRA quien más aprovecha el análisis de los procesos formativos, la toma de encuestas parciales y las mejoras de las competencias comunicacionales y ha presentado sus avances en congresos afines. FRCH ha compartido sus análisis parciales y FRA ha intensificado las innovaciones didácticas y el aumento del equipo docente.

Ingeniería Mecánica I (FRA) y II (FRBB) analizaron las guías de trabajos integradores y exámenes, apreciando aspectos coincidentes y complementarios. Se diseñó una

actividad en base a una industria fraccionadora de gas licuado, que se pudo implementar en FRBB y sólo teóricamente en FRA. Se intercambiaron materiales didácticos de ambas Regionales ampliando el análisis comparativo. Se continuaron los enriquecimientos continuamente.

Organización Industrial I (FRBB y FRCH) intercambió los proyectos formativos y actividades e implementaron parcialmente las encuestas iniciales y de seguimiento de los estudiantes en 2016 y 2017. Se diseñó una actividad conjunta en el parque industrial de Puerto Madryn que no se concretó aún y se espera lograrlo en 2019. En FRBB se continuaron con mejoras didácticas y de evaluación, en relación al protagonismo del estudiantado y la vinculación con la profesión.

Los equipos de las Redes Tutoriales, durante 2016, conocieron los sistemas de trabajos locales con intercambios y encuestas a los integrantes, apreciando coincidencias y diferencias que se presentaron en congresos. En 2017, se intensificó dicho análisis sobre fortalezas y dificultades con un intercambio entre los tutores de las tres Facultades, a través de un foro virtual para poder compartir experiencias, dudas y actividades. En 2018 se han intercambiado informes sobre mejoras en los sistemas regionales y bus.

## **CONCLUSIONES**

Uno de los logros más relevantes ha sido conformar un espacio y desarrollarlo en conjunto como un PID educativo interfacultad FIIT para estudiar mejor los procesos formativos y generar innovaciones didácticas compartidas y transferidas entre los equipos.

El interés y la motivación de los docentes de las tres Facultades hicieron que se solicite un año más de prórroga del proyecto, que fue aprovechado para consolidar los resultados y generar adecuadamente una nueva etapa de profundización y continuidad.

El intercambio permanente y sostenido hizo que se publiquen en promedio más 20 producciones por año en Congresos, Jornadas y Revistas científicas.

El enfoque de Investigación Acción Didáctica empleado ha incidido positivamente para que los equipos de cada Regional e interfacultad efectúan de modo continuo reuniones de trabajo con el intercambio, análisis y enriquecimiento de sus análisis e innovaciones didácticas, con avances, dificultades y mejoras.

Entre estos eventos se destacan las Jornadas FIIT realizadas anualmente en cada Regional y particularmente en 2018 efectuadas por colegas de FRA, FRBB y FRCH en Bahía Blanca con tres días de intercambio colectivo.

También los dispositivos virtuales como aulas virtuales y videoconferencias fueron recursos estratégicos para el trabajo continuo y el intercambio y enriquecimiento de los análisis logrados.

Durante los cuatro años los equipos también efectuaron actividades de transferencia de metodologías, recursos y formación de recursos humanos, especialmente en 2019.

Las tres Regionales apoyaron esta actividad de modo constante y el PID FIIT ha querido ser un aporte local compartido con los otros equipos y se alentó a llevar la experiencia al resto de UTN y también a Secretaría Académica, a quien se presentaron los resultados de avance.

El PID FIIT ha sido estratégico para la conformación del Espacio Virtual Colaborativo de la RED IPECYT que fue inaugurado el 17 de mayo de 2018 en IPECYT 2018 en Olavarría y que el Equipo TIC FRBB gestiona actualmente con varios integrantes del PID FIIT.

Fruto del trabajo se propuso conformar un nuevo PID FIIT II trabajando sobre “permanencia y aprendizaje activo, por competencias y con TIC en Ciencias Básicas” con la adhesión de la Facultad Regional de Trenque Lauquen, que se ha incorporado. Este PID ya ha sido homologado para el período 2020-2022, donde participarán equipos de FRA, FRBB y FRTL y estaremos en vinculación con otro PID similar llevado a cabo por el equipo de FRCH.

Finalmente, se agradece a todos los docentes y autoridades de FRA, FRBB y FRCH que han apoyado de modo constante este trabajo colaborativo para la mejora formativa.

## BIBLIOGRAFIA

Arnal, J.; Del Rincón, D.; Latorre, A. (1992). *Investigación educativa*. Labor, Barcelona.

ASIBEI. (2015) Perfil del ingeniero iberoamericano. Ushuaia ASIBEI.

Barceló, Mateu Servera. (s/f). “El enseñar a pensar y la instrucción de estrategias cognitivas”. En: [http://www.sectormatematica.cl/articulos/ens\\_pensar.pdf](http://www.sectormatematica.cl/articulos/ens_pensar.pdf). Ubicado el 30/7/2019.

Brunovsky, V. (2018). Integrales definidas. Propuesta de actividad grupal. VI IPECYT 2018, Olavarría, UNICEN.

Burguener, M.; Arce, A.; Ardenghi, J.; Buffo, F.; Brunovsky, V. (2017). Equipos docentes interfacultades y mejoras didácticas en las carreras de Ingeniería. Propuesta para Análisis Matemático I. En Libro de Actas de CLADI, Paraná, UNER-UTN FRP.

Charnay, R. (1997). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En Parra, C y Saiz, I (Comps.). *Didáctica de la Matemática, Aportes y Reflexiones*. Buenos Aires. Paidós.

CONFEDI (2017). *Marco conceptual y definición de estándares de acreditación de las carreras de Ingeniería*. Oro Verde, Misiones, Asamblea de CONFEDI.

CONFEDI. (2018). *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina “Libro Rojo”*. Rosario, Asamblea CONFEDI.

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.

Cura, R.O., Ferrando, K., Bernatene, R., Burguener, M., Esteves, M.J., García Zatti, M. (2018). Investigación y mejoras en la formación inicial de ingenierías. Trabajo colaborativo interfacultad UTN FRA-FRBB-FRCH (2016-2018). *RADI, Revista Argentina de Ingeniería*, CONFEDI, Año 6, N° 11. Ubicado en: <https://radi.org.ar/radi-11/>

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.

Ferrando, K., Cura, R.O. (2017). Trabajo colaborativo interfacultad para la mejora de la formación inicial en ingenierías de la UTN FRA-FRBB-FRCH (2016-2018). *Revista Rumbos Tecnológicos*, Avellaneda, UTN F.R.Avellaneda, Vol.9. Setiembre, p. 79 a 96. ISSN 1852-7698/(impreso) 1852-7701 (en línea) URL:

<http://utnfrainvestigacionyposgrado.com/wp-content/uploads/Libro-RT9-web.pdf>

Latorre, A. (2000). *Investigación acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Narcea, Madrid.

Lagger, J.M.; Donet, E.; Giménez 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 Ing. Industrial, UTN-FRSF. VI *CAEDI*. EUNSA, Salta.

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. *Revista RAEI (Argentina de Enseñanza de la Ingeniería)*. Río Cuarto, Univ.Nac.Río Cuarto, Año 8, Nº 14, Julio, p.29.

Ocampo, G.; Pérez, S.; Bertolé, E.; Ángel, M.E. (2013) Análisis de errores frecuentes cometidos por alumnos en temas de Álgebra Lineal. III *JEIN*, B.Blanca, UTN, Fac.Reg.B.Blanca, Tomo I, p.150.