



III CADI
IX CAEDI
2016



TRABAJO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL. ESPACIO DIDÁCTICO DE ANTICIPACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DESDE UN ENFOQUE INNOVADOR

Alejandro R. Ruberto, Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional del Nordeste
(Argentina), aleruberto44@yahoo.com.ar

Marcelo J. M. Gómez, Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional del Nordeste
(Argentina), mgichaco@yahoo.com.ar

Claudia A. Pilar, Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional del Nordeste (Argentina),
Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Universidad Nacional del Nordeste (Argentina),
capilar@yahoo.com

Resumen

Se aborda al Trabajo Final de Ingeniería Civil con ópticas de dictado e integración de contenidos, metodología de enseñanza – aprendizaje, rol del docente tutor y asesor y de los alumnos.

Se basa en el Trabajo Final de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina, donde se aspira “introducir al futuro profesional a condiciones en que desarrollará su actividad, estudiando un problema, poniendo de manifiesto creatividad con conocimientos y técnicas adquiridas durante la carrera, guiado por los docentes de la cátedra. Responderá a requisitos de práctica profesional e incluirá ética, economía, ambiente, seguridad e impacto social.”

Desarrolla integral e integradamente metodologías y técnicas de competencias adquiridas; contiene una secuencia novedosa de dictado de clases taller con contenidos mínimos donde se ven alcances de proyectos, características del proyectista, planificación, modelación y optimización; etapas del proyecto, condiciones del entorno.

Se enseña y elabora el Plan de trabajos del tema libremente seleccionado por los alumnos, promoviendo el trabajo en equipo.

El docente tutor está siempre presente y asesores opcionales acorde a la necesidad específica del proyecto.

Los docentes guían y controlan a cada grupo en: aspectos principales del proyecto, revisión bibliográfica, estudios de base, metodología, representaciones gráficas, necesarios para clarificar el proyecto.

Se imparten clases de exposiciones orales donde cada grupo simula con un jurado de sus propios compañeros y moderación de la cátedra, previo a la defensa final, donde cada alumno da examen oral ante un tribunal de profesores calificados en el tema en cuestión.

Palabras clave: Trabajo Final - integración de competencias - proyecto integrador.

1. Introducción

El Trabajo Final (TF) de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), se presenta como una de las tres últimas asignaturas a cursar y examinar antes de la graduación.

En esa etapa el alumno que cursa el TF tiene la primera oportunidad de hacer un trabajo de carácter integral e integrado de muchos de los contenidos dictados a lo largo de la carrera, el cual demanda un largo y distinto proceso (respecto de los demás espacios curriculares) de aprendizaje, teórico - práctico y con características intrínsecas, porque se formula de manera tal que la concatenación de los conocimientos para su desarrollo debe estar amalgamada (Corral [1]).

Los TF de Ingeniería Civil deben estar o ser intermedios entre monografía y tesis, y nunca tendrá el alcance de una tesis dado que para ésta se necesita de la resolución y conclusiones de una proposición que deberá demostrarse a través del razonamiento.

No necesariamente debe plantear una hipótesis pero sí debe quedar claro que la existencia de un problema a resolver, pudiendo prescindir de la exigencia de originalidad, aunque todo el trabajo debe estar gobernado por razonamientos lógicos que den coherencia interna al trabajo. Sólo posee similitud con una tesis en cuanto a que debe sistematizar y procesar datos y extraer conclusiones que deriven de la información.

Entonces el TF debe plantear un problema y solucionarlo, de forma de sintetizar y articular los conocimientos y conceptos adquiridos a lo largo de la carrera.

La diferencia con una tesis es conceptual puesto que esta última debe ser original, de mayor envergadura y diferente metodología que aquella. No obstante no se descarta, y se pretende, originalidad en el trabajo final, con el fin de lograr avance del conocimiento.

Por ello, para Ingenierías y ciencias tecnológicas se propone el desarrollo “del estudio de un problema en el que el alumno pondrá de manifiesto su esfuerzo personal y creatividad, aplicando conocimientos y técnicas adquiridas durante la carrera y otras que demande el tema en cuestión”.

Así el alumno deberá resolver tres planteos básicos como: a) *identificar* un problema ingenieril o de investigación (generalmente aplicada) que valga la pena abordarlo o una pregunta que aún no respondida; b) que *sea resuelto* de forma efectiva y eficaz y c) que el proceso (formulación, planteo, resolución, finalización, resultados, conclusiones) sea comunicado de forma escrita y oral.

Ello resulta adecuado, de importancia y necesario puesto que sin alguno de estos pasos el proceso sería incompleto.

Para la elección del *tema* de TF se pretende que “pertenezca a una o más áreas de la Ingeniería Civil. Puede ser un cierto nivel de estudios en un proyecto, o un trabajo de investigación básica o aplicada (o parte del mismo)” (Reglamento del TF [3]).

En este estudio se presenta el análisis de 166 casos de alumnos correspondientes a un período de 13 años (2002-2015), donde se han seguido el período de meses de duración del TF (desde el inicio hasta la defensa oral).

1.1 Alcances del Trabajo Final

La Resolución 1232/2001 [4] del Ministerio de Educación de la República Argentina, apartado II.9, anexo IV, establece los estándares para la acreditación de las carreras de Ingeniería, entre ella la Civil e indica que el plan de estudios debe incluir “actividades de proyecto y diseño de ingeniería, contemplando una experiencia significativa en esos campos que requiera la aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el

espíritu crítico del estudiante, despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas.”

Entonces TF se instala como práctica innovadora a partir de 2002 (no existía) y presenta contenidos diferentes de otros espacios curriculares, por lo que deben considerarse variados y diferentes aspectos en su desarrollo.

Tiene por finalidad articular los conocimientos abordados a lo largo de la carrera, mediatizado a partir de un **anteproyecto** real o simulado, de pertinencia al contexto regional y tendiente a su desarrollo sustentable desde lo técnico, económico, ambiental y social.

La metodología de trabajo se propone y realiza en equipos, dado que uno de los objetivos es promover el trabajo **grupal**, favoreciendo la capacidad de consensuar distintas miradas y concepciones y servir como práctica profesional anticipatoria (la realidad nos muestra que el trabajo del ingeniero en la actualidad se realiza fundamentalmente en equipos de trabajo).

La **autogestión** significa para el alumno identificar un problema real, definir un tema de investigación–desarrollo tendiente a la resolución del mismo, definir un plan de trabajo, búsqueda de información, sean aportes teóricos o datos empíricos, elaboración de metodología propia adecuada para el caso específico, definición de pautas y criterios, elaboración del trabajo en sí, requiere la puesta en acción de numerosas competencias directamente relacionadas con el hacer.

Resulta un cambio fundamental en la **actitud** del alumno enfrentarse a su propio proceso de formación, pasando de una actitud pasiva, que es la que tuvo en parte del trayecto de la carrera, a otra activa y proactiva en la cual debe definir intereses, modos de abordaje, orientaciones, apoyo de docentes específicos, plazos y otros.

Otro de los aspectos es que en todo momento se intentan favorecer procesos **metacognitivos**, siendo los que permiten al alumno comprender como aprende, autoregular y autoevaluar su desempeño en la asignatura en cuestión (TF) pero con una mirada retrospectiva a todo su proceso de formación.

La asignatura se centra en el abordaje de “**el proyecto**” como eje articulador y dispositivo didáctico, permite evocar los conocimientos adquiridos por los alumnos e impulsa a buscar aquellos que carece, dado que se encuentra en una “situación de carencia” y se ve rebasado por la complejidad del tema. De esta manera se propicia el conocimiento significativo (Ausubel [5]), la autoformación (Ferry [6]) y el “practicum reflexivo” (Schon [7]).

Esta metodología pone en juego las competencias para la cual fue pensada la carrera y en concomitancia con el TF que persigue la “articulación eficaz de un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales”, Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI [8]).

2. Materiales y métodos

Se ponen en juego las competencias académicas del alumno, donde se persigue el desempeño adecuado en ese ámbito y “la posibilidad de realizar correctamente las tareas o actividades de aprendizajes que le sean propuestas”, integrando los “conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, requeridos para un correcto desempeño en el rol del alumno” (Mastache [9]).

Está basada en el **método del proyecto**, que promueve mayor responsabilidad del alumno sobre su propio aprendizaje, propiciando que sea el propio grupo de alumnos quien defina “el tema” en función de sus intereses y motivaciones, sean de carácter intelectual, pragmática, laboral, teniendo especial énfasis en las posibilidades de mejora del medio social y económico.

Se utilizan en el trabajo propuesto la comprensión lectora, producción de textos escritos, aplicado a la resolución del problema elegido; se potencian las competencias transversales como: adquirir autonomía en el aprendizaje, desarrollar relaciones lógicas e hilvanar conceptos adquiridos en la carrera y así lograr concatenar competencias específicas de materias básicas como físicas y químicas, tecnológicas básicas y complementarias.

Se ponen en juego habilidades en la utilización y aplicación de herramientas específicas de aplicación en ingeniería como planillas electrónicas de cálculo, diseño asistido, modelos.

Específicamente se persigue la aplicación o transferencia del conocimiento a la situación problema planteada.

Las clases taller propuestas se presentan en forma y asistencia semanal, donde los alumnos deberán demostrar consultas y avances quincenales, durante todo el año.

La redacción del TF adquiere importancia preponderante, puesto que sólo cuando un alumno se pone en situación de producir un texto de ciencias tecnológicas, es el momento de situarse en planificar el mismo, tener noción de espacio, que de un TF es esperable de 80 a 150 páginas aproximadas de producción (como orden de magnitud), poner en práctica la revisión: metodológica, de conceptos, de estructuración, de ortografía, de gramática.

Según Carlino [10]... “la educación superior necesita que los docentes también funcionemos como lectores de sus textos, lectores con quienes poner a prueba sus escritos”, por tanto será necesario en este espacio curricular re-enseñar a leer y escribir.

En la escritura propuesta, los alumnos deben decidir qué es lo más importante del proyecto y el docente explicitar alcances y qué se espera de un grupo que está aprendiendo; será necesario orientarlos y aquí el profesor de TF y el tutor deben intervenir señalando, discutiendo, reformulando lo escrito.

Esta etapa de la escritura es considerada una de las más preponderantes puesto que habrá que hilvanar conceptos adquiridos a lo largo de toda la carrera o conseguir una progresión temática de forma que “el texto vaya articulando una idea a continuación de la otra, es decir, el modo que una información nueva se relaciona con otra... (...)...cómo progresa el desarrollo del tema tratado... (...)... el encadenamiento de los conceptos que se van presentando a lo largo del texto” ([10]).

La estrategia utilizada consiste en breves clases de lectura de un texto de interés común, motivador o disparador de ideas, luego se propone la interpretación del texto leído con aplicación a TF, otras de redacción de tema libre. En éste último el docente puede tener una buena idea de cómo redactan los alumnos, capacidad de estructurar conceptos e ideas aplicadas al tema de TF.

En la próxima etapa el/los alumnos deben romper el miedo a la “hoja en blanco” que limita el comienzo a la escritura y se presenta como característico en este tipo de trabajos. Luego, y en todo el trabajo, el grupo docente seguirá monitoreando la escritura, previa lectura del docente tutor, aunque siempre bajo la mirada integradora de los docentes de la cátedra.

Para la representación de la parte gráfica de los trabajos se irán realizando croquis, planos, esquemas, a medida que surja necesidad en cada capítulo, con un ordenamiento lógico de avance, acorde a las progresiones del proyecto. Se integrará toda la parte gráfica, ordenándola en un índice que refleje una visión diríamos “semi-integral” del proyecto, puesto que el nivel de alcance del mismo (Anteproyecto) puede tener faltantes de detalle.

Luego de un cuatrimestre se integra e imprime el trabajo y se realiza una última revisión y relectura para diagnosticar algún inconveniente en el escrito con el fin de una mejora integral.

Seguidamente es necesario exponer oralmente el TF ante un tribunal examinador; para ello se dicta una clase de pequeñas “grageas” a tener en cuenta para exposiciones “tipo” de ingeniería civil; los alumnos la preparan y se acuerda en clase un simulacro de exposición ante sus propios compañeros, coordinados y moderados por los profesores. Éste recurso ha dado buenos resultados acorde a los cambios observados entre esa presentación (a modo “borrador”) y la final donde han sido incluidas muchas de las sugerencias tratadas en el aula.

Algunas citables como: mejora en la dicción, dirigirse mirando al jurado, claridad en el contraste de las diapositivas, claridad en los gráficos que se presentan, minimización de tablas que resultan tediosas en su lectura, ajuste en el tiempo disponible (de 40 a 45 minutos) y otras.

1.2 Docencia y/o docentes (recursos humanos)

La estructura docente se conforma de un profesor a cargo y uno auxiliar que offician de dictantes de contenidos mínimos, guías de desarrollos parciales, controlando los avances con periodicidad quincenal e integrando la totalidad de aplicaciones de conocimientos realizadas al proyecto.

Los docentes tutores offician de guía, orientando la focalización del “objeto de estudio”, la problemática a abordar, hipótesis y supuestos anticipatorios, metodología y las técnicas. Su función resulta fundamental dado que debe colaborar con el abordaje de un tema desconocido por los alumnos, en una metodología que también le es ajena, favoreciendo aspectos tan diversos como la coherencia en el abordaje, creatividad, responsabilidad, entre otros tantos desafíos implícitos del TF. Debe poseer conocimientos sobre la temática a la vez que capacidad de favorecer esquemas lógicos de abordaje, capacidad de promover visiones inter y transdisciplinarias sobre los temas en desarrollo, favorecer la formación del futuro ingeniero que deberá trabajar de forma armónica con otros perfiles profesionales, aportando su visión y conocimiento, comprendiendo la multidimensionalidad de cualquier segmento de la realidad.

Por lo antes dicho, el docente tutor resulta de importancia colaborativa a la cátedra puesto que su concepción se la pretende simil a un tutor de un árbol, donde el mismo es colocado al principio como guía y luego, a medida que se producen avances consistentes, es quitado para que pueda crecer solo. En nuestro caso los alumnos del grupo desarrollar solos el proyecto.

También aparece la figura de los asesores, convocados eventualmente, para aportar conocimientos específicos y también datos, teorías, bibliografía y otros que resultan necesarios para resolver la problemática en cuestión, donde el profesional es especialista en el tema.

1.3 Clases taller

El taller aparece como el dispositivo didáctico por excelencia para favorecer la articulación teoría – práctica. Como afirma Follari y Soms [11] “... con la metodología del taller se adquiere (...) la capacidad de aplicar lo aprendido, analizar situaciones alternativas donde se cumplen o no los principios conocidos, sintetizar lo que tienen en común situaciones analizadas y especialmente evaluar los resultados e incluso de autoevaluarse en función de la tarea cumplida. El estudiante, a través del trabajo de taller, debe llegar a conocer la terminología propia de su área y comprender (interpretar) lo aprendido para poder abordar otros problemas. Esta capacidad deductiva, que permite incursionar en situaciones que no han sido previamente explicadas es lo que comúnmente se llama inferencia, elemento imprescindible para lograr aprendizajes significativos”.

En definitiva la clase Taller favorece la “formación de alternancia” (Ferry [6]), que es aquella que le permite al alumno ver y enfrentarse con la realidad del medio profesional donde él mismo representa y se representa el rol y las circunstancias que va a tener en la profesión, y luego se vuelve a la actividad académica.

En la clase el conocimiento es propio del alumno y el rol que desempeña el docente es de coordinar y observar (Bongarrá [12]), donde “el educador es un líder que vivencia una situación de aprendizaje y junto con el alumno ambos están abiertos a escuchar, a recibir, a incorporar”.

El trabajo en el aula taller es posible dividirlo en etapas: 1) una primera donde el/los alumnos seleccionan el tema y formulan el plan de trabajo, en este describe la concepción del proyecto con su propuesta de acciones y la formulación por escrito de lo planificado, dimensionándolo en contenidos y tiempo; 2) una segunda instancia donde se realiza la búsqueda de datos, antecedentes, información y revisión bibliográfica concerniente al tema en cuestión; 3) seguidamente comienza la resolución del trabajo en cuanto al planteo de la solución óptima, diseño, cálculo de las estructuras propuestas, dimensionado; 4) integración de la totalidad del trabajo en forma escrita y gráfica y 5) preparación y exposición oral en clase a modo de ensayo.

En este tipo de clases, el trabajo individual y grupal se complementan, se cometen errores, se generan dudas y trabajando en grupos es posible el intercambio de palabras, opiniones y conocimiento entre pares de alumnos, docente-alumno y entre tutores y asesores.

En este espacio se expone los distintos aspectos a considerar y tener en cuenta en la formulación y resolución del trabajo elegido como TF.

1.4 Elección del tema y elaboración del Plan de Trabajos

Para la elección del tema a abordar siempre se sugiere libre elección por parte del grupo de alumnos, puesto que un trabajo escogido por ellos mismos conlleva la motivación adicional de afrontar un desafío autopropuesto, a lo que los docentes de TF deben estimular y alentar.

No obstante la cátedra posee un listado de temas generales con alcances de las incumbencias del título de ingeniero civil a proponer o sugerir, de ser necesario.

Con el tema elegido, dictada la clase de cómo elaborar un plan de trabajos, los alumnos se enfrentan a su primer desafío escrito cual es elaborar el mismo; allí deberán plasmar el tema en un título representativo, corto y conciso. Ver antecedentes para introducirse al tema, plantear los objetivos perseguidos con claridad en el alcance final del trabajo a fin de que no quepan dudas, escudriñar en metodologías posibles de aplicar a ese proyecto, plantear resultados esperables (en ciencias tecnológicas en general dimensionamiento de estructuras y demás) y confeccionar un cronograma de tareas versus tiempo estimado.

Todo esto último con el fin de obtener una primera idea y aclarar alcances y su distribución temporal.

1.5 Alcances y contenidos mínimos del Trabajo Final

Para el TF de ingeniería civil de la Universidad Nacional del Nordeste se han destinado 300 horas totales en un cuatrimestre de 15 semanas. No obstante y como TF se presenta como una asignatura totalmente diferente de cualquier otra de la misma carrera, las consultas de avances y correcciones se realizan durante todo el año calendario con docentes de dedicación exclusiva.

De esas 300 horas, entre 30 y 45 son destinadas a breves clases de teoría, donde se dictan contenidos como alcances de un estudio de prefactibilidad técnico-económica, factibilidad, anteproyecto, proyecto y proyecto ejecutivo, entre otros.

También breves sugerencias de redacción, abreviaturas, de cómo exponer un TF, del alcance y diferencias del TF respecto de una monografía y de una tesis.

Respecto a los contenidos mínimos del mismo se pretende que el TF posea un nivel de Anteproyecto, esto es claridad en el alcance y definiciones concretas, aunque existan indefiniciones de detalle atribuibles a un proyecto completo.

También que posea planos y representaciones gráficas que den una idea acabada e integrada del anteproyecto en estudio, sin mayores detalles, son propios de un proyecto o proyecto ejecutivo.

1.6 Instancias de evaluación (parciales y final)

Durante el cursado se realizan evaluaciones parciales de tipo diagnóstica, formativa y sumativa.

La evaluación diagnóstica se lleva a cabo en las primeras clases en la que se presenta la propuesta curricular y se establece el **contrato didáctico** entre alumnos y el cuerpo docente en cuanto a las modalidades establecidas para llevar adelante el desafío propuesto por la asignatura. En esta fase se realiza una evaluación que si bien aborda contenidos conceptuales se centra principalmente en los **metodológicos** y **actitudinales** que el alumno ha desarrollado durante todo el cursado de la carrera. Esta evaluación se trata tanto de los alumnos en forma individual (avizorando perfiles de desempeño y áreas a fortalecer de cada alumno) y grupalmente, lo que permite establecer una agenda de temas comunes a desarrollar.

La evaluación **formativa** se desarrolla de forma permanente con correcciones sucesivas del TF en sus distintas instancias (plan, primera entrega, segunda, simulación de exposición pública). Aquí se puede evaluar la capacidad de análisis y diagnóstico, habilidad para manejar volúmenes de información y poder articularla en un corpus que le permita el abordaje del caso de estudio, así como la originalidad de enfoque propuesto sobre el tema.

La evaluación **sumativa** se concreta con la instancia de presentación del TF en formato impreso y su defensa oral. En esta instancia se evalúa la capacidad de síntesis y las posibilidades de comunicación del alumno que se encuentra realmente próximo a ser un graduado.

3. Resultados y discusión

Se realizó un estudio sobre datos referentes a alumnos que han iniciado y completado el TF en la carrera de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste, analizando un registro con una extensión de trece años: de agosto de 2002 a agosto de 2015, de los cuales fue posible extraer datos de 166 alumnos, universo con el cual se trabajó.

Los resultados fueron desagregados en dos grupos: el primero que abarca el período 2002-2010 y el segundo el 2011-2015 en el cual se aplicó la metodología descrita.

En el correspondiente a 2002-2010 se analizaron 65 alumnos que iniciaron el TF y lo concretaron, siendo que el plazo promedio que les demandó la actividad fue de 9,6 meses.

Para el grupo que comprende el período 2011-2015, etapa donde se implementaron las clases taller y toda la modalidad propuesta, se analizaron 101 alumnos que iniciaron el TF y también lo concretaron, el plazo promedio que les demandó fue de 6,7 meses.

4. Conclusiones y recomendaciones

Antes de finalizar el artículo, se indicarán, de ser posible las conclusiones del mismo y, eventualmente, las recomendaciones que los autores pudieran hacer como orientación de futuros trabajos sobre la temática desarrollada.

Como valor agregado, la concreción del TF evidencia otros resultados de aprendizaje, como autonomía del alumno, desarrollo de su creatividad y capacidad de análisis, perfeccionando sus habilidades comunicativas, de expresión oral y escrita, entre otras que permiten presentar y exponer su tema con claridad y entendimiento en los receptores.

Muestra de forma integral e integrada los contenidos recibidos en su formación como ingeniero y el dominio de las incumbencias profesionales que otorga el título de Ingeniero Civil.

La experiencia de TF ayuda al alumno a valorarse por sí mismo, reconoce y comprende la importancia de realizarlo, a la vez permite ampliar muchos conceptos anteriormente estudiados.

Al tener alcance de Anteproyecto resulta interesante el trabajo concluido puesto que el mismo (que podría tener alguna etapa inconclusa o poco desarrollada) permitirá abrir nuevos espacios de resolución a próximos alumnos que pretendan seguir ampliando ese trabajo o aplicarlo a otros.

Las clases taller fundamentan las ventajas que aportan en la formación del conocimiento del futuro graduado, altamente calificado y responsable que requiere el país, particularmente potencia la formación de trabajo en grupo, necesaria y exigible en la profesión.

La formación y práctica oral en TF colabora para que el futuro graduando practique y mejore su vocabulario y dicción.

La importancia de TF en la formación del ingeniero resulta una práctica profesional anticipatoria. Puede ser considerado un espacio de alternancia en donde se realizan actividades análogas con la realidad, ayudados por la contención y guía que brinda el espacio académico y con la posibilidad de ensayar distintas estrategias, en un medio de práctica, sin consecuencias inmediatas.

Muchos de los trabajos se encuentran preparados para competir en concursos de proyectos innovadores, con aplicación social y ambiental, estímulo dado año a año en la asignatura.

Como algunos temas pueden ser o fueron relativos al inicio a la investigación, la concreción del TF ha servido de “provocación” a la continuidad de estudio de posgrado, situación la cual se promueve en aula.

Propicia la reflexión, la discusión, argumentación y visión holística del estudiante que aplica los conocimientos adquiridos en todo su trayecto de formación en un trabajo grupal, que además favorece la interacción entre distintas posturas y perspectivas.

Considerando su vinculación con los problemas reales de la región, significa un aporte de posibles soluciones, sea de forma directa o a través de la formación de un profesional comprometido con la modificación del medio en el que se inserta.

Es posible observar que el promedio de elaborar el TF ha disminuido de 9,6 a 6,7 meses: casi 3 meses menos y bastante más acorde a lo formulado en el Plan de Estudios de Ingeniería Civil de la UNNE, previsto realizarlo en un cuatrimestre.

Como afirma Paulo Freire, “la educación no cambia el mundo, cambia las personas que van a cambiar el mundo”. Desde esta postura el profesional de la ingeniería tiene mucho por aportar y el TF intenta ser un espacio que fomente un espíritu crítico, con la mayor rigurosidad técnica posible, pero intentando abordar a la realidad como multirreferenciada y condicionada por la dimensión política, económica, cultural, ambiental, productiva y social.

5. Referencias

- [1] Corral, N; Benítez, A. (2012). *“Curso-taller de tutorías, dirección y evaluación de trabajos finales de grado”*. Programa de Formación Docente Continua, Secretaría General Académica, Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia, Chaco.
- [2] RAE. (2012). Diccionario de la Real Academia Española. www.rae.es.
- [3] Reglamento de Trabajo Final de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional del Nordeste. (2001). Resolución n° 116/01 del Consejo Directivo – FI-UNNE.

- [4] Resolución del Ministerio de Educación n° 1.232. (2001). <http://infoleg.gov.ar/infoleginternet/anexos/85000-89999/88162/norma.htm>.
- [5] Ausubel, (2). "*Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*". Ed. Paidós Ibérica. Barcelona, España. 325 pág.
- [6] Ferry, G. (1997). "*Pedagogía de la Formación*". Colección Formación de Formadores. Serie Los Documentos, Vol. 6. Facultad de Filosofía y Letras y Ediciones Novedades Educativas. Buenos Aires.
- [7] Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Paidós. Barcelona – Buenos Aires - México.
- [8] CONFEDI. (2007). "*Taller sobre competencias en Ingeniería*". Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina.
- [9] Mastache, A. (2007). "*Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales*". Ed. Novoeduc. Buenos Aires.
- [10] Carlino, P. (2012). "*Escribir, leer y aprender en la Universidad: una introducción a la alfabetización académica*". Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires.
- [11] Follari, R. y Soms, E. (1994). *La práctica y la formación profesional*. Bs. As. Humanitas.
- [12] Bongarrá, C. (2010). *El aula-taller como estrategia de enseñanza. Jornadas de Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*. Año XI Vol. 14 ISSN 1668-1673. Universidad de Palermo. – Buenos Aires - Argentina.