



## DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS  
**UNIVERSIDAD DE CHILE**

### TRABAJO DE TITULACION

**IN 69E INTRODUCCION AL TRABAJO DE TITULO: 04 U.D.**

**IN 69F TRABAJO DE TITULO: 36 U.D.**

**REQUISITOS IN69E : UD 480, IN69Bs, EH09A, AD**

**REQUISITOS IN69F : IN69E**

**CARACTER : Obligatorios de la Carrera de Ingeniería Civil Industrial**

**SEMESTRE : OTOÑO 2003**

---

#### **1. INTRODUCCION**

De acuerdo con el Reglamento de Titulación vigente, el Trabajo de Titulación es un proceso que contiene tres hitos fundamentales que son, la ejecución de dos cursos formales y un Examen de Título. El programa que a continuación se describe se refiere a los cursos y éstos son: Introducción al Trabajo de Título, IN69E, y Trabajo de Título, IN69F. El programa de ambos cursos se presenta en un formato unificado para poner énfasis en el hecho de que, se trata de un proceso que contempla los tres hitos mencionados. Tal es así que, previo al Examen de Título, la aprobación de ambos cursos tiene un carácter condicional y si el alumno reprueba cualquier etapa o no rinde el Examen de Título en los plazos establecidos, las aprobaciones condicionales de las etapas anteriores se reemplazarán por reprobaciones.

Dado el carácter de proceso, diferenciado en etapas, la dedicación horaria asignada a ambos cursos, IN69E e IN69F, expresada en las Unidades Docentes, U.D., debe ser apreciada en su conjunto, es decir, 40 U.D. La transición de un curso al

otro, desde la perspectiva de los avances y contenidos logrados por los alumnos, no es función de las asignaciones nominales de U.D. a los respectivos cursos. Por lo tanto, lo que se exige es un avance sustantivo al término del IN69E.

## **2. OBJETIVOS**

El objetivo fundamental en este proceso de titulación es la generación de un proyecto de titulación viable, relevante y claramente especificado, en el curso Introducción al Trabajo de Título (IN69E), de tal forma de asegurar la realización completa del mismo en el curso Trabajo de Título (IN69F).

Como en cualquier otro curso del Departamento de Ingeniería Industrial, el objetivo final de ambos cursos es, por cierto, incrementar los conocimientos y las habilidades de los alumnos, en este caso en el ámbito de la formulación, preparación, presentación y discusión de proyectos de investigación y desarrollo. Es muy importante que tanto los profesores como los alumnos no pierdan nunca de vista este objetivo central, lo que ocurre con cierta frecuencia en cursos en que el “medio” para generar aprendizaje – en este caso el proyecto de titulación- puede transformarse fácilmente en el “fin” (objetivo final). Un alumno puede realizar un brillante proyecto de titulación, sin tropiezos, constituyendo un gran aporte a la empresa u organización en que se desarrolla y, sin embargo, no incrementar, sino marginalmente, su aprendizaje. Por el contrario, un proyecto de titulación más complejo y azaroso, que incluso no termina con grandes resultados, puede constituirse en una importante contribución al desarrollo de conocimientos, destrezas y preparación para la vida laboral del alumno.

## **3. METODOLOGIA**

Desde un punto de vista metodológico ambos cursos se sustentan en cuatro elementos básicos: Sesiones de trabajo, Secciones temáticas, Sesiones conjuntas, Reportes de trabajo y Participación individual activa.

### **3.1. Sesiones de trabajo**

#### **3.1.1. Sesión plenaria inaugural**

Los cursos se inician con una sesión inaugural de apertura de carácter plenaria y obligatoria, donde asisten los alumnos de

todas las secciones, conducida por el Coordinador de Titulación del Departamento. Dicha sesión está destinada a dar a conocer los mecanismos de funcionamiento de los cursos, desde la perspectiva de sus objetivos, metodología, reglamentación y evaluación.

### **3.1.2. Sesiones rutinarias**

Posterior a la sesión inaugural los alumnos de cada uno de los cursos acuden semanalmente a sus respectivas secciones, donde asistirán a una sesión en el IN69E y a dos sesiones en el IN69F, según corresponda. Cada sesión es de una hora y treinta minutos de duración. Los profesores que así lo deseen podrán dedicar una sesión, o parte de ella, a explicitar requerimientos y formatos específicos de la sección respectiva, así como a extenderse en cuestiones de orden metodológico. Es recomendable que los profesores manifiesten a priori las particulares perspectivas, exigencias y énfasis que cada uno de ellos traerá al curso.

### **3.2. Secciones temáticas**

Cada uno de los cursos cuenta con secciones conformadas por áreas temáticas, cuyos profesores, en un mínimo de dos por sección, son especialistas en los respectivos temas. Esta clasificación por tema está orientada a dar mayor profundidad de estudio a los temas de titulación de los alumnos otorgándoles, además, una identidad distintiva.

### **3.3. Sesiones conjuntas**

Dado el carácter temático de cada una de las secciones y a fin de mantener una continuidad en el proceso de ejecución del IN69E y del IN69F, las respectivas secciones temáticas albergarán, conjuntamente, a los alumnos de ambos cursos. Se respetará el número de sesiones rutinarias a que deba asistirse, dependiendo del curso que esté realizando cada alumno.

### **3.4. Reportes de trabajo**

Existirán dos mecanismos mediante los cuales los alumnos darán a conocer, a los profesores de su sección y a sus compañeros de curso, sus logros en los temas que estén desarrollando. Tales mecanismos serán presentaciones orales, individuales y/o grupales e informes escritos individuales.

Con las presentaciones orales se pretende el desarrollo de competencias en aspectos tales como: formas de expresión, manejo de vocabulario apropiado a cada tema, administración de los tiempos de presentación y de los accesorios de apoyo audiovisual, entre otros. Asimismo, se pretende el desarrollo de habilidades orientadas a captar la atención de una audiencia (“capacidad de seducción”). Las fechas y tiempos de exposición serán regulados por los profesores de la sección respectiva.

Con los informes escritos se pretende el desarrollo de competencias en la propia expresión escrita de proyectos de ingeniería industrial, que incluyen el empleo de herramientas tales como tablas, gráficos, referencias bibliográficas, anexos, entre otros. También se considerarán redacción, gramática y capacidad de síntesis. Los formatos de los informes escritos y las fechas de entrega de los mismos se darán a conocer oportunamente de acuerdo a un calendario que se preparará para tal efecto.

Es importante enfatizar, una vez más, en no confundir los fines, el aprendizaje, con los medios, como son las presentaciones y los informes.

### **3.5. Participación individual activa**

No es suficiente que los alumnos desarrollen sólo su propio tema de titulación sino que, además, deben tener un accionar activo en cada una de las actividades que se desarrollen en el curso. En particular, se busca fomentar y capacitar en los alumnos la destreza de formular preguntas y generar discusiones respecto de cada uno de los temas que se traten en cada sesión de trabajo. A estas alturas del proceso de formación de un ingeniero civil industrial, es prácticamente imposible que un alumno no esté en condiciones de expresar opiniones respecto del trabajo de sus condiscípulos. Es posible, además, que muchos temas se refieran a la actualidad nacional, en consecuencia, se sugiere a los alumnos estar informados respecto del acontecer nacional en temas de competencia de la ingeniería civil industrial.

## **4. ASISTENCIA Y PUNTUALIDAD**

La asistencia es obligatoria para ambos cursos. Sólo para cubrir situaciones de fuerza mayor, tales como enfermedades, viajes y otros, se autorizará un ausentismo de hasta dos sesiones en el IN69E y de hasta tres sesiones en el IN69F. Se

controlará la puntualidad y se considerará como atraso llegar más de cinco minutos después de iniciada la clase. Dos atrasos equivaldrán a una inasistencia.

Se recuerda a los alumnos que el semestre académico tiene una duración de quince semanas de clases.

**LOS ALUMNOS QUE NO CUMPLAN CON EL REQUISITO DE ASISTENCIA SERÁN REPROBADOS DEL CURSO RESPECTIVO, INDEPENDIENTEMENTE DE LA NOTA OBTENIDA EN ÉSTE.**

## **5. INTRODUCCION AL TRABAJO DE TITULO IN69E: ACTIVIDADES**

Durante la realización de este curso los alumnos desarrollarán, al menos, dos actividades. La primera actividad es el análisis crítico de un trabajo de título y la segunda es la generación del tema que cada alumno realizará como trabajo de titulación.

### **5.1 . Análisis crítico de trabajos de título**

Inmediatamente después de la sesión plenaria inaugural, los alumnos de cada sección deben constituir grupos de trabajo, de no menos de dos ni de más de tres alumnos, con el objeto de efectuar un análisis crítico a alguno de los trabajos de título ya finalizados en el Departamento de Ingeniería Industrial. En ello no debieran dedicarse más de tres sesiones. La finalidad de este análisis es familiarizar a los alumnos con la diversidad de temas y de enfoques que se manejan en este ámbito. El trabajo debe focalizarse en una exposición y cuestionamiento de la metodología empleada y en una evaluación del cumplimiento de los objetivos propuestos. Cada grupo presentará su análisis en una exposición oral que no debe exceder los diez minutos.

Los profesores que así lo deseen podrán reemplazar esta fase del curso por otra que, buscando los mismos objetivos, les parezca más adecuada.

### **5.2 . Generación de temas de trabajo de título**

Durante este primer período, los alumnos deberán realizar, además una búsqueda en terreno -en empresas y

organizaciones de cualquier naturaleza- de potenciales proyectos de titulación. La Secretaría de Titulación dispondrá semestralmente de un conjunto de temas generados institucionalmente, los que serán asignados a aquellos alumnos que, habiendo realizado un intento serio de búsqueda no hayan obtenido buenos resultados.

La actividad central de las sesiones del curso serán las presentaciones que los alumnos hagan de sus avances en la definición cada vez más precisa, clara y fundamentada del trabajo de titulación. Cada equipo de profesores especificará el número, la extensión y el formato de dichas presentaciones. Se recomienda que todos los alumnos, todas las semanas, entreguen a sus profesores un reporte, de no más de una página, dando cuenta de las actividades realizadas y los avances logrados.

**EN LA 7ª SEMANA DE CLASES LOS ALUMNOS DEBERAN CONTAR CON UN TEMA DE TITULACION PRELIMINARMENTE FUNDAMENTADO.**

El tema debe ser declarado a la Escuela de Ingeniería<sup>1</sup>, de modo tal que los alumnos, que a esta altura del curso no tengan un pre-proyecto de trabajo de titulación quedarán automáticamente eliminados del curso. El tema del trabajo de titulación podrá, eventualmente, ser modificado, siempre y cuando los profesores de la sección respectiva apoyen dicha modificación.

En la última semana de clases los alumnos deberán entregar un informe escrito de su trabajo de titulación, de acuerdo a un formato que será proporcionado durante el curso.

### **5.3 . Evaluación**

El curso IN69E, de acuerdo al reglamento de Facultad, se evalúa con los conceptos Aprobado (T) o Reprobado (R). No obstante ello, se recomienda a los profesores evaluar, adicionalmente, en la escala tradicional de notas, de 1 a 7, de acuerdo a una pauta, que ellos mismos elaboren, y que contemple elementos tales como: participación y responsabilidad; análisis crítico de trabajos de título; calidad integral del tema generado; y presentaciones orales del trabajo de título.

---

<sup>1</sup> LOS PROFESORES DE CADA SECCION ENVIAN A LA SECRETARIA DE TITULACION LA NOMINA DE LOS ALUMNOS Y SUS TEMAS DE TITULACION EN UNA FECHA ESPECIFICADA.

Una vez finalizado el curso IN69E, los alumnos aprobados continuarán desarrollando su tema de título en el curso IN69F e, idealmente, en la misma sección temática del curso anterior. Se reitera que la aprobación del IN69E tiene un carácter condicional.

## **6. TRABAJO DE TÍTULO IN69F: ACTIVIDADES**

Dentro del proceso de titulación declarado en la introducción de este documento, el curso Trabajo de Título, IN69F, está orientado al desarrollo completo de la propuesta de tema de titulación generado en el curso previo, Introducción al Trabajo de Título, IN69E. En su ejecución el alumno deberá demostrar, entre otros aspectos, autonomía, criterio y capacidad de síntesis para expresar y presentar sus resultados.

Después de la sesión plenaria inaugural donde se explica el funcionamiento del curso y los procedimientos de evaluación, cada sección programará las presentaciones de los alumnos, de acuerdo con el nivel de avance logrado en cada uno de los temas. El resto de las sesiones se consagran a las presentaciones de avance.

### **6.1. Dedicación horaria**

El curso exige dedicación completa, 36 U.D., y sólo se autoriza inscribir un máximo de 12 U.D. simultáneamente con este curso. Se recomienda que no tomen este curso los alumnos que estén trabajando, salvo que su tema de titulación se relacione con su trabajo o que estén dispuestos a realizar un esfuerzo adicional importante a fin de dar cumplimiento a las exigencias del curso. No se permitirán extensiones al tiempo asignado de un semestre para este curso. En caso de no cumplir con este plazo, se reprobará tanto el curso IN69F como el curso introductorio IN69E. En dicho caso se hace efectivo el carácter condicional de la aprobación del curso IN69E.

### **6.2. Comisión examinadora**

El trabajo de título de cada alumno generalmente será supervisado por uno de los profesores de la sección correspondiente del IN69F, en calidad de profesor guía, actuando el segundo profesor de cátedra como profesor co-guía. El Comité de Titulación del Departamento de Ingeniería Industrial designará a estos profesores como miembros de la Comisión Examinadora del alumno, junto a un tercer profesor, que interviene sólo a nivel del borrador del trabajo de título, pero que debe ser nombrado al comienzo del semestre respectivo.

Los alumnos pueden proponer, en las dos primeras semanas de clases, un profesor integrante, para lo cual deben **hacer llegar el Currículum Vitae de éste a la Secretaría de Titulación del Departamento de Ingeniería Industrial**. Dicho profesor debería ser, idealmente, el responsable del proyecto dentro de la empresa que propone o patrocina el tema o también puede ser, un experto en el mismo, no necesariamente de la empresa patrocinante.

### **6.3. Distribución de las sesiones**

De acuerdo a las circunstancias, número de alumnos y otros factores, los profesores de cada sección pueden acordar efectuar una sesión por semana, dejando la otra sesión semanal para atención y consultas por parte de los alumnos.

### **6.4. Presentaciones e informes**

Los alumnos deberán entregar tres informes escritos, dos de avance y un tercero denominado borrador del trabajo de título, cuyos contenidos y fechas de recepción se detallan más adelante. Además, deberán efectuar tres presentaciones orales, correspondientes a los informes escritos, en fechas que se comunicarán oportunamente. Los informes escritos y las presentaciones orales serán calificadas por el profesor guía y por el profesor co-guía. En tanto que el tercer profesor, denominado profesor integrante, sólo calificará el trabajo en el Examen de Título. No obstante lo anterior, el profesor integrante debe revisar el borrador del trabajo de título y hacer las observaciones que estime necesarias, las cuales el alumno debe considerar al momento de elaborar el informe final corregido.

### **6.5. Contenido de los informes**

#### **6.5.1. Primer Informe de Avance**

El grado de avance del trabajo reportado en este informe debiera ser, idealmente, superior al 25% del Trabajo de Título. A esta altura no deben quedar dudas respecto a: los objetivos del proyecto, generales y específicos, la metodología, el plan de trabajo y los resultados esperados.

#### **6.5.2. Segundo Informe de Avance**

El grado de avance del trabajo reportado en este informe debe ser del orden del 50% del Trabajo de Título. Debe contener las primeras aproximaciones a los resultados finales esperados; por ejemplo, en una evaluación de proyectos, la prefactibilidad debe estar terminada.

#### **6.5.3. Tercer Informe de Avance (Borrador del trabajo de título)**



El borrador del Trabajo de Título es el informe final del curso IN69F. Debe ser un documento completo y debe reflejar el cumplimiento total de los objetivos propuestos por el alumno en el proyecto de titulación generado en el curso Introducción al Trabajo de Título, IN69E.

## **6.6. Calendario de entrega de informes**

**Entrega del 1er. Informe : (I) Lunes de la 6ª Semana de Clases**  
**Entrega del 2do. Informe : (II) Lunes de la 10ª Semana de Clases**  
**Entrega del Informe Final : (III) Lunes siguiente al último día de Exám.**

**Estas fechas no podrán ser modificadas por los profesores de las secciones del IN69F.**

Lo anterior está de acuerdo con el Calendario Académico que elabora semestralmente la Escuela de Ingeniería y Ciencias.

Cada informe debe ser entregado en dos ejemplares en la Secretaría Titulación, se registrará su recepción y se timbrará para su posterior distribución a los profesores de la sección respectiva. En el caso del borrador del trabajo de título, los alumnos deben entregar un tercer ejemplar.

Los profesores dispondrán de un plazo de tres semanas para corregir y evaluar los informes. En ese plazo ellos deben remitir el Formulario de Evaluación a la Secretaría de Titulación, anotando en el mismo sus comentarios al trabajo del alumno.

## **6.7. Evaluación**

Los profesores comunicarán a los alumnos en tres oportunidades sus notas de informe, presentación y participación, que pueden ser expresadas en términos de una sola nota que incluya tales elementos. De esta manera los alumnos tendrán una evaluación permanente de su desempeño. La nota final del curso (NF) estará constituida por la nota del informe final (borrador del trabajo de título) (NIF) y la nota del trabajo del alumno (NTA) en las respectivas sesiones del curso, esto último se refiere a presentaciones, participación y responsabilidad para con el curso y para con su propio proceso de aprendizaje.

La nota final, NF, se calcula ponderando la nota del informe final, NIF, por un 60% y la nota del trabajo del alumno, NTA, ponderada por un 40%. Para aprobar el curso IN69F, las notas NIF y NTA deben ser a lo menos iguales a 4.0 cada una de ellas. Las notas de los primeros dos informes de avance son sólo referenciales y reflejan el grado de cumplimiento del alumno con los contenidos definidos para cada uno de los informes, respectivamente.

## **7. COMENTARIOS DE CIERRE**

Se reitera y enfatiza lo señalado en la introducción de este documento, el curso Introducción al Trabajo de Título, IN69E, y el curso Trabajo de Título, IN69F, son etapas de un proceso de carácter unitario, estrechamente vinculadas. Lo anterior está consagrado en el Reglamento de Estudios de la Facultad, en virtud de ello, se recomienda a los alumnos leer dicho reglamento, el cual se considera parte integrante de este programa de cursos.

## **8. REFERENCIAS**

BLANK, L. T. y TARQUIN, A. J., Ingeniería Económica. Mc Graw Hill, 1991.

SAHLMAN, W. A. Y STEVENSON, H. H., The Entrepreneurial Venture. Harvard Business School Publications, Boston, 1991.  
TIMMONS, J. A., New Venture Creation. McGraw-Hill, Boston, 1994.

HERNÁNDEZ R., FERNÁNDEZ C., BAPTISTA P. "Metodología de la Investigación", Mc Graw Hill, 1991.

ARIAS F. "Introducción a la Técnica de Investigación en Ciencias de la Administración y del Comportamiento", Trillas, 1981.

ECO, U. "Cómo se hace una Tesis: Técnicas y Procedimientos de Estudio, Investigación y Escritura", GEDISA, 1983.

SEPÚLVEDA, A., "Elementos para la Redacción de una Memoria", Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 1997.

I.N.N., "Referencias Bibliográficas. Elementos Esenciales y

Complementarios”, 1975.

Reglamento de Titulación, Decreto Exento N° 008473 del 25/07/1997. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Modificación del Reglamento de Estudios de la Facultad. Título XI: De la obtención del título profesional.

HITT, M., IRELAND, R. y HOSKISSON, R., “Administración Estratégica Competitividad y Conceptos de Globalización”, 3ra Edición (International Thomson Editores, 1999).