



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PROPUESTAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS EN LA
FORMACIÓN DE PREGRADO. CASO: PLAN DE ESTUDIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y
MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL

FERNANDA MARCELA AGUIRRE VARGAS

PROFESOR GUÍA:
JUAN PABLO ZANLUNGO MATSUHIRO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
CHRISTIAN POTOČNJAK CABRERA
CARLOS ALBORNOZ PARDO

SANTIAGO DE CHILE

SEPTIEMBRE 2010

RESUMEN DE LA MEMORIA
RESUMEN DE LA MEMORIA
PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL
POR: FERNANDA AGUIRRE VARGAS
FECHA: 15/11/10
PROF. GUIA: SR. JUAN PABLO ZANLUNGO

**PROPUESTAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS
GENÉRICAS EN LA FORMACIÓN DE PREGRADO. CASO: PLAN DE ESTUDIO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE**

En el año 2002, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) decidió modificar su plan de estudios. En Marzo del año 2007, se finalizó el diseño de la nueva malla para todas las especialidades mientras que todos los departamentos de la Facultad se sometieron voluntariamente a un proceso de acreditación. El proceso de acreditación fue implementado por la Comisión de Acreditación de Pregrado, quienes concluyeron que el 57% de las carreras de la FCFM fueron acreditadas por siete años y un 43% por seis años. Para todas las especialidades se sugirió mejorar el desarrollo de habilidades genéricas. En la actualidad, la FCFM no cuenta con instrumentos que permitan evaluar el desarrollo de competencias relacionadas con liderazgo, así como el trabajo en equipo; por otra parte, no existe una claridad respecto a qué y cómo se debe trabajar estas competencias con los alumnos durante plan común, licenciatura y especialidad.

El objetivo general de esta memoria, fue generar una propuesta metodológica para la evaluación y seguimiento de las competencias de liderazgo y trabajo en equipo en la formación de pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

Por medio de grupos focales y encuestas a ex alumnos, empleadores y expertos en liderazgo y trabajo en equipo, se determinó qué habilidades, actitudes y conocimientos eran relevantes para la formación de ingenieros en las competencias de liderazgo y trabajo en equipo.

A partir de encuestas y actividades en sala, se hizo un análisis comparado entre alumnos pertenecientes al plan de estudio reformulado y alumnos en el régimen antiguo. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre alumnos de ambos planes y se pudo observar que el alumno del plan actual obtuvo mejores resultados en el desarrollo de competencias de liderazgo y trabajo en equipo. No existe claridad que la mejora en resultados se deba a la reforma curricular, abriendo espacio para futuras investigaciones al respecto.

Esta memoria registró cada uno de los pasos con el que se determinaron las competencias de liderazgo y trabajo en equipo contribuyendo al fundamento teórico y metodológico del proceso formativo, sentando las bases para próximas investigaciones relacionadas con competencias en la Facultad.

Por último, con apoyo del Área de Desarrollo Docente (ADD) de la FCFM, se determinaron propuestas metodológicas para la evaluación y seguimiento del alumno en las competencias de liderazgo y trabajo en equipo. Conjuntamente, se determinaron niveles de logro para las tres etapas del proceso formativo y se presentó una propuesta metodológica para el sistema de evaluación que debe ser validado por la FCFM.

Agradecimientos

En este momento que termino un proceso de formación, siento el orgullo de estar aquí gracias al apoyo de mi padres, quienes con su esfuerzo y dedicación se han preocupado de que pueda acceder a la mejor educación siempre. Gracias a ellos cumpla mi sueño de ser Ingeniera Civil Industrial de la Universidad de Chile.

Quiero agradecer a mi madre por estar junto a mí en todo el proceso, por cuidarme, quererme y recibirme con la mejor comida cuando llegaba de mis controles de tres horas, agradecer a mi padre por estar siempre tan orgulloso de mí, por tener la certeza de que su hija es la mejor y no ponerlo en duda a pesar de los lindos rojos que nos regala la Escuela.

Así como agradezco a mis padres por su apoyo, quiero agradecer a mi hermano bello que siempre me ofreció su ayuda cuando estaba colapsada, a mi abuela y a la Dina por generar espacios de estudios propicios con su música y por regalarme con comida siempre que necesitaba cargar energías. Agradecer a mi Cris más lindo que estuvo siempre conmigo.

A mi juicio, el proceso que viví en la Escuela tuvo dos grandes etapas: plan común e industrias. En plan común quiero agradecer a mis amigos Javiera Jofré y Matías Pérez con quienes crecí, me reí y pasé los años más entretenidos de mi proceso formativo. En industria quiero agradecer a Jopa y Felipe quienes fueron un apoyo increíble en los b y en quienes encontré más que compañeros de trabajos, una linda amistad y gran admiración.

Respecto a mi proceso como profesional, quiero agradecer al profesor Carlos Vignolo por abrir un espacio de posibilidades que nunca imaginé, al profesor Sergio Celis por confiar en mí y mostrarme diseño profesional que quiero seguir hoy y al profesor Eduardo Olguín por el infinito apoyo y cariño que me entregó en este proceso. En esta línea, quiero agradecer a mi equipo de dirigentes y guadores scouts con quienes aprendí qué era liderar y trabajar en equipo y quienes marcaron el estilo que quiero tener como profesional.

En este proceso final del trabajo de título, el cual estuvo lleno de emociones, quiero agradecer el apoyo de mi equipo de trabajo en la Universidad San Sebastián. Agradezco a Javier Pumarino porque siempre estuvo dispuesto a conversar y guiarme, a Alonso Olate por ayudarme constantemente con el inglés y apoyarme en los días finales de mi memoria, a Paula Latorre por estar siempre dispuesta a conversar y retroalimentar mi proceso, a Álvaro Naranjo, Francisco Muñoz y a la Anita por su asesoramiento constante.

Por último quiero agradecer enormemente a Carlos Albornoz quien fue una persona muy relevante en que pudiese llevar a cabo esta investigación, por enseñarme un mundo de investigación que desconocía y guiarme constantemente en el proceso y a Rodrigo Lillo y Camila González por tener siempre la disposición a ayudarme y enseñarme conceptos relacionados con la psicología.

Quiero dedicar esta memoria a mis padres, a mi hermano y a mi preciosa perrita que me cuida desde algún lado!.

Índice

I.	INTRODUCCIÓN	8
I.1	EVOLUCIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS	8
I.2	ACREDITACIÓN DE CARRERAS	9
I.3	MOTIVACIÓN DEL ESTUDIO	9
I.4	OBJETIVOS	10
I.4.1	<i>Objetivo General</i>	10
I.4.2	<i>Objetivos Específicos</i>	10
I.5	ALCANCES Y LIMITACIONES GENERALES	11
II.	ANTECEDENTES	12
II.1	CONTEXTO MUNDIAL	12
II.2	ANTIGUO PLAN DE ESTUDIO DE LA FCFM	13
II.3	REFORMA CURRICULAR EN LA FCFM	13
II.4	APOYO Y SEGUIMIENTO METODOLÓGICO DE LA FCFM	16
III.	MARCO TEÓRICO	17
III.1	METODOLOGÍAS EDUCACIONALES EN LA REFORMA CURRICULAR DE LA FCFM	17
III.1.1	<i>CDIO</i>	17
III.1.2	<i>Tipos de enseñanza</i>	17
III.1.2.1	Aprendizaje Activo	18
III.1.2.1.1	Aprendizaje Experiencial	19
III.1.2.2	Aprendizaje Activo en Ingeniería	20
III.1.2.2.1	Aprender Haciendo (Learning by doing)	20
III.1.2.2.2	Aprendizaje Activo Reforzado con Tecnología (TEAL)	21
III.1.2.3	Aprendizaje Significativo	21
III.2	DEFINICIONES DE COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN	21
III.2.1	<i>Competencia de Liderazgo</i>	23
III.2.2	<i>Competencia de Trabajo en Equipo</i>	25
III.3	MÉTODOS ESTUDIADOS PARA DETERMINAR CONSTRUCTO	27
III.3.1	<i>Distinción de Constructo</i>	27
III.3.2	<i>Revisión metodológica para la generación de un constructo</i>	28
III.3.2.1	Experiencia del MIT	28
III.3.2.2	Herramientas para determinar constructos	28
III.3.2.2.1	Análisis de Tarea (task analysis)	28
III.3.2.2.2	Grupo Focal – Meta plan	30
III.4	MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA EFECTUAR EL ANÁLISIS COMPARADO	30
III.4.1	<i>Centros de Evaluación (Assessment Centers)</i>	32
III.4.2	<i>Análisis de los datos</i>	32
III.4.2.1	Pruebas paramétricas	32
III.4.2.2	Pruebas no paramétricas	33
IV.	METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	34
IV.1	IDENTIFICACIÓN DE HABILIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES PARA LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO EN LA FCFM	34
IV.1.1	<i>Grupos Focales</i>	34

IV.1.1.1	Grupo Focal con Docentes y Administrativos de la FCFM	35
IV.1.1.2	Grupo Focal con Alumnos de la FCFM	37
IV.2	DISEÑO DE INSTRUMENTO PARA DETERMINAR CONSTRUCTO DE COMPETENCIAS	39
IV.2.1	<i>Habilidades</i>	39
IV.2.2	<i>Conocimientos</i>	40
IV.2.3	<i>Actitudes</i>	40
IV.3	DETERMINACIÓN DE HABILIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES CLAVES PARA LAS COMPETENCIAS LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO	40
IV.4	CONSTRUCTO PARA LAS COMPETENCIAS DE LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO.....	43
IV.5	IDENTIFICACIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE CADA HABILIDAD Y SU APLICACIÓN	44
IV.5.1	<i>Diseño y aplicación de Encuesta</i>	44
IV.5.1.1	Evaluación de habilidades y actitudes percibida por los alumnos.....	44
IV.5.1.2	Evaluación de conocimientos	45
IV.5.1.3	Selección de la muestra para aplicar encuestas.....	45
IV.5.1.3.1	Características de la población	45
IV.5.1.3.2	Aleatoriedad de la muestra.....	46
IV.5.1.3.3	Recolección de los datos	46
IV.5.1.3.4	Tasa de respuesta	46
IV.5.1.4	Aplicación de Encuesta.....	47
IV.5.2	<i>Diseño de la jornada para evaluar actitudes</i>	48
IV.5.2.1	Selección de la muestra para asistir a la jornada	48
IV.5.2.2	Aplicación del experimentos con alumnos ingresados el 2006.....	49
IV.5.2.3	Aplicación del experimentos con alumnos ingresados el 2007.....	49
V.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	51
V.1	RESULTADOS DE LA PERCEPCIÓN DE LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO.....	51
V.2	RESULTADOS DE LA PERCEPCIÓN DE LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO ÍTEM POR ÍTEM	52
V.3	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS	52
V.4	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS ÍTEM POR ÍTEM	52
V.5	RESULTADOS EXPERIMENTO EN SALA	53
V.6	ANÁLISIS COMPARADO DE RESPUESTAS.....	54
V.7	LIMITANTES DE LOS DATOS.....	54
VI.	PROPUESTAS Y CONCLUSIONES	56
VI.1	PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS DE LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO EN LA FCFM	56
VI.1.1	<i>Determinación de observaciones para competencias de liderazgo y trabajo en equipo</i>	56
VI.1.1.1	Propuesta de habilidades.....	56
VI.1.1.2	Propuesta de conocimientos	60
VI.1.1.3	Propuesta de actitudes	63
VI.2	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.....	66
VI.2.1	<i>Evaluación Plan Común</i>	66
VI.2.2	<i>Evaluación Licenciatura</i>	68
VI.2.3	<i>Evaluación Especialidad</i>	71
VI.3	CONCLUSIONES.....	75
VI.3.1	<i>Conclusión de Objetivos</i>	75
VI.3.2	<i>Conclusiones del proceso</i>	76

VI.3.3	<i>Posibles estudios relacionados con esta investigación</i>	77
VI.3.4	<i>Conclusiones del proceso de la alumna</i>	77
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	79
VIII.	ANEXOS.....	83
	ANEXO A - RANKING UNIVERSIDADES.....	83
	ANEXO B – COMPETENCIAS.....	86
	<i>Anexo B.1 Competencias ABET</i>	86
	<i>Anexo B.2 Tunning</i>	86
	ANEXO C - ENCUESTA MIT.....	88
	ANEXO D – PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS.....	92
	<i>Anexo D.1 - Aleatoriedad</i>	92
	<i>Anexo D.2 - Normalidad</i>	92
	<i>Anexo D.3 - Pruebas para dos muestras independientes</i>	92
	Anexo D.3.1 - Prueba U de Mann-Whitney.....	93
	ANEXO E - PRUEBAS PARAMÉTRICAS.....	94
	<i>Anexo E.1 - Anova</i>	94
	<i>Anexo E.2 - Anova de un factor</i>	96
	<i>Anexo E.3 Comparación de Medias para muestras independientes</i>	97
	ANEXO F - PRESENTACIÓN GRUPO FOCAL.....	98
	ANEXO G - GRUPO FOCAL ALUMNOS.....	101
	ANEXO H – RESPUESTAS GRUPOS FOCALES Y GENERACIÓN DE INDICADORES.....	105
	ANEXO I– INSTRUMENTO PARA DETERMINAR EL CONSTRUCTO.....	107
	ANEXO J - RESULTADOS DE IMPORTANCIA DE LOS ÍTEMS ANEXO.....	109
	ANEXO K – IDENTIFICACIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE CADA HABILIDAD.....	111
	<i>Anexo k.1 - Evaluación de habilidades y actitudes percibida por los alumnos</i>	111
	<i>Anexo k.2 – Prueba de conocimientos</i>	114
	ANEXO L – CORREO ELECTRÓNICO A AYUDANTES Y AUXILIARES.....	115
	ANEXO M ASSESSMENT CENTER.....	116
	<i>Anexo M.1 – Enunciado Alumnos</i>	116
	<i>Anexo M.2 – Pauta Evaluación Puente</i>	117
	ANEXO N – IN BASKET.....	120
	<i>Anexo N.1 – Fotos Assessment Center 2006</i>	120
	<i>Anexo N.2 – Fotos Assessment Center 2007</i>	122
	ANEXO O - RESULTADOS PERCEPCIONES.....	124
	<i>Anexo O.1 – Estadísticos Descriptivos</i>	124
	<i>Anexo O.2 – Prueba Aleatoriedad</i>	126
	Anexo O.2.1 –.....	126
	<i>Anexo O.3 – Prueba de Normalidad</i>	127
	Anexo O.3.1 – Plan de estudio antigua.....	127
	Anexo O.3.1.1 – Instrumento.....	127
	Anexo O.3.2 – Plan de estudio Actual.....	128
	Anexo O.3.2.1 – Instrumento e Items.....	128
	<i>Anexo O.4 – Prueba Comparación de Medias</i>	129
	Anexo O.4.1 – Instrumento.....	129
	Anexo O.4.2 – Items.....	129

ANEXO P – PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.....	130
<i>Anexo P.1 – Estadísticos Descriptivos</i>	<i>130</i>
<i>Anexo P.2 – Prueba de Normalidad</i>	<i>130</i>
<i>Anexo P.3 – Prueba Comparación de Medias</i>	<i>130</i>
ANEXO Q – PROPUESTAS METODOLÓGICAS.....	131
<i>Anexo Q.1 – División según Plan Común, Especialidad o Licenciatura</i>	<i>131</i>

I. INTRODUCCIÓN

A partir de lo expuesto en la revista “Qué Pasa” y de la empresa “Time-Research”, experta en investigación de mercado, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) ocupa los primeros lugares en la formación de ingenieros en Chile. Los resultados demuestran que los altos ejecutivos chilenos prefieren ingenieros de la FCFM y de la Pontificia Universidad Católica (PUC) sobre otras universidades. Según el ranking académico de universidades en el mundo que imparten ingeniería (*The Academic Ranking of World Universities in Engineering/Technology and Computer Sciences*) efectuado el 2009, la PUC y la FCFM están dentro de las 500 mejores escuelas de ingeniería del mundo siendo las dos únicas universidades chilenas en el ranking.

Desde el 2002, tanto la FCFM como la facultad de ingeniería de la PUC, han efectuado estudios y han aplicado metodologías para llevar a cabo una reforma curricular que es la columna vertebral de la formación de ingenieros hoy en día.

Esta memoria pretende ser un aporte en la formación de ingenieros de la FCFM abriendo posibilidades en la evaluación de las competencias declaradas al momento de efectuar la reforma curricular.

I.1 EVOLUCIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

La formación de ingenieros en la Universidad de Chile comenzó en 1853, periodo en el cual la Escuela aportaba a la sociedad con Ingenieros Geógrafos, Ingenieros de Minas e Ingenieros de Puentes y Caminos además de Arquitectos. El programa de estudio contemplaba tres años de plan común impartiendo cátedras de álgebra, cálculo, trigonometría, entre otras materias, para luego finalizar con un programa según la especialidad.

La FCFM cuenta actualmente con 3.700 estudiantes de pregrado y 500 estudiantes de postgrado. El promedio de ingreso de alumnos a pregrado desde el 2004 al 2010 es de un 19,8% de mujeres y un 80,2% de hombres, un 17% proviene de regiones y un 51,5% de los alumnos proviene de colegios y liceos particulares subvencionados o municipales¹. Todos estos alumnos pertenecen al 2% de los estudiantes con mejor rendimiento de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) y se puede observar diversidad de alumnos, tanto en sus intereses, motivaciones como experiencias de vida.

En la formación de pregrado se imparten diez carreras profesionales de las cuales nueve son especialidades de Ingeniería Civil: Biotecnología, Obras Civiles, Computación, Eléctrica, Industrial, Matemáticas, Mecánica, Minas y Química; siendo Geología la décima. Además se imparten tres Licenciaturas: Física, Geofísica y Astronomía.

Los alumnos que ingresan a pregrado comienzan sus estudios con un plan común para luego, en quinto semestre, decidir qué especialidad de Ingeniería, Geología o Licenciatura cumple sus expectativas y desean estudiar.

¹ Fuente: AREA DE COMUNICACIONES, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Estadísticas. 2010. [en línea] http://ingenieria.uchile.cl/estad_sticas [consulta : 05 de Abril 2010]

I.2 ACREDITACIÓN DE CARRERAS

En Chile existe un sistema de acreditación de carreras a cargo de la Comisión Nacional de Acreditación-Chile (CNA-Chile) organismo público y autónomo, cuya función es verificar y promover calidad en la educación superior.

Para ingresar al proceso de acreditación de carreras, las instituciones deben ser autónomas y tener, por lo menos, una promoción de ex alumnos. Si ambos requisitos se cumplen, la institución educacional debe enviar una “Solicitud de Incorporación al Proceso de Acreditación de Carreras” y, de ser aceptada, CNA-Chile convoca al representante para establecer costos y condiciones. En dicha reunión se pactan los criterios que debe cumplir la carrera respecto al perfil del egresado y los recursos mínimos que se deben implementar en el plan de estudio curricular para asegurar el cumplimiento del perfil². La institución debe garantizar la comprensión del sentido y alcance de esta evaluación, debe aceptar la evaluación externa y tener un apoyo explícito y auténtico de sus autoridades.

El sistema consta de una certificación pública dividida en tres etapas: autoevaluación, evaluación externa y pronunciación de acreditación. En la etapa de autoevaluación, la carrera debe reunir y analizar información cualitativa (perfil de ingreso, proceso de evaluación académica, etc.), cuantitativa (número de alumnos matriculados, notas, número de académicos, etc.) e información de opinión (encuestas, *focus groups*, etc.). Para el cumplimiento de esta etapa, se debe conformar un equipo encargado de llevar a cabo reuniones de trabajo y elaborar un informe final de autoevaluación.

En la evaluación externa, una comisión de tres académicos o profesionales calificados y determinados por CNA-Chile es la encargada de validar la autoevaluación. Dicha comisión debe leer el informe, visitar la institución, evaluar si se cumplen los criterios y entrevistar a actores principales. El proceso termina con un informe oral al directivo máximo de la carrera y uno escrito que se presenta a CNA-Chile.

La última etapa comprende el pronunciamiento de la acreditación. Se puede otorgar por un plazo máximo de siete años y un mínimo de dos; si la institución no es acreditada debe esperar dos años para iniciar el proceso nuevamente. Luego de definido el plazo, se redacta un acuerdo con tres rubros de análisis: a) perfil del egresado y sus resultados, b) condiciones de operación y c) capacidad de autorregulación. En dicho informe se publica las recomendaciones a futuro que debe efectuar la comisión. El proceso finaliza cuando la institución aprueba el acuerdo y se dan a conocer públicamente los resultados.

I.3 MOTIVACIÓN DEL ESTUDIO

En Junio del año 2007, la FCFM se sometió voluntariamente a un proceso de acreditación a cargo de la CNA-Chile, para evaluar la calidad de las carreras profesionales y los programas que se ofrecen. Las Ingenierías Civiles de Computación, Eléctrica, Industrial, Matemática, Obras

² Fuente: COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN 2008. Manual para el desarrollo de procesos de autoevaluación, carreras y programas de pregrado [en línea] Santiago, Chile. <<http://www.cnachile.cl>> [consulta : 05 de Abril 2010]

Civiles y Geología obtuvieron una acreditación por el máximo de 7 años, mientras que las carreras de Ingeniería Civil en Biotecnología, Mecánica, Minas y Química fueron acreditadas por 6 años³.

Los resultados de los acuerdos de acreditación de las diez carreras profesionales, según áreas de competencias del perfil del egresado, mostraron un buen desempeño en conocimientos de ciencias básicas e ingeniería aplicada, se encontró una buena formulación del perfil del egresado al haber congruencia entre los contenidos y competencias declaradas con las necesidades del mercado. Se resalta la buena organización del plan común y el buen nivel de investigación que tienen los departamentos. Sin embargo, la Facultad obtuvo recomendaciones en ciencias de la ingeniería y ciencias sociales. El 57% de las especialidades obtuvo un resultado deficiente en desarrollo de liderazgo en sus alumnos y un 43% obtuvo un resultado deficiente en trabajo en equipo así como el 100% de las especialidades acusan poca evaluación y seguimiento de las competencias.

En el año que se llevó a cabo la acreditación, la FCFM implementó una reforma curricular que dio flexibilidad al diseño de las carreras y potenció el desarrollo de habilidades personales e interpersonales a través de nuevos diseños en sus cursos y una reestructuración de la malla curricular. La Facultad efectuó los cambios pero no dejó un registro escrito sobre qué es lo que se quiere lograr en los alumnos referente a liderazgo y trabajo en equipo.

En la actualidad la FCFM no cuenta con instrumentos que permitan evaluar el desarrollo de competencias y habilidades relacionadas con liderazgo así como el trabajo en equipo, por otra parte no existe una claridad respecto a qué se debe trabajar con los alumnos durante plan común, licenciatura y especialidad.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Generar una propuesta metodológica para la evaluación y seguimiento de las competencias de liderazgo y trabajo en equipo en la formación de pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir el constructo⁴ de liderazgo y trabajo en equipo para la FCFM.

³ Fuente: Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado (CNAP-Chile). Santiago, Chile. <<http://www.cnachile.cl>> [consulta : 05 de Abril 2010]

⁴ Un constructo es una propiedad que posee una entidad y que explica una conducta que se considera teórica. La metodología para evaluar el cumplimiento del constructo se realiza en base a indicadores (características observables) representativos que explican la propiedad.

- Realizar un análisis comparado del comportamiento percibido tanto por los alumnos como por observadores externos de liderazgo y trabajo en equipo en estudiantes pertenecientes al plan de estudio con y sin reforma.
- Entregar instrumentos para evaluar y controlar competencias de liderazgo y trabajo en equipo en alumnos durante su proceso formativo en la Facultad, especificando indicadores esperados para Plan Común, Licenciatura y Especialidad.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES GENERALES

Se espera aportar al plan de estudio de la FCFM en las competencias de liderazgo y trabajo en equipo, siguiendo uno de los objetivos del cambio de plan de estudio: “Desarrollar habilidades adicionales que fortalezcan su condición de profesional global, innovador y de excelencia”⁵ y colaborar con las cinco competencias definidas por la Comisión de Desarrollo Docente de la FCFM (CDD) para trabajar en el plan de estudio: a) capacidad de invención, innovación y emprendimiento, como el pensamiento crítico, b) capacidad de auto-aprendizaje, c) capacidad de comunicarse en forma efectiva, en forma oral, escrita y gráfica, tanto en castellano como en inglés, d) adquirir competencia en análisis económico y administración, e) comprender su rol en sociedad y la importancia de un comportamiento ético.

Dado los tiempos dedicados para este estudio, se desarrollarán las propuestas hasta la etapa de diseño y no se efectuará la implementación. El área encargada de implementar y presentar las propuestas al Consejo de Escuela y luego al Consejo de Facultad será el Área de Desarrollo Docente de la FCFM (ADD) quien entregará a los departamentos la estrategia a aplicar.

El ADD continuará la investigación para abarcar el resto de las competencias durante los años 2010 y 2011.

Este estudio tuvo inicialmente otros objetivos específicos que incluían una fase de evaluación de la reforma tanto en su diseño como en su implementación. Dichos objetivos debieron ser modificados en el transcurso de la memoria al no encontrarse un constructo previamente definido que sustentara el estudio a realizar.

⁵ Fuente: AREA DE COMUNICACIONES, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Perfil del Egresado. 2010. [en línea] http://ingenieria.uchile.cl/estad_sticas [consulta : 05 de Abril 2010]

II. ANTECEDENTES

En los últimos 15 años la educación en ingeniería ha estado en constante rediseño dado el desarrollo económico y social, el ingreso de nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's) y la importancia de la innovación en la educación que ha tenido un auge en las principales universidades del mundo.

Este capítulo presenta una aproximación de los cambios que se han implementado en las universidades que imparten ingeniería en Europa, Estados Unidos y América Latina⁶, la situación en la que se encontraba la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) en el año 2000, cómo la Facultad abordó el proceso de reforma curricular que se implementó el 2007 y cómo se gestionan los cambios y apoyos metodológicos hoy en día.

II.1 CONTEXTO MUNDIAL

Los principales cambios acaecieron en Estados Unidos, donde los programas de ingeniería son acreditados por la Comisión de Acreditación de Ingeniería (EAC) y por el Consejo de Acreditación de Ingeniería y de Tecnología, Inc (*ABET: Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc*). En el marco de estos cambios, ABET desarrolló un proceso de acreditación en el año 2000, el cual basó sus criterios en los contenidos curriculares y se establecieron las nuevas características y capacidades exigibles a los egresados de ingeniería al momento de su titulación⁷. Las competencias determinadas por ABET se pueden ver en Anexo B-1.

A modo de ejemplo, en el año 2001 la universidad de Estados Unidos “*Massachusetts Institute of Technology*” (MIT) reformuló sus cursos de Electromagnetismo y Mecánica en base al alto índice de reprobación (12%), la baja asistencia y la escasez de trabajo práctico que existía con antelación. Se implementó un proyecto denominado Aprendizaje Activo Reforzado con Tecnología (TEAL: *Technology-Enhanced Active Learning*) donde se reemplazó la cátedra por una pedagogía interactiva, se incorporó tecnología al aprendizaje y se desarrollaron experimentos en mesas de trabajo de los estudiantes. En enero del 2008 el doctor y académico del MIT, Peter Dourmashkin, visitó la FCFM para dar a conocer los éxitos y las barreras que debieron superar luego de haber implementado el TEAL. Dourmashkin señaló “Tuvimos muchos problemas que no esperábamos, pero lo más importante para superarlos fue entrenar a los profesores y explicarle a los alumnos por qué hacíamos esto. Porque ellos eran los más conservadores, los profesores se consideraban exitosos en la clase tradicional, entonces no veían la razón de este cambio”⁸. Las investigaciones llevadas a cabo en el MIT demostraron que un estudiante expuesto al TEAL mejora en un 47% su rendimiento en comparación a un alumno expuesto a una cátedra⁹.

⁶ En anexo A se encuentran los resultados del Ranking Académico de Universidades del Mundo en la Ingeniería / Tecnología y Ciencias de la Computación 2009.

⁷ Fuente: ACCREDITATION BOARD FOR ENGINEERING AND TECHNOLOGY 2008-2009 (ABET) 2007. *Criteria for Accrediting Engineering Programs* [en línea] Baltimore, Maryland EEUU. <<http://www.abet.org>> [consulta : 05 de Abril 2010]. 21p.

⁸ Fuente: FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS 2008. Académico del MIT da a conocer las claves de la reforma de pregrado de su plantel. [en línea]. Boletín Informativo. 25 de enero, 2008. <<http://www.ing.uchile.cl/boletin/noticia.php?id=10253>> [consulta : 05 de Abril 2010].

⁹ Fuente: JOURNAL OF THE LEARNING SCIENCES. 2005. Estados Unidos. Vol 14. Pag 243-279

En los años 2000-2003 se lanzaron los proyectos *Tuning* en Europa y América Latina¹⁰, ambos proyectos desarrollaron perfiles profesionales en términos de competencias genéricas y específicas a cada área de estudios. En el informe final, se determinó la importancia de tener en cuenta el concepto de competencia a la hora de elaborar o perfeccionar un currículo, se definieron 27 competencias genéricas como la capacidad de abstracción, análisis y síntesis ó la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica¹¹ y un conjunto de competencias específicas para las distintas carreras, se validó con académicos, graduados, estudiantes y empleadores, se potenciaron las redes de contacto entre los países latinoamericanos y se llegó al consenso de la importancia que tiene el papel activo y protagónico del estudiante en el proceso enseñanza-aprendizaje.

II.2 ANTIGUO PLAN DE ESTUDIO DE LA FCFM

El 2002 la Facultad contaba con un ingreso de alumnos que pertenecían al 2% con mejor rendimiento en la Prueba de Aptitud Académica (PAA), un conjunto de académicos y equipos de investigación reconocidos tanto a nivel nacional como mundial, un plan de estudio exigente, una oferta variada de especialidades y una infraestructura especial para el estudio de ingeniería tanto en salas como laboratorios. Sin embargo, se observaba que los alumnos que ingresaban lo hacían con un nivel muy desigual de conocimientos, otros no retenían la información.

Luego de haber pasado sus cursos, la gran mayoría de los alumnos no desarrollaba su capacidad crítica ni habilidades como creatividad, innovación, liderazgo, trabajo en equipo, emprendimiento y auto-aprendizaje. Los contenidos trabajados en los laboratorios de plan común no estaban alineados con las cátedras, había una clara falta de formación en ética profesional y se observaba un alto porcentaje de inasistencia a clases¹². La enseñanza se centraba en los contenidos entregados por los profesores por sobre metodologías centradas en el alumno y no se fomentaba un aprendizaje efectivo, motivante y duradero¹³.

Con estos resultados se decidió aplicar una reforma curricular para potenciar las fortalezas de la docencia actual, aprovechar la experiencia de los procesos de cambio que se estaban produciendo en el mundo, consolidar el liderazgo nacional en la formación de profesionales y desarrollar un diseño curricular basado en las competencias.

II.3 REFORMA CURRICULAR EN LA FCFM

En el año 2002 comenzó el proceso de reforma en la FCFM, se creó la Comisión de Desarrollo Docente (CDD) que tuvo como misión “analizar los actuales planes de estudio tanto de las licenciaturas como de las carreras profesionales que en ella se imparten, identificar sus fortalezas y debilidades, precisar el perfil del egresado, establecer las demandas del medio

¹⁰ Fuente: UNIVERSIDAD DE DEUSTO, UNIVERSIDAD DE GRONINGEN. 2007. Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina – Informe final America Latina. 1ra ed. España. RGM, S.A. 432p.

¹¹ El resto de las competencias se pueden ver en Anexo B-2

¹² Fuente: COMISIÓN DE DESARROLLO DOCENTE 2005. Propuesta de Renovación de la Docencia de Pregrado. En: Consejo de Facultad. Septiembre 2005. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. 53p.

¹³ Fuente: COMISIÓN DE DESARROLLO DOCENTE 2006. Proposición de Nuevos Planes de Estudios v.17. En: Consejo de Facultad. Octubre 2006. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. 28p.

externo nacional y el contexto internacional del desarrollo presente y futuro de la profesión y proponer los cambios necesarios en las mallas curriculares y los mecanismos permanentes de actualización”, asimismo “proponer un esquema de estudios flexible, criterios generales para las actividades docentes y de evaluación, además de la revisión y propuestas de modernización de las metodologías de enseñanza”¹⁴.

La FCFM llevó a cabo una identificación preliminar de competencias, considerando la opinión del Colegio de Ingenieros y de los departamentos que imparten docencia. Se determinaron las competencias genéricas y específicas -o profesionales- que debe desarrollar un ingeniero en el transcurso de su formación tomando en cuenta la información obtenida del extranjero como los criterios ABET 2000 y las competencias determinadas por el proyecto *Tuning* Europa y América Latina.

Paralelo al trabajo realizado por la CDD, las escuelas líderes en formación de ingenieros en Chile se sometieron a un análisis de sus currículos y metodologías docentes¹⁵ donde se analizaron las competencias necesarias que se deben desarrollar en pregrado, se revisaron los métodos de estudio, se elaboraron modelos de referencia para renovaciones curriculares en ingeniería, se promovieron los elementos para analizar la estructura de títulos y grados, se evaluó la duración más apropiada de los mismos y se investigó cómo aumentar la motivación y acercamiento temprano a la ingeniería.

De igual manera la Universidad de Chile se encontraba realizando una reforma para desarrollar currículos por competencia en todas sus carreras. Se crearon tres áreas de formación con el fin de que el alumno tuviese mayor flexibilidad en la configuración de su plan de estudio. El Área de Formación General que contribuye al desarrollo del estudiante desde una visión contextual, ética y pluralista del desempeño de su profesión, el Área de Formación Básica que se constituye con actividades curriculares que proporcionan conocimientos, destrezas y actitudes para la comprensión de diversos conocimientos y el Área de Formación Especializada que comprende actividades curriculares que proporcionan conocimientos, destrezas y actitudes para la preparación profesional relacionadas con el quehacer profesional.

Con todos estos resultados en el año 2007 la FCFM puso en práctica el nuevo plan de estudio en todas las especialidades con el objetivo de “Preservar y robustecer los aspectos positivos que han caracterizado y destacado tradicionalmente a los profesionales de la Facultad”, y además “Desarrollar habilidades adicionales que fortalezcan su condición de profesional global, innovador y de excelencia”.

¹⁴ Fuente: COMISIÓN DE DESARROLLO DOCENTE 2006. Proposición de Nuevos Planes de Estudios v.17. En: CONSEJO DE FACULTAD Octubre 2006. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. 28p.

¹⁵ Fuente: UNIVERSIDAD DE CHILE. 2005. Renovación Curricular de la Ingeniería Civil en la Universidad De Chile y en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Sexto Concurso de Proyectos Fondos Competitivos. Santiago, Chile. Ministerio de Educación. 42 p.

Según la CDD en su acuerdo en el Consejo de Facultad “Proposición de Nuevos Planes de Estudios v.17” pactado en Octubre del 2006, dicho plan busca asegurar los siguientes logros en los alumnos¹⁶:

- Adquirir un fuerte dominio de las matemáticas y de las ciencias básicas, incluyendo la capacidad para diseñar experimentos, obtener, utilizar e interpretar datos con lo cual deben ser capaces de aplicar estos conocimientos en donde ellos se requieran.
- Adquirir una fuerte formación en ciencias de la ingeniería y deben tener dominio de la tecnología actual y adaptarse a los cambios que se produzcan en ella.
- Desarrollar la capacidad de diseño en ingeniería considerando que deben tener la capacidad de plantear y resolver problemas abiertos o que requieran un enfoque multi-disciplinario y trabajo en equipo.

De la misma forma todos los profesionales que egresan de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Desarrollar tanto la capacidad de invención, innovación y emprendimiento, así como el pensamiento crítico.
- A lo largo de todo el plan de estudios, los alumnos deben adquirir y ejercitar la capacidad de auto-aprendizaje y tomar conciencia de la importancia de mantener este hábito una vez egresados. Podrán proseguir estudios de postgrado si lo desean con el fin de maximizar su aporte en la creación y adaptación de tecnologías en los sectores productivos.
- Adquirir la capacidad de comunicarse en forma efectiva, en forma oral, escrita y gráfica, tanto en castellano como en inglés y esta capacidad debe ejercitarse a lo largo de todo el plan de estudios.
- Adquirir competencia en análisis económico y administración, independientemente de la especialidad que sigan.
- Deben comprender su rol en la sociedad y reconocer la importancia de un comportamiento ético tanto en los estudios como en la posterior vida profesional, y actuar en consecuencia.

Se llevaron a cabo cambios estratégicos como la reducción del plan común de cinco a cuatro semestres, además de modificar la estructura del primer año que pasó de ser anual a semestral; se crearon cursos como Introducción a la Ingeniería I y II, Taller de Proyectos y Métodos Experienciales de manera que el alumno tenga una introducción temprana en el currículo con cursos que permitan entrar en contacto con los problemas y métodos de la ingeniería en los cuales se utilicen enfoques de tipo “aprender haciendo” (*learning-by-doing*).

¹⁶ Fuente: COMISIÓN DE DESARROLLO DOCENTE 2006. Proposición de Nuevos Planes de Estudios v.17. En: CONSEJO DE FACULTAD Octubre 2006. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. 28p.

Se modificaron los mecanismos de calificación del estudiante, la carga académica y la codificación de las asignaturas; se eliminó la condición de nota mínima para permanecer en la carrera en primer año (3,5 promedio nota control y ninguna nota bajo 2,8); y además se restringieron las Inscripciones Académicas Especiales (IAEs) de primer año, de modo que los alumnos aprueben todas las asignaturas de primer año a más tardar al segundo año de permanencia¹⁷.

Un ejemplo de los cambios realizados en la FCFM fue la implementación proyecto TEAL¹⁸. Al igual que el MIT, se creó un espacio físico dedicado al aprendizaje llamada Sala Galileo, se diseñaron módulos integrados semanales donde se introduce al alumno en la materia y deben realizar exposiciones semanales a partir de lecturas.

II.4 APOYO Y SEGUIMIENTO METODOLÓGICO DE LA FCFM

Dentro de los procesos de reforma mundiales, las principales universidades en la formación de ingenieros crearon los denominados Centros de Enseñanza y Aprendizaje (CEA) con el fin de mejorar la docencia de manera activa y continua, tener al alcance mecanismos para la revisión de programas, planes y metodologías de enseñanza y evaluación. El Área de Desarrollo Docente (ADD) es el organismo que depende de la Facultad y sigue la línea de los CEA. Tiene como misión “Promover una docencia de excelencia y apoyar a los profesores que realicen cambios en los procesos docentes que conduzcan a un aprendizaje efectivo y duradero por parte de los estudiantes” y “Aumentar la eficacia y eficiencia del proceso de enseñanza y aprendizaje en forma innovadora, multidisciplinaria y profesional”¹⁹:

Hoy en día el ADD cuenta con un coordinador, dos asesores metodológicos y un diseñador. Su misión es propiciar en los docentes y auxiliares el uso de diversas estrategias metodológicas al interior de las salas de clases, con propósito de mejorar los aprendizajes en los alumnos, promover una docencia que contribuya a la formación del perfil de egreso de la FCFM, monitorear la implementación de la Reforma Curricular en la FCFM, velar por una construcción curricular coherente a los principios de la Reforma y promover la investigación y la generación de conocimiento en torno a la docencia.

¹⁷ Fuente: ÁREA DE DESARROLLO DOCENTE. 2008. Reforma Curricular y Metodológica. En: Santiago: 19 de Mayo, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 25p.

¹⁸ Aprendizaje Activo Reforzado con Tecnología (TEAL: *Technology-Enhanced Active Learning*)

¹⁹ Fuente: ÁREA DE DESARROLLO DOCENTE. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. 2010. Área de Desarrollo Docente. [en línea] <http://escuela.ing.uchile.cl/add> [consulta : 05 de Abril 2010]

III. MARCO TEÓRICO

Este capítulo se divide en tres grandes áreas de manera que se pueda entender mejor la investigación: a) las metodologías utilizadas para el diseño de la reforma curricular que impactan en las competencias de liderazgo y trabajo en equipo, b) las distinciones de competencia en la educación, de liderazgo y trabajo en equipo y c) una revisión bibliográfica sobre qué métodos existen para el diseño de una propuesta metodológica.

III.1 METODOLOGÍAS EDUCACIONALES EN LA REFORMA CURRICULAR DE LA FCFM

La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) utilizó como base la iniciativa CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar y Operar) para el diseño del nuevo plan de estudio. Además se aplicaron diversas estrategias de aprendizajes en los distintos ramos de las carreras, todos con alguna incidencia en las competencias de liderazgo y trabajo en equipo.

III.1.1 CDIO

La iniciativa CDIO²⁰ es un marco educativo con estándares y recomendaciones para la educación en ingeniería. Se espera que un estudiante que haya pasado por un proceso basado en CDIO sea líder con conocimientos, talento y experiencia en el rubro elegido para desarrollarse. Los conocimientos se imparten a partir de un aprendizaje activo, práctico y en grupo, ya sea en la sala de clases, laboratorio, como en la interacción con el exterior.

Los responsables de esta iniciativa realizaron un estudio para determinar las habilidades que deben tener los ingenieros en el mundo laboral. Se llevaron a cabo grupos focales con profesores, alumnos, ex alumnos, expertos y empleadores a los cuales se les preguntó “¿Qué habilidades, conocimientos y actitudes deben tener los alumnos para graduarse?” Los resultados de este grupo focal, más el enfoque del país en la educación de ingeniería, dieron como resultado la determinación de un plan preliminar con cuatro niveles: Técnico, Personal, Interpersonal y CDIO.

Detectaron que los planes debían llevar a un aprendizaje más aplicado, aumentar la enseñanza activa y práctica (*active learning* y *learning by doing*) y hacer un énfasis en la formulación y resolución de problemas. Se llegó a la conclusión que si se quiere seguir este modelo, los planes de estudios deben ser capaces de introducir al alumno a la experiencia de la ingeniería y motivarlos durante todo el proceso.

III.1.2 TIPOS DE ENSEÑANZA

Según el estudio realizado en la década del 60 por D.H. Lloyd en la Universidad de Reading en *Berkshire*, Inglaterra, en una clase tradicional el alumno no logra apreciar el sentido de la información expuesta y que luego de pasado el curso los alumnos olvidan los conocimientos. Esto y varios factores más motivaron a las grandes escuelas de ingeniería a buscar

²⁰ Fuente: CDIO. 20---. Reforma de la enseñanza de ingeniería: La iniciativa CDIO. Conceive Design Implement Operate. Cambridge, EE.UU. 8p.

modelos de enseñanza más eficientes y duraderos. Se desarrollaron diversas investigaciones y aquí se enunciarán las más importantes.

III.1.2.1 Aprendizaje Activo

El aprendizaje activo (*active learning*) nace en 1993²¹ bajo dos supuestos determinados por Meyers y Jones, académicos de la universidad de Illinois; el aprendizaje es, por naturaleza, un proceso activo y todas las personas tienen metodologías de aprendizaje diferentes.

Según la investigación desarrollada en 1991 por dos psicólogos de la educación y especialistas en enseñanza, Bonwell y Eison, y que publicaron en su libro “Aprendizaje Activo: Creando expectativa en la sala de clases”²² el alumno debe ser capaz de analizar, sintetizar y evaluar los contenidos que está aprendiendo bajo el desarrollo de actividades donde piense, procese la información y la aplique el conocimiento en un determinado dominio.

Edgar Dale²³ realizó una investigación donde propuso el “Cono del Aprendizaje”²⁴ que muestra la efectividad de los métodos de aprendizaje en una pirámide con niveles. En la base se encuentran las aplicaciones más eficaces y que corresponden a un aprendizaje activo; luego se observa el aprendizaje visual y por último el verbal, ambos correspondientes a un aprendizaje pasivo. (Imagen 1)

Los docentes deben considerar que el Aprendizaje Activo requiere un trabajo previo en la creación de problemas bajo el contexto del alumno, además demanda una supervisión del proceso de aprendizaje que vive el estudiante. Edgar Dale recomienda que para implementar este formato los docentes hayan pasado por un proceso de formación que los guíe a desempeñarse como profesores.

Se procederá a enunciar los procesos más relevantes del Aprendizaje Activo enunciados por la Universidad de Illinois.²⁵

²¹ Fuente: McKINNEY K. Active learning. [en línea]. Illinois, Estados Unidos. Center for teaching, learning and technology. <<http://www.cat.ilstu.edu/additional/tips/newActive.php>> [consulta : 15 de Abril 2010].

²² Fuente: BONWELL, C. y EISON, J.A. 1991. Active learning: Creating excitement in the classroom. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington, Estados Unidos.

²³ Edgar Dale (27 de Abril de 1900 – 8 de marzo de 1985). Fue pedagogo estadounidense que aportó al desarrollo de la educación con clases visuales y auditivas, incluyendo una metodología para analizar el contenido de películas.

²⁴ Fuente: DALE, E. 1969. Audiovisual Methods in Teaching. Tercera Edición. New York, Estados Unidos. Rinehart and Winston. 719p.

²⁵ Fuente: McKINNEY K. Active learning. [en línea]. Illinois, Estados Unidos. Center for teaching, learning and technology. <<http://www.cat.ilstu.edu/additional/tips/newActive.php>> [consulta : 15 de Abril 2010].

Imagen 1: El cono del aprendizaje



- Pensar en parejas (*Think-Pair-Chair*): Se presenta una tarea al alumno quien la resuelve de manera individual, luego conversan en parejas y comparten las ideas con el resto de sus compañeros a mano alzada.
- Sesiones de revisión lideradas por estudiantes (*Student-led review sessions*): Cada estudiante escribe una pregunta que no entienda de la materia y luego intenta responder una pregunta de otro compañero. El alumno se ve enfrentado a una discusión que lo enriquece en su proceso de aprendizaje y a un cuestionamiento sobre los contenidos del curso.
- Análisis y reacciones a los videos (*Analysis or reactions to videos*): Los alumnos realizan un video. Deben ser capaces de seleccionar la información que desean exponer y desarrollar la capacidad crítica de evaluación y autoevaluación.
- Debates estudiantiles (*Student debates*): Pueden ser un debate formal o informal, en grupo o individual, lo importante es que el alumno tome una posición frente a un tema, investigue y luego sea capaz de defenderlo desarrollando su capacidad crítica.
- Preguntas de exámenes generadas por los propios alumnos (*Student generated exam questions*): Los alumnos tienen la misión de generar preguntas de pruebas lo que hace que se cuestionen qué contenido es relevante para un control, hace que el estudiante comprenda la dificultad de diseñar una prueba y enfoque su estudio al contenido relevante que se puede preguntar.

III.1.2.1.1 Aprendizaje Experiencial

Una rama del aprendizaje que deriva del Aprendizaje Activo se denomina aprendizaje experiencial, en este caso el alumno debe responsabilizarse tomando algún rol dentro de un equipo de manera tal que simule ser un ingeniero.

- Análisis de casos (*Analyze case studies*): El alumno debe leer con anticipación el caso, discutir la situación y analizar utilizando los contenidos y conceptos expuestos en clase.
- Juegos (*Games*): Realizar un juego en remplazo de una prueba, control o ejercicio, el cual puede ser trabajado tanto individualmente como de manera grupal y donde el contenido tenga relación con la materia del curso.
- Diseñar e implementar dinámicas (*Design-implement experiences*): Se forman grupos y se les presenta un desafío. Los alumnos deben investigar, resolverlo y presentar al curso los resultados y el proceso.
- Aprendizaje Basado en Proyectos: Se forman grupos de trabajo y desarrollan un proyecto, los alumnos deben investigar, determinar de qué manera lo abordarán y presentar al curso los resultados y el proceso.

En estos procesos de aprendizaje, la asimilación de contenidos no se evalúa en base al resultado sino en la vivencia que tiene el alumno en este proceso.

III.1.2.2 Aprendizaje Activo en Ingeniería

El proceso aprendizaje activo ha tenido dos grandes innovaciones en la educación este último tiempo. A continuación se detalla de qué manera se está aplicando esta metodología de educación en las universidades que imparten ingeniería.

III.1.2.2.1 Aprender Haciendo (*Learning by doing*)

Este modelo propone que, para adquirir habilidades, es indispensable que el alumno practique, vea si su intervención tuvo resultados satisfactorios, reflexione si se puede mejorar y vuelva a intentarlo²⁶. Esta metodología tiene dos objetivos: fomentar el desarrollo de habilidades en el aprendizaje y dar oportunidades para que el alumno aprenda tanto en la sala de clases como llevando a la práctica ese conocimiento. Es importante que para el diseño de un curso el docente tenga en consideración los contextos y sueños relevantes para el alumno, de manera que la experiencia cobre un sentido coherente y el alumno tenga la motivación suficiente para vivir el proceso²⁷.

El profesor proporciona una tarea, un desafío, un proyecto o un ejercicio con objetivos que tengan relación con la materia a trabajar como con el proceso del hacer. Es importante que la tarea esté sumergida en una historia o cuento que haga sentido al alumno, que se logre poner en juego el desarrollo de habilidades y se pueda evaluar las consecuencias de las decisiones que se tomen.

²⁶ Fuente: BRENT, R y FELDER, R. 2003. Learning by Doing [en línea]. North Carolina State University, Estados Unidos. < <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Columns/Active.pdf> >. [15 de Abril 2010].

²⁷ Fuente: REIGELUTH, C. 1999. Instructional-design Theories and Models: A new paradigm of instructional theory. Primera Edición. Estados Unidos. Routledge. 728p.

Los beneficios de aplicar este tipo de aprendizaje es que el alumno que no está atento en una clase tradicional se ve obligado a atender, ya que será relevante para llevar a cabo el trabajo o tarea, los alumnos con menos capacidades se ven apoyados por los más aplicados y los alumnos se dan cuenta de la necesidad de saber y poner atención.

III.1.2.2.2 Aprendizaje Activo Reforzado con Tecnología (TEAL)

Este proyecto presentado en el capítulo de Antecedentes que fue impulsado por el MIT es un formato de enseñanza que utiliza la tecnología para obtener un aprendizaje activo. Se combinan cátedras con experimentos prácticos, se obtienen datos los cuales deben ser analizados, aplican simulaciones con visualizaciones multimedia y se incentiva al alumno a obtener conclusiones de dicho experimento con la supervisión y tutoría de un profesor. De esta manera el estudiante desarrolla un aprendizaje colaborativo, trabajando en grupos y practicando su capacidad crítica y de análisis.²⁸

III.1.2.3 Aprendizaje Significativo

El alumno debe, en primera instancia, poner en jaque sus conocimientos previos en cuanto a una materia en particular y darse cuenta de sus carencias cognitivas para luego ir construyendo los conceptos en su proceso de aprendizaje²⁹. Se debe tomar en consideración que para lograr este tipo de aprendizaje se necesita un proceso doble y simultáneo. El alumno debe ser capaz de asimilar un contenido nuevo y, además, integrarlo al conocimiento previo, de esta manera el individuo recibe, modifica y enriquece las conexiones y relaciones de los conocimientos.

Para que el alumno tenga un aprendizaje significativo debe concebir los nuevos conocimientos como algo lógico por sí solo, debe tener coherencia y existir una conexión entre el contenido a trabajar y la estructura mental del alumno (conocimientos previos y estrategia de aprendizaje), este modelo requiere que el alumno tenga una predisposición favorable a aprender ya que debe cuestionar sus propias verdades cognitivas y que, si llega a memorizar, lo haga de manera comprensiva.

III.2 DEFINICIONES DE COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN

En educación la definición de competencia considera nociones como la transmisión de conocimiento, la relación educación sociedad, y evaluación de los docentes de las actividades y desempeño de los estudiantes.³⁰ Las universidades comenzaron a utilizar las competencias como base para el desarrollo curricular gracias al aporte de Benjamín Bloom³¹ quien dijo que el

²⁸ Fuente: ICAMPUS MIT-MICROSOFT ALIANCE. 2005 [en línea] Introducing TEAL. <<http://icampus.mit.edu/teal/>>

²⁹ Fuente: DIAZ, F y HERNANDEZ, G. 2000. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Segunda edición. México. Mc Graw Hill. 59p.

³⁰ Fuente: UNIVERSIDAD DE DEUSTO (España), UNIVERSIDAD DE GRONINGEN (Holanda). 2007. Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina – Informe final America Latina. 1ra ed. España. RGM, S.A. 432p.

³¹ Psicólogo de la Universidad Estatal de Pensilvania, doctor en Educación en la Universidad de Chicago, Estados Unidos. Fue parte de la plantilla de la Junta de Exámenes de la Universidad de Chicago y luego pasó a ser examinador de la universidad. En 1970, fue distinguido con el nombramiento de Catedrático Charles H. Swift.

aprendizaje debe ser organizado de una manera jerárquica en seis niveles cognitivos. Definió una primera fase denominada *Conocimiento* donde el alumno debe ser capaz de recordar hechos e ideas, conceptos y principios; *Comprensión* como capacidad de entender una idea, explicarla e interpretarla; luego se pasa a la fase de *Aplicación* donde se utiliza el conocimiento para resolver un problema; *Análisis* que es la capacidad de identificar la información relevante, jerarquizar las ideas y obtener una relación relevante de lo observado. Se finaliza el proceso con dos etapas; *Síntesis*, donde se obtienen las conclusiones de la experiencia y *Evaluación* emitir un juicio basado en criterios establecidos³².

Según Fernando Vargas, consultor del Centro Iberoamericano de Investigación y Documentación, existen diferentes tipos de competencias clasificadas para orientar al docente en la búsqueda de propuestas pedagógicas:

- “Competencias básicas: Son las competencias adquiridas en la educación básica y media como la lectura comprensiva y rápida, escritura, expresión oral y matemáticas básicas. Una vez egresado del colegio el alumno debe tener desarrolladas habilidades mentales diversas como: observar, describir, argumentar, interpretar, proponer”.
- “Competencias genéricas: Son los conocimientos generales necesarios para realizar una determinada labor y las habilidades mínimas para emplear una tecnología. Para que las universidades desarrollen estas competencias, es necesario que exista una coherencia entre los *curriculums*, el desempeño real del alumno y el trabajo profesional que aplicará en un futuro el alumno”.
- “Competencias específicas: Son los conocimientos especializados para realizar labores concretas propias de una profesión o disciplina, que se aplican en determinado contexto laboral”.

En el 2000 *Tuning* Europa toma los aportes anteriores y define competencia como “una combinación dinámica de conocimiento, comprensión, capacidades y habilidades”, además dice que “pueden ser divididas en competencias relacionadas con un área de conocimiento (específicas de un campo de estudio) y competencias genéricas (comunes para diferentes cursos)”. Esta definición hace referencia a una formación integral y abarca un conjunto de capacidades que deben ser desarrolladas a través de procesos que conduzcan al alumno a ser competente en determinada dimensión. Se concluyó que las competencias no son innatas ni tampoco predeterminadas; todas las personas con su inteligencia están facultadas para desarrollar capacidades específicas. Si se tiene un buen diseño de las aptitudes que se pretenden desarrollar, la entidad educacional puede orientar mejor la educación al alumno y mejorar la calidad de los programas educativos.

En las conversaciones llevadas a cabo en los Consejos de Escuela y Consejos de Facultad durante el proceso de diseño de la reforma curricular, la FCFM tomó en consideración los aportes de Fernando Vargas, Benjamin Bloom y la experiencia vivida en *Tuning* y optó por utilizar la

³² Fuente: ANDERSON, L.W. y KRATHWOHL. 2000. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York, EEUU. Allyn and Bacon. 336p.

distinción de competencia como un conjunto de habilidades (saber hacer), conocimientos (saber) y actitudes (valorar las consecuencias del saber hacer). Además maneja la clasificación de competencias genéricas y específicas donde liderazgo y trabajo en equipo para la FCFM son competencias genéricas que deben desarrollar todos los alumnos de pregrado independiente de su especialidad.

III.2.1 COMPETENCIA DE LIDERAZGO

La definición de esta competencia está en constante evolución y fluctúa en función de las organizaciones y los valores sociales en los distintos ámbitos donde se aplica.

La revisión bibliográfica permitió rescatar distintas teorías respecto al liderazgo. En los años 1900, Ralph Stogdill y E.E. Ghiselli³³, investigadores de la universidad de Ohio de Estados Unidos, hicieron emerger la Teoría de Rasgos para el fenómeno de liderazgo, en esa concepción sólo algunas personas podían ser líderes ya que poseían ciertas características en su personalidad relacionadas con la supervisión y control que los hacían ocupar puestos de poder. Según los autores, los principales rasgos de un líder son la inteligencia, la motivación, la capacidad de supervisión, la seguridad en sí mismo, la decisión, la madurez emocional, la habilidad para resolver problemas, y la empatía.

Cerca de 1940 gracias a los aportes de Kart Lewin, Lippit y White, también investigadores de la Universidad de Ohio, aparece el modelo *conductual* el cual postula que el liderazgo no es una condición innata. El líder se debe preocupar por el cumplimiento de las tareas y las relaciones interpersonales de los integrantes de una organización. Como en la realidad esto no necesariamente se cumple, se clasificaron distintos tipos de líderes en este modelo: *Autocrático* es el líder que fija pautas de comportamiento sin considerar la opinión del equipo, el líder *Democrático* propone dos o más alternativas y deja que el grupo consensúe las decisiones y el líder *Liberal* es aquel que da completa libertad para la toma de decisiones.

En 1960 nace una nueva corriente denominada *liderazgo contingente o situacional* propuesta por Paul Hersey³⁴ y Kenneth Blanchard³⁵. Bajo esta teoría el líder debe evaluar cuál es el estilo de liderazgo más efectivo para aplicar en una u otra circunstancia, por ejemplo: el comportamiento que debe tener un líder con un empleado recién llegado es de guía, debe enseñar y dar órdenes de manera que el empleado aprenda y a medida que el trabajador va aprendiendo, el liderazgo debe pasar a ser más motivacional que de tutor.

El *liderazgo transformacional*, relacionado con el *coaching* y propuesto por James McGregor³⁶, Warren Bennis³⁷ y Nick Turner³⁸ se basa en supuestos de teorías

³³Fuente: STOGDILL, R. 1948. Personal Factors Associated with Leadership. Survey of the Literature. Journal of Applied Psychology. New York, Estados Unidos. Vol 25.

³⁴ Paul Hersey es científico del comportamiento humano y empresario estadounidense.

³⁵ Kenneth Blanchard es un conferencista, consultor y escritor. Tiene un magister en sicología y asesoría en la Universidad de Colgate, Nueva York, Estados Unidos y un doctorado en administración de la educación y liderazgo en la Universidad de Cornell, Nueva York, Estados Unidos.

³⁶ James McGregor nació en 1918. Recibió el premio Pulitzer y el premio nacional del libro en 1971 por su obra: Roosevelt: Soldado de la Libertad 1940-1945

transformacionales, donde el líder debe tener una *Influencia* ejemplar, motivación *Inspiradora*, estimulación *Intelectual* y consideración *Individual* conocidas como las 4I's. Según John P. Kotter³⁹, este liderazgo se caracteriza por concebir una visión de lo que debe ser la organización y generar estrategias necesarias para llevar a cabo la visión. El líder es un instrumento para el grupo con el fin de lograr sus objetivos y las habilidades personales de éste, son valoradas en la medida que le son útiles al grupo. El líder tiene que distribuir las responsabilidades entre los miembros de su grupo. Esta distribución juega un papel importante en la toma de decisiones y, por lo tanto, también en el apoyo que el grupo le otorga.

Los nuevos modelos de liderazgos tienen relación con la propuesta de Daniel Goleman⁴⁰ y Jim Collins⁴¹. Daniel Goleman llevó a cabo un estudio en 200 empresas encontrando que las características tradicionalmente asociadas a un líder como inteligencia, dureza, determinación y visión, son necesarias para el éxito, pero no suficientes. Los líderes verdaderamente efectivos se distinguen por un alto grado de inteligencia emocional, que incluye conciencia de sí mismo, autorregulación, motivación, empatía y habilidad social. Además de esto, Goleman encontró directa relación entre la inteligencia emocional y considerables resultados en los negocios, tema que se ha mantenido en debate los últimos años.

Jim Collins postula en su libro "Empresas que Sobresalen: Por qué unas sí pueden mejorar la rentabilidad y otras no", que sólo once empresas han podido pasar de ser buenas a ser grandes, el factor común en esas observaciones es la presencia del denominado liderazgo de nivel cinco. Jim Collins define cinco niveles de liderazgo. El líder nivel uno es capaz de establecer con su talento, conocimiento y capacidades, así como buenos hábitos de trabajo; el líder nivel dos contribuye con sus capacidades al cumplimiento de los objetivos grupales; el líder nivel tres debe saber organizar recursos y personas; el líder nivel cuatro se encuentra en una constante búsqueda por una visión clara en la organización. El líder nivel cinco está motivado a encontrar resultados sostenibles para la organización, es modesto en su actuar, se interesa por el éxito de la organización por sobre los propios, se responsabiliza cuando algo sale mal y su foco se encuentra siempre en la organización.

Para aportar a la determinación del constructo de liderazgo, este estudio pretende establecer una propuesta en el estilo de liderazgo que se enseñará a los alumnos en pregrado de la FCFM. Se espera obtener profesionales con capacidad de relacionarse con personas de distintas áreas del saber, y niveles socio-culturales, y no enfocarse al desarrollo de habilidades gerenciales. La base teórica para desarrollar este estudio son las propuestas más modernas efectuadas por Daniel Goleman y Jim Collins en los últimos 20 años.

³⁷ Warren Bennis profesor estadounidense experto en liderazgo y administración de negocios. Hasta 1972 fue docente del MIT y renunció para asumir como vice presidente ejecutivo de la "State University of New York". Presidente fundador del instituto de liderazgo de la Escuela de Negocios Marshall. Fue asesor en liderazgo de cuatro presidentes de EEUU.

³⁸ Nick Turner docente del Instituto de trabajos psicológicos de la universidad Sheffield, Inglaterra.

³⁹ John Kotter, egresado del MIT de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación. Trabaja en la Escuela de Negocios de la Universidad Harvard, Estados Unidos. Es considerado autoridad en las dimensiones de Liderazgo y Gestión del Cambio.

⁴⁰ Daniel Goleman es psicólogo nacido en Estados Unidos, autor del libro "Inteligencia Emocional" en 1995 que estuvo un año y medio en la lista de textos más vendidos del periódico Estadounidense "The New York Time". Trabajó en el diario "The New York Times" en la sección de ciencias de la conducta y el cerebro. Fue co-fundador del Centro de Estudios Infantiles de la universidad de Yale, Estados Unidos y de la Sociedad para el Aprendizaje Académico, Social y Emocional.

⁴¹ Jim Collins consultor de negocio, autor y charlita de temas relacionados con empresas sustentables y crecimiento. Frecuentemente aporta con reportajes en la *Harvard Business Review*.

III.2.2 COMPETENCIA DE TRABAJO EN EQUIPO

La competencia de trabajar en equipo suele confundirse con la distinción de grupo de trabajo; Jon Katzenbach⁴² habla de las diferencias entre ambos términos en sus textos “La sabiduría de los equipos” (*The Wisdom of teams*) y “Equipos en la cumbre” (*The Discipline of teams*) donde menciona que la principal diferencia entre ambas distinciones radica en la disciplina que tiene un trabajo en equipo y que es el factor “gatillante” para alcanzar un alto desempeño de sus trabajadores. Katzenbach postula que cualquier persona que pretenda crear un equipo debe tener en claro que el elemento esencial es establecer metas de desempeño donde las tareas desafiantes son el motor que guiará al equipo.

Otra interpretación para la diferencia entre ambas distinciones es la que propone Stephen Robbins⁴³ en su libro *Comportamiento Organizacional* donde define grupo de trabajo como “conjunto de personas que interactúan primordialmente para compartir una formación y tomar decisiones para ayudarse mutuamente en su desempeño dentro de su área de responsabilidad”, mientras que un equipo de trabajo lo considera como un “conjunto de personas cuyos esfuerzos individuales dan como resultado un desempeño mayor que la suma de aquellas contribuciones individuales”. Distingue además dos tipos de grupos, los formales que están definidos por la estructura de la organización y los informales, los cuales no están estructurados formalmente y aparece en respuesta a alguna necesidad⁴⁴.

Respecto a los equipos de trabajo de alto rendimiento Patrick Lencioni⁴⁵ en su libro “Las cinco disfunciones de un equipo” (*The Five Dysfunctions of a team*) da a conocer la importancia de cultivar un Equipo de Trabajo sólido. En su experiencia como coach, explica que los Equipos de Alto Desempeño no existen gracias al uso de una tecnología avanzada, ni es la estrategia la que puede dar una ventaja competitiva significativa, según sus estudios todo radica en un trabajo de equipo sólido. En su libro describe un modelo para alinear a la organización hacia una misma dirección. El primer paso es identificar cuáles son las causas esenciales que están a la base de la disfunción del equipo. Además establece un modelo de cinco disfunciones donde cada una está determinada por la otra (que el autor grafica como una pirámide). Si la base flaquea, lo demás también se viene abajo.

⁴² Nació en Estados Unidos, Nueva York. Fue uno de los fundadores de Katzenbach Partners, empresa especializada en organización, liderazgo y la estrategia. En una encuesta realizada a más de 3.600 consultores de carrera el 2007 por Vault, empresa estadounidense que realiza análisis de empleos y gestión de carrera, Katzenbach Partners fue clasificada como uno de los "Top 50 más prestigiosas firmas" (# 18), una de las "20 Mejores Empresas para Trabajar" (# 15) y una de las "20 Mejores para la Diversidad" (# 3). A lo largo de su carrera.

⁴³ Stephen Robbins es doctor de la Universidad de Arizona, Estados Unidos. Ha sido docente en las Universidad de Nebraska, Estados Unidos; Universidad de Concordia, Canadá; Universidad de Baltimore y en Universidad de Illinois, ambas en Estados Unidos.

⁴⁴ Fuente: ROBBINS, S. 1999. *Comportamiento Organizacional*. Octava edición. México. Prentice Hall. 675p.

⁴⁵ Fundador y presidente de The Table Group, firma consultora especializada en ayudar a desarrollar mejores equipos de trabajo para obtener mejores resultados. Como consultor y conferencista, Lencioni ha trabajado con miles de compañías de la lista Fortune 500 y organizaciones sin fines de lucro. Es autor de libros que han sido best seller en “The New York Times”.

5ta Disfunción: Falta de atención a los resultados

4ta Disfunción: Evasión de la responsabilidad

3ra Disfunción: Falta de compromiso

2da Disfunción: Miedo al conflicto

1ra Disfunción: Ausencia de confianza



Otro autor que hace mención a cómo lograr equipos de alto rendimiento es Richard Hackman⁴⁶. En su libro “Equipos de liderazgo con experiencia: ¿Qué se necesita para ser grandes?” (*Senior Leadership Teams: What It Takes to Make Them Great*) y en su reportaje en la revista Harvard Business Review “Por qué los equipos no trabajan” (*Why teams don’t work*) postula que, a pesar de la creencia popular respecto a que cuando se trabaja en equipo las cosas se llevan a cabo mejor y con mayor velocidad, esta premisa no se cumple a pesar de las ventajas y recursos que se asocian a trabajar colectivamente. Por el contrario, en algunos casos el trabajar en conjunto puede ser sumamente engorroso, más lento y menos productivo que el trabajo individual. Justifica que esto sucede porque los problemas con la coordinación y la motivación carcomen los beneficios de la colaboración. El autor es enfático al señalar que un gerente general, por más capaz y líder que pueda llegar a ser, no puede garantizar que su equipo llegue a rendir con alto potencial: lo que sí puede hacer es promover y fomentar condiciones que promuevan el surgimiento de un equipo de alto rendimiento.

Según la revisión bibliográfica, una cantidad considerable de organizaciones ha intentado dar un giro desde el funcionamiento tradicional al de alto rendimiento. Se observa un alto registro de fracasos o impactos en sectores aislados de las empresas sin llegar a tener una expansión significativa. La gran resistencia a este cambio está explicado por factores como la cultura/estrategia, estructura/procesos o los sistemas/personas a los que les toma tiempo cambiar de paradigma. Sin embargo, un factor esencial que indica Hackman sobre el tema es la preeminencia de la figura del líder heroico, de aquel que puede llevarse al hombro a la organización superando las dificultades. Lamentablemente esa figura, asociada comúnmente a organizaciones jerárquicas verticales, con liderazgo autoritario, cada vez es más inadecuada en una realidad y un mercado que se incrementan en complejidad y tamaño. Por el contrario, para afrontar dicha situación cada vez se hace más urgente la creación de equipos de liderazgo horizontal que permitan delegar las responsabilidades, en el que los integrantes puedan cumplir los múltiples roles que su trabajo exige y en el que prime una estructura que permita la negociación y el ajuste mutuo por sobre el modelo tradicional de la supervisión.

Según el Modelo Rendimiento (*Perform*)⁴⁷ de Blanchard, un equipo de alto rendimiento se caracteriza por poseer un sentido de propósito común. Tienen claridad en las estrategias a seguir para alcanzar sus metas y cada miembro comprende el papel que debe cumplir para hacer

⁴⁶ Especializado en comportamiento organizacional, es doctor de la Universidad de Illinois en psicología social. Docente de la universidad de Yale, Estados Unidos por 20 años y actualmente trabaja en la universidad Harvard.

⁴⁷ Fuente: BLANCHARD, K. 2007. Liderazgo al más alto nivel: Cómo crear y dirigir organizaciones de alto desempeño. Editorial Norma. Bogotá, Colombia. 448p.

realidad la visión. Los integrantes tienen confianza en la capacidad del grupo para superar los obstáculos y materializar su objetivo. Existe una sensación de poder individual además del poder colectivo del grupo, hay un ambiente de confianza y aceptación, un sentimiento de comunidad y la cohesión del grupo es alta. Hay un compromiso de comunicación libre y abierta donde se valoran distintas perspectivas y métodos por medio de una retroalimentación honesta, los miembros son conscientes de sus fuerzas y debilidades dentro del equipo.

En un equipo de alto rendimiento sus miembros son flexibles, realizan diversas funciones según se necesiten, las responsabilidades se comparten y se reconoce la inevitabilidad y conveniencia del cambio adaptándose a las nuevas condiciones. Generan resultados significativos producto del alto compromiso grupal y el desarrollo de habilidades para lograrlo. Finalmente, en un equipo efectivo existe un alto reconocimiento y valoración de los éxitos individuales y colectivos, junto con un gran entusiasmo y orgullo por el trabajo en grupo; se sienten seguros, comprometidos y optimistas respecto al futuro y con un alto espíritu solidario.

III.3 MÉTODOS ESTUDIADOS PARA DETERMINAR CONSTRUCTO

La propuesta metodológica mencionada en el objetivo general tiene relación con generar un método que permita diseñar un sistema de evaluación cuantitativo para evaluar si el alumno posee o no cierta habilidad, conocimiento o actitud correspondiente a una competencia en particular. Para esto es necesario determinar qué se entenderá por constructo y qué metodologías utilizan las empresas o instituciones para determinarlos.

III.3.1 DISTINCIÓN DE CONSTRUCTO

Un constructo es una propiedad que posee una entidad y que explica una conducta que se considera teórica por ejemplo inteligencia, motivación o estructura organizacional. La metodología para evaluar el cumplimiento del constructo se realiza en base a indicadores (características observables) representativos que explican la propiedad.

Para validar un constructo Julio Cabrero García, Catedrático de Metodología de Investigación de la Universidad de Alicante, España, describe tres metodologías: a) la técnica de grupos conocidos donde se aplica un instrumento a dos grupos (un grupo de prueba y otro de control) y si el instrumento tiene una diferencia de medias estadísticamente significativa, el constructo es válido, b) La validez factorial donde se analiza si los indicadores se puede agrupar y así disminuir el número de características observables o c) Matriz Multimétodo Multirriesgo (MMM) donde aplico un cuestionario, una entrevista y someto a un grupo de personas a observación y si los resultados convergen el constructo es válido.

En este estudio la propiedad que será observada en los alumnos será el liderazgo y trabajo en equipo y se validará el constructo con una mezcla entre la técnica de grupos conocidos y la MMM.

III.3.2 REVISIÓN METODOLÓGICA PARA LA GENERACIÓN DE UN CONSTRUCTO

Para la generación del constructo se hizo una revisión bibliográfica de un caso real realizado por el MIT quienes determinaron qué tipo de liderazgo deseaban desarrollar y se presentan herramientas metodológicas para llevar a cabo la investigación del constructo de liderazgo y trabajo en equipo en la FCFM.

III.3.2.1 Experiencia del MIT

Se tomó en consideración la experiencia de Chris Caplice, quien llevó a cabo un estudio para desarrollar liderazgo en los alumnos del Magíster de Ingeniería en Logística (*Master of Engineering in Logistics MLOG*) del MIT y diseñó el programa actual donde los alumnos evalúan sus cualidades, aprenden a dirigir equipos y desarrollan habilidades para negociar con socios comerciales⁴⁸.

Según las conversaciones con Chris Caplice vía *e-mail* y el reportaje publicado en la revista Estadounidense “El Tráfico Mundial en línea” (*Traffic World On Line*) llamado “Es hora de tomar la iniciativa” (*Time to Take the Lead*)⁴⁹, el MIT realizó grupos focales con ex alumnos del MLOG para determinar las variables de liderazgo importantes que se deben trabajar en el programa. Los resultados dieron a conocer 31 habilidades.

El programa creado se divide en tres etapas, la primera se denomina “Conócete a ti mismo” (*Know Thyself*), donde el alumno debe conocer sus debilidades y fortalezas mediante instrumentos de autoevaluación y debates profundos, el módulo termina con una retroalimentación por parte del equipo docente y los compañeros. En la segunda etapa, se pasa de un liderazgo personal al trabajo en equipo; en este módulo se enseñan habilidades que debe tener el ingeniero dentro de un equipo de trabajo, la variedad de liderazgos que existen y los papeles secundarios que cumplen algunos integrantes del equipo. El proceso general termina con reflexiones sobre la importancia del liderazgo y cómo éste influye en las relaciones tanto internas como externas de una empresa.

III.3.2.2 Herramientas para determinar constructos

Se analizaron algunas herramientas utilizadas en la psicología laboral como el análisis de tareas y la estructura de los grupos focales para efectuar la investigación que determine los constructos de liderazgo y trabajo en equipo.

III.3.2.2.1 Análisis de Tarea (*task analysis*)

El análisis de tareas se utiliza en el mundo de la psicología laboral para determinar que habilidades, conocimiento y actitudes (*KSA: Knowledge, Skills and Abilities*) debe poseer un candidato para un puesto de trabajo⁵⁰.

⁴⁸ En anexo C se encuentra el detalle de la encuesta en línea realizada a ex alumnos del programa.

⁴⁹ CAPLICE CHRIS. 2005. Time to Take the Lead. Traffic World On Line. Cambridge, Estados Unidos.

⁵⁰ GATEWOOD, R. FEILD, H. 2001. Human Resource Selection. 5ta ed. EE.UU. South-Western Thomson Learning. 746p.

El primer paso para la selección de los KSA relevantes para un puesto laboral se hace determinando un panel de expertos. No es tan importante el número de panelistas como la calidad del conocimiento que tengan respecto a las tareas que debe realizar el trabajador. La participación de los asistentes debe ser voluntaria, deben ser capaces de enfrentarse a preguntas sobre el trabajo y los grupos minoritarios deben estar representados en el panel.

Se ejecuta la intervención para levantar los KSA, se informa a los panelistas qué significa KSA, por qué son importantes y cuál es el rol de ellos en la identificación y clasificación de KSA.

Según los autores del libro “Selección de Personal” (*Human Resource Selection*), una definición para KSA puede ser la siguiente:

- Conocimiento es la información de carácter fáctico que, de aplicarse, hace que el rendimiento en el trabajo sea el adecuado.
- Skill-Habilidades: Nivel de dominio, destreza o competencia en el desempeño de una tarea específica. Dichas habilidades son practicables y medibles.
- Ability-Aptitudes: Es un rasgo más duradero, es la capacidad que un individuo posee al momento de comenzar la tarea.

Para clasificar la importancia de KSA se diseña un instrumento que debe reflejar la importancia de los diferentes KSA requeridos. Con esa información se determinan los KSA más importantes y debería dar cuenta que la selección del instrumento:

- KSA Importantes en la realización del trabajo
- KSA Importantes para la incorporación laboral (se incorpora o no lo hace)
- KSA Importantes para la selección laboral (qué aspecto es más importante de elegir)

Algunos métodos para determinar importancia son encuestas donde se enlisten las SKA y se denote la relevancia según importancia.

Ejemplos:

1.- Cuán importante es ésta KSA para el trabajo:

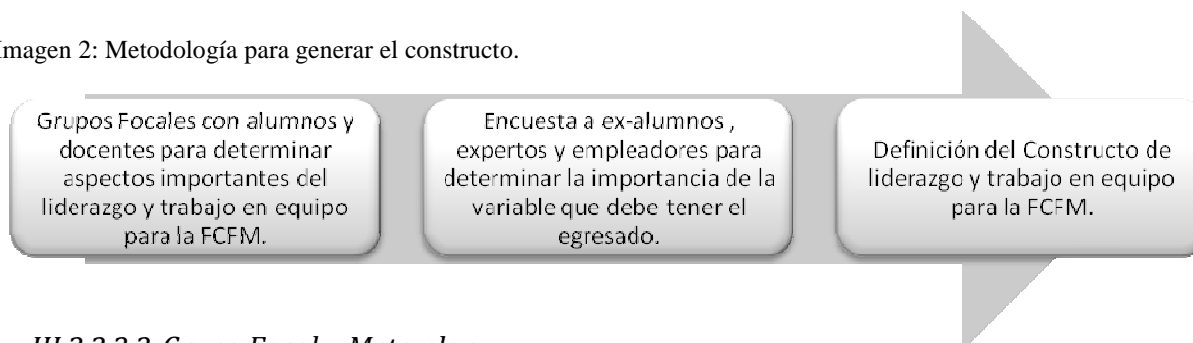
- a) No es importante
- b) Relativamente importante
- c) Importantes
- d) Indispensable

2.- Debe un XXX poseer esta KSA Si o No?

Finalmente para cada KSA determinada, se debe identificar la manera en que se medirá, en algunos la mejor opción es utilizar una prueba de conocimiento, una encuesta o un *assessment center*.

Con la experiencia de Chris Caplice y la estructura de un análisis de tarea, se estructuró un método para generar un constructo en la FCFM que se puede observar en la imagen dos.

Imagen 2: Metodología para generar el constructo.



III.3.2.2.2 Grupo Focal – Meta plan

Para llevar a cabo el método de la imagen dos, se debe seleccionar qué metodología usar para efectuar el grupo focal. Se seleccionó el método Meta-plan el cual se basa en Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos⁵¹. La principal fortaleza de su aplicación es que abre la posibilidad de que todos los participantes expresen sus ideas, fomenta la comunicación efectiva y facilita la expresión de ideas y puntos de vista de todos los participantes.

Se debe elegir un panel de expertos⁵² en conocimiento, habilidades y actitudes, y determinar un moderador encargado de generar un contexto y estimular el desarrollo de ideas. La participación es voluntaria, los panelistas deben ser capaces de enfrentarse a preguntas sobre el trabajo y debe contemplarse la participación de grupos minoritarios de manera que se obtenga un panel representativo.

La estructura de una jornada general comienza con una contextualización por parte del moderador de la situación a la que se verán enfrentados los panelistas; luego se hace entrega de tarjetas en blanco donde cada panelista debe responder la pregunta “gatillada” por el moderador, estas tarjetas se retiran y se entregan a grupos de tres o cuatro personas, quienes se encargan de ordenarlas y discutir la información plasmada. Una vez que todos los grupos hayan realizado esta tarea, un representante de cada uno de ellos debe exponer, en no más de 30 segundos, sus conclusiones y, luego de ello, se procede a pegar las ideas en un panel gigante que tendrá la sala. Cuando todos los grupos hayan expuesto, se procede a agrupar ideas similares bajo un nombre común.

III.4 MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA EFECTUAR EL ANÁLISIS COMPARADO

Un método cuantitativo es una recolección estructurada de datos de una muestra determinada. La recaudación se puede efectuar por medio de entrevistas personales, encuestas por teléfono o internet.

⁵¹ Impulsada por la “Sociedad para la Cooperación Técnica” (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GTZ). GTZ es una sociedad Alemana sin fines de lucro que busca apoyar e implementar proyectos y programas de desarrollo, promover medidas económicas y cambios estructurales y prestar asesoramiento para asistir a los procesos de reforma

⁵² Fuente: REYES, L. y TERNERA, M. 19--. El Metaplan. Metodología Eficiente y Eficaz para Lograr Objetivos Con Participación Grupal. [en línea]. <<http://documentos.cgr.go.cr>>. [consulta: 10 de Mayo 2010].

Se debe determinar el marco muestral, que es la lista de personas que se utilizará para obtener una muestra. El muestreo elegido puede ser probabilístico, es decir, cada integrante tiene la misma probabilidad de ser seleccionado, o no probabilístico, el integrante es elegido por algún experto. En esta investigación el marco muestral son los alumnos con reforma y que ingresaron el 2007 y los alumnos sin reforma ingresados el 2006. El muestreo elegido será probabilístico.

Existen cuatro tipos de procesos para el muestreo probabilístico: a) el muestreo aleatorio simple en el cual cada miembro tiene la misma probabilidad de ser elegido, b) muestreo sistemático, que determina una semilla (un número al azar) y selecciona a los miembros siguiendo una secuencia determinada por dicha semilla, c) muestreo estratificado en el que cada subgrupo real tiene la misma proporción en la muestra elegida y d) muestreo de conglomerado en el cual cada subgrupo tiene al menos un representante. En este estudio se utilizará un muestreo aleatorio simple.

El tamaño de la muestra no depende de la población sino de los estadísticos que permitan evaluar si la muestra es un reflejo de la realidad. Sólo la varianza determina el tamaño de la muestra y depende del muestreo seleccionado.

Para determinar el tamaño de una muestra en un muestreo aleatorio simple es necesario determinar el nivel de confianza que se desea aplicar y el error máximo que se está dispuesto a admitir, de esta manera el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

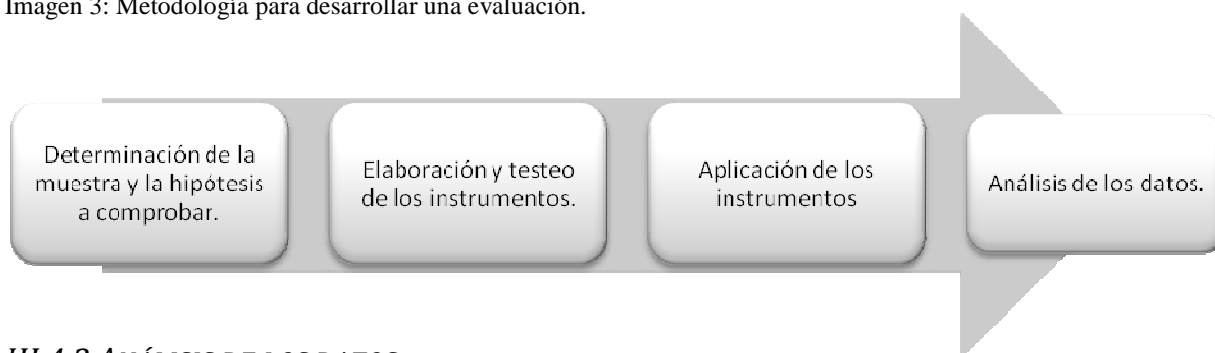
Donde: n es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer), N es el tamaño de la población o universo, p es la proporción de individuos que poseen en la característica de estudio y q es la diferencia (1-p). Si p y q son desconocidos, se suele suponer que p=q=0.5 que es la opción más segura y k es una constante que depende del nivel de confianza que se asigne. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos, si es de un 95%, k es 2.

La metodología elegida para recolectar datos es mediante encuestas. Para alcanzar un buen diseño de encuesta se debe tener claro el contenido que se quiere evaluar, las fuentes de error existentes como la tasa de no respuesta por parte del encuestado, una secuencia coherente de preguntas, una buena redacción de los indicadores utilizando palabras sencillas de modo de no inducir al encuestado con determinadas respuestas. Una vez diseñada la encuesta, se debe aplicar un testeo, reformular la encuesta y finalmente aplicarla al público objetivo.

III.4.1 CENTROS DE EVALUACIÓN (ASSESSMENT CENTERS)

Un *Assessment Center*⁵³ es un proceso de evaluación que mide competencias, logros y/o motivaciones de una persona en un escenario determinado. Considera múltiples técnicas como “ejercicios dentro de la canasta” (*In-basket exercises*), Grupos de Discusión, o Simulaciones. Los participantes de la dinámica son observados por expertos, quienes evalúan sus comportamientos y niveles de conocimiento. Al finalizar el proceso, los evaluadores comparten sus observaciones y generan un reporte de los participantes, determinando de qué manera cumplen los requerimientos esperados.

Imagen 3: Metodología para desarrollar una evaluación.



III.4.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para efectuar un análisis de los datos se debe determinar si son aleatorios y realizar una comparación de medias. Se debe definir el tipo de medida de la variable con las que se trabajará. Existen cuatro grupos denominados Nominal, Ordinal, Intervalo y Razón.

Nominal es una variable que puede ser no numérica y se caracteriza por no tener un orden. *Ordinal* es una variable numérica con un orden lógico, sin embargo no puede cuantificar la distancia entre grupos. *Intervalo* son valores a escala igual, se puede ordenar y observar la distancia existente, carecen del cero. *Razón* es igual que una variable de intervalo pero con el cero incluido.

Todos los instrumentos diseñados en este estudio utilizan una escala de medición Likert (del 1 al 5) las cuales corresponden a una variable de intervalo.

III.4.2.1 Pruebas paramétricas

Estas pruebas se llevan a cabo para analizar variaciones en las medias, correlaciones y análisis de varianza bajo tres características generales⁵⁴:

- Contraste de hipótesis relacionadas con algún parámetro como la media o varianza.

⁵³ Fuente: BYHAM, W. 20--. What is a Assessment Center?: The assessment center method, applications, and technologies [en línea]. <<http://www.assessmentcenters.org/articles.asp>>. [consulta: 11 Mayo 2010]

⁵⁴ En Anexo E se puede encontrar un detalle de las pruebas paramétricas.

- Tienen supuestos determinados que se deben cumplir para el análisis. Los más comunes son normalidad de los datos y homocedasticidad (igualdad de varianza).
- La medida de la variable observada pueden ser solamente de intervalo o razón

Para comparar las medias de dos muestras independientes se utiliza el análisis de varianza (ANOVA) que debe cumplir tres requisitos: normalidad de los datos, igualdad de varianza y ser independientes. La normalidad se evalúa con pruebas no paramétricas y la homocedasticidad con el Parámetro de Levene que arroja ANOVA.

III.4.2.2 Pruebas no paramétricas

Para analizar los datos existen pruebas que no tienen supuestos exigentes y que son capaces de evaluar observaciones ordinales, nominales, de intervalo y razón⁵⁵.

Para evaluar normalidad en los datos (primer supuesto de ANOVA), se debe determinar el número de observaciones. Si las observaciones son menores que 30 se aplica el *Test de Shapiro* y si son más de 30 se utiliza la *Prueba de Kolmogorov Smirnov*. Además existe un test de aleatoriedad que evalúa si las observaciones son aleatorias.

Este estudio tiene como hipótesis nula igualdad de medias para lo cual se espera poder utilizar ANOVA. Sin embargo si no se cumplen los supuestos para efectuar un análisis de varianza, se utiliza la *Prueba No Paramétrica U de Mann-Whitney* que compara los promedios poblacionales.

⁵⁵ En Anexo D se puede encontrar un detalle de las pruebas no paramétricas.

IV. METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología diseñada responde al objetivo general de esta memoria que es generar una propuesta metodológica para la evaluación y seguimiento de las competencias de liderazgo y trabajo en equipo en la formación de pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile.

Para alcanzar el objetivo general se determinaron las posibles habilidades, conocimientos y actitudes relacionadas a las competencias de liderazgo y trabajo en equipo que debe tener un alumno al momento de egresar de la FCFM. Se diseñó una evaluación cuantitativa para evaluar si el alumno posee o no dicha habilidades, conocimientos y actitudes; se aplicó la evaluación en alumnos ingresados el 2006 que no fueron afectados por la reforma curricular y a alumnos ingresados el 2007 que experimentan un plan de estudio reformulado y se realizó un análisis comparado de los resultados obtenidos y se generaron propuestas de evaluación y seguimiento de alumnos de la FCFM en las competencias mencionadas anteriormente.

IV.1 IDENTIFICACIÓN DE HABILIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES PARA LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO EN LA FCFM

Durante el diseño e implementación de la reforma curricular en la FCFM, la Facultad definió las competencias que deseaba potenciar en los alumnos entre las cuales se encuentran liderazgo y trabajo en equipo. En el proceso efectuado entre el 2002 hasta la fecha, la Facultad no tiene registro de los indicadores que expliquen qué tipo de liderazgo y trabajo en equipo desean desarrollar en los alumnos durante su formación. Para mejorar el proceso académico la FCFM consideró relevante determinar qué se quiere lograr.

Para identificar las habilidades, conocimientos y actitudes claves en el desarrollo de las competencias de liderazgo y trabajo en equipo en pregrado y bajo la experiencia de Chris Caplice mencionada en el capítulo tres, se llevó a cabo un grupo focal con docentes y otro con alumnos de distintas especialidades, el objetivo de dichas intervenciones fue determinar las habilidades, conocimientos y actitudes relevantes respecto al liderazgo y trabajo en equipo que debería tener un egresado de la Facultad. Se agruparon las respuestas de ambos grupos focales y un grupo de ex alumnos, empleadores y expertos evaluó la importancia de cada una de ellas. Con los resultados y en conjunto con el Área de Desarrollo Docente (ADD) de la FCFM se pudieron generar los constructos para liderazgo y trabajo en equipo que se presentarán al Consejo de Facultad al finalizar esta investigación.

IV.1.1 GRUPOS FOCALES

Las intervenciones se diseñaron siguiendo la metodología Meta Plan detallada en el marco teórico. Se comenzó la actividad con una contextualización sobre el estudio en cuestión y se invitó a los asistentes a responder dos preguntas en unas tarjetas entregadas por el equipo organizador⁵⁶. Una vez que cada asistente respondió las preguntas, la moderadora retiró las

⁵⁶ En el anexo F se encuentra la presentación power point utilizada en la intervención.

tarjetas; se formaron grupos de trabajo de tres a cuatro personas, se entregaron tarjetas al azar a los grupos y los participantes las clasificaron según las que consideraban similares entre sí. Cada grupo expuso sus ideas al panel con su respectiva explicación.

IV.1.1.1 Grupo Focal con Docentes y Administrativos de la FCFM

El grupo focal con docentes y administrativos se realizó el 29 de Abril de 2010 en la sala B211 de la FCFM teniendo una duración de 1 hora y 25 minutos. Se consideraron académicos, administrativos y profesores media jornada de diferentes departamentos que estuviesen interesados en el desarrollo de competencias por parte de los alumnos de la FCFM con un máximo de 12 participantes.

En cuanto a los administrativos, se contó con la presencia del director de la Escuela de Ingeniería, Patricio Poblete; el coordinador Área de Desarrollo Docente de la FCFM, Héctor Augusto; la asistente metodológica del Área de Desarrollo Docente de la FCFM, Rosa Uribe, y de la asistente metodológica de la Universidad de Chile, Ana Moraga. En representación de los académicos y profesores de media jornada estuvieron presentes los departamentos de Eléctrica, Industrial, Física y Minas. Además se invitó una docente del Área Deportes encargada del estudio sobre el comportamiento ético y un experto en selección de personal. Los moderadores fueron la memorista que está llevando a cabo esta investigación, en conjunto con la Directora Ejecutiva de Construyendo Mis Sueños (CMS).

Las preguntas efectuadas a los asistentes fueron:

- ¿Cuáles son las habilidades, conocimientos y actitudes que debiéramos entrenar en nuestros alumnos para que desarrollen la capacidad de liderazgo?
- ¿Cuáles son las habilidades, conocimientos y actitudes que debiéramos entrenar en nuestros alumnos para que desarrollen la capacidad de trabajo en equipo?

Los resultados obtenidos por equipo fueron:

Equipo 1 *Compuesto por docente departamento Ingeniería Civil Industrial, Coordinador Área de Desarrollo Docente y docente Área Deportes.*

Liderazgo

- Comunicación: capacidad de escuchar, argumentar, retroalimentar y poder comunicar frente a un público, además de expresión oral y escrita, y expresión corporal.
- Crear nuevos mundos: líder con mente abierta, que sea capaz de crear, innovar, asumir riesgos y lidiar con ellos.
- Competencias personales: desarrollar buena autoestima, superar el miedo al ridículo, lidiar con la soberbia, ego, megalomanía, prepotencia; que sea proactivo, y autocrítico(a).

- Gestión de personas: capaz de identificar habilidades, conocimientos y actitudes, distribuir roles, desarrollar autoridad informal, motivar, delegar, lidiar con hoyos negros energéticos⁵⁷, lidiar con los que no desean tu éxito.
- Generar dirección y foco: saber delegar, orientar, trabajar enfocado a metas, focalizar, formular plan de trabajo y ejecutarlo, enfrentar problemas y situaciones adversas y manejar crisis.

Trabajo en equipo

- Trabajo con metas compartidas: crearlas, asumirlas y rediseñarlas.
- Organización del trabajo: definir roles, equilibrar el trabajo, asumir roles y responsabilidad y flexibilidad/negociación.
- Comunicación: comunicación con gente de otras disciplinas, comunicación bidireccional, respetar e incorporar opiniones ajenas.
- Gestión emocional: empatía, tolerancia/aceptación, provocar e incorporar opiniones ajenas.
- Negociación: resolver conflictos, superar frustraciones alineados con el equipo, crear miradas comunes que inicialmente no lo eran y dar autoridad a los que saben.

Equipo 2 *Compuesto por Asistente Metodológica del ADD, Docente de Licenciatura en Física e Experto en selección de personal.*

Liderazgo

- Motivar creativamente.
- Confiar.
- Inteligencia emocional.
- Empatía.
- Comunicar.

Trabajo en equipo

- Disposición (tolerancia a la frustración).
- Tolerancia y respeto.
- Autoconocimiento (no comprometerse más allá de lo que uno puede).
- Responsabilidad (hacerse cargo).
- Flexibilidad/negociación.

Equipo 3 *Compuesto por Director Escuela de Ingeniería, Metodología ADD, docente de Ingeniería Civil en Minas y Director de Ingeniería Civil Eléctrica*

Liderazgo

- Saber cómo dar *feedback* reconociendo lo bueno.

⁵⁷ Esto se definió en la jornada como las personas que no desean aportar al trabajo y que hacen que el equipo gaste energía ya sea explicando como intentando que se alinee a los objetivos del grupo.

- Identificar fortalezas y debilidades de los miembros de un equipo y las tareas a desarrollar.
- Conocer técnicas de liderazgo (reconocer los diferentes tipos para adecuar según contextos).
- Desarrollar la autoestima.
- Saber motivar.

Trabajo en equipo

- Responsabilidad.
- Puntualidad.
- Cumplir los acuerdos.
- Cumplir el rol.
- Adaptabilidad.
- Tolerancia (valorar la diversidad).
- Conocimiento de trabajo en equipo.

IV.1.1.2 Grupo Focal con Alumnos de la FCFM

Este grupo focal se realizó el 12 de Mayo de 2010, en la sala de reuniones perteneciente al ADD, teniendo una duración de 1 hora y 25 minutos.

Se consideró alumnos y alumnas de diferentes especialidades con, a lo menos, cuatro años de estudio y que hayan participado de algún centro de alumnos, ramas deportivas, grupos organizados o cumplido el rol de auxiliar. De esta manera se asegura que los participantes se hayan visto enfrentados a las competencias de liderazgo y trabajo en equipo durante el periodo universitario.

Se contó con la presencia de dos alumnos de Ingeniería Civil, una alumna de Ingeniería Civil Biotecnología, tres alumnos de Ingeniería Civil Eléctrica, tres alumnos de Ingeniería Civil Industrial y un alumno de Ingeniería Matemática.

Los moderadores en este caso fueron la memorista, que está llevando a cabo esta investigación en conjunto con la Asesora Metodológica del ADD y la docente de educación física encargada del estudio de comportamiento ético.

Las preguntas “gatillantes” fueron:

- ¿Qué habilidades, conocimientos y actitudes de Liderazgo debería tener un egresado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas?
- ¿Qué habilidades, conocimientos y actitudes de Trabajo en Equipo debería tener un egresado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas?

Los resultados expuestos por los equipos son⁵⁸:

Equipo 1 *Compuesto por alumno de Ingeniería Civil Industrial, Alumno de Ingeniería Civil y alumna de Ingeniería Civil Eléctrica*

Liderazgo

- Capacidad de atención y expresión: carisma, facilidad para expresar ideas, monitorear ánimo del equipo y motivación personal.
- Capacidad motivacional y optimismo.
- Comprensión del entorno: adaptable, astuto, que sepa evaluar situaciones, reconocer triunfos y derrotas, y facilidad para tomar decisiones.
- Conociéndome a mí mismo: autoconocimiento, convicción, determinación y responsabilidad.
- Manejo de grupos: Confianza, manejo de conflictos, capacidad para delegar, empatía, reconocer habilidades, conocimientos y actitudes, tino, tono y tacto.

Trabajo en equipo

- Buena comunicación y actitud: empatía, capacidad de escuchar, expresión, tino, tono y tacto.
- Compromiso con los objetivos: confianza en el equipo, ser comprensivo y conciliador, con objetivos claros, que se respeten los tiempos del equipo y la coordinación.
- Compromiso conmigo y con el equipo, responsabilidad.
- Entregar y ceder: adaptabilidad y negociación.
- Mi aporte al grupo: no tener miedo a no saber, convicción de sus conocimientos y ganas de aprender.

Equipo 2 *Compuesto por alumno de Ingeniería Civil Matemática, alumno de Ingeniería Civil Industrial, alumno de Ingeniería Civil Biotecnología y alumno de Ingeniería Civil Eléctrica*

Liderazgo

- Comunicación: dirigir y escuchar.
- Moderador: manejo de conflictos y representación del grupo.
- Motivación: empatía, optimismo y representatividad.
- Organización: coordinación, responsabilidad y visión clara.
- Respeto.

Trabajo en equipo

- Servicial y con compromiso.
- Comunicación: escuchar, expresión y feedback.
- Coordinación: retribución, asignación y organización.
- Respeto y responsabilidad: confianza y tolerancia.

⁵⁸ En el anexo G se encuentra un registro fotográfico de la instancia.

Equipo 3 *Compuesto por alumno de Ingeniería Civil Industrial, alumno de Ingeniería Civil y alumno de Ingeniería Civil Eléctrico.*

Liderazgo

- Autoridad cercana: saber escuchar, respetuoso(a), sensible, con tolerancia y que sea capaz de identificar las habilidades, conocimientos y actitudes personales.
- Efectividad como meta: autosuficiencia, comunicación efectiva y clara, lograr que tu equipo cumpla plazos y organización.
- Gestionar a las personas empáticamente: incentivar, inspirar confianza, integrador(a), motivador(a) y representativo(a).
- Que rompa paradigmas, innovador(a).
- Saber quién eres y las habilidades, conocimientos y actitudes que tienes: autoestima, compromiso, seguridad y voz de mando.

Trabajo en equipo

- Buenas relaciones: capacidad de entender al otro, escuchar, paciencia, respeto, solidaridad y tolerancia.
- Complementar habilidades, conocimientos y actitudes: no acaparar trabajo y ser servicial.
- Responder a uno mismo y a los demás: capacidad de compromiso y responsabilidad.
- Ser un aporte constructivo y creativo.
- Formar un grupo: organización, convocar voluntarios y capacidad de coordinar personas.

Con estas interpretaciones y en conjunto con el ADD se realizó una agrupación general de las respuestas según actitudes, conocimientos o habilidades tanto de liderazgo como de trabajo en equipo, se suprimió la información redundante expuesta por los grupos. El detalle de este análisis se encuentra en el anexo H.

IV.2 DISEÑO DE INSTRUMENTO PARA DETERMINAR CONSTRUCTO DE COMPETENCIAS

Se diseñó un instrumento para establecer cuáles serían las habilidades, conocimientos y actitudes relevantes para la determinación del constructo. Se tomó el resultado final del punto 4.1.1 y se generaron ítems que representarían la idea expuesta por los grupos focales, redactados de manera afirmativa, al igual que la redacción realizada por Chris Caplice en su estudio sobre liderazgo en el MIT⁵⁹. El hecho de que haya sido redactado de manera afirmativa es para considerar una escala Likert creciente. En anexo H se pueden observar cada uno de los ítems.

IV.2.1 HABILIDADES

Respecto a las habilidades determinadas, se crearon tres sub-áreas en base al agrupamiento expuesto por docentes y alumnos en los grupos focales los cuales son comunicación, organización del trabajo y responsabilidad. En comunicación se crearon seis ítems

⁵⁹ El detalle de la encuesta realizada por el MIT se puede ver en el anexo C

que abarcan las distinciones como saber hacer una retroalimentación, actitudes como respetar al otro y tener habilidades para debatir y comunicar. En el área relacionada con la organización del trabajo, los ítems evalúan la capacidad de definir roles, orientar el trabajo, coordinar o definir metas es representada por los indicadores y por último la responsabilidad se ve reflejada en ítems relacionados con la puntualidad o el cumplimiento de acuerdos con los indicadores.

IV.2.2 CONOCIMIENTOS

Respecto al área de conocimientos se elaboró un ítem para liderazgo y otro para trabajo en equipo.

IV.2.3 ACTITUDES

Respecto a las actitudes, se crearon dos sub-áreas en base a lo expuesto por docentes y alumnos en los grupos focales los cuales son gestión emocional y gestión de personas. La gestión emocional tiene relación con el proceso interno del individuo y cuenta con siete indicadores como “promete sólo aquello que es capaz de cumplir” ó “conoce sus propias fortalezas y debilidades”. Para la gestión de personas se crearon siete ítems relacionados al manejo del personal y la pertenencia a algún equipo ya sea resolviendo conflictos como motivando o confiando en los demás.

El instrumento se validó con tres psicólogos laborales y cuatro alumnos de la FCFM, quienes hicieron comentarios tanto de forma como de contenido. Se les mandó un piloto vía *e-mail* y se determinó que se utilizarían herramientas tecnológicas como el sitio web encuesta fácil para la recolección de datos de manera de aplicar el instrumento con una interfaz lo más amigable posible. En anexo I se encuentra el instrumento creado para evaluar importancia de cada ítem.

IV.3 DETERMINACIÓN DE HABILIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES CLAVES PARA LAS COMPETENCIAS LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO

Se aplicó la encuesta vía web a expertos, empleadores y ex alumnos. Las personas que respondieron la encuesta en calidad de empleadores contratan recurrentemente las profesionales impartidas por la FCFM donde Ingeniería Civil Matemática y Biotecnología fueron las dos únicas especialidades no contratadas en los últimos dos meses.

- a) En calidad de empleador se consultó a una psicóloga analista de selección en *trabajando.com*, Cristina VonKnorring, quien ha debido contratar Ingenieros Civiles, Industriales y en Computación; así también, al psicólogo Jefe de Personal de Minería los Pelambres, Jaime Cabrera, quien ha contratado Geólogos, Ingenieros Civiles, Eléctricos, Industriales, Mecánicos, Minas y en Química.
- b) En calidad de experto en competencias se entrevistó al Gerente General de Gulliver S.A, Leonardo Maldonado, empresa encargada de realizar *coaching* de liderazgo para equipos de alto rendimiento y al Gerente General del centro de sky El Colorado, Aldo Boitano, y socio director de Vertical, empresa focalizada al desarrollo organizacional y entrenamiento.

- c) Se aplicó el instrumento a una ex - alumna de Ingeniería Civil Industrial con un Magíster en Gestión de Operaciones, Fabiola Cornejo, egresada el año 2006, que trabaja en Quintec y que es Subgerente de Control de Gestión. Igualmente se entrevistó a un ex – alumna de Ingeniería Civil, Camila Baeza, egresado el año 2007, que actualmente trabaja en *Golder Associates* como ingeniero de proyectos.
- d) Se encuestó también a dos ex funcionarios de la FCFM que fueron parte del diseño de la reforma y que conocen la situación actual de la Facultad: Carlos Albornoz y Sergio Celis.

Se obtuvo las siguientes respuestas ordenadas según puntuación de importancia⁶⁰:

Tabla 1: Resultados obtenidos de encuesta a expertos, ex alumnos y empleadores

Indicador	Importancia 1-5	Varianza
Llega puntual y cumple los plazos	5,0	0,0
Asume el rol que se le asignó, cumple los acuerdos con apropiación y compromiso	4,6	0,6
Valora el error y aprende de él	4,6	0,6
Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo, ejecutarlo y realizar reuniones efectivas con el equipo	4,6	0,3
Tiene la capacidad de adaptarse a una tarea que desconoce y cumplirla adecuadamente	4,6	0,3
Respeto la opinión de otras personas, valora la diversidad y sabe conciliar diferentes actores y puntos de vista	4,5	0,3
Sabe comunicar/transmitir lo que quiere a un equipo compuesto por personas de otras disciplinas	4,5	0,3
Reconoce su propio ego y es capaz de lidiar con la soberbia, prepotencia y ego de otros	4,4	0,8
Conoce técnicas de cómo trabajar en equipo	4,4	0,3
Se conoce a sí mismo(a) y valora su ser	4,4	0,6
Es capaz de escuchar diferentes opiniones e identificar los buenos aportes	4,4	0,6
Es capaz de delegar y valora el trabajar con otros	4,4	0,6

⁶⁰ El detalle de la puntuación obtenida se encuentra en el Anexo J

Identifica oportunidades de mejora para el equipo y la organización	4,4	0,3
Se interesa por identificar fortalezas y debilidades del equipo y asignar tareas relacionadas a sus aptitudes	4,4	0,6
Sabe hacer retroalimentaciones reconociendo lo bueno y enseñando de lo malo	4,4	0,6
Promete sólo aquello que es capaz de cumplir	4,3	0,8
Es capaz de generar acuerdos sin imponer lo que quiere	4,3	0,5
Esta dispuesto a asumir lo que el grupo decida hacer	4,3	0,5
Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes	4,3	0,5
Conoce técnicas de liderazgo	4,3	0,5
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		
Construye confianza y credibilidad en los miembros equipo	4,1	1,0
Es capaz de ponerse en el lugar del otro o comprender desde dónde habla	4,0	0,6
Sabe presentar una idea a un grupo de personas y logra seducirlos	4,0	2,0
Sabe moderar un debate y argumenta con buenos fundamentos	4,0	1,7
Conoce sus propias fortalezas y debilidades	4,0	1,7
Es capaz de tomar iniciativas y reestructurar el actuar del grupo	3,9	0,7
Es capaz de negociar temas personales con intereses del equipo	3,9	1,6
Sabe motivar	3,8	1,6
Es capaz de definir roles y responsabilidades para cada integrante	3,8	1,4

Se determinó que los indicadores relevantes para el constructo eran los resultados con puntuación sobre 4.3, dado que en ese punto se pierde continuidad de importancia pasando a 4.1 y porque son los que tienen varianza menor que 1 en las respuestas.

IV.4 CONSTRUCTO PARA LAS COMPETENCIAS DE LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO

La determinación del constructo se construyó con los resultados de la Tabla 1 y con asesoría del ADD. Se clasificaron los ítems con puntaje de importancia sobre 4,1 según Habilidades, Conocimientos y Actitudes, y se subdividieron en grupos propuestos por el panel de alumnos ó por el panel de académicos.

El alumno que egresa de la FCFM se debería desenvolver de manera eficiente en las competencias de liderazgo y trabajo en equipo:

1. Habilidades:

- a) Comunicación: El egresado es hábil a la hora de comunicar lo que quiere a un equipo compuesto por personas de otras disciplinas, sabe hacer retroalimentaciones y es capaz de escuchar diferentes opiniones integrándolas al plan de trabajo.
- b) Organización del trabajo: El egresado es capaz de formular un plan de trabajo efectivo, ejecutarlo y realizar reuniones eficientes. Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes, sabe delegar y es capaz de identificar oportunidades de mejora en los equipos.
- c) Responsabilidad: El egresado es puntual cuando se compromete, es capaz de asumir los roles asignados y cumple con los plazos y compromisos de manera eficaz y eficiente.

2. Conocimientos:

- a) El egresado egresa con conocimientos sobre técnicas de cómo liderar y manejar equipos de trabajo.
- b) El alumno que egresa lo hace sabiendo cómo se estructuran los equipos de trabajo para un trabajo efectivo.

3. Actitudes:

- a) Gestión Emocional: El egresado sabe cuáles son sus fortalezas y debilidades, promete sólo aquello que es capaz de cumplir, es capaz de adaptarse a una tarea que desconoce de manera tanto individual como grupal, tiene capacidad autocrítica y es capaz de transar su postura por el bien del equipo.
- b) Gestión de Personas: El egresado se interesa por identificar fortalezas y debilidades de las personas al interior de un equipo para asignar tareas, es capaz de generar acuerdos sin imponer lo que desea, respeta la opinión de otras personas y valora la diversidad de disciplinas.

IV.5 IDENTIFICACIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE CADA HABILIDAD Y SU APLICACIÓN

Con la determinación del constructo para liderazgo y trabajo en equipo se establecieron cuatro posibles métodos para evaluar cada uno de los ítems. Se testeó una encuesta que evaluará el desempeño de los compañeros, una prueba de conocimientos, una autoevaluación y una actividad en sala con evaluadores entrenados. Las tres primeras metodologías fueron controladas mediante una encuesta en línea y la actividad en sala de manera independiente.

La hipótesis nula que se pretende evaluar con estas metodologías es que un alumno sometido a algún proceso en el cual desarrolle habilidades, conocimientos y actitudes relacionadas con las competencias de liderazgo y trabajo en equipo, mantiene sus medias antes y después del proceso. Es decir:

$$H_0 = \text{Las muestras tienen medias iguales.}$$

El diseño de una metodología ideal sería llevar a cabo un *pre and post test* con un grupo de control, pero dado que no hay alumnos sometidos a ambos planes de manera paralela y que por razones de tiempo no se pueden aplicar los instrumentos antes y después de algún curso o evento, se realizará un post test con cada una de las metodologías antes mencionadas.

IV.5.1 DISEÑO Y APLICACIÓN DE ENCUESTA

La encuesta se diseñó con el apoyo de dos psicólogos laborales y se estructuró en dos módulos. En la primera parte cada alumno evalúa el desempeño que percibe de dos o tres compañeros de trabajo respecto a ciertas habilidades y actitudes determinadas en el constructo de liderazgo y trabajo en equipo. En la segunda parte se diseñó una prueba de sobre las competencias de liderazgo y trabajo en equipo que mide los conocimientos que tienen los alumnos respecto a las competencias señaladas.

Se determinaron además las características de la muestra y las metodologías de evaluación y análisis de los datos observados.

IV.5.1.1 Evaluación de habilidades y actitudes percibida por los alumnos

En esta parte de la encuesta, el alumno debe seleccionar un equipo de trabajo con quien haya hecho algún informe, tarea, proyecto o trabajo en la universidad. El alumno evaluador responde, para cada compañero, en una escala Likert de 1 a 5 si está completamente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo o completamente de acuerdo con cada uno de los ítems del constructo de liderazgo y trabajo en equipo.

En el diseño de la encuesta se consideró que los ítems fuesen aptos para todos los alumnos, independiente de su especialidad y/o año de ingreso, el uso de palabras fue reducido y se dejaron claros los rangos de respuesta para cada una de los ítems. El instrumento se puede ver en el anexo K.1.

IV.5.1.2 Evaluación de conocimientos

El diseño de este módulo debe contemplar la materia entregada a los alumnos. Se revisaron los programas de cursos obligatorios de todas las especialidades y no se encontraron suficientes referencias bibliográficas relacionadas con liderazgo y trabajo en equipo que permitan al alumno desenvolverse de manera efectiva en ambas competencias. El departamento de ingeniería industrial es el único departamento que cuenta con una formación obligatoria en ambas competencias y en las otras especialidades de ingeniería y geología, el liderazgo y trabajo en equipo sólo es mencionado en cursos electivos.

Se diseñaron cinco preguntas de selección múltiple para medir el nivel de conocimiento de los alumnos respecto a las competencias de liderazgo y trabajo en equipo. Estas preguntas se basaron en la materia entregada por el curso IN50A - Comportamiento Organizacional y Gestión de Recursos Humanos o IN3001 - Taller de Ingeniería Industrial I, ambos ramos obligatorios de Ingeniería Civil Industrial o el electivo de Ingeniería Civil Electricista EL660 Taller de Desarrollo de Competencias Directivas en Empresas Tecnológicas. El instrumento se puede revisar en el anexo K.2.

Con los primeros dos módulos definidos, se testeó el instrumento con seis alumnos de distintas especialidades y generaciones para verificar la claridad y la efectividad del proceso. En un principio el evaluador debía ingresar el nombre del compañero evaluado, se optó por eliminar la solicitud del *nombre* dado que los alumnos no estaban evaluando a conciencia a sus compañeros debido a que podría repercutir en notas o sanciones.

IV.5.1.3 Selección de la muestra para aplicar encuestas

Se seleccionaron alumnos pertenecientes a las generaciones que ingresaron el 2006 y 2007 por haber vivido una cantidad similar de años en la universidad y por ser parte de procesos independientes; la generación que ingresó el año 2006 se encuentra bajo el plan de estudio antiguo sin reforma curricular y los alumnos que entraron el año 2007 son parte del proceso curricular reformulado.

IV.5.1.3.1 Características de la población

Del total de alumnos⁶¹ que ingresaron el año 2006 el 18,7% son mujeres y el 81,3% hombres. En el año 2007 se observa un incremento en el porcentaje de mujeres que asciende a un 21,3%. Respecto al tipo de colegio, en el año 2006 el 26,5% pertenecía a un colegio municipal, el 23,9% particular subvencionado y un 49,7% de particular pagado, estos datos no sufrieron variaciones de importancia en relación al año 2007 donde el porcentaje de alumnos provenientes de colegios particulares se mantuvo constante y los municipalizados aumentaron en un 2,2%,

⁶¹ Fuente: AREA DE COMUNICACIONES. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Perfil del Egresado. 2010. [en línea] <http://ingenieria.uchile.cl/estad_sticas> [consulta : 26 de Junio 2010]

disminuyendo el ingreso de particulares subvencionados. Según el DEMRE⁶², el puntaje máximo ingresado el año 2006 fue de 831,2 y el 2007 de 831,7, mientras que el puntaje de corte, que fue de 717,7 en el 2006 disminuyó 2 puntos al 2007 (716,8).

IV.5.1.3.2 Aleatoriedad de la muestra

Para determinar el número de alumnos del 2006 y 2007 que debían ser entrevistados, se utilizó un muestreo probabilístico aleatorio simple en el cual todas las personas del marco muestral tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Para determinar el tamaño de una muestra es necesario determinar el nivel de confianza que se desea aplicar y el error máximo que se está dispuesto a admitir, de esta manera el tamaño de la muestra es:

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

En este caso N es el número total de alumnos de la generación 2006 y 2007 que se puede estimar en 1300, p es la proporción de individuos del 2006 y 2007; en ambos años ingresaron la misma cantidad de alumnos, entonces p es 0,5, k es una constante que depende del nivel de confianza que se asigne, el nivel de confianza seleccionado es de un 95% y según lo presentado en marco teórico, para ese nivel de confianza, k es 2. Con estos datos el tamaño de la muestra debe ser a lo menos de 93 alumnos.

IV.5.1.3.3 Recolección de los datos

Se solicitó al Subdirector de la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la FCFM los correos electrónicos de todos los alumnos pertenecientes a ambas generaciones por medio del Área de Desarrollo Docente (ADD) y se aprobó la solicitud de comunicarse vía *e-mail* con los alumnos. Se contactó al 100% de los alumnos ingresados el 2006 y 2007 y se registró un error al incluir en la lista a alumnos repitientes de primer año.

La encuesta se envió de manera personalizada a cada uno de los profesores el día 25 de junio 2010 y se comenzaron a recibir respuestas a partir del 26 de junio a las 00:24 horas. El e-mail de invitación se encuentra en el anexo L.

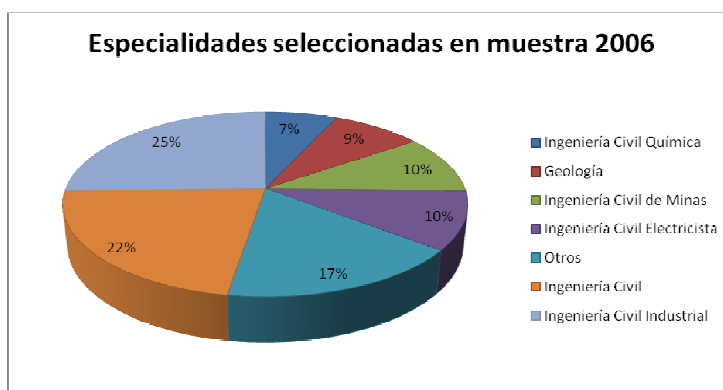
IV.5.1.3.4 Tasa de respuesta

Al momento de aplicación, los alumnos se encontraban en la semana 14 de clases, última semana para que los cursos efectúen sus controles finales previa a exámenes. Se recibieron comentarios vía *e-mail* aduciendo que la carga académica era muy alta y que no tenían tiempo para responder la encuesta o que simplemente no la responderían. El proceso finalizó el día viernes 9 de julio, último día de clases.

⁶² Fuente: DEMRE. 2007. Puntajes de cortes lista de seleccionados procesos 2006 y 2007. [en línea]. Departamento de Evaluación, medición y registro educacional, Demre, Santiago, Chile. <http://www.demre.cl/text/pdf/p2007/puntajes_corte.pdf>. [consulta : 26 de Junio 2010]

Se obtuvieron 59 respuestas de alumnos ingresados el 2006, es decir un 9% de la muestra total de alumnos. El 63% corresponden a hombres y el 37% a mujeres. El promedio de edad es de 22 años. En promedio cada alumno evaluó a 2.8 compañeros y de las 171 evaluaciones a compañeros, se eliminaron 46 por no encontrarse con todas las respuestas válidas. Respecto a las carreras profesionales, la distribución se observa en el gráfico 1.

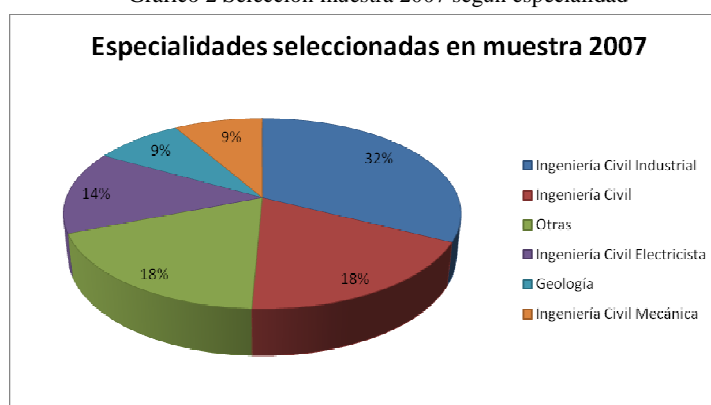
Gráfico 1 Selección muestra 2006 según especialidad



Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvieron 72 respuestas de alumnos ingresados el 2007, es decir un 11% de la muestra total de alumnos. El 65% corresponden a hombres y el 35% a mujeres. El promedio de edad es de 23 años. En promedio cada alumno evaluó a 3,2 compañeros y de las 232 evaluaciones a compañeros, se eliminaron 37 por no encontrarse con todas las respuestas válidas. . Respecto a las carreras profesionales, la distribución se observa en el gráfico 2.

Gráfico 2 Selección muestra 2007 según especialidad



Fuente: Elaboración Propia

IV.5.1.4 Aplicación de Encuesta

La primera encuesta aplicada mide la percepción que los alumnos tienen del comportamiento de sus compañeros respecto a liderazgo y trabajo en equipo. La evaluación del instrumento se hizo sumando la escala Likert de todas los ítems, de esa manera se evaluó la validez del instrumento y de cada ítem.

Para comparar las medias de las dos generaciones lo primero que se hizo fue evaluar si las respuestas seguían una secuencia aleatoria o si mantenían un patrón de respuesta. Se observa que tanto el instrumento como los ítems tienen una secuencia aleatoria.

Con los datos validados, se procede a hacer el análisis de la hipótesis, se espera poder realizar un análisis de varianza y para eso se deben comprobar los tres supuestos: normalidad, homocedasticidad e independencia en los datos. Se observa que los datos no son normales por lo que se debe realizar un test no paramétrico de comparación de medias y sacar las conclusiones correspondientes. De esta manera se utilizó la prueba U de Mann-Whitney y t-test para evaluar la diferencia de promedios entre los alumnos pertenecientes a ambos planes de estudios.

IV.5.2 DISEÑO DE LA JORNADA PARA EVALUAR ACTITUDES

El diseño de esta actividad se basó en una experiencia realizada por el curso de “Liderazgo en el contexto intercultural” (*Leadership in Cross Cultural Context*) de la Universidad Tecnológica del Rey KTH (*Kungliga Tekniska Högskolan*) ubicada en Suecia.

Los alumnos forman grupos de 4 ó 5 personas y se les presenta un desafío que deben concretar en una hora. Se les entrega un enunciado con las indicaciones (se encuentran en el anexo M.1), 30 hojas blancas tamaño carta, 5 palitos de brocheta y cinta adhesiva. Los equipos deben hacer un puente con una altura de 25 cms. en los topes y debe permitir el paso de un barco de 35 cms. de altura en su parte media. Debe desembocar de manera lisa sobre la calle, el largo debe ser menor a 35 cms. y ser capaz de soportar un peso de 2 Kg., los ensamblajes deben estar sin *scotch* y tener una clara señalización (velocidad, barreras de contención).

Durante todo el proceso tres psicólogos evaluaron el desempeño de los integrantes, basándose en una pauta de evaluación que mide los criterios importantes para esta investigación y que se puede encontrar en el anexo M.2.

IV.5.2.1 Selección de la muestra para asistir a la jornada

Se realizaron dos instancias, una con alumnos con el plan de estudio antiguo y que ingresaron a la FCFM el 2006 y otra con alumnos que han vivido la reforma. Las instancias fueron días diferentes y debían contar con un máximo de 20 alumnos por sesión.

En conjunto con el ADD se determinó que la especialidad a la que se aplicaría el experimento sería Ingeniería Civil por ser una de las tres especialidades con mayor número de alumnos y por “la necesidad de reforzar herramientas de gestión, de relaciones interpersonales, liderazgo y emprendimiento y comunicación”⁶³ expuesta en el acuerdo de acreditación 2007.

Para asegurarse de que los alumnos estuvieran efectivamente en mallas diferentes, se contó con el apoyo de los cursos CI52A-1 Métodos Constructivos 2010 perteneciente al régimen curricular antiguo y CI3202-1 Mecánica de Sólidos 2010 que pertenece al plan de estudio actual y se invitó los alumnos de ambos cursos.

⁶³ COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO. 2007. Acuerdo de Acreditación N°443 Carrera de Ingeniería Civil, Universidad de Chile. Ministerio de Educación, Santiago, Chile. 5p.

IV.5.2.2 Aplicación del experimentos con alumnos ingresados el 2006

Se llevó a cabo la jornada con alumnos de la Ingeniería Civil de noveno semestre. Los alumnos participantes de la actividad forman parte del curso CI52A-1 Métodos Constructivos 2010, Semestre Otoño a cargo del profesor William Wragg.

Se contó con la presencia de 18 alumnos, todos pertenecientes al régimen curricular antiguo, 15 de los cuales ingresaron el año 2006 y 3 el año 2005. Se contó además con el apoyo de tres psicólogos, especializados en el área de psicología laboral encargados de observar y evaluar las competencias.

Los alumnos formaron cuatro equipos, dos de cuatro personas y dos de cinco. Se habilitó un espacio de conversación final para explicar la dinámica de 10 minutos liderada por el psicólogo con más experiencia, quien entre los años 2002-2005 dirigió una actividad similar con alumnos de pregrado y post grado de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Chile y del Magíster en negocios y administración (MBA).

Los alumnos comentaron que la universidad les enseña a planificar proyectos en el largo plazo y encontraron que no cumplía el mínimo esperable respecto del tiempo que se les dio para planificar ya que lo desaprovecharon. Si bien definieron roles en la primera fase, éstos tuvieron que cambiar en el transcurso de la ejecución y fueron rediseñados. Uno de los grupos señaló que, a su juicio, la repartición de roles no fue de utilidad.

El grupo uno terminó el puente cumpliendo más del 80% de los requisitos mientras que el grupo dos no cumplió ninguno. La principal diferencia detectada en la conversación fue que el grupo dos quería hacer el puente de manera perfecta y el rediseño contemplaba comenzar de nuevo el proceso. El grupo uno por el contrario, no retrocedió nunca en las ideas, rediseñaron sobre la marcha y fueron capaces de tolerar que algo no quedara perfecto al tener el foco en el cumplimiento de requisitos y no en la perfección.

Se explicó a los alumnos que no se estaba evaluando el diseño del puente, sino cómo ellos se enfrentaban al desafío y vivían la experiencia de trabajar en equipo, se les explicó la importancia de los roles, del rediseño y de la planificación. Un comentario que llamó la atención fue “nosotros no recibimos formación de cómo afrontar una vivencia de equipo contra el tiempo pero sí en solitario cuando damos controles” y “sería importante que nos enseñaran todo lo que aprendimos con esta dinámica”.⁶⁴

IV.5.2.3 Aplicación del experimentos con alumnos ingresados el 2007

Se llevó a cabo una jornada con alumnos de Ingeniería Civil de séptimo semestre. Los alumnos participantes de la actividad forman parte del curso CI3202-1 Mecánica de Sólidos 2010, Semestre Otoño.

⁶⁴ Fotos de la jornada en Anexo N.1

Se contó con la presencia de 17 alumnos todos pertenecientes al régimen curricular actual y dos alumnos ingresaron vía bachillerato. Se contó además con el apoyo de los mismos psicólogos especializados en psicología laboral.

Los alumnos formaron libremente tres equipos de cuatro personas y uno de cinco. Se les dio 10 minutos para planificar, 20 para ejecutar y 10 para presentar.

Los alumnos comentaron que la planificación les sirvió para tener una idea de cómo llevar a cabo el desafío y que hicieron buen uso de dicho tiempo. Se utilizaron conceptos como “hicimos una lluvia de ideas” o “nos focalizamos en una carta Gantt”. Todos los grupos fueron rediseñando en el proceso de ejecución y todos cumplieron con más del 50% de los requerimientos.

Se explicó a los alumnos que no se estaba evaluando el diseño del puente, sino cómo ellos se enfrentaban al desafío y vivían la experiencia de trabajar en equipo.⁶⁵

⁶⁵ Fotos de la jornada en Anexo N.2

V. ANÁLISIS Y RESULTADOS

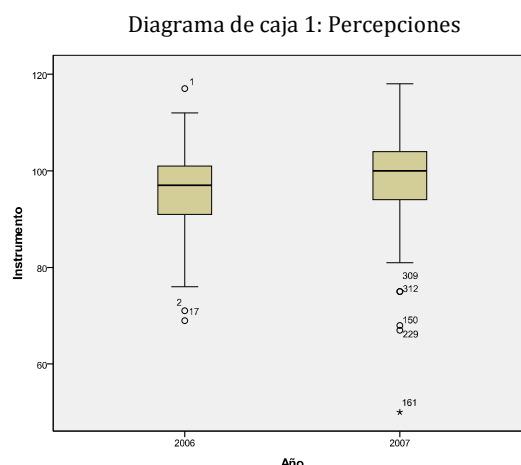
Para comparar los resultados en las competencias de liderazgo y trabajo en equipo de los planes de estudios con y sin reforma, se obtuvieron resultados de las encuestas de percepción entre alumnos, de una prueba de conocimientos y de un experimento aplicado, explicados en el capítulo anterior, los cuales evalúan las habilidades, conocimientos y actitudes de un alumno.

V.1 RESULTADOS DE LA PERCEPCIÓN DE LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO

Esta sección reporta la media y desviación estándar (Desv. Est.) del instrumento aplicado en alumnos con y sin reforma curricular en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM). Se utilizó una escala likert de 1 a 5 y el puntaje del instrumento fue la suma de cada observación. La media observada en alumnos del 2006 fue de 95,89 (Desv. Est. = 8,66) mientras que en el grupo de alumnos en plan de estudio actual tuvo una media de 98,6 (Desv. Est. = 8,8). Se observa aleatoriedad en todos los datos, es decir, que los alumnos respondieron a conciencia y no siguiendo un patrón. Hay independencia entre una observación y otra y no se observa normalidad en los datos; esto quiere decir que para hacer la comparación de medias no se puede aplicar el test ANOVA y se debe aplicar la Prueba de U de Mann-Whitney. En anexo O se encuentra el detalle de los resultados.

Para determinar la diferencia de medias observada por el instrumento creado entre los alumnos con y sin reforma curricular, se aplicó la Prueba de U de Mann-Whitney. Se pudo constatar que existe una diferencia estadísticamente significativa al observar un p valor inferior a 0,05 (U de Mann = 12479, W de Wilcoxon = 23357, Z = -3.149, p-valor = 0.002 < 0,05). Este resultado podría ser interpretado como la existencia de un impacto positivo en las competencias de liderazgo y trabajo en equipo producido por el cambio de plan de estudio. Los alumnos sometidos al programa con reforma, demuestran una mejor evaluación por parte de sus compañeros en las competencias de liderazgo y trabajo en equipo, teniendo una media general superior en 2,7 puntos (Generación 2006: 95,9 y generación 2007: 98,60).

El Diagrama de caja número 1 representa las diferencias entre ambos grupos:



Fuente: Elaboración Propia

V.2 RESULTADOS DE LA PERCEPCIÓN DE LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO ÍTEM POR ÍTEM.

Se encontraron diferencias estadísticas significativas, p valor menor a 0,05, entre alumnos ingresados el 2006 y estudiantes matriculados el 2007 en los ítems mostrados en la tabla 2.

Tabla 2: Resultados estadísticamente significativos ítem por ítem

Ítem	p-valor	U de Mann Whitney	Z	Media 2006	Media 2007	Diferencia
Sabe comunicar lo que quiere al equipo	0,002	12774	-3,05	3,9796	4,2464	-0,2668
Valora el trabajo que hacen los otros miembros del equipo	0,008	13239	-2,66	4,1905	4,4408	-0,2503
Respeto la opinión de otros y toma en consideración opiniones diferentes a la de él/ella	0,01	13288	-2,56	4,1633	4,3934	-0,2301
Asume las tareas que se asignaron como grupo	0,007	13331	-2,71	4,3197	4,5261	-0,2064
Es capaz de reconocer lo bueno de los demás y decirlo	0,002	12689	-3,14	3,8844	4,2227	-0,3383

En ningún otro ítem se encontró diferencia estadísticamente significativa, sin embargo, se observa que todas las medias son mayores en el 2007.

V.3 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

Para ingresar los datos a SPSS, se puso 1 punto para una buena respuesta y 0 puntos si se equivocaba, el puntaje máximo de la prueba es cinco puntos y se observa que ambos promedios están bajo la media aritmética 2,5. La prueba de conocimientos obtuvo una media en el grupo de alumnos sin reforma de 0,97 (Desv. Est. = 0,91) mientras que el grupo de alumnos con la plan de estudio con reforma obtuvo 1.31 (Desv. Est. = 1.2). En el anexo P se encuentran los detalles de estos resultados.

La diferencia entre los alumnos con y sin reforma no fue estadísticamente significativa al tener un p-valor superior a 0,05 con lo que se acepta la hipótesis de igualdad de medias (U de Mann = 1853, W de Wilcoxon = 3623, Z = -1.312, p-valor = 0.189 > 0.05). Este resultado da a conocer que no existe un impacto en el conocimiento de los alumnos por el cambio de plan de estudio y es coherente con el hecho de que en la mayoría de las especialidades no existen cursos obligatorios donde esta materia se imparta y aplique.

V.4 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS ÍTEM POR ÍTEM

Se observa una mejoría en los conocimientos de alumnos en todas las preguntas entre los distintos planes (2007= 23% de aciertos, 2006 = 15% de aciertos). Esta diferencia no es significativa en ninguna de las preguntas y está por debajo de la media en cuando al liderazgo y trabajo en equipo.

V.5 RESULTADOS EXPERIMENTO EN SALA

Se utilizó una pauta de puntuación Likert del 1 al 5. Se observa una diferencia en la puntuación de entre los alumnos con y sin reforma con un mejor desempeño de manera general de los alumnos del nuevo plan como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 1 – Resultado de la actividad en sala

Indicador	Observación por el evaluador	2006	2007	Variación
Tiene la capacidad de adaptarse a una tarea que desconoce y cumplirla adecuadamente	01 Observar su disposición a adaptarse a una tarea que desconoce	4,3	4,4	-0,1
	02 Luego de la indicación se dispone al trabajo	4,6	4,2	0,4
Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo, ejecutarlo y realizar reuniones efectivas con el equipo	03 Observar si la participación del equipo es de todos los integrantes al momento de la planificación	4,3	4,5	-0,2
	05 Registrar mediante la observación si las acciones realizadas por cada grupo se rigen por la planificación.	3,4	4,2	-0,8
	06 Observar si la participación del equipo es de todos los integrantes al momento de la ejecución.	5,0	4,8	0,2
	10 Establecer si fue necesario modificar la planificación en el transcurso de la ejecución mediante la lectura de los informes finales.	3,5	4,0	-0,5
	11 Establecer si la planificación es efectiva.	3,7	4,4	-0,7
Se interesa por identificar fortalezas y debilidades del equipo y asignar tareas relacionadas a sus aptitudes	04 Las tareas son asignadas en función de las competencias de cada integrante del grupo.	2,9	3,9	-1,0
Identifica oportunidades de mejora para el equipo y la organización	07 Se da cuenta de las oportunidades de mejora, considera a su grupo en la toma de decisión de cambio y lleva a cabo.	3,8	4,6	-0,8
Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes	08 Las metas se adecuan a las condiciones y a los requerimientos.	3,5	4,9	-1,4
	09 Metas susceptibles de realizar en el tiempo indicado.	3,2	4,1	-0,9

Se observa que el ítem peor evaluado en ambos casos es “las tareas se asignan en función de las competencias de cada integrante del grupo” y la mayor diferencia se encuentra en los

ítems: “las metas se adecuan a las condiciones y a los requerimientos” y “las tareas se asignan en función de las competencias de cada integrante del grupo”.

Se observó que ambas muestras lograron desenvolverse en la tarea grupal. El poco tiempo para planificar y ejecutar influyó en que los alumnos tuvieran problemas para definir roles según competencias. En sólo un grupo del 2006 se observó este patrón y no tuvieron éxito en el cumplimiento de requerimientos ya que no pudieron presentar su propuesta al finalizar la actividad.

Los alumnos del plan de estudio antiguo eran más detallistas en los requerimientos y comentaban que era una prueba difícil de realizar en el poco tiempo, se escucharon comentarios del tipo “no se va a lograr”. Estos alumnos se orientaron más a la acción y se enfocaron más rápido en el trabajo que el grupo del plan de estudio actual. Lucharon por cumplir el objetivo propuesto por ellos mismos; sin embargo, se encontró una planificación con menos detalle que los alumnos del plan de estudio actual. Se observó que los grupos eran diversos entre sí y homogéneos al interior de los mismos. Un grupo estaba conformado por alumnos muy rigurosos y metódicos, y otro grupo orientado al logro.

Los alumnos del proceso actual, ingresados el 2007, discutían menos sobre el cómo hacer y se enfocaban más en trabajar. Sólo un grupo definió roles y el liderazgo era bastante claro. Se notó gran interés por cumplir los requerimientos y todos los grupos rediseñaron la planificación a la hora de ejecución mostrando mayor flexibilidad. Se observan grupos más heterogéneos en su interior y homogéneos entre grupos.

Se observan diferencias en la conformación de grupos con distintas habilidades y a la flexibilidad en la ejecución donde el grupo del 2007, a juicio de los observadores, tuvo mejores resultados.

V.6 ANÁLISIS COMPARADO DE RESPUESTAS

Se observa en los puntos anteriores que en los resultados obtenidos en la evaluación del comportamiento percibido por los alumnos y por observadores externos sobre las competencias de liderazgo y trabajo en equipo en alumnos pertenecientes al plan de estudio con y sin reforma, existe una tendencia por una mejor evaluación los alumnos pertenecientes al plan de estudio reformulado lo que podría ser un acercamiento a que la reforma curricular ha tenido impactos positivos en las competencias de liderazgo y trabajo en equipo en los alumnos.

V.7 LIMITANTES DE LOS DATOS

Cuando se realiza un experimento como este, se enfrenta a ciertas limitaciones que se deben considerar en el análisis de resultados. A continuación se presentan las restricciones observadas durante el estudio.

La interacción entre los estudiantes de ambos planes de estudios, ya sea en las actividades extra-programáticas donde comparten experiencias o en la misma sala de clase, al tener profesores auxiliares del plan antiguo encargados de las ayudantías del currículum actual.

Otra limitante es la imposibilidad de realizar un *pre and post test* con un grupo de control, es decir que exista un grupo de alumnos en planes de estudio distintos sometidos al proceso de formación de manera paralela y que hayan sido evaluados antes de tomar los cursos y luego una evaluación posterior.

Al pedir que los alumnos evaluaran el comportamiento de sus compañeros, existieron limitaciones relacionadas a las percepciones de ellos y a su capacidad crítica. Para sobrellevar esta condición se utilizó un número de observaciones lo suficientemente grande. En todas las pruebas se observan datos aleatorios, lo que corrobora que las respuestas no siguieron una secuencia determinada y además se ven diferencias significativas entre ambos planes de estudios, lo que valida la capacidad crítica de los alumnos.

Se sabía desde un principio que no todos responderían las encuestas por factores como cansancio de fin de semestre, poco tiempo y/o desinterés. Se eliminaron todas las observaciones vacías en las percepciones pasando de 171 datos a 148 en el 2006 y de 232 a 211 en el 2007.

VI. PROPUESTAS Y CONCLUSIONES

VI.1 PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS DE LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO EN LA FCFM

Para lograr el objetivo de entregar instrumentos que permitan evaluar y controlar las competencias de liderazgo y trabajo en equipo durante el proceso formativo en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), se debe determinar qué habilidades, conocimientos y actitudes serán impartidos tanto en Plan Común, Licenciatura y Especialidad

VI.1.1 DETERMINACIÓN DE OBSERVACIONES PARA COMPETENCIAS DE LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO

Se tomó cada uno de los ítems del constructo que se detallan en el capítulo 4.2.5 y, basado en la experiencia de Chris Caplice, director del Magíster de Ingeniería en Logística en el MIT, mencionada en el marco teórico, se dividió el proceso del alumno en tres etapas: conocimiento de uno mismo (conciencia del yo), conciencia de que existe otro alumno con el cual trabajar (conciencia del yo y otro) y manejo de estrategias para trabajar de manera individual y con personas (conciencia del yo con otro). En anexo Q se encuentra el detalle de la distribución.

Luego de haber determinado qué ítem se evaluaría en cada etapa del proceso formativo, se procedió a determinar qué observaciones se medirán para cada uno de los ítems. Basado en la experiencia realizada con alumnos pertenecientes al plan de estudio antiguo y reformulado, y un diccionario de competencias utilizado por la empresa consultora de Daniel Goleman Hay & McBer se determinaron las observaciones a evaluar.

VI.1.1.1 Propuesta de habilidades

Las habilidades determinadas en el constructo se dividieron en tres áreas: comunicación, organización del trabajo y responsabilidad. En la tabla tres se detallan las observaciones que se evaluarán en plan común para cada ítem ordenadas de menor a mayor desarrollo.

Tabla 3: Propuesta para habilidades en plan común

Nomenclatura		
Ítem		
Observación 1	Observación 2	Observación 3

		Yo		
Área	Plan común			
Comunicación	Es capaz de exponer una idea a un grupo amplio de personas y defenderlas			
	Expone información con un lenguaje claro	Expone información y responde preguntas con claridad	Expone información, responde preguntas fundando sus opiniones y sabe manejar situaciones complejas en una presentación	

		Yo		
Área	Plan común			
Organización del Trabajo	Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo			
	Conoce herramientas para formular planes de trabajo (ej: Carta Gantt, Modelo de procesos)	Aplica las herramientas en el diseño de trabajos	Diseña un plan de trabajo complementando contenidos del proyecto con herramientas	

		Yo		
Área	Plan común			
Responsabilidad	Es capaz de entregar su parte del trabajo al equipo cuando corresponde			
	Entrega el trabajo o sin los contenidos esperados o fuera de plazo	Entrega el trabajo con el contenido esperado y en el plazo correspondiente	Entrega el trabajo con el contenido esperado, en el plazo correspondiente y alcanza a revisarlo para entregar un informe de calidad.	
	Es capaz de llegar puntual a las clases			
	El alumno llega entre 5 min antes y 10 min después	El alumno siempre llega puntual a clases	El alumno llega antes a clase y se prepara para la clase	

En la tabla cuatro se detallan las observaciones que se evaluarán en la licenciatura ordenadas de menor a mayor dificultad.

Tabla 4: Propuesta para habilidades en licenciatura

Yo y Otros							
Área	Licenciatura						
Comunicación	Es capaz de reconocer lo bueno de los demás y decirlo			Es capaz de escuchar las opiniones de los demás			Más lo expuesto en plan común
	<p>Especifica cómo cree él/ella que se debe hacer el trabajo y hace sugerencias</p>	<p>Hace comentarios positivos a otros sobre lo que observa de sus compañeros</p>	<p>Expresa retroalimentación positiva a sus compañeros</p>	<p>Comprende ya sea la emoción o el contenido expresado, pero no ambos juntos.</p>	<p>Comprende tanto la emoción como el contenido expresado por la persona</p>	<p>Comprende el contenido y las razones de los sentimientos, conductas o preocupaciones de alguien</p>	
Organización del Trabajo	Valora el trabajo que hacen los otros miembros del equipo y sabe delegar tareas			Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo y ejecutarlo			Más lo expuesto en plan común
	<p>Comenta con otros para qué son buenos sus compañeros (se da cuenta). Desarrolla una red de contactos.</p>	<p>Es capaz de buscar información extra y determina cuales son las tareas que se deben realizar.</p>	<p>Reconoce las habilidades de otros y es capaz de repartir tareas según la habilidad del otro</p>	<p>Aplica herramientas en el diseño de trabajos (ej carta gantt, modelo de procesos)</p>	<p>Diseña un plan de trabajo complementando contenidos del proyecto con herramientas</p>	<p>Ejecuta el plan de trabajo siguiendo el diseño preparado por el equipo. Tiene la capacidad de motivar y perseverar.</p>	
Responsabilidad	Independiente si avisa o no, el alumno llega puntual a las reuniones de equipo			Está comprometido con las tareas que debe hacer el grupo			Más lo expuesto en plan común
	<p>El alumno llega entre 5 min antes y 10 min después</p>	<p>El alumno siempre llega puntual a las reuniones de equipo</p>	<p>El alumno llega con antelación a las reuniones, prepara la reunión y repasa conceptos que se conversarán</p>	<p>Hace un esfuerzo mínimo para amoldarse al equipo o para realizar tareas</p>	<p>Hace un esfuerzo activo para integrarse y hace lo que debe hacer</p>	<p>Se esfuerza por hacer las tareas lo mejor posible y ayuda/asesora al resto a ejecutarlas</p>	

En la tabla cinco se detallan las observaciones que se evaluarán en la especialidad ordenadas de menor a mayor desarrollo.

Tabla 5: Propuesta para habilidades en especialidad

		Yo con otros						
Área	Especialidad							
Comunicación	Es capaz de reconocer los errores de los demás y enseñarles a mejorar						Más lo expuesto en plan común y especialidad	
	Especifica cómo hacer el trabajo y hace sugerencias	Hace comentarios positivos y negativos a otros sobre lo que observa de sus compañeros	Expresa retroalimentación positiva a sus compañeros y negativa en términos conductuales más que personales					
Organización del Trabajo	Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes					Es capaz de identificar los buenos aportes y los plasmarlos en el trabajo		Más lo expuesto en plan común y especialidad
	Es capaz de analizar y comprender el objetivo de los trabajos	Prioriza el trabajo en concordancia con los objetivos y actúa de acuerdo con el conjunto de estrategias, objetivos o metas	Piensa en términos estratégicos (orientado al futuro). Desarrolla objetivos de largo plazo y estrategias. Orientado a actividades de largo plazo más que del día a día			Identifica buenos aportes en otros y los comenta con los demás	Identifica buenos aportes y los reconoce frente a la persona involucrada.	
Responsabilidad	Todo lo expuesto en plan común y especialidad							

VI.1.1.2 Propuesta de conocimientos

En el constructo se determinó que el aspecto relacionado con conocimientos tendría dos áreas: liderazgo y trabajo en equipo. En la tabla seis se detallan la propuesta que se pretende evaluar en plan común para cada ítem.

Tabla 6: Propuesta para conocimientos en plan común

		Yo		
Área	Plan Común			
Liderazgo	Conoce casos reales donde el liderazgo ha sido un aporte a la ingeniería.			
	Conoce casos reales donde el liderazgo ha sido un aporte a la ingeniería.	Se da cuenta de la importancia de un líder dentro de un grupo de personas	Entiende y valora la necesidad de tener liderazgos dentro de los equipos	
Trabajo en equipo	Conoce casos reales donde el trabajo en equipo ha sido un aporte a la ingeniería.			
	Conoce casos reales donde el trabajo en equipo ha sido un aporte a la ingeniería.	Se da cuenta de la importancia de factores como la diversidad o el compañerismo	Valora el trabajo en equipo como una forma de agregar valor al trabajo personal	

En la tabla siete se detallan las observaciones que se evaluarán en la licenciatura ordenadas de menor a mayor dificultad.

Tabla 7: Propuesta para conocimientos en licenciatura

Yo y Otros								
Área	Licenciatura							
Liderazgo	Vive y conoce los distintos roles dentro de un trabajo en equipo			Conoce habilidades básicas para desarrollar liderazgo				Más lo expuesto en plan común
	Conoce la diferencia entre liderazgo - gestión, y entre líder - gerente	Conoce técnicas generales de cómo un ingeniero lidera	Se ha visto enfrentado a efectuar liderazgo en un equipo de trabajo	Conoce conceptos como paradigmas o estados de ánimo que permiten entender desde dónde habla el otro miembro del equipo	Conoce distinciones comunicacionales como el habla (juicios y afirmaciones), el escucha o la comunicación corporal	Entiende la relación entre los concepto mencionados anteriormente con el liderazgo efectivo		
Trabajo en equipo	Vive y conoce los distintos roles dentro de un trabajo en equipo							Más lo expuesto en plan común
	Conoce la diferencia entre trabajar en equipo y dividir el trabajo.	Conoce técnicas generales de cómo un ingeniero trabaja en equipo.	Se ha visto enfrentado a trabajar en equipo					

En la tabla ocho se especifican las observaciones que se evaluarán en la especialidad.

Tabla 8: Propuesta para conocimientos en especialidad

		Yo con otros		
Área	Especialidad			
Liderazgo	Conoce técnicas de liderazgo requeridos para resolver problemas de ingeniería de alta complejidad. (Según corresponda a cada carrera profesional)			
	Conoce casos reales de su especialidad donde el liderazgo sea relevante	Conoce técnicas para evaluar y realizar rediseños relacionados con la manera de liderar proyectos o trabajos en su especialidad	Conoce técnicas para evaluar y realizar rediseños relacionados con la manera de liderar proyectos o trabajos como profesional	Más lo expuesto en plan común y especialidad
Trabajo en equipo	Conoce técnicas de trabajo en equipo requeridos para resolver problemas de ingeniería de alta complejidad. (Según corresponda a cada carrera profesional)			
	Conoce casos reales de su especialidad donde el trabajo en equipo sea relevante	Conoce técnicas para evaluar y realizar rediseños relacionados con el trabajo en equipo	Conoce técnicas para evaluar y realizar rediseños profesionales relacionados con el trabajo en equipo	Más lo expuesto en plan común y especialidad

VI.1.1.3 Propuesta de actitudes

En el constructo se determinó que las actitudes tendrían dos áreas: gestión emocional y de personas. En la tabla nueve se detallan la propuesta que se pretende evaluar en plan común para cada ítem.

Tabla 9: Propuesta para actitudes en plan común

		Yo					
Área	Plan común						
Gestión Emocional	Sabe cuáles son sus fortalezas y debilidades y promete sólo aquello que es capaz de cumplir						
	Conoce cuáles son sus fortalezas y debilidades	Conoce cuáles son sus fortalezas y debilidades y en base a eso, promete lo que es capaz de hacer	Conoce cuáles son sus fortalezas y debilidades, en base a eso promete lo que es capaz de hacer y lo cumple en su totalidad				
Gestión de Personas	Valora tener un equipo diverso en habilidades			Respeto la opinión de otros y toma en consideración opiniones diferentes a la de él/ella			
	Conoce la implicancia de un equipo multidisciplinario en la manera de trabajar	Trabaja con personas de distintas especialidades	Valora instancias donde deba trabajar con alumnos de distintas especialidades	Muestra respeto por la inteligencia y opiniones de los demás	Valoriza genuinamente la información y experiencia de los otros	Da público crédito a otros cuando han trabajado bien o cuando una opinión es relevante. Está deseoso de aprender de los demás.	

En la tabla diez se especifican las observaciones que se evaluarán en la licenciatura para las competencias de liderazgo y trabajo en equipo.

Tabla 10: Propuesta para actitudes en licenciatura

		Yo y Otros					
Área		Licenciatura					
Gestión Emocional	Tiene la capacidad de adaptarse a una tarea que desconoce y cumplirla adecuadamente						Más lo expuesto en plan común
	Actúa de acuerdo a decisiones, a pesar de estar en desacuerdo y las cumple adecuadamente	Actúa de acuerdo a decisiones, a pesar de estar en desacuerdo, las cumple adecuadamente y comunica su desacuerdo	Actúa de acuerdo a decisiones, a pesar de estar en desacuerdo, las cumple adecuadamente, comunica su desacuerdo y está constantemente haciendo propuestas de rediseño				
Gestión de Personas	Valora lo que sabe hacer y utiliza fortalezas para la asignación de tareas			Es capaz de conciliar diferentes opiniones entre los integrantes del grupo			Más lo expuesto en plan común
	Comenta con otros la importancia trabajar en base a fortalezas y pone a disposición las suyas	Conoce sus fortalezas y las de otros para determinar qué tareas hace cada uno	Valora la importancia de repartir tareas de acuerdo a fortalezas y evalúa el rendimiento de sus compañeros según sus tareas y habilidades	Reconoce conflictos y los comenta con personas fuera del equipo	Expone en la conversación los conflictos que existe en el equipo	Enfrenta los conflictos y anima o facilita una solución beneficiosa de los conflictos.	

En la tabla once se especifican las observaciones que se evaluarán en la especialidad para las competencias de liderazgo y trabajo en equipo.

Tabla 11: Propuesta para actitudes en especialidad

Yo con otros							
Área	Especialidad						
Gestión Emocional	Es capaz de transar su postura por el bien del equipo			Tiene capacidad de autocrítica y cuando le dices algo, lo toma en consideración			Más lo expuesto en plan común y especialidad
	Se resiste a la tentación de involucrarse en conductas impulsivas	Siente emociones fuertes, tales como rabia, frustración extrema, o estrés; controla estas emociones, pero no emprende acciones constructivas.	Siente emociones fuertes, tales como rabia o frustración extrema; controla estas emociones y continúa la discusión u otros procesos con respeto y abriendo posibilidades de estar equivocado	Admite fracasos o errores de manera específica, no global: "Tuve un juicio erróneo de la situación".	Aprende de sus propios errores. Analiza su propio rendimiento para comprender fracasos y mejorar desempeño futuro.	Admite sus propios errores ante los demás y actúa para corregir los problemas.	
Gestión de Personas	Es capaz de generar acuerdos sin imponer lo que quiere						Más lo expuesto en plan común y especialidad
	En discusiones expresa lo que quiere que ocurra con el equipo	En discusiones expresa y escucha lo que quiere que ocurra con el equipo	Es capaz de generar acuerdos sin imponer lo que quiere				

VI.2 INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Para evaluar y controlar el proceso de formación en liderazgo y trabajo en equipo que está llevando a cabo la FCFM, se diseñaron sistemas de evaluación que permitan medir el cumplimiento de los criterios en las diferentes etapas formativas del estudiante.

Las metodologías seleccionadas fueron autoevaluación, evaluación de pares y pruebas ó actividades en sala para medir conocimientos. Esta elección se hizo en base a los resultados de los experimentos realizados en el proceso de estudio, donde se observó una diferencia estadísticamente significativa en las medias de alumnos pertenecientes a los distintos planes de estudios.

Si bien no se puede afirmar que dicha diferencia se deba a la implementación del nuevo plan de estudio, a nivel de resultados es posible observar cambios y un factor influyente es la reforma aplicada a los alumnos.

Otro factor por el cual se decidió monitorear el cumplimiento de criterios con métodos de evaluación y autoevaluación, es el próximo desarrollo de la capacidad crítica en alumnos que está llevando a cabo el Área de Desarrollo Docente (ADD) y que se implementará el 2011.

VI.2.1 EVALUACIÓN PLAN COMÚN

Se diseñó una evaluación personal con escala Likert del 1 al 3 que contiene un detalle de cada nivel. La encuesta se debe aplicar a los alumnos cuando finalicen el primer semestre para hacer un diagnóstico de cómo ingresan los alumnos. No se propone implementarlo a principio de primer semestre ya que se espera que el alumno haya pasado por un proceso de desarrollo de la capacidad crítica y de esta manera, tener un estándar de evaluación similar entre los alumnos. A la encuesta, se pueden agregar preguntas como sexo, edad, especialidad que desea estudiar ó colegio, de manera tal que se puedan determinar correlaciones entre los alumnos. La encuesta se puede ver en la imagen número cuatro.

Respecto a los conocimientos, el alumno durante el plan común debe verse enfrentado a casos reales de liderazgo y trabajo en equipo mediante estrategias como debate, proyectos o análisis de casos. Al final del plan común se debe evaluar mediante un debate que el alumno entienda y valore la necesidad de tener liderazgos dentro de los equipos y valore el trabajo en equipo como una forma de agregar valor al trabajo personal.

Imagen 4: Instrumento para evaluar desempeño del alumno en Plan Común.

Instrumento para evaluar el liderazgo y trabajo en equipo en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM)
Este instrumento pretende evaluar el nivel de competencias que tienes. Te pedimos respuestas con sinceridad todos los ítems. La evaluación es completamente anónima.
Instrucciones
Responde para cada habilidad y actitud, en qué nivel crees tú que te encuentras. Selecciona el nivel haciendo un círculo en la cruz.

N°	Habilidad	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
1	Es capaz de exponer una idea a un grupo amplio de personas y defenderlas	Expone información con un lenguaje claro X	Expone información y responde preguntas con claridad X	Expone información, responde preguntas fundando sus opiniones y sabe manejar situaciones complejas en una presentación X
2	Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo	Conoce herramientas para formular planes de trabajo (ej: Carta Gantt, Modelo de procesos) X	Aplica las herramientas en el diseño de trabajos X	Diseña un plan de trabajo complementando contenidos del proyecto con herramientas X
3	Es capaz de entregar su parte del trabajo al equipo cuando corresponde	Entrega el trabajo o sin los contenidos esperados o fuera de plazo X	Entrega el trabajo con el contenido esperado y en el plazo correspondiente X	Entrega el trabajo con el contenido esperado, en el plazo correspondiente y alcanza a revisarlo para entregar un informe de calidad. X
4	Es capaz de llegar puntual a las clases	El alumno llega entre 5 min antes y 10 min después X	El alumno siempre llega puntual a clases X	El alumno llega antes a clase y se prepara para la clase X

Nº	Actitud	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
1	Sabe cuáles son sus fortalezas y debilidades y promete sólo aquello que es capaz de cumplir	Conoce cuáles son sus fortalezas y debilidades X	Conoce cuáles son sus fortalezas y debilidades y en base a eso, promete lo que es capaz de hacer X	Conoce cuáles son sus fortalezas y debilidades, en base a eso promete lo que es capaz de hacer y lo cumple en su totalidad X
2	Valora tener un equipo diverso en habilidades	Conoce la implicancia de un equipo multidisciplinario en la manera de trabajar X	Trabaja con personas de distintas especialidades X	Valora instancias donde deba trabajar con alumnos de distintas especialidades X
3	Respeto la opinión de otros y toma en consideración opiniones diferentes a la de él/ella	Muestra respeto por la inteligencia y opiniones de los demás X	Valoriza genuinamente la información y experiencia de los otros X	Da público crédito a otros cuando han trabajado bien o cuando una opinión es relevante. Está deseoso de aprender de los demás. X

VI.2.2 EVALUACIÓN LICENCIATURA

Se diseñó una evaluación con escala Likert del 1 al 3 que contiene un detalle de cada nivel donde cada alumno tiene como misión evaluar a dos o tres compañeros de algún trabajo en particular. La encuesta se debe aplicar a los alumnos al finalizar el curso Métodos Experimentales, ramo del último semestre de plan común donde el alumno trabaja en equipo. A la encuesta, se pueden agregar preguntas como sexo, edad o especialidad que desea estudiar, de manera tal que se puedan determinar correlaciones entre los alumnos. La encuesta se puede ver en la imagen número cinco.

Respecto a los conocimientos, el alumno durante la licenciatura debe aprender las diferencias teóricas entre ser líder, trabajar en la gestión de proyectos y ser gerente; debe conocer técnicas de liderazgo y trabajo en equipo; y distinciones como paradigmas, estados de ánimo, juicios o afirmaciones. Todos los conocimientos expuestos en el punto 6.1.1.2 deberán ser impartidos en algún curso que determine el ADD con su respectiva evaluación.

Imagen 5: Instrumento para evaluar desempeño del alumno en la Licenciatura.

<h2 style="margin: 0;">Instrumento para evaluar el liderazgo y trabajo en equipo en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM)</h2>									
<p>Este instrumento pretende evaluar el nivel de competencias que tienen tus compañeros de trabajo. Te pedimos respuestas con sinceridad todos los ítems. La evaluación es completamente anónima.</p>									
<p>Instrucciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para esto considera: 2. Responde para cada habilidad y actitud, en qué nivel crees tú que se encuentra cada uno de tus compañeros de trabajo. 3. Para cada alumnos, selecciona el nivel haciendo un círculo en el número de tu compañero. 									

N°	Habilidad	Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3		
1	Es capaz de exponer una idea a un grupo amplio de personas y defenderlas	Expone información con un lenguaje claro			Expone información y responde preguntas con claridad			Expone información, responde preguntas fundando sus opiniones y sabe manejar situaciones complejas en una presentación		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
2	Es capaz de entregar su parte del trabajo al equipo cuando corresponde	Entrega el trabajo o sin los contenidos esperados o fuera de plazo			Entrega el trabajo con el contenido esperado y en el plazo correspondiente			Entrega el trabajo con el contenido esperado, en el plazo correspondiente y alcanza a revisarlo para entregar un informe de calidad.		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
3	Es capaz de llegar puntual a las clases	El alumno llega entre 5 min antes y 10 min después			El alumno siempre llega puntual a clases			El alumno llega antes a clase y se prepara para la clase		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
4	Es capaz de reconocer lo bueno de los demás y decirlo	Especifica cómo cree él/ella que se debe hacer el trabajo y hace sugerencias			Hace comentarios positivos a otros sobre lo que observa de sus compañeros			Expresa retroalimentación positiva a sus compañeros		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3

5	Es capaz de escuchar las opiniones de los demás	Comprende ya sea la emoción o el contenido expresado, pero no ambos juntos.	Comprende tanto la emoción como el contenido expresado por la persona	Comprende el contenido y las razones de los sentimientos, conductas o preocupaciones de alguien
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3
6	Valora el trabajo que hacen los otros miembros del equipo y sabe delegar tareas	Comenta con otros para qué son buenos sus compañeros (se da cuenta). Desarrolla una red de contactos.	Es capaz de buscar información extra y determina cuales son las tareas que se deben realizar.	Reconoce las habilidades de otros y es capaz de repartir tareas según la habilidad del otro
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3
7	Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo y ejecutarlo	Aplica herramientas en el diseño de trabajos (ej carta gantt, modelo de procesos)	Diseña un plan de trabajo complementando contenidos del proyecto con herramientas	Ejecuta el plan de trabajo siguiendo el diseño preparado por el equipo. Tiene la capacidad de motivar y perseverar.
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3
8	Independiente si avisa o no, el alumno llega puntual a las reuniones de equipo	El alumno llega entre 5 min antes y 10 min después	El alumno siempre llega puntual a las reuniones de equipo	El alumno llega con antelación a las reuniones, prepara la reunión y repasa conceptos que se conversarán
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3
9	Está comprometido con las tareas que debe hacer el grupo	Hace un esfuerzo mínimo para amoldarse al equipo o para realizar tareas	Hace un esfuerzo activo para integrarse y hace lo que debe hacer	Se esfuerza por hacer las tareas lo mejor posible y ayuda/asesora al resto a ejecutarlas
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3

Nº	Actitud	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
1	Valora tener un equipo diverso en habilidades	Conoce la implicancia de un equipo multidisciplinario en la manera de trabajar	Trabaja con personas de distintas especialidades	Valora instancias donde deba trabajar con alumnos de distintas especialidades
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3
2	Respeto la opinión de otros y toma en consideración opiniones diferentes a la de él/ella	Muestra respeto por la inteligencia y opiniones de los demás	Valoriza genuinamente la información y experiencia de los otros	Da público crédito a otros cuando han trabajado bien o cuando una opinión es relevante. Está deseoso de aprender de los demás.
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3

3	Tiene la capacidad de adaptarse a una tarea que desconoce y cumplirla adecuadamente	Actúa de acuerdo a decisiones, a pesar de estar en desacuerdo y las cumple adecuadamente	Actúa de acuerdo a decisiones, a pesar de estar en desacuerdo, las cumple adecuadamente y comunica su desacuerdo	Actúa de acuerdo a decisiones, a pesar de estar en desacuerdo, las cumple adecuadamente, comunica su desacuerdo y está constantemente haciendo propuestas de rediseño				
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1
4	Valora lo que sabe hacer y utiliza fortalezas para la asignación de tareas	Comenta con otros la importancia trabajar en base a fortalezas y pone a disposición las suyas	Conoce sus fortalezas y las de otros para determinar qué tareas hace cada uno	Valora la importancia de repartir tareas de acuerdo a fortalezas y evalúa el rendimiento de sus compañeros según sus tareas y habilidades				
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1
5	Es capaz de conciliar diferentes opiniones entre los integrantes del grupo	Reconoce conflictos y los comenta con personas fuera del equipo	Expone en la conversación los conflictos que existe en el equipo	Enfrenta los conflictos y anima o facilita una solución beneficiosa de los conflictos.				
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1

VI.2.3 EVALUACIÓN ESPECIALIDAD

Al igual que en la licenciatura, se diseñó una evaluación con escala Likert del 1 al 3 que contiene un detalle de cada nivel donde cada alumno tiene como misión evaluar a dos o tres compañeros de algún trabajo en particular. El diseño de la encuesta cuenta con todas las preguntas evaluadas en licenciatura más los indicadores particulares que se desarrollan durante el proceso de especialidad.

Para evaluar el impacto de la licenciatura, la encuesta se aplica a los alumnos en un curso del último semestre de licenciatura y se compara con los resultados de la encuesta presentada en la imagen cinco. Para evaluar el impacto de las especialidades, se aplica la encuesta en un curso donde el alumno se vea enfrentado al trabajo en equipo y pertenezca al último semestre de estudio, de esta manera se puede comparar los resultados antes y después de la especialidad. El diseño de la encuesta se puede ver en la imagen número seis.

Respecto a los conocimientos, el alumno durante la especialidad debe conocer técnicas de liderazgo y trabajo en equipo requeridos para resolver problemas de ingeniería de alta complejidad, según corresponda a cada carrera profesional.

Imagen 6: Instrumento para evaluar desempeño del alumno en la Especialidad

Instrumento para evaluar el liderazgo y trabajo en equipo en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM)									
Este instrumento pretende evaluar el nivel de competencias que tienen tus compañeros de trabajo. Te pedimos respuestas con sinceridad todos los ítems. La evaluación es completamente anónima.									
Instrucciones									
1. Responde para cada habilidad y actitud, en qué nivel crees tú que se encuentra cada uno de tus compañeros de trabajo.									
2. Para cada alumnos, selecciona el nivel haciendo un círculo en el número de tu compañero.									

N°	Habilidad	Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3		
1	Es capaz de exponer una idea a un grupo amplio de personas y defenderlas	Expone información con un lenguaje claro			Expone información y responde preguntas con claridad			Expone información, responde preguntas fundando sus opiniones y sabe manejar situaciones complejas en una presentación		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
2	Es capaz de entregar su parte del trabajo al equipo cuando corresponde	Entrega el trabajo o sin los contenidos esperados o fuera de plazo			Entrega el trabajo con el contenido esperado y en el plazo correspondiente			Entrega el trabajo con el contenido esperado, en el plazo correspondiente y alcanza a revisarlo para entregar un informe de calidad.		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
3	Es capaz de llegar puntual a las clases	El alumno llega entre 5 min antes y 10 min después			El alumno siempre llega puntual a clases			El alumno llega antes a clase y se prepara para la clase		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
4	Es capaz de escuchar las opiniones de los demás	Comprende ya sea la emoción o el contenido expresado, pero no ambos juntos.			Comprende tanto la emoción como el contenido expresado por la persona			Comprende el contenido y las razones de los sentimientos, conductas o preocupaciones de alguien		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
5	Valora el trabajo que hacen los otros miembros del equipo y sabe delegar tareas	Comenta con otros para qué son buenos sus compañeros (se da cuenta). Desarrolla una red de contactos.			Es capaz de buscar información extra y determina cuales son las tareas que se deben realizar.			Reconoce las habilidades de otros y es capaz de repartir tareas según la habilidad del otro		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3

6	Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo y ejecutarlo	Aplica herramientas en el diseño de trabajos (ej carta gantt, modelo de procesos)			Diseña un plan de trabajo complementando contenidos del proyecto con herramientas			Ejecuta el plan de trabajo siguiendo el diseño preparado por el equipo. Tiene la capacidad de motivar y perseverar.		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
7	Independiente si avisa o no, el alumno llega puntual a las reuniones de equipo	El alumno llega entre 5 min antes y 10 min después			El alumno siempre llega puntual a las reuniones de equipo			El alumno llega con antelación a las reuniones, prepara la reunión y repasa conceptos que se conversarán		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
8	Está comprometido con las tareas que debe hacer el grupo	Hace un esfuerzo mínimo para amoldarse al equipo o para realizar tareas			Hace un esfuerzo activo para integrarse y hace lo que debe hacer			Se esfuerza por hacer las tareas lo mejor posible y ayuda/asesora al resto a ejecutarlas		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
9	Es capaz de reconocer los errores de los demás y enseñarles a mejorar	Especifica cómo hacer el trabajo y hace sugerencias			Hace comentarios positivos y negativos a otros sobre lo que observa de sus compañeros			Expresa retroalimentación positiva a sus compañeros y negativa en términos conductuales más que personales		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
10	Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes	Es capaz de analizar y comprender el objetivo de los trabajos			Prioriza el trabajo en concordancia con los objetivos y actúa de acuerdo con el conjunto de estrategias, objetivos o metas			Piensa en términos estratégicos (orientado al futuro). Desarrolla objetivos de largo plazo y estrategias. Orientado a actividades de largo plazo más que del día a día		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
11	Es capaz de identificar los buenos aportes y los plasmarlos en el trabajo	Identifica buenos aportes en otros y los comenta con los demás			Identifica buenos aportes y los reconoce frente a la persona involucrada.			Propone integrar nuevas prácticas en el equipo que fueron observadas de otros		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3

N°	Actitud	Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3		
1	Valora tener un equipo diverso en habilidades	Conoce la implicancia de un equipo multidisciplinario en la manera de trabajar			Trabaja con personas de distintas especialidades			Valora instancias donde deba trabajar con alumnos de distintas especialidades		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3
2	Respeto la opinión de otros y toma en consideración opiniones diferentes a la de él/ella	Muestra respeto por la inteligencia y opiniones de los demás			Valoriza genuinamente la información y experiencia de los otros			Da público crédito a otros cuando han trabajado bien o cuando una opinión es relevante. Está deseoso de aprender de los demás.		
		Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3

3	Tiene la capacidad de adaptarse a una tarea que desconoce y cumplirla adecuadamente	Actúa de acuerdo a decisiones, a pesar de estar en desacuerdo y las cumple adecuadamente	Actúa de acuerdo a decisiones, a pesar de estar en desacuerdo, las cumple adecuadamente y comunica su desacuerdo	Actúa de acuerdo a decisiones, a pesar de estar en desacuerdo, las cumple adecuadamente, comunica su desacuerdo y está constantemente haciendo propuestas de rediseño
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3
4	Valora lo que sabe hacer y utiliza fortalezas para la asignación de tareas	Comenta con otros la importancia trabajar en base a fortalezas y pone a disposición las suyas	Conoce sus fortalezas y las de otros para determinar qué tareas hace cada uno	Valora la importancia de repartir tareas de acuerdo a fortalezas y evalúa el rendimiento de sus compañeros según sus tareas y habilidades
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3
5	Es capaz de conciliar diferentes opiniones entre los integrantes del grupo	Reconoce conflictos y los comenta con personas fuera del equipo	Expone en la conversación los conflictos que existe en el equipo	Enfrenta los conflictos y anima o facilita una solución beneficiosa de los conflictos.
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3
6	Es capaz de transar su postura por el bien del equipo	Se resiste a la tentación de involucrarse en conductas impulsivas	Siente emociones fuertes, tales como rabia, frustración extrema, o estrés; controla estas emociones, pero no emprende acciones constructivas.	Siente emociones fuertes, tales como rabia o frustración extrema; controla estas emociones y continúa la discusión u otros procesos con respeto y abriendo posibilidades de estar equivocado
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3
7	Tiene capacidad de autocrítica y cuando le dices algo, lo toma en consideración	Admite fracasos o errores de manera específica, no global: "Tuve un juicio erróneo de la situación".	Aprende de sus propios errores. Analiza su propio rendimiento para comprender fracasos y mejorar desempeño futuro.	Admite sus propios errores ante los demás y actúa para corregir los problemas.
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3
8	Es capaz de generar acuerdos sin imponer lo que quiere	En discusiones expresa lo que quiere que ocurra con el equipo	En discusiones expresa y escucha lo que quiere que ocurra con el equipo	Es capaz de generar acuerdos sin imponer lo que quiere
		Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3	Alumno 1 Alumno 2 Alumno 3

VI.3 CONCLUSIONES

Las facultades que imparten ingeniería en las principales universidades chilenas, se encuentran en constante conversación para desarrollar y evaluar competencias en los alumnos de pregrado. Este estudio detalla el caso particular de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM).

Las facultades que imparten ingeniería en las principales universidades chilenas, se encuentran en constante conversación para desarrollar y evaluar competencias en los alumnos de pregrado. Este estudio detalla el caso particular de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM).

Se observó que el proceso de reforma curricular de la FCFM se construyó con pasos meticulosos, dirigido por la Comisión de Desarrollo Docente (CDD) en conjunto con la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Luego de disolverse la CDD, no quedó un registro escrito de lo que se quiere lograr en las competencias determinadas en la reforma. Esta memoria aportó a la FCFM, generando conversaciones entre directivos, docentes y alumnos y dejando un registro escrito de cada uno de los pasos con el que se determinaron las competencias de liderazgo y trabajo en equipo. Se pudo contribuir al fundamento teórico y metodológico del proceso formativo y sentar una base para próximas investigaciones relacionadas con competencias.

Se observó además que si bien la FCFM no detalló lo que deseaba lograr en términos de competencias, se puede observar que la implementación de metodologías de enseñanzas innovadoras en las salas de clases aportó a la formación de los alumnos en términos de competencias.

A continuación se detallan las áreas en las que se realizaron conclusiones.

VI.3.1 CONCLUSIÓN DE OBJETIVOS

Se logró generar una propuesta de evaluación y seguimiento de las competencias de liderazgo y trabajo en equipo. En el proceso se pudo observar que en la mayoría de las especialidades impartidas en la FCFM no se cuenta con cursos obligatorios, donde se enseñe al alumno técnicas de liderazgo y trabajo en equipo. Los alumnos, al verse enfrentados a actividades desafiantes relacionadas a ambas competencias, notan la carencia de conocimientos y la valoran inmediatamente. Existe interés, por parte de altos directivos de la FCFM, a formar a los alumnos en ambas competencias y los alumnos se percatan que son aspectos relevantes para su desarrollo profesional.

Respecto a las estrategias y metodologías utilizadas en los cursos, se observa un impacto positivo en los alumnos en ambas competencias. Sin embargo, este proceso puede ser más efectivo, generando conciencia docente y en los estudiantes de la relación que tiene el proceso formativo con las competencias de liderazgo y trabajo en equipo.

Se llevaron a cabo grupos focales con docentes y alumnos de la FCFM; se diseñó una encuesta que se aplicó a expertos en trabajo en equipo, empleadores de ingenieros civiles y ex

alumnos y en conjunto con el ADD se pudo determinar el constructo con el que operará la FCFM respecto a las competencias de liderazgo y trabajo en equipo, especificando qué habilidades, actitudes y conocimientos son necesarios para el desarrollo profesional de los alumnos en su formación de pregrado.

Dentro de las metodologías utilizadas por la FCFM, en los cursos de plan común: Introducción a la Ingeniería I y II, Taller de Proyectos y Métodos Experimentales, hay un espacio para el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes requeridas en el constructo.

Por medio de una encuesta a 59 alumnos del plan de estudio antiguo, 72 estudiantes que pertenecen al plan de estudio reformulado y dos actividades en sala con 17 alumnos cada plan, se pudo realizar un análisis comparado de las competencias de liderazgo y trabajo en equipo percibido por los alumnos y observadores entrenados. A nivel de resultados, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre alumnos de ambos planes y se pudo observar que el alumno del plan actual obtuvo mejores resultados en el desarrollo de competencias de liderazgo y trabajo en equipo. Es posible que no exista claridad, que la mejora en resultados se deba a la reforma curricular. Sin embargo, la reforma es uno de los factores influyentes y que además ha sido muy valorado por alumnos y docentes, según las conversaciones efectuadas en los estudios.

En base a los resultados obtenidos, se pudo crear una propuesta metodológica que detalla los aprendizajes esperados en el proceso de formación: Plan Común, Licenciatura y Especialidad. Se formuló una estrategia para el seguimiento del liderazgo y trabajo en equipo, quedando como desafío la validación de dicha propuesta con los distintos actores relevantes de la FCFM.

Se espera que el seguimiento se pueda efectuar año tras año bajo la tutela del ADD, área que tiene influencia en todos los departamentos y que cuenta con el apoyo de altos directivos de la FCFM. Para la implementación y desarrollo de este seguimiento, es importante que el ADD se apodere del proyecto y efectúe el seguimiento año tras año a los alumnos. Cada paso de este estudio se diseñó y aplicó en conjunto con el ADD y el departamento está de acuerdo con las metodologías y propuestas planteadas.

VI.3.2 CONCLUSIONES DEL PROCESO

Esta memoria fue considerada por la FCFM, quienes vieron la importancia y relevancia del llevar a cabo el estudio. Se contó con el apoyo del Director de Escuela de Ingeniería, del Coordinador del ADD, de las Asistentes Metodológicas del área y de los directores de especialidad, en particular de Ingeniería Civil, quienes facilitaron horas de clases para poder efectuar los experimentos. Se observa un interés por parte de la Facultad por continuar investigaciones en esta línea.

Si bien los resultados de la reforma, relacionadas con el desarrollo de competencias no estaban claros al comienzo de esta investigación, se puede concluir que, desde un plano estratégico, este estudio cobra sentido bajo el alero de la reforma curricular.

La memoria es valorada por altos directivos de la Escuela, quienes en el XXIV Congreso Chileno de Educación en Ingeniería, organizado por la Sociedad Chilena de la Educación en Ingeniería – SOCHEDI donde se discutirán y propondrán estrategias y metodologías de evaluación de la calidad de los procesos formativos y se exhibirán experiencias de distintas universidades de Chile, presentarán los resultados de este estudio para aportar a la formación de ingenieros. Esta instancia abre posibilidades de discusión y retroalimentación en los procesos internos de la FCFM.

VI.3.3 POSIBLES ESTUDIOS RELACIONADOS CON ESTA INVESTIGACIÓN

Esta investigación determina pasos metodológicos para acordar el constructo a utilizar de una competencia en particular y los contenidos que se deben impartir en la formación de pregrado. Queda por realizar el mismo estudio en la FCFM para el desarrollo de la capacidad de invención, innovación y emprendimiento; el pensamiento crítico; la capacidad de autoaprendizaje; el desarrollo de la comunicación oral y escrita en español e inglés y la formación ética profesional del estudiante.

Respecto a las competencias de liderazgo y trabajo en equipo, este estudio es el inicio de un proceso de evaluaciones metodológicas en la FCFM, relacionadas con las competencias genéricas. Es esperable que el desafío, en un corto plazo, sea determinar de qué manera se entrenará al alumno, cuáles serán las estrategias metodológicas a utilizar y en qué ramos se impartirá la materia relacionada a ambas competencias.

En el aspecto docente, se debe realizar un diseño para entrenar a los académicos que impartirán temas relacionados con competencias en metodologías de enseñanza y evaluación de aspectos que van más allá de la entrega de conocimientos.

VI.3.4 CONCLUSIONES DEL PROCESO DE LA ALUMNA

Acostumbrada a trabajar en equipo, me costó emprender el desafío de llevar a cabo la memoria de manera individual, en base a esta complicación y con la red de contactos, formé mi propio equipo de trabajo. Tuve el apoyo de ingenieros civiles industriales con quienes discutía las ideas, de estudiantes de ingeniería quienes me apoyaron en las actividades, psicólogos que me asesoraron en la evaluación de competencias y un periodista que me revisó la redacción y ortografía. No podría haber terminado mi proceso sin el trabajo en conjunto de mi propio equipo. Este aprendizaje está muy alineado con los contenidos expuestos en la memoria, la importancia de desarrollar liderazgos y trabajo en equipo.

Un aprendizaje obtenido en esta experiencia, es que una memoria no tiene por qué realizarse de manera individual; el o la memorista debe ser capaz de reconocer cuando otro profesional tiene más competencia en un área y generar un equipo de trabajo que sustente el estudio.

Respecto a la independencia, fue altamente estimulante no depender de una empresa en particular, aprender a manejar tiempos y gestionar reuniones de manera independiente, con el apoyo del ADD, se convirtió en una experiencia valorada como muy enriquecedora.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ACCREDITATION BOARD FOR ENGINEERING AND TECHNOLOGY 2008-2009 (ABET) 2007. Criteria for Accrediting Engineering Programs [en línea] Baltimore, Maryland EEUU. <<http://www.abet.org>> [consulta: 05 de Abril 2010]. 21p.
2. AGUIRRE, F. 25 de Junio 2010. Encuesta 2006-2007. [en línea]. < nanndi@gmail.com> [25 de Junio 2010]
3. ALBORNOZ, C. REIO, T. ROCCO, T. LEE, S. y ROING, G. 2008. Believe Project. Building Entrepreneurship and Leadership in Every Engineer. Florida International University. Florida, EE.UU. 21p.
4. ANDERSON, L.W. y KRATHWOHL. 2000. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York, EEUU. Allyn and Bacon. 336p.
5. ÁREA DE COMUNICACIONES, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. 2010a. Estadísticas. [en línea] http://ingenieria.uchile.cl/estad_sticas [consulta : 05 de Abril 2010]
6. ÁREA DE COMUNICACIONES, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. 2010b. Perfil de Nuestros Egresados. [en línea] http://ingenieria.uchile.cl/perfil_de_nuestros_egresados [consulta : 05 de Abril 2010]
7. ÁREA DE DESARROLLO DOCENTE. 2008. Reforma Curricular y Metodológica. En: Santiago: 19 de Mayo, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 25.
8. ÁREA DE DESARROLLO DOCENTE. 2010. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. [en línea] <http://escuela.ing.uchile.cl/add> [consulta : 05 de Abril 2010]
9. BASS, B., AVOLIO, B. 1994. Transformational Leadership and Organizational Culture. International Journal of Public Administration. Gran Bretaña. 541-555
10. BONWELL, C. y EISON, J.A. 1991. Active learning: Creating excitement in the classroom. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington, DC: The George Washington University, School of Education and Human Development
11. BRENT, R y FELDER, R. 2003. Learning by Doing [en línea]. North Carolina State University, Estados Unidos. < <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Columns/Active.pdf> >. [15 de Abril 2010].
12. BRODEUR, D. 2009. The Course Syllabus: Planning Student-Centered Courses. En: Concepción: Agosto, Chile. Universidad Católica de la Santísima Concepción, 19p.
13. BYHAM, W. 20--. What is a Assessment Center?: The assessment center method, applications, and technologies [en línea]. <<http://www.assessmentcenters.org/articles.asp>>. [consulta: 11 Mayo 2010]
14. CAPLICE CHRIS. 2005. Time to Take the Lead. Traffic World On Line. Cambridge, Estados Unidos. 3p.
15. CARAVV, PARISI y BLANCHARD. 19--. Fundamento Para Un Trabajo En Equipo Efectivo: Un Modelo Para Administrar Grupos De Trabajo. Departamento de Ingeniería Civil Industrial, Universidad de Chile. Santiago, Chile.
16. CDIO Iniciativa. 20--. Reforma de la enseñanza de ingeniería. Conceive Design Implement Operate. Cambridge, EE.UU. 8p.
17. CELIS, S. 2004. Charla sobre innovación curricular en la Universidad de Chile y Valparaíso. En: Viña del Mar: 9 de Enero, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 15p.

18. COLLINS, J. 2000. Empresas que sobresalen, por qué unas sí pueden mejorar su rentabilidad y otras no. Barcelona, España. Norma. 398p.
19. COMISIÓN COMPETENCIAS. 2005. Documentos sobre algunos aportes al concepto de competencias desde la perspectiva de América Latina. En: PROYECTO TUNING – America Latina, primera reunión general: 16 al 18 de Marzo de 2005. Buenos Aires, Argentina, Proyecto Tuning. 45p.
20. COMISIÓN DE DESARROLLO DOCENTE. 2005. Propuesta de Renovación de la Docencia de Pregrado. En: CONSEJO DE FACULTAD Septiembre 2005. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. 53p.
21. COMISIÓN DE DESARROLLO DOCENTE 2006. Proposición de Nuevos Planes de Estudios v.17. En: CONSEJO DE FACULTAD Octubre 2006. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. 28p.
22. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN 2008. Manual para el desarrollo de procesos de autoevaluación, carreras y programas de pregrado [en línea] Santiago, Chile. <<http://www.cnachile.cl>> [consulta : 05 de Abril 2010]
23. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Criterios de evaluación para carreras de Ingeniería”. Comité Técnico
24. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Manual acreditación autoevaluación. Carreras y programas de pregrado”
25. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Acuerdo de Acreditación N°438 Carrera de Ingeniería Civil Electricista, Universidad de Chile”. Ministerio de Educación, 2007d.
26. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Acuerdo de Acreditación N°439 Carrera de Ingeniería Civil Matemática, Universidad de Chile”. Ministerio de Educación, 2007f.
27. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Acuerdo de Acreditación N°440 Carrera de Ingeniería Civil Mecánica, Universidad de Chile”. Ministerio de Educación, 2007g.
28. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Acuerdo de Acreditación N°441 Carrera de Ingeniería Civil en Computación, Universidad de Chile”. Ministerio de Educación, 2007c.
29. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Acuerdo de Acreditación N°442 Carrera de Geología, Universidad de Chile”. Ministerio de Educación, 2007.
30. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Acuerdo de Acreditación N°443 Carrera de Ingeniería Civil, Universidad de Chile”. Ministerio de Educación, 2007a.
31. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Acuerdo de Acreditación N°445 Carrera de Ingeniería Civil de Minas, Universidad de Chile”. Ministerio de Educación, 2007h.
32. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Acuerdo de Acreditación N°448 Carrera de Ingeniería Civil Química, Universidad de Chile”. Ministerio de Educación, 2007i.





















33. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Acuerdo de Acreditación N°465 Carrera de Ingeniería Civil Industrial, Universidad de Chile”. Ministerio de Educación, 2007e.
34. COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE PREGRADO, GOBIERNO DE CHILE. “Acuerdo de Acreditación N°466 Carrera de Ingeniería Civil en Biotecnología, Universidad de Chile”. Ministerio de Educación, 2007b.
35. CRAWLEY, E. “Rethinking engineering education: The CDIO approach”. New York: Springer. 2007
36. DALE, E. 1969. Audiovisual Methods in Teaching. Tercera Edición. New York, Estados Unidos. Rinehart and Winston. 719p.
37. DEMRE. 2007. Puntajes de cortes lista de seleccionados procesos 2006 y 2007. [en línea]. Departamento de Evaluación, medición y registro educacional, Demre, Santiago, Chile. <http://www.demre.cl/text/pdf/p2007/puntajes_corte.pdf>. [consulta : 26 de Junio 2010]
38. DIAZ, F y HERNANDEZ, G. 20---. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Segunda edición. México. Mc Graw Hill. 59p.
39. DRUCKER Peter. “Managing Oneself”. Harvard Business Review, 1999.
40. FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS 2008. Académico del MIT da a conocer las claves de la reforma de pregrado de su plante. [en línea]. Boletín Informativo. 25 de enero, 2008. <<http://www.ing.uchile.cl/boletin/noticia.php?id=10253>> [consulta : 05 de Abril 2010].
41. FELDER, R. y BRENT, R. 2003. Learning by doing. North Carolina State University. Carolina, EE.UU. Raleigh, NC 27695.
42. FLORES Fernando. “Notas para una interpretación de la carrera”. Sección Apuntes, 1987, RedCom Chile Ltda.
43. GATEWOOD, R. FEILD, H. 2001. Human Resource Selection. 5ta ed. EE.UU. South-Western Thomson Learning. 746p.
44. GOLEMAN, D. 1998. What makes a leader. Estados Unidos. Harvard Business Review. 12p.
45. HERSEY, P. 1998. Administración del comportamiento organizacional, Liderazgo situacional. 7ma edición. Prentice Hall. México
46. ICAMPUS MIT-MICROSOFT ALIANCE. 2005 [en línea] Introducing TEAL. <<http://icampus.mit.edu/teal/>> [consulta: 15 de Abril 2010].
47. JOURNAL OF THE LEARNING SCIENCES. 2005. Estados Unidos. Vol 14. Pag 243-279
48. JUDGE, T y BONO, J. 2002. Personality and leadership: A qualitative and quantitative review. Journal of Applied Psychology. 85, 751-765.
49. KOTTER, J. 1998. La verdadera labor de un líder. 1ra edición. Estados Unidos. Norma. 212p.
50. MATURANA Humberto, VIGNOLO Carlos. “Conversando sobre Educación”, Documento de Trabajo N°22, Serie Gestión, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, 2000.
51. McKINNEY K. Active learning. [en línea]. Illinois, Estados Unidos. Center for teaching, learning and technology. <<http://www.cat.ilstu.edu/additional/tips/newActive.php>> [consulta : 15 de Abril 2010].

52. PARIKH Jagdish. "Managing Your Self", Editorial Basil Blackwell
53. POBLETE, P. VARGAS, X. 2007. Designing a First Year Introduction to Engineering Course. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 6p.
54. POBLETE, P. VIGNOLO, C. CELIS, S. YOUNG, W. ALBORNOZ, C. 2006. Assessing an active induction and teaming up program at the University of Chile. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 23p.
55. REIGELUTH, C. 1999. Instructional-design Theories and Models: A new paradigm of instructional theory. Primera Edición. Estados Unidos. Routledge. 728p.
56. REYES, L. y TERNERA, M. 19--. El Metaplan. Metodología Eficiente y Eficaz para Lograr Objetivos Con Participación Grupal. [en línea]. <<http://documentos.cgr.go.cr>>. [consulta: 10 de Mayo 2010].
57. ROBBINS y HUNSAKER. 1996. Training in interpersonal skills, 2da edición. Prentice Hall.
58. ROBBINS, S. 1999. Comportamiento Organizacional. Octava edición. México. Prentice Hall. 675p.
59. SPSS. 20--. SPSS 10: Guía para el análisis de datos. España. <<http://www2.uca.es/serv/ai/formacion/spss/Pantalla/verguia.pdf>>. [consulta: 17 de Julio 2010]
60. STOGDILL, R. 1948. Personal Factors Associated with Leadership. Survey of the Literature. Journal of Applied Psychology. New York, Estados Unidos. Vol 25.
61. UNIVERSIDAD DE CHILE. 2005. Renovación Curricular de la Ingeniería Civil en la Universidad De Chile y en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Sexto Concurso de Proyectos Fondos Competitivos. Santiago, Chile. Ministerio de Educación. 42 p.
62. UNIVERSIDAD DE DEUSTO, UNIVERSIDAD DE GRONINGEN. 2007. Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina – Informe final America Latina. 1ra ed. España. RGM, S.A. 432p.
63. VIGNOLO, C. CELIS, S. 2007. Learning to Start Starting by Learning. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 9p.
64. YULK, G. 1994. Leadership in Organizations. 2da edición. Estados Unidos. Prentice-Hall.

VIII. ANEXOS

ANEXO A - RANKING UNIVERSIDADES

Según Academic Ranking of World Universities in Engineering/Technology and Computer Sciences - 2009⁶⁶, el ranking de las 20 mejores universidades que imparten ingeniería es:

Academic Ranking of World Universities in Engineering/Technology and Computer Sciences - 2009							
Methodology Statistics							
World Rank	Institution*	Country	Score on HiCi	Score on PUB	Score on TOP	Score on Fund	Total Score
1	Massachusetts Institute of Technology (MIT)		99	78	94	98	100.0
2	Stanford University		100	65	97	79	92.5
3	University of Illinois at Urbana-Champaign		63	73	89	91	85.8
4	University of California, Berkeley		77	71	90	70	83.6
5	Carnegie Mellon University		53	55	90	100	81.1
6	University of Michigan - Ann Arbor		61	69	90	77	81.0
7	The University of Texas at Austin		73	63	86	71	79.8
8	Georgia Institute of Technology		35	81	86	91	79.7
9	University of California, San Diego		68	58	90	75	78.9
10	Pennsylvania State University - University Park		69	68	84	70	78.8
11	University of Southern California		60	51	91	83	77.4
12	California Institute of Technology		73	53	97	57	75.9
13	University of California, Santa Barbara		80	48	100	50	75.6
14	University of Maryland, College Park		56	60	82	79	75.3
15	Swiss Federal Institute of Technology of Lausanne		55	62	87		73.8
15	University of Cambridge		55	63	86		73.8
17	Purdue University - West Lafayette		51	69	81	71	73.7
18	Cornell University		56	50	93	70	73.3
19	University of Toronto		61	65	84	51	71.2
20	Tohoku University		47	85	64		70.7

Se realizó un estudio a las tres principales Universidades analizando el perfil del estudiante, las habilidades que desarrollan y las definiciones que ocupan en las escuelas de ingeniería de las diversas universidades mundiales.

La metodología de evaluación se divide en áreas:

Como Universidad: Número de Premios Nobel, investigadores de gran nivel. Publicación de artículos en Science Citation Index-Expanded (SCIE) y Social Science Citation Index (SSCI).

Definición de las Áreas: Las Universidades se clasifican en cinco áreas, Ciencias Naturales y Matemáticas (SCI), Ingeniería / Tecnología y Ciencias de la Computación (ENG), la

⁶⁶Fuente: <http://www.arwu.org/FieldENG2009.jsp>

Vida y Ciencias de la Agricultura (LIFE), Medicina Clínica y Farmacia (MED), y Ciencias Sociales (SOC). En el ranking no se contempla el área de artes y humanidades porque existe una dificultad técnica en la búsqueda de indicadores internacionalmente comparables con datos fiables. Psicología / Psiquiatría no está incluido en el ranking debido a sus características multidisciplinarias.

Criterios de ranking y evaluación: Las universidades se clasifican según su rendimiento académico o su nivel de investigación. Los indicadores son el número de ex alumnos o docentes con Premios Nobel y Medallas Fields (Medalla Internacional para Descubrimientos Sobresalientes en Matemática), número de Investigaciones citadas y artículos indexados en el Science Citation Index-Expanded (SCIE) y Social Science Citation Index (SSCI).

En la evaluación 2009 se introdujeron dos nuevos indicadores: Porcentaje de artículos publicados en revistas y Gastos en investigación de ingeniería.

El criterio utilizado es otorgar el puntaje mayor para la institución con la puntuación más alta y el resto se calcula como un porcentaje de dicha puntuación. Los datos son revisados y ajustados en los casos que así lo requieran

Las puntuaciones de cada indicador se ponderan obteniendo así una puntuación final global de una institución. La institución que obtiene la puntuación más alta se le asigna el puntaje mayor y el resto se calcula como un porcentaje del mismo

Definición de los indicadores:

Alumni: Indica el número total de ex alumnos que hayan ganado Premio Nobel en Física, Química, Medicina y Economía o Medallas Fields de matemáticas. Se define como alumno a todo aquel que obtenga su licenciatura, maestría o doctorado de la institución. Si una persona obtiene más de un grado en la Universidad, se considera una sola vez.

Award: Indica el número total de docentes que hayan ganado Premio Nobel en Física, Química, Medicina y Economía o Medallas Fields de matemáticas. Se define como docente a todo aquel que trabaje institución en el momento en que ganó el premio. Si el ganador trabaja en otra Universidad, cada institución asigna el recíproco del número de instituciones. Si el premio Nobel es ganado por más de una persona, el porcentaje se establecen para los ganadores de acuerdo a su proporción en el premio.

HiCi: Indica el número de investigadores altamente citados en veinte categorías temáticas definidas y realizado por isihighlycited.com. Estos investigadores altamente citados son asignados a cinco grandes campos temáticos. Si un investigador está más de una categoría temática, su ponderación para cada categoría es el recíproco del número de categorías descritas.

PUB: Indica el número total de artículos indexados por el Science Citation Index-Expanded y Social Science Citation Index en 2007 y 2008. Sólo las publicaciones de "Article" y "Proceedings Paper" son considerados. A todos los trabajos publicados se le asigna uno de los seis

campos temáticos. Si un artículo es publicado en una revista multi-asignado (que se asigna a más de una categoría ISI), se divide en grupos afines.

TOP: Indica el porcentaje de artículos publicados en las revistas 20% de cada campo temático amplio. Los mejores revistas del 20% se definen como sus factores de impacto en el 20% superior de cada categoría de acuerdo a ISI Journal Citation Report, 2008.

FUND: Indica los gastos totales de investigación relacionadas con la ingeniería en 2008. Este indicador sólo se utiliza para la clasificación ENG. Si los datos de todas las instituciones de un país no se pueden obtener, el indicador del Fondo no será considerado para las instituciones. Para este ranking, los importes de los gastos de investigación relacionadas con la ingeniería se obtienen solamente de instituciones de EE.UU. y algunas instituciones en Canadá.

Indicators and Weights for ARWU - FIELD

Code	Weight	SCI	ENG	LIFE	MED	SOC
Alumni	10%	Alumni of an institution winning Fields Medals in mathematics and Nobel Prizes in Chemistry and Physics since 1951	Not Applicable	Alumni of an institution winning Nobel Prizes in Physiology or Medicine since 1951	Alumni of an institution winning Nobel Prizes in Physiology or Medicine since 1951	Alumni of an institution winning Nobel Prizes in Economics since 1951
Award	15%	Staff of an institution winning Fields Medals and Nobel Prizes in Chemistry and Physics since 1961	Not Applicable	Staff of an institution winning Nobel Prizes in Physiology or Medicine since 1961	Staff of an institution winning Nobel Prizes in Physiology or Medicine since 1961	Staff of an institution winning Nobel Prizes in Economics since 1961
HiCi	25%	Highly cited researchers in 5 categories: ♦ Mathematics ♦ Physics ♦ Chemistry ♦ Geosciences ♦ Space Sciences	Highly cited researchers in 3 categories: ♦ Engineering ♦ Computer Science ♦ Materials Science	Highly cited researchers in 8 categories: ♦ Biology&Biochemistry ♦ Molecular Biology&Genetics ♦ Microbiology ♦ Immunology ♦ Neuroscience ♦ Agricultural Sciences ♦ Plant&Animal Science ♦ Ecology/Environment	Highly cited researchers in 3 categories: ♦ Clinical Medicine ♦ Pharmacology ♦ Social Sciences,General(Partly)	Highly cited researchers in 2 Categories: ♦ Social Sciences,General(Partly) ♦ Economics/Business
PUB	25%	Papers Indexed in Science Citation Index-Expanded in SCI fields	Papers Indexed in Science Citation Index-Expanded in ENG fields	Papers Indexed in Science Citation Index-Expanded in LIFE fields	Papers Indexed in Science Citation Index-Expanded in MED fields	Papers Indexed in Social Science Citation Index in SOC fields
TOP	25%	Percentage of papers published in top 20% journals of SCI fields to that in all SCI journals	Percentage of papers published in top 20% journals of ENG fields to that in all ENG journals	Percentage of papers published in top 20% journals of LIFE fields to that in all LIFE journals	Percentage of papers published in top 20% journals of MED fields to that in all MED journals	Percentage of papers published in top 20% journals of SOC fields to that in all SOC journals
Fund	25%	Not Applicable	Total engineering-related research expenditures	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable

Note: SCI for Natural Sciences and Mathematics, ENG for Engineering/Technology and Computer Sciences, LIFE for Life and Agriculture Sciences, MED for Clinical Medicine and Pharmacy, SOC for Social Sciences

ANEXO B – COMPETENCIAS

ANEXO B.1 COMPETENCIAS ABET

1. Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
2. Capacidad para diseñar y conducir experimentos e interpretar datos.
3. Capacidad para diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer necesidades definidas.
4. Capacidad para funcionar en equipos multidisciplinarios.
5. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
6. Comprensión de la responsabilidad profesional y ética y del impacto de las soluciones de la ingeniería en el contexto global/social.
7. Capacidad para comunicarse con efectividad.
8. Motivación y capacidad para dedicarse a un aprendizaje de por vida.
9. Conocimientos de los asuntos contemporáneos.
10. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la moderna ingeniería, necesarias para la práctica de la misma.
11. Amplia educación para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y de la sociedad

ANEXO B.2 TUNNING

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
4. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
6. Capacidad de comunicación oral y escrita.
7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
8. Habilidades en el uso de tecnologías de la información y de la comunicación.
9. Capacidad de investigación.
10. Capacidad para aprender y actualizarse permanentemente.
11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
12. Capacidad crítica y autocrítica.
13. Capacidad para actuar en nuevas situaciones,
14. Capacidad creativa.
15. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas,
16. Capacidad para tomar decisiones.
17. Capacidad de trabajar en equipo.
18. Habilidades interpersonales.
19. Capacidad para motivar y conducir hacia metas comunes.
20. Compromiso con la preservación del medio ambiente.
21. Compromiso con su medio socio-cultural.
22. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
23. Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
24. Habilidad para trabajar en forma autónoma.

25. Capacidad para formular y gestionar proyectos.
26. Compromiso ético.
27. Compromiso con la calidad.

ANEXO C - ENCUESTA MIT

1. Leadership Skills

We are interested in understanding what specific skills you feel are most valuable to you in your career to date. These are a combination of management, business, and leadership skills

1. How important do you think each of the following skills are in your career?		Very Unimportant	Somewhat Unimportant	Somewhat Important	Very Important	Exceptionally Important	Do Not Understand Skill
1	Give feedback to a subordinate						
2	Facilitate a brainstorming meeting						
3	Make a presentation to a large group						
4	Lead a project team						
5	Give feedback to a superior						
6	Address a small (<6 ppl) group						
7	Write a technical report						
8	Write a business memorandum / briefing						
9	Receive feedback from a peer						
10	Coach a subordinate						
11	Address a large group						
12	Lead a change management initiative within an organization						
13	Create a performance plan for a subordinate						
14	Facilitate a team/project update meeting						
15	Create a performance plan for yourself						
16	Work on a project team						
17	Receive feedback from a subordinate						
18	Ability to identify which leadership style to apply in a situation						
19	Give feedback to a peer						
20	Create a performance plan for a team						
21	Receive feedback from a superior						
22	Ability to defuse a hostile work situation						
23	Coach a peer						
24	Ability to change leadership style to fit individuals						
25	Negotiate with friendly (same company) players						
26	Hold a one on one meeting						
27	Negotiate with hostile players						
28	Make a presentation to a small (<6 ppl) group						
29	Conduct an interview to hire a potential subordinate						
30	Hold a performance review meeting with a subordinate						
31	Express a complex concept in as simple a fashion as possible						
2. Please list any other management, business, or leadership skills that you think have been important to your career?							

2. Skills Assessment						
We are interested in understanding where you think your strengths and weaknesses are						
3. How would you evaluate your own capabilities in each of the following skills?		Very Weak	Somewhat Weak	Somewhat Strong	Very Strong	Do Not Understand Skill
1	Give feedback to a subordinate					
2	Facilitate a brainstorming meeting					
3	Make a presentation to a large group					
4	Lead a project team					
5	Give feedback to a superior					
6	Address a small (<6 ppl) group					
7	Write a technical report					
8	Write a business memorandum / briefing					
9	Receive feedback from a peer					
10	Coach a subordinate					
11	Address a large group					
12	Lead a change management initiative within an organization					
13	Create a performance plan for a subordinate					
14	Facilitate a team/project update meeting					
15	Create a performance plan for yourself					
16	Work on a project team					
17	Receive feedback from a subordinate					
18	Ability to identify which leadership style to apply in a situation					
19	Give feedback to a peer					
20	Create a performance plan for a team					
21	Receive feedback from a superior					
22	Ability to defuse a hostile work situation					
23	Coach a peer					
24	Ability to change leadership style to fit individuals					
25	Negotiate with friendly (same company) players					
26	Hold a one on one meeting					
27	Negotiate with hostile players					
28	Make a presentation to a small (<6 ppl) group					
29	Conduct an interview to hire a potential subordinate					
30	Hold a performance review meeting with a subordinate					
31	Express a complex concept in as simple a fashion as possible					

3. Leadership Training

We are thinking of adding a number of modules on leadership to the MLOG curriculum and are interested in your feedback on whether you think each of the following classes or workshops should be added or not.

4. Which of the following sessions, workshops, and tests do you think would be worthwhile including in the MLOG program?		Definitely Do NOT Add	Should NOT Add	Should Add	Definitely Should Add	Do Not Understand Class
1	Session on understanding your own Emotional Intelligence					
2	Outward bound type team exercises					
3	One on one presentation skills coaching (with video)					
4	Role playing exercises for negotiation					
5	Myers-Briggs Personality Test					
6	Alumni speakers discussing their experiences					
7	Session on understanding your own personality Type					
8	Session on understanding your own leadership style					
9	Session on understanding your own thinking patterns					
10	One on one writing assessments and review sessions					
11	Senior executives giving talks on their experiences					
12	Informal social gatherings with faculty and staff					
13	Session on how to handle conflict within a relationship					
14	Behavioral interviewing preparation training					

5. Please list or describe any other types of classes or exercises that you think should be added to the MLOG program.

--

4. MLOG Program

We are interested in getting your feedback on other aspects of the MLOG program.

6. What things are missing from the program that you would like to see added next year?

7. What things are you most satisfied with from the program?

8. What things are you least satisfied with from the program?

9. Any other comments or suggestions?

5. Personal Information

These are some general information questions on you so we can see if there are any trends or correlations. These are all optional, but really hope that you fill them out.

- 10. Which year did you graduate from the MLOG Program?**
- 11. What is your gender?**
- 12. What is your current age?**
- 13. How many different companies have you worked for since graduating from the MLOG program?**
- 14. How many times have you been promoted since graduating from the MLOG program?**
- 15. What is the largest number of people who have reported to you in a business setting?**
- 16. How would you classify the industry you work in now?**
- 17. What is your current job title?**
- 18. Are you interested in making a presentation to the MLOG class in the future?**
- 19. Would you like a copy of the results of this survey?**
- 20. Would you be interested in helping with the MLOG recruitment program next year?**
- 21. Which team is the best in all of baseball?**
- 22. What is your name? (optional)**

ANEXO D – PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS

ANEXO D.1 - ALEATORIEDAD

Comprueba si los datos de la muestras fueron aleatorios. Se aplica la prueba de las rachas donde

H_0 = Las observaciones son independientes (o aleatorias)

Se utiliza el estadístico Z que se distribuye según una Normal (0,1), con media $E(R)$ y varianza σ_R donde n_1 es el número de observaciones de un grupo, n_2 de otro grupo y $n=n_1+n_2$.

$$Z = \frac{R - E(R)}{\sigma_R}$$

$$\text{donde } E(R) = \frac{2n_1n_2}{n+1} \quad y \quad \sigma_R = \sqrt{\frac{2n_1n_2 \times (2n_1n_2 - n)}{n^2(n-1)}}$$

El nivel de significancia es el doble de la probabilidad de encontrar un número de rachas (o secuencias) igual o menor que el encontrado en primera instancia.

Para aplicar el test, es necesario que los datos estén divididos en dos grupos. Se puede determinar que la hipótesis de independencia sea referida a la Mediana, Moda o Media o se puede utilizar la opción personalizado donde se ingresa el número que separe la muestra en dos.

ANEXO D.2 - NORMALIDAD

Para verificar normalidad en datos menores que 30 observaciones se lleva a cabo el test de Shapiro-Wilks. Cuando el n supera los 30, se utiliza la prueba de Kolmogorov- Smirnov que evalúa el comportamiento de los datos en base a alguna distribución. En este caso: Normal.

Esta prueba compara una función distribución empírica con una teórica. El estadígrafo se denomina K-S que tiene una distribución normal 0,1 y se calcula

$$Z_{K-S} = \max |D_i| n^{1/2}$$

donde D_i es la diferencia más grande entre las distribuciones.

ANEXO D.3 - PRUEBAS PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

Estas pruebas se llevan a cabo para comparar variables de dos muestras independientes.

Anexo D.3.1 - Prueba U de Mann-Whitney

Esta prueba se utiliza cuando no se puede llevar a cabo un t-test para comparar medias ya sea porque no se cumple el supuesto de normalidad y homocedasticidad o los datos son ordinales.

Se consideran las muestras Y_1 e Y_2 con número de observaciones diferentes, se define S_i como la suma de rangos asignados a la muestra i . Obteniendo el siguiente estadístico (análogo para 2).

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - S_1$$

Donde H_0 = Los promedios poblacionales son iguales

$$U = U_1 \quad \text{si } U_1 < (n_1 * n_2) / 2$$

$$U = U_2 \quad \text{si } U_1 > (n_1 * n_2) / 2$$

La significancia para observaciones menores a 30 se obtiene utilizando el algoritmo de Dineen y Blakesley considerando el doble de la probabilidad de obtener valores menores o iguales a U .

Cuando hay más de 30 observaciones, se utiliza es estadístico

$$Z = \frac{U - (n_1 \times n_2) / 2}{\sqrt{(n_1 \times n_2) / (n \times (n - 1)) \left(\frac{n^3 - n}{12} - \sum_{i=1}^k t_i^3 - \frac{t_i^3 - t_i}{12} \right)}}$$

Donde el nivel crítico es el doble de la probabilidad de obtener Z .

ANEXO E - PRUEBAS PARAMÉTRICAS

Este tipo de análisis se puede llevar a cabo para analizar variaciones en las medias, correlaciones y análisis de varianza bajo tres características generales:

- Se contrastan hipótesis relacionadas con algún parámetro como la media y la varianza.
- Tienen supuestos determinados que se deben cumplir para el análisis. Los más comunes son normalidad de los datos y homocedasticidad.
- La medida de la variable observada pueden ser solamente de intervalo o razón

A continuación se mencionarán las pruebas que se incluyen dentro de esta categoría.

ANEXO E.1 - ANOVA

Para verificar si las medias de muestras independientes son iguales, se aplica un análisis de varianza (ANOVA) que realiza una Prueba T-Student utilizando un análisis χ^2 . donde

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots \mu_v$$

Los supuestos que se deben cumplir para poder aplicar ANOVA son:

1. Las poblaciones son normales
2. Las poblaciones tiene la misma varianza
3. Las muestras son independientes

Si los tamaños de los dos grupos son grandes, es estadístico; F se comporta de manera razonable incluso con distribuciones no normales.

Para comprobar igual varianza se analiza el indicador paramétrico de Levene. Si tiene un nivel de significancia menor a 0,05 se rechaza la hipótesis de igualdad de varianza. Cuando los grupos son de distintos tamaños, se debe verificar con más detención el cumplimiento de este supuesto.

Estadísticos para disminuir el error de la significancia en Anova de un factor:

- Diferencia Mínima Significativa (DMS) se basa en la distribución t-Student, no ejerce control sobre la tasa de error y se utiliza un nivel de significación del 0,05.
- Benferroni se basa en la distribución t-Student y en la desigualdad de Bonferroni. Controla la tasa de error dividiendo la significancia por el número de comparaciones efectuadas, α/k .

- Sidak se basa en la distribución t-Student y controla el error evaluando cada comparación con un nivel de significancia $\alpha_c = (1 - \alpha)1/\kappa$. Rechaza la hipótesis en más ocasiones que Benferroni.
- Scheffé se basa en la distribución F, se utiliza para comparar por pares y considera menos significancia de las que realmente hay.
- R-E-G-W F se basa en la distribución F. Ordena las medias de manera ascendente y se comparan considerando el número de medias de distancia. El error se condiciona con el número de escalones con una significancia de $\alpha_c = (1 - \alpha)r/J$ donde r es el número de escalones de distancia y J el total de escalones. Es un método más potente que Duncan, Student-Newman-Keuls pero no se puede aplicar para grupos con distintos n.
- R-E-G-W Q controla la significancia igual que R-E-G-W F pero utiliza el estadístico distribución de rango estudentizado.
- S-N-K Student- Neuwman-Keuls se basa en la distribución de rango estudentizado.se ordenan las medias y el escalón está fijo en α . Mientras más escalones existan entre dos medias, aumenta la diferencia mínima aceptable para aceptar la hipótesis.
- Tukey es similiar a SNK donde los escalones y las distancias entre ellos son el número de médias.
- Tukey-b considera la diferencia mínima como la diferencia honestamente significativa de Tukey y la mínima obtenida con Student-Newman-Keuls.
- Duncan prueba de rango múltiple. Controla el error utilizando una significancia de $\alpha_c = (1 - \alpha)r-1$ mientras más pasos existan, más difieren las medias.
- GT2 de Hochberg se basa en distribución de módulo máximo estudentizados. Similar a Tukey pero más potente.
- Gabriel: se basa en distribución de módulo máximo estudentizados, con grupos de igual tamaño es más potente que Hochberg, pero cuando son de distintos tamaño Hochberg es mejor.
- Waller-Duncan se basa en t-Student y una aproximación bayesiana. Si los tamaños de muestra son distintos, utiliza la media armónica.

- Dunnett compara cada grupo con un grupo de control. Controla la tasa de error para k-1 comparaciones. Hay que definir el grupo de control.

Si los datos no tienen varianzas iguales:

- T2 de Tamhane se basa en la distribución del módulo máximo estudentizado.
- T3 de Dunnett se basa en la distribución del módulo máximo estudentizado pero es una variación del anterior.
- C de Dunnett idéntico a Games-Howell que varía en la manera que se corrigen los grados de libertad.
- Games-Howell es similar a Tukey, se basa en la distribución de rango estudentizado y en un estadístico T. Se considera el mejor de los 4.

ANEXO E.2 - ANOVA DE UN FACTOR

Este análisis evalúa que las medias poblacionales de dos muestras independientes son iguales, donde el factor es el experimento aplicado y divide a la muestra en dos.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Se aplica un estadístico F que es una estimación de la varianza de las medias de cada grupo ($\sigma_1^2 = n \cdot \sigma_y^2$ donde y es el promedio de las observaciones) y dentro de cada grupo ($\sigma_2^2 = S_j^2$ donde j son los distintos factores).

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = \frac{n \cdot \sigma_y^2}{S_j^2}$$

Para obtener una probabilidad menor a un 5% de error, el p-valor debe ser menor a 0,05 así se cumple la hipótesis. En caso contrario, se rechaza.

Para disminuir la probabilidad de error de rechazar la hipótesis cuando no se deba rechazar se efectúa un análisis posterior dependiendo del experimento. Existen diversos análisis, el relevante para una investigación con número de observaciones distintas para las muestras es GT2 de *Hochberg*.

ANEXO E.3 COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES

Este test compara medias muestrales para dos poblaciones con tamaños diferentes con la siguiente hipótesis:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_n$$

El estadígrafo T es la diferencia de las medias, partido por el error típico de la diferencia

$$T = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sigma_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}}$$

Si las varianzas son iguales, los errores se manejan de manera diferente. El estadígrafo T se comporta como una distribución de t de Student con n_1+n_2-2 grados de libertad y cuando esto no ocurre, los grados de libertad se obtienen de una fórmula cuadrática

$$gl = \frac{\left(\frac{S_{n_1-1}^2}{n_1} + \frac{S_{n_2-1}^2}{n_2} \right)^2}{\left(\frac{S_{n_1-1}^2}{n_1} \right)^2 / (n_1 - 1) + \left(\frac{S_{n_2-1}^2}{n_2} \right)^2 / (n_2 - 1)}$$

ANEXO F - PRESENTACIÓN GRUPO FOCAL



REUNIÓN DE TRABAJO COMPETENCIAS GENÉRICAS

LIDERAZGO TRABAJO EN EQUIPO

ADD

Gisel Rodiño – Fernanda Aguirre

<http://escuela.ing.uchile.cl/docencia/add>



Propósito

Identificar a través de la discusión los aprendizajes de liderazgo y trabajo en equipo en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

<http://escuela.ing.uchile.cl/docencia/add>



Competencias Genéricas:

Son aquellas que permiten el desarrollo de las personas, tanto en su dimensión **intrapersonal** como de **interacción con otros**. Estas competencias se encuentran presentes en la realización de diferentes contextos, y debieran ser **ejes transversales** para todo curriculum.

ADD

Las Competencias Genéricas declaradas por FCFM son:

- I. Capacidad de invención, innovación y emprendimiento.
- II. Pensamiento crítico.
- III. Capacidad de auto-aprendizaje.
- IV. Comunicación oral y escrita en español e inglés.
- V. Habilidad en análisis económico y administración.
- VI. Actuación ética.
- VII. Trabajo en equipo.**
- VIII. Liderazgo.**

ADD

Metodología

Se invita a los panelistas a responder una determinada pregunta

Los panelistas ponen sus ideas en las tarjetas

Se retiran todas las tarjetas y se forman tres grupos de discusión

Se entrega a un grupo todas las tarjetas de otro grupo y como grupo deben hacer aportes a dichas ideas o crear nuevas

ADD

<http://escuela.ing.uchile.cl/docencia/add>

Metodología

Cada Grupo expone y pasa a dejar las tarjetas adelante

Se agrupan las ideas en la pizarra y se van creando clúster

Se pregunta si hay un común acuerdo con lo expuesto en el panel

Se pone nombre a los grupos y se cierra la conversación

ADD

<http://escuela.ing.uchile.cl/docencia/add>

ANEXO G - GRUPO FOCAL ALUMNOS

Equipos de trabajo

- a) Grupo 1: *Compuesto por alumno de Ingeniería Civil Industrial, Alumno de Ingeniería Civil y alumna de Ingeniería Civil Eléctrica*



- b) Grupo 2: *Compuesto por alumno de Ingeniería Civil Matemática, alumno de Ingeniería Civil Industrial, alumno de Ingeniería Civil Biotecnología y alumno de Ingeniería Civil Eléctrica*



- c) Grupo 3: *Compuesto por alumno de Ingeniería Civil Industrial, alumno de Ingeniería Civil y alumno de Ingeniería Civil Eléctrico*



Resultados Obtenidos

a) Liderazgo



b) Trabajo en equipo



ANEXO H – RESPUESTAS GRUPOS FOCALES Y GENERACIÓN DE INDICADORES

En la siguiente tabla se encuentran los resultados obtenidos de los grupos focales a alumnos y docentes. Las siglas L y TE son las respuestas relacionadas a la competencia de Liderazgo y Trabajo en Equipo respectivamente.

	Área	Descripción Docentes	Descripción Alumnos	Ítem
Habilidad	Comunicación	Comunicación en público. (L) Debatir y argumentar. (L) Comunicarse con gente de otras disciplinas y/o áreas (bidireccional). (TE) Respetar e incorporar opiniones ajenas. (TE) Dar feedback reconociendo lo bueno. (L)	Facilidad para expresar ideas, sabe darse a entender y escuchar. (L) Feedback. (TE)	Sabe presentar una idea a un grupo de personas y logra seducirlos Sabe moderar un debate y argumenta con buenos fundamentos Sabe comunicar/transmitir lo que quiere a un equipo compuesto por personas de otras disciplinas Es capaz de escuchar diferentes opiniones e identificar los buenos aportes Sabe hacer retroalimentaciones reconociendo lo bueno y enseñando de lo malo
	Organización del trabajo	Asumir riesgos y lidiar con ellos. (L) Definir roles y responsabilidades para cada integrante. (TE) Enfrentar problemas y situaciones adversas y manejar crisis. (L) Orientar trabajo a metas. (L) Formular plan de trabajo y ejecutarlo. (TE) Trabajo con metas compartidas: Crearlas, Asumirlas y rediseñarlas. (TE)	Asignación. Capacidad de Coordinar personas. (TE) Compartir una visión de equipo. (TE) Coordinación. (TE) Compromiso con la meta común. Lograr que el equipo cumpla plazos. (TE)	Es capaz de tomar iniciativas y reestructurar el actuar del grupo Es capaz de definir roles y responsabilidades para cada integrante Identifica oportunidades de mejora para el equipo y la organización Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo, ejecutarlo y realizar reuniones efectivas con el equipo Es capaz de delegar y valora el trabajar con otros
	Responsabilidad	Puntualidad. (TE) Cumplir los acuerdos. (TE)	 Evaluar situaciones. (L)	Llega puntual y cumple los plazos Asume el rol que se le asignó, cumple los acuerdos con apropiación y compromiso

	Área	Descripción Docentes	Descripción Alumnos	Ítem
Conocimiento	Conocimiento	Técnicas de liderazgo. (L)		Conoce técnicas de liderazgo
		Conocimiento Formal de técnicas. (TE)		Conoce técnicas de cómo trabajar en equipo
Actitud	Gestión de Personas	Resolver conflictos. (TE)	Integrador, manejo de conflictos. (L)	Es capaz de negociar temas personales con intereses del equipo
		Desarrollar autoridad informal. (L)	Dirigir. (L)	Es capaz de generar acuerdos sin necesidad de imponer lo que quiere
		Motivar. (L)	Entusiasta. Motivar. Optimismo. (L)	Sabe motivar
		Confiar. (L)	Confiar en el equipo. (L)	Construye confianza y credibilidad en los miembros equipo
		Flexibilidad/Negociación. (TE)	Saber articular un equipo. (L)	Esta dispuesto a asumir lo que el grupo decida hacer
		Empatía. (TE)	Capacidad de entender al otro. Monitorear EEAA. (TE)	Es capaz de ponerse en el lugar del otro o comprender desde dónde habla
		Identificar fortalezas y debilidades del equipo. Distribuir roles y delegar. (L)	Capacidad para delegar. Reconocer Habilidades. (L)	Se interesa por identificar fortalezas y debilidades del equipo y asignar tareas relacionadas a sus aptitudes
	Gestión Emocional	Respeto, valora la diversidad. (TE)	Respeto. (L)	Respeto la opinión de otras personas, valora la diversidad y sabe conciliar diferentes actores y puntos de vista
		Inteligencia Emocional. (L)	Saber manejar sus emociones. (L)	Promete sólo aquello que es capaz de cumplir
		Lidiar con la soberbia, ego, megalomanía, prepotencia, etc. (L)	Humildad. (L)	Reconoce su propio ego y es capaz de lidiar con la soberbia, prepotencia y ego de otros
		Desarrollar autoestima. (L)	Carisma. (L)	Se conoce a sí mismo(a) y valora su ser
		Adaptabilidad	No tener miedo a no saber. Sabe pedir ayuda. (TE)	Tiene la capacidad de adaptarse a una tarea que desconoce y cumplirla adecuadamente
		Tolerancia	Tolerar. Conciliar. (L)	Valora el error y aprende de él
		Autocrítica. (L)	Autoconocimiento. Autoestima. Ganas de Aprender. (L)	Conoce sus propias fortalezas y debilidades

ANEXO I– INSTRUMENTO PARA DETERMINAR EL CONSTRUCTO

<p align="center">Instrumento para determinar el liderazgo y trabajo en equipo en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM)</p>						
<p>Este instrumento pretende evaluar la importancia de que los egresados de la FCFM posean ciertas habilidades y conocimientos.</p> <p>Estás respondiendo este instrumento en calidad de experto en las áreas de liderazgo y trabajo en equipo, en calidad de empleador de Ingenieros de la FCFM o en calidad de exalumno(a).</p>						
<p>Instrucciones</p> <p>Responde según tu criterio cuán necesario es satisfacer el indicador para un Ingeniero salido de la FCFM, donde:</p> <p>1 Totalmente en desacuerdo, 2 En desacuerdo, 3 Neutral, 4 De acuerdo y 5 Muy de acuerdo.</p>						
Nº	Ítem	1	2	3	4	5
1	Es capaz de negociar temas personales con intereses del equipo	1	2	3	4	5
2	Respeto la opinión de otras personas, valora la diversidad y sabe conciliar diferentes actores y puntos de vista	1	2	3	4	5
3	Sabe presentar una idea a un grupo de personas y logra seducirlos	1	2	3	4	5
4	Conoce técnicas de liderazgo	1	2	3	4	5
5	Promete sólo aquello que es capaz de cumplir	1	2	3	4	5
6	Es capaz de generar acuerdos sin imponer lo que quiere	1	2	3	4	5
7	Sabe motivar	1	2	3	4	5
8	Construye confianza y credibilidad en los miembros equipo	1	2	3	4	5
9	Llega puntual y cumple los plazos	1	2	3	4	5
10	Esta dispuesto a asumir lo que el grupo decida hacer	1	2	3	4	5
11	Es capaz de tomar iniciativas y reestructurar el actuar del grupo	1	2	3	4	5
12	Reconoce su propio ego y es capaz de lidiar con la soberbia, prepotencia y ego de otros	1	2	3	4	5
13	Es capaz de ponerse en el lugar del otro o comprender desde dónde habla	1	2	3	4	5
14	Es capaz de definir roles y responsabilidades para cada integrante	1	2	3	4	5
15	Sabe moderar un debate y argumenta con buenos fundamentos	1	2	3	4	5
16	Identifica oportunidades de mejora para el equipo y la organización	1	2	3	4	5
17	Sabe comunicar/transmitir lo que quiere a un equipo compuesto por personas de otras disciplinas	1	2	3	4	5
18	Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes	1	2	3	4	5
19	Se interesa por identificar fortalezas y debilidades del equipo y asignar tareas relacionadas a sus aptitudes	1	2	3	4	5

20	Se conoce a sí mismo(a) y valora su ser	1	2	3	4	5
21	Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo, ejecutarlo y realizar reuniones efectivas con el equipo	1	2	3	4	5
22	Es capaz de escuchar diferentes opiniones e identificar los buenos aportes	1	2	3	4	5
23	Asume el rol que se le asignó, cumple los acuerdos con apropiación y compromiso	1	2	3	4	5
24	Tiene la capacidad de adaptarse a una tarea que desconoce y cumplirla adecuadamente	1	2	3	4	5
25	Es capaz de delegar y valora el trabajar con otros	1	2	3	4	5
26	Sabe hacer retroalimentaciones reconociendo lo bueno y enseñando de lo malo	1	2	3	4	5
27	Valora el error y aprende de él	1	2	3	4	5
28	Conoce sus propias fortalezas y debilidades	1	2	3	4	5
29	Conoce técnicas de cómo trabajar en equipo	1	2	3	4	5

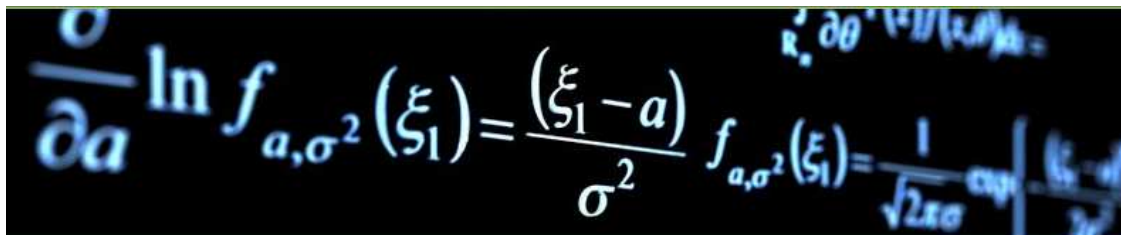
ANEXO J - RESULTADOS DE IMPORTANCIA DE LOS ÍTEMS ANEXO

Ítems	Ex Alumno	Ex Alumno	Empleador	Experto	Experto FCFM	Experto FCFM	Experto	Empleador	Importancia 1-5	Varianza
Llega puntual y cumple los plazos	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	0,0
Asume el rol que se le asignó, cumple los acuerdos con apropiación y compromiso	5	5	5	5	4	3	5	5	4,6	0,6
Valora el error y aprende de él	5	5	3	5	5	4	5	5	4,6	0,6
Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo, ejecutarlo y realizar reuniones efectivas con el equipo	5	5	4	5	5	4	5	4	4,6	0,3
Tiene la capacidad de adaptarse a una tarea que desconoce y cumplirla adecuadamente	5	5	4	5	5	4	4	5	4,6	0,3
Respeto la opinión de otras personas, valora la diversidad y sabe conciliar diferentes actores y puntos de vista	5	5	4	5	4	4	5	4	4,5	0,3
Sabe comunicar/transmitir lo que quiere a un equipo compuesto por personas de otras disciplinas	5	5	4	5	5	4	4	4	4,5	0,3
Reconoce su propio ego y es capaz de lidiar con la soberbia, prepotencia y ego de otros	5	5	3	5	5	3	5	4	4,4	0,8
Conoce técnicas de cómo trabajar en equipo	5	5	4	5	4	4	4	4	4,4	0,3
Se conoce a sí mismo(a) y valora su ser	5	5	4	5	5	3	4	4	4,4	0,6
Es capaz de escuchar diferentes opiniones e identificar los buenos aportes	5	5	4	5	3	4	5	4	4,4	0,6
Es capaz de delegar y valora el trabajar con otros	5	5	3	5	4	4	5	4	4,4	0,6
Identifica oportunidades de mejora para el equipo y la organización	5	5	4	5	4	4	4	4	4,4	0,3

Se interesa por identificar fortalezas y debilidades del equipo y asignar tareas relacionadas a sus aptitudes	5	4	3	5	5	4	4	5	4,4	0,6
Sabe dar <i>feedback</i> reconociendo lo bueno y enseñando de lo malo	5	5	3	5	4	4	5	4	4,4	0,6
Promete sólo aquello que es capaz de cumplir	5	5	3	5	5	4	4	3	4,3	0,8
Es capaz de generar acuerdos sin imponer lo que quiere	5	5	3	5	4	4	4	4	4,3	0,5
Esta dispuesto a asumir lo que el grupo decida hacer	5	5	4	5	3	4	4	4	4,3	0,5
Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes	5	4	3	5	5	4	4	4	4,3	0,5
Conoce técnicas de liderazgo	5	5	4	5	4	4	4	3	4,3	0,5
Construye confianza y credibilidad en los miembros equipo	5	5	3	5	3	4	5	3	4,1	1,0
Es capaz de ponerse en el lugar del otro o comprender desde dónde habla	4	4	3	5	5	3	4	4	4,0	0,6
Sabe presentar una idea a un grupo de personas y logra seducirlos	5	5	1	5	4	3	5	4	4,0	2,0
Sabe moderar un debate y argumenta con buenos fundamentos	5	4	4	5	1	5	4	4	4,0	1,7
Conoce sus propias fortalezas y debilidades	5	5	4	5	1	4	4	4	4,0	1,7
Es capaz de tomar iniciativas y reestructurar el actuar del grupo	5	3	4	5	4	3	4	3	3,9	0,7
Es capaz de negociar temas personales con intereses del equipo	5	5	3	5	2	3	5	3	3,9	1,6
Sabe motivar	5	4	2	5	2	4	5	3	3,8	1,6
Es capaz de definir roles y responsabilidades para cada integrante	5	5	3	5	2	3	3	4	3,8	1,4

ANEXO K – IDENTIFICACIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE CADA HABILIDAD

ANEXO K.1 - EVALUACIÓN DE HABILIDADES Y ACTITUDES PERCIBIDA POR LOS ALUMNOS



Encuesta Generación 2006

Estimado Alumn@:

La siguiente encuesta es totalmente anónima; la información que entregarás se utilizará sólo para efectos de un estudio que se está efectuando en la FCFM.

Muchas gracias por tu cooperación.

* Required

Sexo *

Masculino ▾

Edad *

18 ▾

Año de ingreso a la FCFM *

2000 ▾

¿En qué semestre de la malla te encuentras? *

Si no estas en alguno en particular, favor responder con el más cercano a tu realidad

1° ▾

Especialidad a la que perteneces *

Geología ▾

¿Pasaste por otra especialidad? ¿Cuál fue? *

Ninguna ▾

¿A qué malla perteneces? *

Malla actual aplicada desde el año 2007 ▾

Continue »

Evaluación Compañeros

Estimado Alumn@: En esta etapa debes evaluar el trabajo que desempeñan tus compañeros de equipo, de manera anónima. Agradeceremos mucho tu objetividad e imparcialidad en las respuestas. Gracias

Elige un curso donde tengas algún trabajo en equipo y anota el código *

¿Cuántos integrantes tiene tu grupo? *

No te cuentes a tí dentro del equipo

¿El grupo se formó por voluntad propia? *

Si tu respuesta fue más o menos, ¿Qué pasó para que eso ocurriera?

Te pedimos que enumeres a los integrantes del grupo y respondas para cada uno las respuestas. Si tienes a la persona en grupos de diferentes cursos considera su rendimiento en todos los cursos. Recuerda que este trabajo es anónimo. Si consideras que alguna pregunta no aplica a tu situación NO LA RESPONDAS Gracias

Sexo alumn@ 1 *

Sexo alumn@ 2 *

Sexo alumn@ 3

Sexo alumn@ 4

1 Le gusta tener un equipo diverso en habilidades

Donde 1: Completamente en desacuerdo y 5: Completamente de acuerdo

	1	2	3	4	5
Alumn@ 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alumn@ 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alumn@ 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alumn@ 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

N° de Pregunta	Item
1	Le gusta tener un equipo diverso en habilidades
2	Tiene capacidad de autocrítica y cuando le dices algo, lo toma en consideración
3	Promete que hará sólo aquello que es capaz de cumplir
4	Entrega su parte del trabajo cuando corresponde
5	Identifica los buenos aportes y los plasma en el trabajo
6	Logra identificar las fortalezas y debilidades de los miembros del equipo
7	Sabe escuchar las opiniones de los demás
8	Valora lo que sabe hacer y utiliza sus fortalezas para la asignación de tareas
9	Llega habitualmente puntual a las clases
10	Está comprometido con las tareas que debe hacer el grupo
11	Asigna tareas según las aptitudes de cada uno
12	Es capaz de transar su postura por el bien del equipo
13	Está dispuesto a asumir lo que el grupo decida hacer
14	Sabe comunicar lo que quiere al equipo
15	Valora el trabajo que hacen los otros miembros del equipo
16	Respeto la opinión de otros y toma en consideración opiniones diferentes
17	Sabe delegar tareas
18	Es capaz de generar acuerdos sin imponer lo que quiere
19	Es capaz de reconocer los errores de los demás y enseñarles a mejorar
20	Asume las tareas que se asignaron como grupo
21	Es capaz de reconocer lo bueno de los demás y decirlo
22	Independiente si avisa o no, el alumno llega puntual a las reuniones de equipo
23	Sabe cómo lidiar con el ego de otros
24	Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes
25	Es capaz de conciliar diferentes opiniones entre los integrantes del grupo
26	Sabe cuáles son sus fortalezas y debilidades

ANEXO K.2 – PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

1. ¿Con qué tiene relación el liderazgo nivel 5⁶⁷?

- a. No lo sé
- b. Concepto del Conejo
- c. Concepto del Erizo
- d. Concepto del Cangrejo

Resp: C

2. ¿Cuál es la diferencia entre liderazgo formal e informal?

- a. No lo sé
- b. Que al liderazgo formal se le otorga mayor autoridad que al informal.
- c. Que el liderazgo informal no está dentro de una organización.
- d. Que el liderazgo formal tiene relación con un cargo y el informal no necesariamente.

Resp: D

3. ¿Qué definición corresponde a un equipo de trabajo?

- a. No lo sé
- b. Conjunto de personas que interactúan primordialmente para compartir información y tomar decisiones para ayudarse mutuamente en su desempeño dentro de su área de responsabilidad.
- c. Conjunto de personas cuyos esfuerzos individuales dan como resultado un desempeño mayor que la suma de aquellas contribuciones individuales.

Resp: C

4. ¿Cuál de estos tres modelos tiene relación con trabajo en equipo?

- a. Ninguno
- b. De solución de problemas
- c. Auto dirigidos
- d. Interfuncional
- e. Respuestas b-c y d
- f. No lo sé

Resp: E

5. ¿Cuál es la definición de conflicto funcional?

- a. No lo sé
- b. El conflicto se sustenta en las metas del grupo y mejora su desempeño.
- c. El conflicto que obstaculiza el desempeño del grupo.

Resp: B

⁶⁷ Fuente: COLLINS, J. 2000. Empresas que sobresalen, por qué unas sí pueden mejorar su rentabilidad y otras no. Barcelona, España. Norma. 398p.

ANEXO L – CORREO ELECTRÓNICO A AYUDANTES Y AUXILIARES

From Fernanda Marcela Aguirre Vargas <nanndi@gmail.com>
date Fri, Jun 25, 2010 at 11:41 PM
subject Encuesta 2006-2007
mailed-by gmail.com
hide details Jun 25

Estimad@, soy Fernanda Aguirre alumna de Ingeniería Civil Industrial de la FCFM. Escribo escribo para pedirte un favor.

Estoy terminando mi memoria y debo hacer que 100 alumnos del 2006 respondan una encuesta. Quería pedirte que tú, como profesor, mandes un correo a tus ex alumnos de la sección 1 de cálculo del año 2006 invitándolos a participar.

Agradecería mil que me ayudaras, necesito los resultados lo antes posible, el link es el siguiente:

2006: <https://spreadsheets.google.com/viewform?formkey=dGxJbF9sdHU3bVIDUnNLM1cyTFg4eXc6MQ>

2007: <http://spreadsheets2.google.com/viewform?formkey=dG8zYtZ1bnlyc2NHT18wMzU5T2g5d1E6MA>

Te mando un mail base por si te sirve...

Ojalá me respondas pasa saber si se pudieron enviar las invitaciones, de antemano mil gracias!!!!

“Estimad@s, soy Fernanda Aguirre, estudiante de Ingeniería Civil Industrial, actualmente estoy haciendo mi memoria en las habilidades de liderazgo y trabajo en equipo en la Escuela, les escribo porque quiero invitarlos a responder una encuesta sobre ambas habilidades.

Agradecería mucho que se tomaran algunos minutos y respondieran a conciencia.

El link es el siguiente:

2006: <https://spreadsheets.google.com/viewform?formkey=dGxJbF9sdHU3bVIDUnNLM1cyTFg4eXc6MQ>

2007: <http://spreadsheets2.google.com/viewform?formkey=dG8zYtZ1bnlyc2NHT18wMzU5T2g5d1E6MA>

Estaría muy agradecida en que puedan ayudarme en este duro desafío. Cualquier duda o comentario mi correo es nanndi@gmail.com

Muchas gracias por el tiempo!

Saluda atte.

Fernanda Marcela Aguirre Vargas
Ingeniería Civil Industrial"

ANEXO M ASSESSMENT CENTER

ANEXO M.1 – ENUNCIADO ALUMNOS

Estimad@s Ingenieros:

A nombre del Ministerio de Trabajos Públicos, me dirijo a ustedes para solicitar su ayuda. Durante muchos años la gente de la Isla Grande de Chichichí se ha visto aislada por el inmenso Canal del Ceacheí, y se ha trasladado a través de diversos transportes marítimos todo este tiempo. El Gobierno ha accedido a sus demandas y ha decidido retomar el proyecto del Puente del Bicentenario, el cual unirá la Isla Grande de Chichichí con el territorio continental en la X Región.

Para esta tarea, ustedes están en la fase final de la concesión y deben presentar en 30 minutos más la maqueta del puente que desean construir, el puente debe ser capaz de mantenerse en pie por sí solo. Dadas nuestras restricciones presupuestarias, sólo podrán utilizar los materiales disponibles que se les han entregado y deben contemplar que las calles están a una altura de 25 cm del nivel del mar y el puente debe desembocar de manera lisa sobre la calle, el largo no puede superar los 35 cm y debe soportar un peso de 2kg. Los ensamblajes que debe tener su estructura no pueden ser con scotch, deben encajarse con los pedazos contiguos de manera desmontable sin afectar la estructura general. El puente debe permitir el paso de un barco de 35 cms de altura en su parte media, además de tener dos pistas de autos, los cuales transitan a mediana velocidad y debe estar correctamente señalizado y delimitado. Se debe considerar que por él pasa gente y que hay sectores naturales en las cercanías del puente. Todos estos factores deben ser considerados en el diseño de su propuesta.

Al finalizar los 30 minutos, deben presentar sus propuestas al equipo organizador de manera dinámica donde se explique y quede claro el cumplimiento de cada uno de los ítems anteriormente mencionados, dadas las dificultades geográficas, sólo un integrante podrá presentar el proyecto el cual actuará de vocero.

De antemano agradezco su disposición a ayudarnos en este gigantesco proyecto, y les deseo la mejor de las suertes para la tarea.

Saludos Cordiales
Sr. Germán de Soliminihac
Ministro de “Trabajos Públicos”

ANEXO M.2 – PAUTA EVALUACIÓN PUENTE

Durante las instrucciones

Tiene la capacidad de adaptarse a una tarea que desconoce (Por cada alumno)

- Observar su disposición a llevar a cabo la actividad en un primer momento
 - Donde 1 reacciona de forma inadecuada y
5 reacciona adecuadamente

Adecuado puede ser atento, reflexivo e interesado

Inadecuada puede ser enojo, desconcierto, incertidumbre o lata

Alumno 1	1	2	3	4	5
Alumno 2	1	2	3	4	5
Alumno 3	1	2	3	4	5
Alumno 4	1	2	3	4	5
Alumno 5	1	2	3	4	5

- Luego de las indicación se dispone al trabajo
 - Donde 1 Le cuesta comenzar la tarea y
5 comienza de inmediato a pensar y generar propuestas

Alumno 1	1	2	3	4	5
Alumno 2	1	2	3	4	5
Alumno 3	1	2	3	4	5
Alumno 4	1	2	3	4	5
Alumno 5	1	2	3	4	5

Durante la Planificación

Realiza reuniones efectivas:

- Observar si la participación del equipo es de todos los integrantes al momento de la planificación.
 - Donde 1 Solo participan 2 alumnos y
5 Todos participan

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Se interesan por identificar fortalezas y debilidades del equipo:

- Las tareas son asignadas en función de las competencias de cada integrante del grupo.
 - Donde 1 los roles y tareas se asignan sin considerar las competencias de cada integrante y
5 los roles y tareas se definen en función de las competencias de los integrantes.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Durante la Ejecución

Ejecutar el plan:

- Registrar mediante la observación si las acciones realizadas por cada grupo se rigen por la planificación.
 - Donde 1 El equipo no trabaja de acuerdo a la planificación y
5 El equipo trabaja completamente de acuerdo a la planificación.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Realiza reuniones efectivas:

- Observar si la participación del equipo es de todos los integrantes al momento de la ejecución.
 - Donde 1 Solo 2 participan y
5 Todos participan

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Identifica oportunidades de mejora:

Para cada alumno

- Se da cuenta de las oportunidades de mejora, considera a su grupo en la toma de decisión de cambio y lleva a cabo.
 - Donde 1 Se rige por el plan de trabajo sin tomar en cuenta nuevas posibilidades y
5 Se rige por el plan de trabajo sin embargo está constantemente considerando posibilidades de mejora

Alumno 1	1	2	3	4	5
Alumno 2	1	2	3	4	5
Alumno 3	1	2	3	4	5
Alumno 4	1	2	3	4	5
Alumno 5	1	2	3	4	5

Con la entrega de las planificaciones

Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes:

- Las metas se adecuan a las condiciones y a los requerimientos.
 - Donde 1 el diseño es poco realista y 5 el diseño es realista

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Metas susceptibles de realizar en el tiempo indicado.
 - Donde 1 el diseño hasta la mitad y 5 el diseño se lleva a cabo en su totalidad.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo:

- Establecer si fue necesario modificar la planificación en el transcurso de la ejecución mediante la lectura de los informes finales.
 - Donde 1 Se necesitó modificación en el 80% de las etapas y 5 No fue necesario modificar

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

- Establecer si la planificación es efectiva.
 - Donde 1 No cumple cinco requisitos o más y 5 Cumple con todos los requisitos

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Requisitos:

1. Llevar a cabo la actividad en el tiempo indicado (30 minutos)
2. Altura de 25 cm en los topes
3. Desembocar de manera lisa sobre la calle,
4. Largo menor a 35 cm
5. Soportar un peso de 2kg.
6. Ensamblajes sin scotch
7. Permitir el paso de un barco de 35 cms de altura en su parte media,
8. Dos pistas de autos,
9. Señalización (velocidad, barreras de contención)
10. Pasa gente (berma)

[ANEXO N – IN BASKET](#)

ANEXO N.1 – FOTOS ASSESSMENT CENTER 2006

Equipo 1



Equipo 2



Equipo 3



Equipo 4



ANEXO N.2 – FOTOS ASSESSMENT CENTER 2007

Equipo 1



Equipo 2



Equipo 3



Equipo 4



ANEXO O - RESULTADOS PERCEPCIONES

ANEXO O.1 – ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

Estadísticos descriptivos									Diferencia Media
		N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza	
Instrumento	2006	147	48	69	117	95,8912	8,6556	74,9196	Mejor 2007
	2007	211	68	50	118	98,6066	8,7994	77,4302	

Estadísticos descriptivos						Diferencia Media
		N	Media	Desv. típ.	Varianza	
item01	2006	147	4,0544	1,09032	1,189	Mejor 2007
	2007	211	4,0948	1,06033	1,124	
item02	2006	147	4,0272	1,1284	1,2732	Mejor 2007
	2007	211	4,1043	1,0817	1,1700	
item03	2006	147	3,8912	1,2283	1,5086	Mejor 2007
	2007	211	4,0853	1,0566	1,1165	
item04	2006	147	4,1361	1,1386	1,2964	Mejor 2006
	2007	211	4,0806	1,2221	1,4935	
item05	2006	147	4,0612	1,0084	1,0168	Mejor 2007
	2007	211	4,1848	,9851	,9704	
item06	2006	147	3,6667	1,1782	1,3881	Mejor 2007
	2007	211	3,7156	1,0800	1,1664	
item07	2006	147	4,0816	1,0760	1,1577	Mejor 2007
	2007	211	4,2275	1,0444	1,0909	
item08	2006	147	3,9932	1,1010	1,2123	Mejor 2007
	2007	211	4,1848	1,0230	1,0466	
item09	2006	147	3,5714	1,3396	1,7945	Mejor 2006
	2007	211	3,4123	1,3855	1,9197	
item10	2006	147	4,0272	1,1404	1,3006	Mejor 2007
	2007	211	4,1564	1,0278	1,0564	
item12	2006	147	4,2177	1,0502	1,1030	Mejor 2006
	2007	211	4,1185	1,1042	1,2192	
item13	2006	147	4,3197	1,0135	1,0272	Mejor 2007
	2007	211	4,4502	,9213	,8487	
item14	2006	147	3,9796	1,0168	1,0338	Mejor 2007
	2007	211	4,2464	1,0028	1,0056	
item15	2006	147	4,1905	1,0425	1,0868	Mejor 2007
	2007	211	4,4408	,9103	,8286	

item16	2006	147	4,1633	,9865	,9732	Mejor 2007
	2007	211	4,3934	,9369	,8779	
item17	2006	147	3,7619	1,1428	1,3059	Mejor 2006
	2007	211	3,7583	1,2319	1,5175	
item18	2006	147	4,0884	1,0529	1,1086	Mejor 2007
	2007	211	4,2370	,9763	,9531	
item19	2006	147	3,8095	1,1368	1,2922	Mejor 2007
	2007	211	3,8246	1,1181	1,2501	
item20	2006	147	4,3197	,9650	,9313	Mejor 2007
	2007	211	4,5261	,9013	,8124	
item21	2006	147	3,8844	1,1258	1,2674	Mejor 2007
	2007	211	4,2227	1,0386	1,0787	
item22	2006	147	3,7007	1,3159	1,7317	Mejor 2007
	2007	211	3,8246	1,1138	1,2405	
item23	2006	147	3,8980	1,1747	1,3799	Mejor 2006
	2007	211	3,8341	1,0761	1,1581	
item24	2006	147	3,8231	1,1569	1,3384	Mejor 2007
	2007	211	4,0190	1,0140	1,0282	
item25	2006	147	3,9456	1,1455	1,3121	Mejor 2007
	2007	211	4,1137	1,0851	1,1775	
item26	2006	147	3,9456	1,0121	1,0244	Mejor 2007
	2007	211	4,0664	,9687	,9384	

ANEXO O.2 – PRUEBA ALEATORIEDAD

Anexo O.2.1 –

Prueba de Rachas						
	Valor de prueba	Casos en total	Número de rachas	Z	Sig. asintót. (bilateral)	Interpretación
2007_item01	3	211	35	1,291	,197	Se acepta Aleatoriedad
2007_item02	3	211	42	0,005	,996	Se acepta Aleatoriedad
2007_item03	3	211	38	-0,318	,750	Se acepta Aleatoriedad
2007_item04	3	211	46	-1,471	,141	Se acepta Aleatoriedad
2007_item05	3	211	32	0,711	,477	Se acepta Aleatoriedad
2007_item06	3	211	51	0,905	,365	Se acepta Aleatoriedad
2007_item07	3	211	29	0,070	,944	Se acepta Aleatoriedad
2007_item08	3	211	29	1,050	,294	Se acepta Aleatoriedad
2007_item09	3	211	94	1,371	,170	Se acepta Aleatoriedad
2007_item10	3	211	35	-0,246	,806	Se acepta Aleatoriedad
2007_item12	3	211	39	0,070	,944	Se acepta Aleatoriedad
2007_item13	3	211	19	0,665	,506	Se acepta Aleatoriedad
2007_item14	3	211	31	0,213	,832	Se acepta Aleatoriedad
2007_item15	3	211	21	0,741	,459	Se acepta Aleatoriedad
2007_item16	3	211	23	0,817	,414	Se acepta Aleatoriedad
2007_item17	3	211	59	0,245	,806	Se acepta Aleatoriedad
2007_item18	3	211	27	0,972	,331	Se acepta Aleatoriedad
2007_item19	3	211	37	0,605	,545	Se acepta Aleatoriedad
2007_item20	3	211	20	-0,041	,968	Se acepta Aleatoriedad
2007_item21	3	211	27	-0,989	,323	Se acepta Aleatoriedad
2007_item22	3	211	41	-0,353	,724	Se acepta Aleatoriedad
2007_item23	3	211	53	1,527	,127	Se acepta Aleatoriedad
2007_item24	3	211	31	1,129	,259	Se acepta Aleatoriedad
2007_item25	3	211	33	1,210	,226	Se acepta Aleatoriedad
2007_item26	3	211	25	0,894	,371	Se acepta Aleatoriedad

ANEXO O.3 – PRUEBA DE NORMALIDAD

Anexo O.3.1 – Plan de estudio antigua

Anexo O.3.1.1 – Instrumento

	N	Parámetros normales		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)	Resultado
		Media	Desv típica	Absoluta	Positiva	Negativa			
2006_Instrumento	147	96	9	0,083	0,047	-0,083	1,009	0,260	Dist Normal
2006_item01	147	4	1	0,263	0,193	-0,263	3,187	0,000	Rechazo
2006_item02	147	4	1	0,261	0,194	-0,261	3,170	0,000	Rechazo
2006_item03	147	4	1	0,252	0,183	-0,252	3,056	0,000	Rechazo
2006_item04	147	4	1	0,307	0,224	-0,307	3,718	0,000	Rechazo
2006_item05	147	4	1	0,253	0,176	-0,253	3,063	0,000	Rechazo
2006_item06	147	4	1	0,177	0,150	-0,177	2,149	0,000	Rechazo
2006_item07	147	4	1	0,273	0,197	-0,273	3,306	0,000	Rechazo
2006_item08	147	4	1	0,242	0,180	-0,242	2,928	0,000	Rechazo
2006_item09	147	4	1	0,211	0,143	-0,211	2,552	0,000	Rechazo
2006_item10	147	4	1	0,266	0,197	-0,266	3,222	0,000	Rechazo
2006_item12	147	4	1	0,309	0,228	-0,309	3,749	0,000	Rechazo
2006_item13	147	4	1	0,341	0,251	-0,341	4,132	0,000	Rechazo
2006_item14	147	4	1	0,263	0,158	-0,263	3,190	0,000	Rechazo
2006_item15	147	4	1	0,278	0,219	-0,278	3,369	0,000	Rechazo
2006_item16	147	4	1	0,278	0,198	-0,278	3,371	0,000	Rechazo
2006_item17	147	4	1	0,201	0,142	-0,201	2,435	0,000	Rechazo
2006_item18	147	4	1	0,249	0,193	-0,249	3,017	0,000	Rechazo
2006_item19	147	4	1	0,213	0,147	-0,213	2,580	0,000	Rechazo
2006_item20	147	4	1	0,338	0,240	-0,338	4,096	0,000	Rechazo
2006_item21	147	4	1	0,227	0,161	-0,227	2,751	0,000	Rechazo
2006_item22	147	4	1	0,209	0,162	-0,209	2,534	0,000	Rechazo
2006_item23	147	4	1	0,248	0,174	-0,248	3,003	0,000	Rechazo
2006_item24	147	4	1	0,220	0,155	-0,220	2,663	0,000	Rechazo
2006_item25	147	4	1	0,230	0,179	-0,230	2,783	0,000	Rechazo
2006_item26	147	4	1	0,219	0,149	-0,219	2,650	0,000	Rechazo

Anexo O.3.2 – Plan de estudio Actual

Anexo O.3.2.1 – Instrumento e Items

	N	Parámetros normales		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)	Resultado
		Media	Desv típica	Absoluta	Positiva	Negativa			
2007_Instrumento	211	99	9	0,108	0,067	-0,108	1,563	0,015	Rechazo
2007_item01	211	4	1	0,258	0,197	-0,258	3,753	0,000	Rechazo
2007_item02	211	4	1	0,258	0,204	-0,258	3,745	0,000	Rechazo
2007_item03	211	4	1	0,252	0,193	-0,252	3,663	0,000	Rechazo
2007_item04	211	4	1	0,310	0,226	-0,310	4,498	0,000	Rechazo
2007_item05	211	4	1	0,265	0,204	-0,265	3,852	0,000	Rechazo
2007_item06	211	4	1	0,239	0,140	-0,239	3,470	0,000	Rechazo
2007_item07	211	4	1	0,296	0,230	-0,296	4,304	0,000	Rechazo
2007_item08	211	4	1	0,275	0,213	-0,275	4,000	0,000	Rechazo
2007_item09	211	3	1	0,214	0,126	-0,214	3,109	0,000	Rechazo
2007_item10	211	4	1	0,273	0,206	-0,273	3,962	0,000	Rechazo
2007_item12	211	4	1	0,276	0,212	-0,276	4,006	0,000	Rechazo
2007_item13	211	4	1	0,374	0,275	-0,374	5,432	0,000	Rechazo
2007_item14	211	4	1	0,305	0,226	-0,305	4,425	0,000	Rechazo
2007_item15	211	4	1	0,366	0,269	-0,366	5,310	0,000	Rechazo
2007_item16	211	4	1	0,334	0,259	-0,334	4,848	0,000	Rechazo
2007_item17	211	4	1	0,208	0,157	-0,208	3,023	0,000	Rechazo
2007_item18	211	4	1	0,285	0,217	-0,285	4,142	0,000	Rechazo
2007_item19	211	4	1	0,199	0,147	-0,199	2,896	0,000	Rechazo
2007_item20	211	5	1	0,430	0,300	-0,430	6,251	0,000	Rechazo
2007_item21	211	4	1	0,299	0,227	-0,299	4,342	0,000	Rechazo
2007_item22	211	4	1	0,245	0,146	-0,245	3,559	0,000	Rechazo
2007_item23	211	4	1	0,272	0,145	-0,272	3,953	0,000	Rechazo
2007_item24	211	4	1	0,236	0,167	-0,236	3,431	0,000	Rechazo
2007_item25	211	4	1	0,262	0,207	-0,262	3,808	0,000	Rechazo
2007_item26	211	4	1	0,250	0,168	-0,250	3,631	0,000	Rechazo

ANEXO O.4 – PRUEBA COMPARACIÓN DE MEDIAS

Anexo O.4.1 – Instrumento

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintót. (bilateral)	Resultado
Instrumento	12478,5	23356,5	-3,149	0,002	Diferentes

Anexo O.4.2 – Items

	U de Mann-Whitney	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintót. (bilateral)	Resultado
item01	15243	26121	-0,294	0,768	Iguales
item02	15006	25884	-0,558	0,577	Iguales
item03	14423,5	25301,5	-1,196	0,232	Iguales
item04	15360,5	37726,5	-0,168	0,867	Iguales
item05	14332,5	25210,5	-1,309	0,191	Iguales
item06	15249	26127	-0,28	0,779	Iguales
item07	14253	25131	-1,415	0,157	Iguales
item08	13963	24841	-1,72	0,086	Iguales
item09	14494,5	36860,5	-1,083	0,279	Iguales
item10	14743	25621	-0,853	0,394	Iguales
item12	14743	37109	-0,864	0,388	Iguales
item13	14465,5	25343,5	-1,257	0,209	Iguales
item14	12774	23652	-3,051	0,002	Diferentes
item15	13239,5	24117,5	-2,657	0,008	Diferentes
item16	13288	24166	-2,559	0,01	Diferentes
item17	15273,5	26151,5	-0,254	0,8	Iguales
item18	14272,5	25150,5	-1,387	0,165	Iguales
item19	15452,5	26330,5	-0,061	0,952	Iguales
item20	13331	24209	-2,71	0,007	Diferentes
item21	12689,5	23567,5	-3,135	0,002	Diferentes
item22	15152,5	26030,5	-0,385	0,7	Iguales
item23	14621,5	36987,5	-0,964	0,335	Iguales
item24	14198	25076	-1,431	0,152	Iguales
item25	14197	25075	-1,451	0,147	Iguales
item26	14442,5	25320,5	-1,171	0,241	Iguales

ANEXO P – PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

ANEXO P.1 – ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

Estadísticos descriptivos									
		N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza	
Prueba	2006	59	3	0	3	,97	,909	,826	
	2007	72	5	0	5	1,31	1,218	1,483	
Preg 1	2006	59	1	0	1	,08	,281	,079	Mejor 2007
	2007	72	1	0	1	,18	,387	,150	
Preg 2	2006	59	1	0	1	,32	,471	,222	Mejor 2007
	2007	72	1	0	1	,40	,494	,244	
Preg 3	2006	59	1	0	1	,34	,477	,228	Mejor 2007
	2007	72	1	0	1	,39	,491	,241	
Preg 4	2006	59	1	0	1	,20	,406	,165	Mejor 2007
	2007	72	1	0	1	,24	,428	,183	
Preg 5	2006	59	1	0	1	,02	,130	,017	Mejor 2007
	2007	71	1	0	1	,10	,300	,090	

ANEXO P.2 – PRUEBA DE NORMALIDAD

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra										
	N	Parámetros normales		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)	Resultado	
		Media	Desv típica	Absoluta	Positiva	Negativa				
Preg 1	2006	59	0,08	0,28	0,53	0,53	-0,38	4,10	0	Rechazo
	2007	72	0,18	0,39	0,50	0,50	-0,32	4,23	0	
Preg 2	2006	59	0,32	0,47	0,43	0,43	-0,25	3,31	0	Rechazo
	2007	72	0,40	0,49	0,39	0,39	-0,29	3,31	0	
Preg 3	2006	59	0,34	0,48	0,42	0,42	-0,26	3,24	0	Rechazo
	2007	72	0,39	0,49	0,40	0,40	-0,28	3,37	0	
Preg 4	2006	59	0,20	0,41	0,49	0,49	-0,31	3,75	0	Rechazo
	2007	72	0,24	0,43	0,47	0,47	-0,29	4,02	0	
Preg 5	2006	59	0,02	0,13	0,53	0,53	-0,45	4,11	0	Rechazo
	2007	71	0,10	0,30	0,53	0,53	-0,37	4,47	0	

ANEXO P.3 – PRUEBA COMPARACIÓN DE MEDIAS

Estadísticos de contraste						
	Total	Preg 1	Preg 2	Preg 3	Preg 4	Preg 5
U de Mann-Whitney	1853	1921	1953	2018	2055	1954
W de Wilcoxon	3623	3691	3723	3788	3825	3724
Z	-1,312	-1,579	-,951	-,588	-,447	-1,902
Sig. asintót. (bilateral)	,189	,114	,342	,557	,655	,057

Iguales Iguales Iguales Iguales Iguales Iguales

ANEXO Q – PROPUESTAS METODOLÓGICAS

ANEXO Q.1 – DIVISIÓN SEGÚN PLAN COMÚN, ESPECIALIDAD O LICENCIATURA

Área	División	Ítem
Comunicación	Conciencia del Yo	Sabe comunicar/transmitir lo que quiere a un equipo compuesto por personas de otras disciplinas
	Yo y el otro	Sabe escuchar las opiniones de los demás
	Yo y el otro	Es capaz de reconocer lo bueno de los demás y decirlo
	Yo con otro	Es capaz de reconocer los errores de los demás y enseñarles a mejorar
Organización del trabajo	Yo	Es capaz de formular un plan de trabajo efectivo, ejecutarlo y realizar reuniones efectivas con el equipo
	Yo y el otro	Valora el trabajo que hacen los otros miembros del equipo
	Yo y el otro	Sabe delegar tareas
	Yo con otro	Identifica oportunidades de mejora para el equipo y la organización/Identifica los buenos aportes y los plasma en el trabajo
	Yo con otro	Sabe fijar metas alcanzables y desafiantes
Responsabilidad	Yo	Entrega su parte del trabajo cuando corresponde/Cumple roles
	Yo	Llega habitualmente puntual a las clases
	Yo y el otro	Está comprometido con las tareas que debe hacer el grupo/Asume las tareas que se asignaron como grupo
	Yo y el otro	Independiente si avisa o no, el alumno llega puntual a las reuniones de equipo
Conocimiento	-	Conoce técnicas de cómo trabajar en equipo
	-	Conoce técnicas de liderazgo
Gestión Emocional	Yo	Sabe cuáles son sus fortalezas y debilidades/Promete sólo aquello que es capaz de cumplir
	Yo y el otro	Tiene la capacidad de adaptarse a una tarea que desconoce y cumplirla adecuadamente
	Yo con otro	Es capaz de transar su postura por el bien del equipo/Esta dispuesto a asumir lo que el grupo decida hacer
	Yo con otro	Tiene capacidad de autocrítica y cuando le dices algo, lo toma en consideración
Gestión de personas	Yo	Respeto la opinión de otros y toma en consideración opiniones diferentes a la de él/ella
	Yo	Le gusta tener un equipo diverso en habilidades
	Yo y el otro	Valora lo que sabe hacer y utiliza las fortalezas para la asignación de tareas/Logra identificar las fortalezas y debilidades de los miembros del equipo/Asigna tareas según las aptitudes de cada uno
	Yo y el otro	Es capaz de conciliar diferentes opiniones entre los integrantes del grupo
	Yo con otro	Es capaz de generar acuerdos sin imponer lo que quiere