

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

# Bases de un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros.

Lillo-Tor, Ansonia

Universitat Politècnica de Catalunya.

Departament d'Organització d'Empreses

Barcelona, España.

Director de Tesis: Dr. Francesc Solé Parellada

Co-Director de Tesis: Dr. Ariel Areyuna Santiago

Programa Doctorado de Administración y Dirección de Empresas.

Arica Chile, Enero 2015.

Tesis presentada para obtener el título de Doctora por la

Universitat Politècnica de Catalunya.

Vol. 1 de 1 Vol.



# Bases de un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros.

## Resumen.

La Investigación se origina en la necesidad de potenciar las *Competencias Genéricas* en perfil de egreso de los Ingenieros según demandas de la Sociedad del Conocimiento. Se demuestra que la *Educación en Ingeniería* no ha abordado sistemáticamente en la *Evaluación Académica* ni diagnóstico ni medición de las *Competencias Genéricas propias del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*. Allí surge la oportunidad de desarrollar esta línea de investigación con un carácter descriptivo, basada en el Método de Estudio de Casos, ponderando en el *Rol* su experiencia industrial ingenieril y su alto desempeño académico. La Tesis tiene como sustrato el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* y el *Modelo Basado en Competencias de Spencer & Spencer* que coadyuvan a determinar las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas del Rol*. Finalmente, se consolidan resultados y se presentan las *Bases de un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*.

**Palabras Claves:** Educación en Ingeniería; Evaluación Académica; Competencias Genéricas; Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil; Ingeniero/a Formador Ingenieros.

## Basis of a Self- Developed Model of Generic Skills of Engineer who trains Engineers.

### Abstract.

The following research originates in the need to enhance the *Generic Skills* in the profile of graduate Engineers according to the needs of our current Society of Knowledge, considering that Engineering Education has not comprised thoroughly in the Academic Evaluation scheme a diagnosis or a measurement of *Generic Skills pertaining an Engineer who trains Engineers*. Thus the need arises to develop this line of research with a descriptive approach, based on the Case Study method, pondering industrial engineering experience and high academic level. The Thesis is based on the *Latin American Tuning Project for Civil Engineering* and on *Spencer & Spencer's Skill Based Model* which help to design the *Best Academic Practices which improve the Generic Skills in the role of Engineers who train Engineers*. Finally, the results obtained in the research are consolidated in order to contribute to the basis of a *Self- Developed Model of Generic Skills for an Engineer who trains Engineers*.

**Keywords:** Engineering Education; Academic Evaluation; Generic Skills; Latin American Tuning Project for Civil Engineering; Engineer who trains Engineers.

# Prólogo.

*“El Camino es el Destino”.*

*Chile ha fortalecido e intensificado recientemente sus acciones, en forma sistemática y masiva, en la senda hacia la Investigación y la formación de Capital Humano Avanzado. Esta Tesis plasma y representa ese esfuerzo.*

*La presente Tesis “Bases de un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros” se origina en la percepción de las carencias en el perfil de egreso de los Ingenieros diagnosticadas en mi desempeño profesional, por casi treinta años, tanto como Académica de una Facultad de Ingeniería de una Universidad Estatal como en funciones de Dirección en el mundo industrial. Las Facultades de Ingeniería de las Universidades en Latinoamérica tienen una data no superior a un par de siglos y poseen un alto prestigio académico. Estas Facultades han formado Ingenieros de manera rigurosa en lo técnico, sin embargo, débilmente en las competencias no técnicas, como por ejemplo las habilidades de comunicación interpersonal, la empatía, la capacidad de trabajo en equipo, el liderazgo, entre otras.*

*En el año 2005 se me presenta la posibilidad de participar en un proyecto financiado por el Ministerio de Educación en el marco del programa para el Mejoramiento de la Calidad y la Equidad en la Educación Superior de Chile MECESUP UTA0304. Dicho Proyecto se denominó “Espacios de articulación interdisciplinaria, un enfoque sistémico para el desarrollo de competencias del nuevo Ingeniero”, y fue ejecutado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá de Chile. En él se proponía la revisión del proceso de Enseñanza- Aprendizaje de este profesional del siglo XXI. Esta coyuntura me entrega las bases para iniciar un proceso de investigación más profundo en una arista que no había sido abordada antes en forma sistemática, como lo es el Académico que es Ingeniero/a.*

*Por el mismo periodo, el Proyecto Tuning (2000), que nace en el Espacio Europeo para operacionalizar la Declaración de Bolonia (1999), toma vigor en Latinoamérica (2004), iniciando un estudio de gran cobertura para el Perfil del Ingeniero Civil (2005-2007), recopilando valiosa información en relación con sus Competencias en particular las Genéricas. Sin embargo, esta investigación solamente diagnostica, pero no propone acciones ni guía el Rol del Académico. Además, el Estado del Arte de las investigaciones en Educación en Ingeniería, en particular en una de sus variables como lo es la Evaluación Académica, demostró su carencia de teorías y metodologías para su análisis y gestión.*

*Aparece entonces la oportunidad de presentar mi Tesis Doctoral en la Universidad Politécnica de Catalunya, emprendiendo un estudio in situ guiado por la Metodología de Estudio de Casos, de carácter descriptivo, del Rol Ingeniero/a Formador de Ingeniero para sentar las Bases de un Modelo de Autogestión de sus Competencias Genéricas.*

*Mi Director de Tesis, Dr. Francesc Solé Parellada, me orienta con la fundamentación de la metodología y proponiendo de Co-Director de Tesis al Dr. Ariel Areyuna Santiago quien con su propia Tesis Doctoral, me entrega el otro sustrato de la investigación, aportado por el Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer (1993). Éste define que la efectividad de los individuos que asumen un determinado Rol se relaciona con los Comportamientos que despliegan, los cuales a su vez dependen de Competencias que ellos hayan desarrollado. Se trata de un método de gestión de personas, que presenta ventajas tales como el reconocer ciertas Competencias, como complemento específico de conocimientos, habilidades y características de la personalidad.*

*El Estudio de Casos se aplicó en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá, ubicada en la ciudad de Arica en el extremo Norte de Chile, intermitentemente durante el periodo 2005 - 2014. La unidad de análisis fue el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros, con un total de 45 Ingenieros que cumplían la definición del Rol, los cuáles fueron distinguidos en dos subgrupos. Uno a nivel de Expertos, con 7 Ingenieros, considerando como variables de selección del Rol tanto su excelencia académica como sus años experiencia industrial, a quienes se les registraron sus Comportamientos desplegados en relación a las Competencias Genéricas. El otro grupo, compuesto por 38 Ingenieros, validaron los resultados encontrados en las entrevistas, los cuáles fueron consolidados como Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas. Las Proposiciones Iniciales fueron planteadas con orientación a conocer el perfil del Rol en relación a sus Competencias Genéricas. Los resultados permitieron sentar las Bases de un Modelo de Autogestión y proponer líneas futuras de investigación.*

*La Tesis ha llegado a su fin después de un largo periodo. La experiencia ha sido notable y cabe hacer recalcar que su carácter descriptivo permitió la exploración de un escenario, en el cual el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros se desenvolvía, sin grandes paradigmas a cuestas, concluyendo, entre otros, que existen patrones de Comportamientos claramente identificables y gestionables. Un desafío mayor ha sido lograr plasmarlos en un resultado que tenga un carácter más trascendente.*

*Mis mayores agradecimientos corresponden a mi Director de Tesis Dr. Francesc Solé Parellada, quien a través de su gran experiencia fue pieza fundamental para guiar y motivar esta Investigación desde España, y a mi Co-Director de Tesis Dr. Ariel Areyuna Santiago, quien me mostró el camino a seguir desde Chile. El gran apoyo académico de ambos Directores fue complementado con una valiosa actitud de amistad y buena voluntad.*

*Especiales agradecimientos a las Universidades, a sus Directivos y a sus Académicos que contribuyeron a materializar este proceso en sus diferentes etapas: A la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile, en sus Académicos Dr. Juan Cuenca, Dr. Pedro Vergara y a todos los Académicos responsables de la Dirección de Postgrado. A la Universidad Politécnica de Cataluña en Barcelona España, especialmente al Dr. Josep Coll, por su fundamental apoyo, y a los Académicos del Programa Doctoral. A la Universidad Santo Tomás de Chile, a su Rector Nacional Dr. Jaime Vatter. A la Universidad de Tarapacá de Chile, a su Rector Dr. Arturo Flores, al Director Proyecto MECESUP Dr. Eduardo Gálvez. Al Dr. Carlos Barrenechea, y muy especialmente a todos los Académicos de la Facultad de Ingeniería que colaboraron desinteresadamente con su experiencia y entusiasmo en esta Tesis.*

*Finalmente, y no por ello menos importante, mis infinitos agradecimientos a toda mi **Familia**, por su amor incondicional y sus incentivos constantes, haciéndome sentir un referente.*

*Arica Chile, Enero 2015.*



# Tabla de Contenidos.

	Página
<b>Capítulo 1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes de la Investigación.....	2
1.2 Problema de la Investigación.....	5
1.3 Esquema general de la Tesis.....	10
<b>Capítulo 2. Marco Teórico I: Ingeniería y Competencias Genéricas en la Sociedad del Conocimiento.....</b>	<b>13</b>
2.1 Sociedad del Conocimiento y Competencias Genéricas.....	14
2.1.1 Sociedad del Conocimiento.....	14
2.1.2 Declaración de Bolonia y Proyecto Tuning.....	16
2.1.3 Definiciones del Concepto de Competencias.....	18
2.2 Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.....	24
2.2.1 Proyecto Tuning en Latinoamérica.....	24
2.2.2 Competencias Genéricas del Ingeniero/a Civil según Proyecto Tuning Latinoamérica.....	28
2.2.3 Conclusiones del Proyecto Tuning Latinoamérica aplicado al perfil Ingeniero/a Civil.....	35
2.3 Modelo basado en Competencias según Spencer & Spencer.....	36
2.3.1 Fundamentos del Modelo basado en Competencias según Spencer & Spencer	36
2.4 Teorías Integradas de Gestión.....	39
2.4.1 Sistemas Integrados de Gestión.....	39
2.4.2 Cultura Organizacional.....	42
2.5 Conclusiones.....	45

<b>Capítulo 3. Marco Teórico II: Educación en Ingeniería y su Evaluación Académica según Competencias Genéricas.....</b>	<b>47</b>
3.1 Introducción.....	48
3.2 Importancia de la Universidad en la Sociedad del Conocimiento.....	49
3.2.1 La Universidad en el Mundo Occidental.....	49
3.2.2 Las Universidades en América Latina.....	52
3.3 Capital Humano Avanzado en la Universidad.....	54
3.3.1 El Académico en la Sociedad del Conocimiento.....	55
3.3.2 Evaluación Académica.....	55
3.3.3 Estudio comparativo sobre Evaluación Académica en Latinoamérica.....	65
3.4 Educación en Ingeniería y Competencias Genéricas.....	65
3.4.1 Educación en Ingeniería y su Escenario en Europa.....	65
3.4.2 Educación en Ingeniería y su Escenario en Latinoamérica.....	67
3.4.3 Educación en Ingeniería y sus nuevos Programas de Estudio.....	67
3.4.4 Educación en Ingeniería y su Proceso Enseñanza – Aprendizaje.....	72
3.4.5 Educación en Ingeniería y su Capital Humano Avanzado.....	75
3.5 Educación en Ingeniería y su Evaluación Académica.....	77
3.6 Conclusiones.....	78
<b>Capítulo 4. Metodología de la Investigación.....</b>	<b>79</b>
4.1 Fundamentos epistemológicos y metodológicos.....	80
4.1.1 Características de los paradigmas de Investigación.....	82
4.1.2 Método de Estudio de Casos.....	84
4.1.3 Principios recopilación de evidencias para un Estudio de Casos.....	85
4.1.4 Enlace lógico entre Datos y Proposiciones.....	87

4.2	Alcances de un Modelo Conceptual.....	89
4.2.1	Definiciones de un Modelo Conceptual.....	89
4.2.2	Instrumentos de Medición.....	90
4.2.3	¿Qué es la Autogestión?.....	92
4.3	Metodología de Investigación del Estudio de Casos.....	93
4.3.1	Antecedentes previos de la Investigación.....	94
4.3.2	Diseño de la Metodología de Investigación.....	95
4.3.3	Diseño de la Metodología para la recopilación de información en la Investigación de Casos.....	99
4.3.4	Diseño de la Metodología para el análisis de resultados.....	115
4.4	Conclusiones.....	127

**Capítulo 5. Estudio de Casos I: Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia..... 131**

5.1	Antecedentes Previos de la Investigación.....	132
5.1.1	Revisión de Antecedentes Previos.....	132
5.2	Aplicación de la Metodología de Investigación.....	133
5.2.1	Metodología de la investigación y epistemología.....	133
5.2.2	Definición de la Unidad de Análisis.....	134
5.2.3	Preguntas de la Investigación.....	134
5.2.4	Proposiciones Iniciales de la Investigación.....	136

5.3	Aproximación al Trabajo de Campo.....	137
5.3.1	Selección de la Institución.....	137
5.3.2	Verificación del Trabajo de Campo.....	144
5.3.3	Caracterización del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros de la Facultad de Ingeniería.....	145
5.4	<i>Caracterización del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia</i> .....	147
5.4.1	Selección de Casos.....	147
5.4.2	Códigos de identificación de Casos.....	148
5.4.3	Caso Piloto para el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia.....	159
5.4.4	Entrevista al Experto: datos personales y profesionales.....	150
5.5	Aplicación de Cuestionario a Expertos sobre Competencias Genéricas.....	152
5.5.1	Entrevista al Experto: Cuestionario sobre Competencias Genéricas según Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.....	152
5.6	Aplicación de Entrevistas a Expertos sobre Comportamientos asociados a Competencias Genéricas.....	160
5.6.1	Entrevista al Experto: Eventos de Comportamientos.....	160
5.7	Presentación de Resultados de Entrevistas a Expertos.....	162
5.7.1	Resultados de las Competencias según Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer subyacentes en Comportamientos de los Expertos.....	162
5.7.2	Resultados según Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.....	166
5.7.3	Resultados de las Citas de Comportamientos por Competencia Genérica de cada Experto.....	172

5.8	Análisis de Múltiples Casos.....	189
5.8.1	Comportamientos orientados al Compromiso Ético.....	190
5.8.2	Comportamientos orientadas a la Enseñanza y a la Investigación.....	191
5.8.3	Comportamientos orientados a la Colaboración entre Pares.....	192
5.8.4	Comportamientos orientados a la Motivación Profesional.....	194
5.8.5	Comportamientos orientados a la Vinculación con el Medio.....	195
5.9	Conclusiones.....	197

**Capítulo 6: Estudio de Casos II: Validación de las Mejores Prácticas Académicas por Rol Ingeniero/a Formador Ingenieros con Desempeño Estándar..... 199**

6.1	Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.....	200
6.1.1	Identificación de los Casos en el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.....	200
6.2	Aplicación de Cuestionario al Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar sobre Mejores Prácticas Académicas.....	205
6.2.1	Ficha Técnica del Cuestionario al Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.....	205
6.2.2	Clústeres de Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas.....	205
6.2.3	Caso Piloto para el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.....	211

6.3	Resultados del Cuestionario al <i>Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar</i> .....	212
6.3.1	Resultados Individuales del Grado de Importancia y del Grado de Realización.....	212
6.3.2	Resultados según Grado de Importancia y Grado de Realización por Clúster.....	232
6.3.3	Resultados según características perfil del Rol.....	237
6.3.4	Resultados de Fiabilidad del Cuestionario.....	246
6.4	Conclusiones a la Validez del Instrumento de Medición.....	250
6.5	Conclusiones de los Resultados del Cuestionario a los Múltiples Casos.....	251
<b>Capítulo 7. Conclusiones de la Investigación.....</b>		<b>255</b>
7.1	Conclusiones sobre el Problema de Investigación.....	256
7.1.1	Análisis de Resultados de Múltiples Casos según Proposición Inicial 1.....	257
7.1.2	Análisis de Resultados de Múltiples Casos según Proposición Inicial 2.....	258
7.1.3	Análisis de Resultados de Múltiples Casos según Proposición Inicial 3.....	259
7.1.4	Análisis de Resultados de Múltiples Casos según Proposición Inicial 4.....	261
7.1.5	Análisis de Resultados de Múltiples Casos según Proposición Inicial 5.....	263
7.2	Bases de un Modelo de Autogestión de las Competencias Genéricas.....	265
7.3	Investigaciones ulteriores.....	268
7.4	Comentarios finales.....	270
<b>Bibliografía.....</b>		<b>273</b>

<b>Anexos.....</b>	<b>283</b>
<b>Anexo A:</b> Resultados Análisis Bibliométrico para Marco Teórico.....	285
<b>Anexo B:</b> Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.....	295
<b>Anexo C:</b> Diccionario de Spencer & Spencer.....	311
<b>Anexo D:</b> Programa de Mejoramiento de la Calidad y la Equidad en la Educación Superior MECESUP UTA 0304 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá, Arica Chile.....	321
<b>Anexo E:</b> Análisis Estadísticos de Resultados de los Múltiples Casos.....	341

## Lista de Figuras.

Página

Figura 2.1	Cuadro sinóptico que aborda el Marco Teórico: Ingeniería y Competencias Genérica en la Sociedad del Conocimiento.....	15
Figura 2.2	Clasificación de Competencias según su dificultad de detección.....	37
Figura 3.1	La Educación en Ingeniería, su contexto y sus variables en la Sociedad del Conocimiento.....	48
Figura 4.1	Dimensión subjetivo-objetiva de la naturaleza de las Ciencias Sociales.....	82
Figura 4.2	Las diversas metodologías que se utilizan en investigación social y educativa.....	84
Figura 4.3	Secuencia metodológica para abordar la Investigación.....	93
Figura 4.4	Diagrama sinóptico de la Investigación con sus respectivos Protocolos.....	128
Figura 4.5	Matriz de entradas de información según Entrevistas al <i>Rol</i> de Expertos.....	129
Figura 5.1	Componentes del Modelo Educativo de la Universidad de Tarapacá.....	138
Figura 5.2	Matriz de entradas de Competencias según las variables seleccionadas por información desde los Expertos.....	196
Figura 7.1	Aproximación a un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del <i>Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros</i> .....	265
Figura 7.2	Simbología del Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del <i>Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros</i> .....	266

## Lista de Gráficos.

Página

Gráfico 5.1	Distribución de Especialidades en Ingeniería Civil del <i>Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros</i> del total de los Casos en Estudio.....	145
Gráfico 5.2	Distribución de las Jerarquías Académicas del <i>Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros</i> del total de los Casos en Estudio.....	146
Gráfico 5.3	Distribución de los Expertos en el <i>Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros</i> .....	148
Gráfico 5.4	Distribución según Especialidad en Ingeniería Civil de los Expertos.....	149
Gráfico 5.5	Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E1C.....	163
Gráfico 5.6	Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E2E.....	163
Gráfico 5.7	Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E3E.....	163
Gráfico 5.8	Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E4M.....	164
Gráfico 5.9	Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E5E.....	164
Gráfico 5.10	Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E6I.....	164
Gráfico 5.11	Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E7M.....	165
Gráfico 5.12	Distribución de frecuencia de Clústeres de Competencias según <i>Modelo basado en Competencias de Spencer &amp; Spencer</i> de cada Experto.....	165
Gráfico 5.13	Principales Clústeres de Competencias según <i>Modelo basado en Competencias de Spencer &amp; Spencer</i> presentes en el total de Expertos.....	166
Gráfico 5.14	Distribución de <i>Competencias según Modelo de Spencer &amp; Spencer</i> para la Competencia Genérica Compromiso Ético según Expertos.....	167

Gráfico 5.15	Distribución de Clústeres para la Competencia Genérica Compromiso Ético.....	167
Gráfico 5.16	Distribución de <i>Competencias según Modelo de Spencer &amp; Spencer</i> para la Competencia Genérica Abstracción, Análisis y Síntesis según Expertos.....	168
Gráfico 5.17	Distribución de Clústeres para la Competencia Genérica Capacidad de Abstracción, Análisis y Síntesis.....	168
Gráfico 5.18	Distribución de <i>Competencias según Modelo de Spencer &amp; Spencer</i> para la Competencia Genérica Trabajo en Equipo según Expertos.....	169
Gráfico 5.19	Distribución de Clústeres para la Competencia Genérica Trabajo en Equipo.....	169
Gráfico 5.20	Distribución de <i>Competencias según Modelo de Spencer &amp; Spencer</i> para la Competencia Genérica Compromiso con la Calidad según Expertos.....	170
Gráfico 5.21	Distribución de Clústeres para la Competencia Genérica Compromiso con la Calidad.....	170
Gráfico 5.22	Distribución de <i>Competencias según Modelo de Spencer &amp; Spencer</i> para la Competencia Genérica Capacidad para Formular y Gestionar Proyectos según Expertos.....	171
Gráfico 5.23	Distribución de Clústeres para la Competencia Genérica Capacidad para Formular y Gestionar Proyectos.....	171
Gráfico 6.1	Distribución de Especialidades en Ingeniería Civil de los Casos en el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.....	201
Gráfico 6.2	Distribución de rango etario de los Casos en <i>el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar</i> .....	203
Gráfico 6.3	Distribución de rango años de Experiencia Industrial de los Casos en <i>el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar</i> .....	203
Gráfico 6.4	Distribución de Jerarquía Académica de los Casos en <i>el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar</i> .....	204
Gráfico 6.5	Distribución de rango de Antigüedad en el cargo de los Casos en <i>el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar</i> .....	204
Gráfico 6.6	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C1CA.....	212

Gráfico 6.7	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C2IN.....	213
Gráfico 6.8	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C3CS.....	213
Gráfico 6.9	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C4CS.....	214
Gráfico 6.10	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C5CS.....	214
Gráfico 6.11	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C6CA.....	215
Gráfico 6.12	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C7CA.....	215
Gráfico 6.13	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C8CS.....	216
Gráfico 6.14	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C9CS.....	216
Gráfico 6.15	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C10CS.....	217
Gráfico 6.16	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C11EA.....	217
Gráfico 6.17	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C12EA.....	218
Gráfico 6.18	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C13EA.....	218
Gráfico 6.19	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C14ET.....	219
Gráfico 6.20	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C15ET.....	219
Gráfico 6.21	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C16ES.....	220

Gráfico 6.22	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C17ES.....	220
Gráfico 6.23	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C18ES.....	221
Gráfico 6.24	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C19ES.....	221
Gráfico 6.25	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C20ET.....	222
Gráfico 6.26	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C21IS.....	222
Gráfico 6.27	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C22IA.....	223
Gráfico 6.28	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C23IA.....	223
Gráfico 6.29	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C24IA.....	224
Gráfico 6.30	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C25IA.....	224
Gráfico 6.31	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C26IT.....	225
Gráfico 6.32	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C27MS.....	225
Gráfico 6.33	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C28MA.....	226
Gráfico 6.34	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C29MS.....	226
Gráfico 6.35	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C30MN.....	227
Gráfico 6.36	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C31MA.....	227
Gráfico 6.37	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C32MT.....	228

Gráfico 6.38	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C33MS.....	228
Gráfico 6.39	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C34MT.....	229
Gráfico 6.40	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C35MS.....	229
Gráfico 6.41	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C36MA.....	230
Gráfico 6.42	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C37IA.....	230
Gráfico 6.43	Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C38EA.....	231
Gráfico 6.44	Porcentaje frecuencia según Grado de Importancia del Clúster 1 Mejores Prácticas Académicas.....	232
Gráfico 6.45	Porcentaje frecuencia según Grado de Realización del Clúster 1 Mejores Prácticas Académicas.....	232
Gráfico 6.46	Porcentaje frecuencia según Grado de Importancia del Clúster 2 Mejores Prácticas Académicas.....	233
Gráfico 6.47	Porcentaje frecuencia según Grado de Realización del Clúster 2 Mejores Prácticas Académicas.....	233
Gráfico 6.48	Porcentaje frecuencia según Grado de Importancia del Clúster 3 Mejores Prácticas Académicas.....	234
Gráfico 6.49	Porcentaje frecuencia según Grado de Realización del Clúster 3 Mejores Prácticas Académicas.....	234
Gráfico 6.50	Porcentaje frecuencia según Grado de Importancia del Clúster 4 Mejores Prácticas Académicas.....	235
Gráfico 6.51	Porcentaje frecuencia según Grado de Realización del Clúster 4 Mejores Prácticas Académicas.....	235
Gráfico 6.52	Porcentaje frecuencia según Grado de Importancia del Clúster 5 Mejores Prácticas Académicas.....	236
Gráfico 6.53	Porcentaje frecuencia según Grado de Realización del Clúster 5 Mejores Prácticas Académicas.....	236

Gráfico 6.54	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 1 según Jerarquía Académica.....	237
Gráfico 6.55	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 2 según Jerarquía Académica.....	238
Gráfico 6.56	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 3 según Jerarquía Académica.....	238
Gráfico 6.57	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 4 según Jerarquía Académica.....	239
Gráfico 6.58	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 5 según Jerarquía Académica.....	239
Gráfico 6.59	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 1 según Experiencia Industrial.....	240
Gráfico 6.60	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 2 según Experiencia Industrial.....	240
Gráfico 6.61	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 3 según Experiencia Industrial.....	241
Gráfico 6.62	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 4 según Experiencia Industrial.....	241
Gráfico 6.63	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 5 según Experiencia Industrial.....	241
Gráfico 6.64	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 1 según Especialidad de Ingeniería Civil.....	243
Gráfico 6.65	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 2 según Especialidad de Ingeniería Civil.....	243
Gráfico 6.66	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 3 según Especialidad de Ingeniería Civil.....	244
Gráfico 6.67	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 4 según Especialidad de Ingeniería Civil.....	244
Gráfico 6.68	Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 5 según Especialidad de Ingeniería Civil.....	245
Gráfico 6.69	Resultado comparado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C14ET.....	247

Gráfico 6.70	Resultado comparado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C23IA.....	248
Gráfico 6.71	Resultado comparado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C28MA.....	249
Gráfico 7.1	Resultado consolidado del Grado de Importancia y del Grado de Realización de las Competencias Genéricas según Expertos.....	257
Gráfico 7.2	Resultado consolidado según Grado de Importancia de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos.....	258
Gráfico 7.3	Resultado consolidado según Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos en Clúster 2.....	259
Gráfico 7.4	Resultado consolidado según Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos en Clúster 5.....	260
Gráfico 7.5	Resultado consolidado según Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos en Clúster 1.....	261
Gráfico 7.6	Resultado consolidado según Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos en Clúster 4.....	262
Gráfico 7.7	Resultado consolidado según Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos en Clúster 3.....	263

## Lista de Tablas.

Página

Tabla 2.1	Tipología de las Competencias desde la perspectiva educacional.....	23
Tabla 2.2	Competencias Genéricas más relevantes, según Proyecto Tuning Latinoamérica.....	26
Tabla 2.3	Las seis Competencias Genéricas más y menos importantes según los Académicos de América Latina.....	27
Tabla 2.4	Competencias Genéricas más directamente relevantes, según Proyecto Tuning Latinoamérica para carrera Ingeniería Civil.....	29
Tabla 2.5	Análisis de la Competencia Genérica: «Competencia para identificar, plantear y resolver problemas».....	33
Tabla 2.6	Metodología y Evaluación para aplicación de la Competencia Genérica: «Competencia para identificar, plantear y resolver problemas».....	34
Tabla 2.7	Clústeres del Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer.....	38
Tabla 4.1	Matriz para la elección de un Método de Investigación del ámbito de las Ciencias Sociales.....	81
Tabla 4.2	Características de los paradigmas de investigación.....	83
Tabla 4.3	Principios recopilación de evidencias para un Estudio de Casos.....	85
Tabla 4.4	Métodos de recopilación de evidencias para un Estudio de Casos.....	86
Tabla 4.5	Técnicas Específicas de análisis para el enlace lógico entre datos y las proposiciones.....	88
Tabla 5.1	Distribución de Especialidades en Ingeniería del total de los Casos en Estudio según género.....	146
Tabla 5.2	Codificación de los Casos en calidad de Expertos.....	149
Tabla 5.3	Caracterización general de los Casos a nivel de Expertos.....	151
Tabla 5.4	Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E1C.....	152
Tabla 5.5	Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E2E.....	153
Tabla 5.6	Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E3E.....	153
Tabla 5.7	Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E4M.....	154

Tabla 5.8	Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E5E.....	154
Tabla 5.9	Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E6I.....	155
Tabla 5.10	Resultados de sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil del Experto E7M.....	155
Tabla 5.11	Resultados compilados de Cuestionarios sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Expertos E1 a E7..	156
Tabla 5.12	Resultados de Cuestionarios sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil ordenadas por Ranking de Importancia según Expertos E1 a E7 .....	156
Tabla 5.13	Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil con mayor ranking según Expertos E1 a E7.....	157
Tabla 5.14	Asociación de Competencias Genéricas seleccionadas y su relación con Factores según Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.....	158
Tabla 5.15	Estadígrafos de resultados de Competencias Genéricas definidas por los Expertos según Grado de Importancia.....	158
Tabla 5.16	Estadígrafos de resultados de Competencias Genéricas definidas por los Expertos según Grado de Realización.....	159
Tabla 5.17	Ficha Técnica Cuestionario aplicado a Expertos.....	160
Tabla 5.18	Cuestionario sobre Comportamientos asociados a Competencias Genéricas aplicado a Expertos.....	161
Tabla 5.19	Identificación y despliegue de Citas relevantes según Expertos para la Competencia Genérica Compromiso Ético.....	175
Tabla 5.20	Identificación y despliegue de Citas relevantes según Expertos para la Competencia Genérica de Abstracción, Síntesis y Análisis.....	176
Tabla 5.21	Identificación y despliegue de Citas relevantes según Expertos para la Competencia Genérica Trabajo en Equipo.....	177
Tabla 5.22	Identificación y despliegue de Citas relevantes de los Expertos para la Competencia Genérica Compromiso con la Calidad.....	184
Tabla 5.23	Identificación y despliegue de Citas relevantes según Expertos para la Competencia Genérica para Formular y Gestionar Proyectos.....	188
Tabla 5.24	Descripción de Citas con juicios según Expertos.....	188
Tabla 5.25	Agrupación de Comportamientos orientados al Compromiso Ético.....	190

Tabla 5.26	Agrupación de Comportamientos orientados a la Enseñanza y a la Investigación.....	191
Tabla 5.27	Agrupación de Comportamientos orientados a la Colaboración entre Pares.....	193
Tabla 5.28	Agrupación de Comportamientos orientados a la Motivación Profesional.....	194
Tabla 5.29	Agrupación de Comportamientos orientados a la Vinculación con el Medio.....	195
Tabla 6.1	Descripción Casos en estudio del C1 a C38 en <i>el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar</i> .....	202
Tabla 6.2	Ficha Técnica de la Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas.....	205
Tabla 6.3	Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital del Compromiso Ético Profesional.....	206
Tabla 6.4	Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital focalizado a I+D+i.....	207
Tabla 6.5	Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Cultura Colaborativa.....	208
Tabla 6.6	Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Inteligencia Emocional.....	209
Tabla 6.7	Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Responsabilidad Social Universitaria.....	210

## Lista de abreviaturas.

WU	Academic Ranking of World Universities.
CESAER	Conferencia de Escuela Europeas para la Educación de Ingeniería e Investigaciones Avanzadas.
CAN	Comisión Nacional de Acreditación.
CRESALC	Centro Regional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe.
CWCU	Center for World-Class Universities.
ECTS	Sistema europeo de transferencia de créditos.
ENAAE	Red Europea para la Acreditación de la Educación en Ingeniería.
ESOEPE	Comisión Europea Observatorio de la Profesión de Ingeniería y Educación.
EUR-ACE ®	European Commission for Implementation of a European System for Accreditation of Engineering Education.
IESALC	Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe.
MECESUP	Programa de Mejoramiento de la Calidad y la Equidad en la Educación Superior del Ministerio de Educación de Chile.
SCIE	Science Citation Index – Expanded.
SSCI	Social Sciences Citation Index.
T.I.M.E.	Top Industrial Managers for Europe.
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.



# Capítulo 1.

## Introducción.

*En este Capítulo introductorio se despliega el escenario y la justificación de la presente Investigación. Existiendo la necesidad de potenciar las Competencias Genéricas en el perfil de egreso de los futuros Ingenieros de la Sociedad del Conocimiento, se propone que uno de los medios para lograrlo sea a través de las propias Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros. Se comienza remarcando que la actual Sociedad del Conocimiento está relacionada con un orden económico y social más demandante, que otorga gran importancia al nuevo rol de los Ingenieros y a sus Competencias Genéricas. Además, se fundamenta la selección de las dos bases metodológicas que son el sustrato de la Tesis, por un lado el Proyecto Tuning Latinoamérica, con su metodología y resultados en el ámbito de la Ingeniería Civil y sus Competencias Genéricas; y por otro lado el Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer, que apoya la identificación de Competencias subyacentes en los Comportamientos. Se aborda este estudio en una de las aristas menos observada de la Educación en Ingeniería, que es la Evaluación Académica, que deja de lado la valoración de las Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros.*

*Finalmente, se explicitan las diversas etapas que siguen en la Tesis para sentar las Bases de un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Ingeniero/a Formador de Ingenieros.*

## 1.1 Antecedentes de la Investigación.

Las Universidades actualmente no pueden evitar tomar en cuenta el nuevo escenario en la actual Sociedad del Conocimiento y sus respectivas demandas. En particular, la *Educación en Ingeniería* puede ser uno de los factores claves del sistema universitario de este Siglo XXI, pues la Ingeniería ha sido a lo largo de la Historia de la Humanidad un motor preponderante para el desarrollo, crecimiento económico y social eficiente de las Naciones (Drucker, 1999) (Davis, et al., 2011).

Los Ingenieros han sido por siglos, a través de la Historia de la Humanidad, protagonistas fundamentales del desarrollo y crecimiento económico y tecnológico de las Regiones. Actualmente, en este Siglo XXI, las competencias esenciales para una participación efectiva en los patrones emergentes de trabajo y organización del trabajo, están focalizadas sobre la capacidad de aplicar conocimiento y destrezas de una manera integrada en las situaciones de trabajo (Dawe, 2002) (Castells, 2005).

Las Universidades desarrollan una tarea formativa de alto nivel que requiere, para resultar efectiva, tanto de condiciones institucionales como focalizadamente de capacitación para sus Académicos. La misión formativa de cada Institución Universitaria se concreta en su oferta curricular. La calidad de la formación, por su parte, dependerá, en buena medida, de la actuación de los diversos actores puestos en marcha a tal efecto, pero especialmente del rol desde la Academia (Baillie et al., 2000). Hoy parece fuera de toda duda que la buena enseñanza exige el dominio de diversas competencias de nueva índole por parte de los Académicos de cada Facultad Universitaria (Zabalza, 2003).

La *Educación en Ingeniería* se concibe hoy en día como un proceso integral en donde se persigue un mejor entendimiento de la práctica de la Ingeniería como un proyecto social, la adquisición de la experiencia necesaria en la práctica, la preparación para los roles de la gestión y el liderazgo, y la construcción de una base para un aprendizaje continuo, de por vida. Esto implica una nueva concepción de los Ingenieros como individuos que engloba una serie de rasgos no precisamente de orden tecnológico, sino más bien comprometido con la búsqueda de soluciones a problemas de índole social, humana, medioambiental, incluso legal y ética, desde una perspectiva global (Schuman et al., 2004) .

En los últimos años diversos estudios revelan que la *Educación en Ingeniería* ha estado siendo rediseñada para el futuro (Ford et al., 2003). Existe una brecha entre el actual perfil de egreso y las demandas de la Sociedad del Conocimiento (McKenna, 2010). La transmisión de conocimientos teóricos no debe ser el único objetivo del proceso educativo, el modelo pedagógico sustentado en el Académico como transmisor de conocimientos tiene que ser complementado por otro en el que el Académico se convierta en agente activo y con competencias para la transmisión de experiencias ingenieriles del mundo industrial (González, 2010).

En la definición de las competencias para enfrentar este Siglo XXI ocupa un lugar preferencial el proceso más sistemático y de mayor cobertura realizado en pos del mejoramiento del perfil de egreso de los nuevos y futuros profesionales: el Tuning Educational Structures Project <sup>1.1</sup>, conocido como Proyecto Tuning que tiene su versión en Latinoamérica, y ha sido aplicado a la carrera Ingeniería Civil, que es del interés de esta Investigación.

Los resultados del *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* contemplan dos tipos de *competencias*, de acuerdo con el perfil académico profesional de un egresado, válido también para cualquier otra carrera universitaria; a saber, las *competencias específicas*, propias del ejercicio profesional, obtenidas mediante la investigación curricular que se realiza en la especialidad misma, y las *competencias genéricas*, que pueden clasificarse como Instrumentales, Interpersonales y Sistémicas, según apliquen en la formación y el aprendizaje, en las relaciones con los demás o en la integración de lo técnico y lo humano para alcanzar metas (Wattíez, 2005).

Acorde con la nueva concepción de los Ingenieros (Schuman et al., 2004) se seleccionan para este Estudio las *Competencias Genéricas*. En el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* las *Competencias Genéricas* más relevantes se agrupan en *Factores*. El Factor 1 es llamado Proceso Aprendizaje; el Factor 2 considera los Valores Sociales; el Factor 3 incluye el Contexto tecnológico e internacional y el Factor 4 involucra a las Habilidades Interpersonales (Beneitone et al., 2007).

Analizada la metodología y los resultados del emblemático *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, se destaca que sus líneas de trabajo para el desarrollo de las competencias del futuro profesional de la Ingeniería, no abordan una importante arista de este sistema, cual es la de diagnosticar y evaluar las *Competencias Genéricas* del Académico Formador de Ingenieros. En particular para la carrera de Ingeniería quedan vacíos por afrontar (Trudy, 2000), más aún cuando el Formador de Ingenieros también proviene del ámbito profesional de la Ingeniería.

En este escenario en el ámbito de la Educación en Ingeniería, con la base otorgada por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, se comienza a indagar en un campo en el cual hasta ahora hay poca investigación, como es el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* <sup>1.2</sup> y sus *Competencias Genéricas*. Las investigaciones que analizan las competencias genéricas que debiesen tener los Académicos asociadas a las nuevas demandas de la globalización son reducidas en el ámbito de la Ingeniería (Selinger, 2004).

---

1.1 <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>

1.2 En esta investigación se diferencia según género la denominación solamente en singular para *Ingeniero/a*. Su plural *Ingenieros* se entiende que incluye todos los géneros. Para la denominación *Académico*, no se hace distinción de género.

El *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* tiene la particularidad que su desempeño le exige una vasta gama de conocimientos, habilidades y destrezas en diferentes ámbitos: científicos, tecnológicos, pedagógicos, de gestión, de valores, capacidad de trabajar en equipo con sus colegas Académicos, liderazgo y otros; convirtiéndose en un referente para los futuros Ingenieros (Florman, 1999). Pero no hay registro de cómo se valoran sus Competencias Genéricas.

Para desarrollar este estudio se identifican las Competencias Genéricas que debiese poseer el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*, basados en las Competencias Genéricas que tiene que tener el perfil de egreso de los Ingenieros del siglo XXI. A partir de ello, se propone determinar sus Comportamientos, en base a la teoría que expone que cada individuo despliega comportamientos que les permiten lograr sus objetivos con mayor o menor efectividad. Dichos comportamientos son productos de características subyacentes llamadas Competencias según Spencer (Spencer et al., 1993).

De acuerdo a Spencer y su *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer*<sup>1.3</sup>, la efectividad de los individuos que asumen un determinado Rol está relacionada con los comportamientos que despliegan, los cuales dependen de las competencias que los individuos hayan desarrollado. Se trata de un método de gestión de personas, que presenta ventajas tales como el reconocer que las competencias - como complemento específico de los conocimientos, habilidades y características de la personalidad -, que están ampliamente validadas y definidas, para lo cual se dispone ya de diccionarios como referencia (Areyuna, 2010).

Por lo tanto, ambas metodologías presentadas, tanto el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* como el *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer*, permiten definir una base teórica y metodológica de referencia para esta Investigación. Por otra parte, recientes estudios en el ámbito de la Administración consideran que el futuro de las organizaciones reside en la autonomía, entendida ésta como la forma en que las empresas y sus individuos se autorregulan, autodirigen y autocontrolan, y así permiten una productividad sin controles coercitivos y sin supervisión a ultranza. En este sentido, y a partir de los postulados de Bandura (1987) la psicología cognitiva establece un nuevo concepto: la autoeficacia, que se entiende como la manera en que una persona aprende a ser gestora de sus propios procesos, a generar mecanismos autorreguladores y a desarrollar formas disciplinarias de decisión efectiva desde la perspectiva de autocontrol (Tejada, 2003). Basados en estos conceptos de autocontrol y con la guía de las Teorías Integradas de Gestión, orientadas al individuo más que a la organización, se busca encontrar las Bases de un *Modelo de Autogestión de las Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*.

---

<sup>1.3</sup> El Diccionario de Competencias del *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* se presenta en el Anexo C.

## 1.2 Problema de la Investigación.

El problema fundamental que constituye el origen de esta investigación consiste en que aún teniendo conciencia de los requerimientos de incorporar las *Competencias Genéricas* en el perfil de egreso de los Ingenieros según las demandas de la actual Sociedad del Conocimiento, se constata que la *Educación en Ingeniería* no ha abordado sistemáticamente en la *Evaluación Académica* ni un diagnóstico ni una medición de las *Competencias Genéricas* propias del *Ingeniero/a Formador de Ingenieros*, más aún sabiendo que él es un referente principal a seguir para sus estudiantes. En base a esas consideraciones se presenta una línea de investigación que pondera su experiencia industrial ingenieril y su excelencia académica, a fin de aportar finalmente con una propuesta de un *Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*.

La revisión del desarrollo del campo de la Evaluación Académica en las Universidades en los últimos cuarenta años nos muestra una evolución sobre todo en relación con sus propósitos y sus métodos. A lo largo del tiempo, la Evaluación Académica se ha desarrollado con el propósito de responder a diferentes audiencias con diversas necesidades. En la década de los sesenta, la Evaluación Académica se desarrolló con el fin de atender las demandas de los estudiantes. En los años setenta se llevaba a cabo con propósitos formativos, es decir, la información de la Evaluación se usaba para ayudar al Académico a mejorar. En los años ochenta y noventa se dedicó principalmente a atender necesidades de tipo administrativo asociadas a decisiones de asignación presupuestal. En los últimos años, a lo anterior se unió una nueva demanda proveniente de los propios Académicos, especialmente el más joven, que exige una evaluación que represente con mayor equidad y precisión la complejidad de su desempeño. Actualmente también busca atender al interés de la Sociedad por mejorar la Educación Superior y de mayor rendición de cuentas por parte de las Universidades, representada por el movimiento de evaluación basada en resultados (Ory, 2000).

En relación con las preguntas fundamentales que orientan el proceso de la Evaluación Académica hoy contamos con algunas claridades y otras cuantas incertidumbres. En cuanto a para qué evaluar la docencia, parece haberse alcanzado algún grado de consenso en torno a dos propósitos claros, uno formativo asociado a obtener información que contribuya al mejoramiento de la calidad de la educación y uno sumativo (también llamada evaluación de resultado o impacto) correspondiente a la toma de decisiones sobre los Académicos. En cuanto a quién debe evaluar la docencia parece también haberse avanzado hacia un consenso acerca de que los distintos miembros de la comunidad educativa pueden tener algo que aportar en la tarea; en relación con las preguntas sobre cómo evaluarla y cuál puede ser el mejor método, el campo sigue dividido (Montoya, 2014).

Actualmente la gran mayoría de las Universidades se basa exclusivamente en el uso de los cuestionarios de los estudiantes para la *Evaluación Académica* y que rara vez se reportan usos significativos de la información recaudada por ese medio para el mejoramiento de la docencia en la universidad. Eso hace que lo que predomine sea una evaluación simplista e intrascendente (Stake et al., 2011).

Se considera de gran relevancia, impulsar la Cultura de la Evaluación Académica, por la trascendencia de esta función y trabajar en los procesos. La Docencia Universitaria es un complejo proceso en el que influyen diversas variables, tales como la disciplina específica que se enseña, las características del curso al que se enseña en particular, las condiciones en las cuales se desarrolla la docencia, u otros. Entre las que atañen al Académico propiamente tal se encuentran factores tales como sus concepciones sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación, formación profesional, experiencia docente y la capacidad que tenga de socializar dicha experiencia. En otro orden, influyen también aspectos contextuales de la Universidad de la cual se trate, tales como su misión y visión. Cualquier sistema de Evaluación Académica debe reconocer esta diversidad y complejidad de la tarea docente, lo que implica que no existirá una receta ni un conjunto de técnicas que permita evaluarla de manera simplificada, ni que asegure que será de una calidad óptima (Montoya, 2014).

Por lo anteriormente expuesto, debe considerarse la *Evaluación Académica* como una manera de comprender la Docencia Universitaria, a través de la captación de información y ulterior análisis para una toma de decisiones de mejoramiento continuo, entonces cada Académico al interior de las Universidades, en un ejercicio de autoevaluación, debiera identificar y reflexionar sobre aquellos aspectos que favorecen su rol como también sobre aquellos que pueden ser perfeccionados.

El Marco Teórico del presente estudio evidencia que no existen resultados concluyentes asociados a bases teóricas claras sobre el proceso de *Evaluación Académica*, tanto en general como en la *Educación en Ingeniería* en particular, que respalden un método de medición eficiente, de uso intensivo, ni que mida el impacto en su desempeño. Por tanto, esta Tesis explora una de las aristas de la Educación en Ingeniería, considerando el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* como el sujeto a investigar, y el nivel de realización de sus Competencias Genéricas como una variable a considerar en su *Evaluación Académica*.

Por lo anterior, la Metodología de Investigación seleccionada para esta Tesis será el Método de Estudio de Casos, teniendo en su foco el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* desde las Universidades. Este Método es ampliamente utilizado en el área de las Ciencias Sociales, ámbito en el que se encuentra la presente Tesis, permitiría generar teorías sobre fenómenos sociales y organizaciones de causalidad compleja; siendo pertinente para esta Investigación dado que se sostiene que la discusión de *Casos* es una mezcla de retórica, diálogo, inducción, intuición y razonamiento: la recreación, en suma, de la metodología de la ciencia práctica (Mertens, 2005).

En general en el Estudio de Casos una investigación adopta una perspectiva integradora. Una investigación empírica estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto en la vida real. Ello es especialmente relevante cuando los límites entre el fenómeno y su entorno no son claramente evidentes, y se debe tratar exitosamente con una situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observables. El proceso se basa en múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación; beneficiándose del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos (Yin, 2003).

El Método de Casos propone la generalización y la inferencia hacia la teoría y no hacia otros casos. Ignorar las particularidades de esta lógica le ha generado críticas frecuentes. Este Método no permite generalizar sus conclusiones a toda una población. Esta falencia no permitiría extrapolar los hallazgos a otros casos que no fueran el estudiado, ya sea por razones del pequeño tamaño de la muestra de casos utilizada o por la falta de representatividad de los casos elegidos (Hernández, 2006).

Las preguntas *cómo* y *por qué* son explicativas, justificando el Estudio de Casos, porque tratan con cadenas operativas que se desenvuelven en el tiempo, más que con frecuencias. En la inferencia lógica, el investigador postula relaciones entre características, en el marco de un esquema conceptual explicativo. La relevancia del caso y su generalización no provienen, entonces, del lado estadístico, sino del lado lógico: las características del Estudio de Casos se extienden a otros Casos por la fortaleza del razonamiento explicativo (George, 2005).

Un Caso tendrá resultados válidos si todos los procesos se monitorean adecuadamente, desde el diseño del caso y el desarrollo del trabajo de campo hasta la preparación del informe y la difusión de sus resultados. Los estudios empíricos de las Ciencias Sociales considerando las siguientes variables: Validez de la construcción conceptual, Validez interna, Validez externa y Fiabilidad (Yacuzzi, 2005).

El Estudio de Casos se aplica a profesionales que desplieguen el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* en una Facultad de Ingeniería de una Universidad Estatal Acreditada Latinoamericana de amplia trayectoria en el área ingenieril, que esté participando en el Proyecto Tuning Latinoamérica, que tenga una metodología de Evaluación Académica vigente, y a cuyos Académicos se les pueda realizar entrevistas para registrar, analizar y validar su comportamiento académico en los casos de desempeño relacionado con sus competencias genéricas durante un periodo lectivo.

El *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* se sub-clasifica a su vez de acuerdo a las siguientes características y denominaciones:

*Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia:* Ingeniero/a Civil; Académico adscrito a una Facultad de Ingeniería; con contrato a jornada completa; que posea la máxima jerarquía académica; con al menos diez años de experiencia en el

mundo industrial; que haya sido mencionado por sus superiores como un referente a nivel de Experto, y por sus estudiantes como un modelo ingenieril a seguir, destacándose en su medio académico por sus logros profesionales y personales.

*Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar:* Ingeniero/a Civil; Académico adscrito a una Facultad de Ingeniería; con contrato a jornada completa; que posea cualquiera de las jerarquías académicas, y que no esté en el grupo anterior.

El primer grupo corresponde a los Casos que participan a nivel de Expertos, quienes dan el marco inicial al Estudio. Se distinguen dos variables en esta selección, por una parte los años de experiencia industrial y por otra su alto desempeño académico. Ellos tienen una participación activa en la selección de Competencias Genéricas relevantes según el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, y luego descripción de Comportamientos asociados a dichas Competencias Genéricas. Para posteriormente analizar según el *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer*, identificándose las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*.

El segundo grupo corresponde al conjunto de los Casos de esta Investigación, que no está incluido en el primer grupo, a los cuáles se les aplica un Cuestionario para conocer cuál es su Grado de Importancia y su Grado de Realización en relación a las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* propuestas, resultados que validarán las Bases de un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del *Rol*.

La Institución que participa en el estudio es la Universidad de Tarapacá <sup>14</sup>, ubicada en Arica, Región del extremo norte de Chile, que pertenece al grupo de Instituciones participante en el Proyecto Tuning Latinoamérica. Su Facultad de Ingeniería tiene una trayectoria académica relevante desde 1966. El cuerpo Académico de la Facultad de Ingeniería que cumple la condición de ser *Ingeniero/a Formador de Ingenieros* es de cuarenta y cinco profesionales vigentes, quienes en su totalidad accedieron a participar en el estudio. De ellos, siete cumplen para la clasificación del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*, asumiendo el carácter de Expertos para este estudio.

El estudio abarcó el periodo comprendido entre los años 2006-2014. Además, se confirman la viabilidad técnica, las autorizaciones correspondientes y los recursos financieros para realizar la Investigación de campo.

---

<sup>14</sup> <http://www.uta.cl>

Se plantean a continuación las preguntas principales de la Investigación que guían la Investigación:

Pregunta Principal 1: ¿Cómo se despliegan las Competencias Genéricas identificadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* presentes en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*?

Pregunta Principal 2: ¿Cómo puede el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* gestionar sus propias Competencias Genéricas identificadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*?

Al diseñar un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* para la Sociedad del Conocimiento, se tendrán elementos de juicio para definir políticas y diseñar procedimientos que apoyen sus procesos de selección, evaluación, promoción y formación del Académico. Los resultados de la Investigación permitirán ampliar la acción de los Directivos de las Universidades en cuanto a incorporar nuevas dimensiones en la *Evaluación Académica*. Por otra parte, los protocolos diseñados para llevar a cabo la investigación pueden ser validados para otras disciplinas, con las adecuaciones propias correspondientes a su naturaleza.

La contribución al *Rol* objeto de estudio en la investigación se ve reflejado en que hoy en día es cada vez más relevante la autogestión, es decir, promover la motivación intrínseca de mejoramiento continuo a un propio ritmo. Esto permitirá programar y solicitar en forma oportuna y pertinente las capacitaciones necesarias para cubrir las carencias, principalmente en orden a promover las pasantías industriales de los Académicos.

El aporte de esta Tesis a su autora consiste fundamentalmente en mejorar su desempeño en el *Rol Ingeniera Formadora de Ingenieros* desde la Academia. El desarrollo en la formación de mejores Ingenieros para la Sociedad del Conocimiento se logrará a través de la observación de sus propios comportamientos, y por ende de sus competencias genéricas, teniendo un referente en las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*.

Esta Tesis tiene como base estudios previos en el *Proyecto de Mejoramiento de la Calidad y la Equidad en la Educación Superior MECESUP UTA0304*<sup>1.5</sup> auspiciado por el Ministerio de Educación de Chile, denominado *Espacios de articulación interdisciplinaria, un enfoque sistémico para el desarrollo de competencias del nuevo Ingeniero, en la Actividad Principal: Visita de Experto en disciplinas de Liderazgo y Emprendimiento para capacitación del Estamento Académico*, permitiéndole dar continuidad a una línea de investigación, e incluso llegar a proponer nuevas interrogantes a desarrollar en el futuro.

---

<sup>1.5</sup> Ver Anexo D: Proyecto Mejoramiento de la Calidad y Equidad en la Educación Superior MECESUP UTA0304 del Ministerio de Educación de Chile.

### 1.3 Esquema general de la Tesis.

En el **Capítulo 1** se define el fundamento de esta Investigación, el cual consiste en potenciar las Competencias Genéricas en el perfil de egreso de los futuros Ingenieros de la Sociedad del Conocimiento, a través de las propias Competencias Genéricas del Rol *Ingeniero/a Formador de Ingenieros*. Se justifica la investigación debido a las debilidades de la *Evaluación Académica*, que es una importante variable del complejo sistema de la *Educación en Ingeniería*. Debilidades que recaen sobre la valoración de las Competencias Genéricas del Rol *Ingeniero/a Formador de Ingenieros*, siendo ésta la unidad de análisis de la presente Investigación. Se presenta la Tesis como el resultado de la investigación para sentar las Bases de un *Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*, que le motivaría a desplegar sus *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*. Finalmente, se presentan las principales interrogantes que conforman la guía de la investigación.

En el **Capítulo 2** se pone en relevancia la importancia de las Competencias Genéricas en la Ingeniería en la Sociedad de Conocimiento, presentando el Estado del Arte del tema. Se exponen los fundamentos teóricos de las metodologías que serán la base del estudio: el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, se despliegan también las diversas definiciones del concepto de Competencia y sus modelos con una perspectiva educacional. Además, se presenta *el Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* y su metodología asociada. Además, sabiendo que el estudio está inserto en una Organización, se presentan resumidamente los sustentos conceptuales de las Teorías Integradoras de Gestión, de las Teorías Motivacionales y de la Cultura Organizacional. En este Capítulo se demuestra la significación entre la Ingeniería y las Competencias Genéricas en la Sociedad del Conocimiento.

En el **Capítulo 3** tiene por objetivo presentar la vigente situación de la *Educación en Ingeniería* y la *Evaluación Académica* de su Capital Humano Avanzado, especialmente considerando las Competencias Genéricas. Con una mirada de lo general a lo particular, partiendo por una contextualización de la Universidad en la actual Sociedad del Conocimiento; luego se repasa el Estado del Arte en la Educación en Ingeniería y los estudios orientados a mejorar el perfil de egreso de los Ingenieros para el Siglo XXI.

En este Capítulo 3 se describen las principales variables de la *Educación en Ingeniería* y se evidencian sus debilidades en relación a la *Evaluación Académica* y a la valoración de las *Competencias Genéricas* del Académico, determinando con ello la confirmación de la relevancia del presente estudio y la metodología de investigación seleccionada que el Estudio de Casos.

En el **Capítulo 4** se describe ampliamente la Metodología de Investigación de la Tesis. Se describe el Método de Estudio de Casos, las razones de su elección y sus fundamentos epistemológicos. Se determina que la Investigación de la Tesis pertenece al mundo de las Ciencias Sociales, utilizando la técnica de investigación cualitativa, con el paradigma epistemológico interpretativo, de carácter descriptivo, ayudada con el método de investigación del Estudio de Casos. Además, se despliega ampliamente el diseño de los instrumentos de investigación con sus respectivos protocolos, los cuales se aplican a la investigación.

En el **Capítulo 5** se presentan los primeros resultados obtenidos en la Tesis en base a los protocolos de investigación diseñados, teniendo como unidad de análisis al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*, los denominados Expertos, quienes dan el marco inicial a este estudio. En este Rol evalúan su propio logro alcanzado en las Competencias Genéricas relevantes propuestas según el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, analizando el Grado de Realización y el Grado de Importancia de las mismas. Se seleccionan aquellas cinco Competencias Genéricas más significativas para los Expertos tanto en su valor como en ejecución. Luego los Expertos describen extensamente sus propios Comportamientos asociados a aquellas principales Competencias Genéricas donde destacan las experiencias positivas, como casos de éxito o buenas prácticas académicas.

Posteriormente, como parte del análisis se asocian los Comportamientos descritos con las variables del *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer*, realizando una exploración de los Comportamientos individuales reportados para agruparlos según clústeres de comportamientos. Con ello se propone la primera aproximación a las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*.

En el **Capítulo 6** se aplica el Cuestionario, diseñado como resultado del Capítulo anterior, al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* para determinar el Grado de Realización y Grado de Importancia de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* identificadas, con el objetivo de determinar su validación. Los resultados obtenidos se tabulan y grafican recopilando información cuantitativa para su análisis.

Finalmente, en el **Capítulo 7** se analiza la investigación realizada en su conjunto y se evalúa el conocimiento adquirido para la propuesta de las Bases de un *Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas al Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*, contrastando las Proposiciones Iniciales. Además, se proponen nuevas líneas de investigación que le den continuidad a esta Tesis.



## Capítulo 2.

### Marco Teórico I: Ingeniería y Competencias Genéricas en la Sociedad del Conocimiento.

*En este Capítulo se pone en relevancia la importancia de las Competencias Genéricas en la Ingeniería y en la Sociedad del Conocimiento, exponiendo el Estado del Arte del tema. Para ello se presenta in extenso la Metodología del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil, con sus resultados más relevantes en el ámbito de la Ingeniería relacionados con las Competencias Genéricas. También, se presenta la otra Metodología que sirve de fundamento a la Tesis como es el Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer. Por otra parte, sabiendo que el estudio está inserto en una Organización, se presentan resumidamente también las Teorías Integradoras de Gestión, las Teorías Motivacionales y la Cultura Organizacional. Resumiendo, en este Capítulo, se muestra la significación entre la Ingeniería y las Competencias Genéricas en la Sociedad del Conocimiento.*

## **2.1 Sociedad del Conocimiento y Competencias Genéricas.**

### **2.1.1 Sociedad del Conocimiento.**

En la Sociedad del Conocimiento no sólo están surgiendo nuevas formas de Conocimiento, sino también nuevas formas en su producción y diseminación. La nueva forma de generarlo se caracteriza por la intervención de múltiples actores, lo cual transforma la responsabilidad, que tradicionalmente recaía en unos pocos especialistas reconocidos, en una responsabilidad más amplia de carácter social. Generalmente quienes asumen estas nuevas formas de generación del conocimiento están más preocupados por su competitividad en términos de mercado, costo y comercialización, es decir, más por la aplicación de sus resultados que por su aporte al adelanto de la ciencia, moviéndose de una orientación disciplinaria a una de contexto de aplicación. De esta manera, la nueva producción de conocimientos se convierte, cada vez más, en un proceso socialmente distribuido que tiende a multiplicar las terminaciones nerviosas del conocimiento, cuya escala es el globo (Gibbons, 1994).

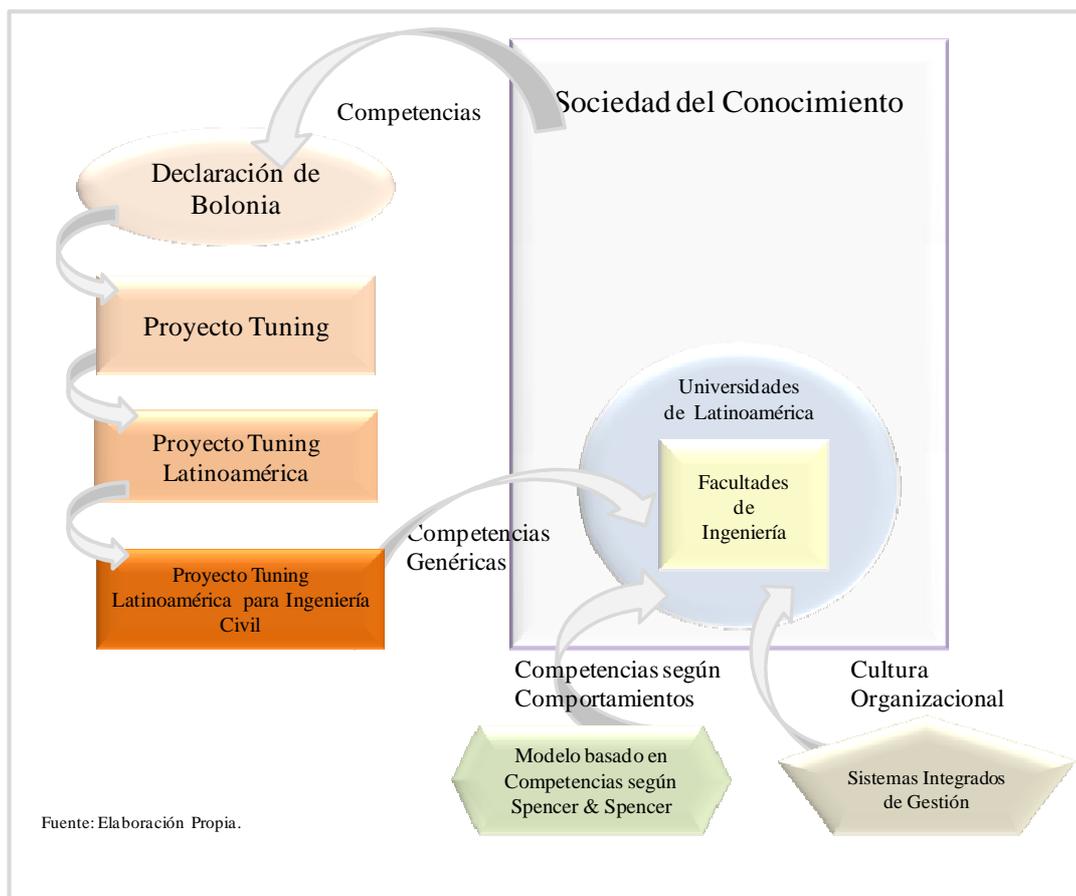
En la Sociedad del Conocimiento el papel central en los procesos productivos le corresponde al Conocimiento. Se asiste al surgimiento de un nuevo paradigma económico-productivo en el cual el factor más importante no es ya la disponibilidad de capital, mano de obra, materias primas o energía, sino el uso intensivo del conocimiento y la información. Las economías más avanzadas hoy día se basan en la mayor disponibilidad de conocimiento. Las ventajas comparativas dependen cada vez más del uso competitivo del conocimiento y de las innovaciones tecnológicas. Esta centralidad hace del Conocimiento un pilar fundamental de la riqueza y el poder de las Naciones, pero a la vez estimula la tendencia a su consideración como simple mercancía, sujeta a las reglas del mercado y susceptible de apropiación privada. En este escenario las Universidades cumplen un rol central (Rifkin, 2000).

Una importante característica de la Sociedad del Conocimiento es que la fuente de la ventaja competitiva de las Naciones radica en las personas. El nivel de conocimiento requerido para funcionar con eficacia social es muy alto con los niveles necesarios en la segunda mitad del siglo anterior. Consecuentemente se requiere una escolarización larga (Lamo de Espinoza, 2004). La educación terciaria es cada más imprescindible., siendo su producto el Capital Humano Avanzado, que es la base del desarrollo y del crecimiento de los Países, en la medida que éste sea capaz de crear, compartir y aplicar el conocimiento (Kim et al., 1998).

Otra característica de la Sociedad del Conocimiento es que las tecnologías de la información y comunicación digitales son un medio esencial para el accionar efectivo y eficaz de los profesionales. En este contexto la Sociedad del Conocimiento se combina con la Globalización, que es un proceso que comprende múltiples dimensiones, tanto económicas, sociales, políticas como culturales, siendo su rasgo más determinante la interdependencia de los mercados en red (Béland, 2005).

La complejidad de este escenario actual obliga a los profesionales a adecuarse de una manera continua y anticiparse en la búsqueda de oportunidades. Las *competencias* profesionales se convierten en instrumento indispensable para esta adecuación. A pesar de que el pensamiento en términos de competencia se quiera presentar como una filosofía de aprendizaje y enseñanza nueva, el concepto de competencia ya era muy popular en los años setenta. Por aquel entonces se comenzaron a hacer experimentos en los Estados Unidos con currículos basados en competencias, sobre todo para la formación de profesorado, pero también para la formación en otros campos profesionales, en derecho y en el campo sanitario. La idea que subyacía a dichos experimentos era la necesidad de prestar más atención a la enseñanza de conocimientos y capacidades esenciales bajo el lema *Back to Basics* (Klink et al., 2007). En el acápite 2.1.3 se presentan las principales definiciones del concepto de Competencia. Los profesionales deben adquirir gran parte de estas competencias a lo largo de su periodo de formación tal y como propone la Declaración de Bolonia de 1999, para después ejercer competentemente.

En la Figura 2.1 se representa el cuadro sinóptico que aborda el presente marco teórico, es decir, Ingeniería y Competencias Genéricas.



**Figura 2.1. Cuadro sinóptico que aborda el Marco Teórico: Ingeniería y Competencias Genéricas en la Sociedad del Conocimiento.**

### **2.1.2 Declaración de Bolonia y Proyecto Tuning.**

La Declaración de Bolonia de junio de 1999 aboga por la creación, para 2010, de un espacio europeo de enseñanza superior coherente, compatible y competitivo, que sea atractivo para los estudiantes europeos y los estudiantes y académicos de otros continentes. Los ministros europeos de Educación determinaron en Bolonia seis líneas de acción, a las que añadieron otras tres en mayo de 2001 en Praga: Adopción de un sistema de titulaciones fácilmente reconocibles y comparables; Adopción de un sistema basado esencialmente en dos ciclos principales; Establecimiento de un sistema de créditos; Promoción de la movilidad; Promoción de la cooperación europea en el control de calidad; Promoción de las dimensiones europeas en la enseñanza superior: Aprendizaje permanente; Instituciones y estudiantes de enseñanza superior; Promover la atracción del Espacio Europeo de Enseñanza Superior.

El Proyecto Tuning nace en Europa en el año 2000, como una necesidad de operacionalizar el Proceso de Bolonia y más tarde la Estrategia de Lisboa. El Proyecto implicó un gran reto para las Instituciones de Educación Superior europeas, ya que permitió la creación de un entorno de trabajo, para que Académicos europeos pudieran llegar a puntos de referencia, comprensión y confluencia. Según la definición de Tuning que se presenta en el Informe Final de la Fase 2 del proyecto europeo, se entiende que en inglés, "tune" significa sintonizar una frecuencia determinada en la radio; también se utiliza para describir la "afinación" de los distintos instrumentos de una orquesta de modo que los intérpretes puedan interpretar la música sin disonancias. Por tanto, se generó un espacio para permitir "acordar", "templar", "afinar" las estructuras educativas en cuanto a las titulaciones de manera que estas pudieran ser comprendidas, comparadas y reconocidas en el área común europea (Beneitone et al., 2007).

En el marco del Proyecto Tuning se ha diseñado una metodología que facilita la comprensión de los planes de estudio y su mutua comparación. Cinco son las líneas de acercamiento que se han distinguido para organizar la discusión en las áreas de conocimiento:

Línea 1: Competencias Genéricas (académicas de carácter general);

Línea 2: Competencias específicas de cada área;

Línea 3: La función del Sistema Europeo de Transferencia de Créditos ECTS como un sistema de acumulación;

Línea 4: Enfoques de aprendizaje, didácticos y de evaluación; y

Línea 5: La función de la promoción de la calidad en el proceso educativo.

En la primera fase del Proyecto Tuning el acento recayó en las tres primeras líneas de acercamiento. Las líneas 4 y 5 fueron objeto de la segunda fase del proyecto (2003 - 2008). Cada línea ha

sido desarrollada de acuerdo con una planificación. Se empezó por actualizar la información sobre el Estado del Arte a nivel europeo. Luego se reflexionó sobre dicha información, la que fue objeto de debate en el seno de grupos de expertos en las áreas de conocimiento seleccionadas.

En lo concerniente a la primera línea, se trata de identificar competencias compartidas, que puedan generarse en cualquier titulación y que son consideradas importantes por ciertos grupos sociales. Hay ciertas competencias como la capacidad de aprender y actualizarse permanentemente, la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, entre otras, que son comunes a todas o casi todas las titulaciones. En una sociedad en transformación, donde las demandas se están reformulando constantemente, estas competencias genéricas se vuelven muy importantes.

Finalmente, se abre un importante espacio para reflexionar a futuro sobre las trayectorias del que aprende. Un sistema que propone centrarse en el estudiante lleva a pensar cómo situarnos desde esa perspectiva para poder interpretar y mejorar la realidad en la cual estamos insertos. Desde 2003, Tuning se convierte en un proyecto que trasciende las fronteras europeas, comenzando un intenso trabajo en Latinoamérica. En dicho contexto, se vislumbraban dos problemáticas muy concretas a las cuales se enfrentaba la Universidad como entidad global, por un lado la necesidad de modernizar, reformular y flexibilizar los programas de estudio de cara a las nuevas tendencias, necesidades de la sociedad y realidades cambiantes de un mundo vertiginoso y por otro lado, vinculado estrechamente con el anterior, la importancia de trascender los límites del claustro en el aprendizaje brindando una formación que permitiera el reconocimiento de lo aprendido más allá de las fronteras institucionales, locales, nacionales y regionales.

De esta forma, surge el Proyecto Tuning Latinoamérica, que en su primera fase (2004-2007) buscó iniciar un debate cuya meta fue identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior, para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia de las titulaciones y programas de estudio. La nueva fase de Tuning Latinomerica (2008-2013) partió de un terreno ya abonado fruto del desarrollo de la fase anterior y ante una demanda actual de las Universidades latinoamericanas y los gobiernos de facilitar la continuación del proceso iniciado.

Para dar cuenta de la diversidad de definiciones del concepto Competencia, en el siguiente acápite se describen algunas de las acepciones mayormente aceptadas y referenciadas.

### 2.1.3 Definiciones del Concepto de Competencia.

Desde el punto de vista etimológico, el origen del término competencia se encuentra en el verbo latino *competere* (ir al encuentro una cosa de otra, encontrarse) encontrándose acepciones como *responder a, corresponder, estar en buen estado, o ser suficiente*, dando lugar a los adjetivos *competens-entis* (participio presente de *competo*) en la línea de competente, conveniente, apropiado para; y los sustantivos *competio-onis* competición en juicio y *competitor-oris* competidor, concurrente, rival (Tejada Fernández, 1999).

Desde el siglo XV se definen dos verbos en castellano *competir* y *competere* que proviniendo del mismo verbo latino *competere* se diferencian significativamente, pero a su vez entrañan semánticamente el ámbito de la competencia. 1. *Competere*: pertenecer o incumbir, dando lugar al sustantivo competencia y al adjetivo competente (apto, adecuado). 2. *Competir*: pugnar, rivalizar, dando lugar también al sustantivo competencia, competitividad, y al adjetivo competitivo.

Competencia como *autoridad*, haciendo clara alusión a los asuntos o cometidos que existen bajo la competencia directa de un profesional concreto o una figura profesional. En este caso, se estaría además ante la acepción de competencia como atribución o *incumbencia*, estando ligada a la figura profesional (tareas y funciones) que “engloba el conjunto de realizaciones, resultados, líneas de actuación y consecuciones que se demandan del titular de una profesión u ocupación determinada” (Prieto Navarro et al., 2008).

Otra acepción ubica la competencia como *capacitación*, refiriéndose al grado de preparación, saber hacer, conocimientos y pericia de una persona como resultado del aprendizaje. En este caso, la competencia alude directamente a las capacidades y habilidades de una persona, que son necesariamente desarrolladas a través de la formación. También podría considerarse la competencia como *Capacitación*, referida básicamente a la formación necesaria para tener la competencia profesional deseada. De manera que la competencia es el resultado del proceso de Capacitación que permite *ser capaz de o estar capacitado para*. Se puede aludir a la competencia como *suficiencia* o mínimos clave para el buen hacer competente y competitivo. En este caso, se acotan las realizaciones, resultados, experiencias, logros de un titular que debe sobrepasar para acceder o mantenerse satisfactoriamente en una ocupación con garantías de solvencia y profesionalidad. Las competencias se refieren pues, a las funciones, tareas y roles de un profesional para desarrollar adecuada e idóneamente su puesto de trabajo, que son el resultado y objeto de un proceso de Capacitación (Tejada Fernández, 1999).

Se enuncian a continuación diversas definiciones para lo que a competencia se refiere (Tejada Fernández, 1999), (Puig-Pey, 2009):

Conjunto estabilizados de saberes y saber-hacer, de conductas tipo, de procedimientos estándares, de tipos de razonamiento, que se pueden poner en práctica sin nuevo aprendizaje.

La capacidad individual para emprender actividades que requieran una planificación, ejecución y control autónomos.

La capacidad de usar el conocimiento y las destrezas relacionadas con productos y procesos y, por consiguiente, de actuar eficazmente para alcanzar un objetivo.

La aplicación de las destrezas, conocimientos y actitudes a las tareas o combinaciones de tareas conforme a los niveles exigidos en condiciones operativas.

Conjunto específico de destrezas necesarias para desarrollar un trabajo particular y puede también incluir las cualidades necesarias para actuar en un rol profesional.

Conjuntos de conocimiento, de capacidades de acción y de comportamiento estructurados en función de un objetivo y en un tipo de situación dada.

Conjunto de conocimientos, destrezas y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y ser capaz de colaborar en el entorno profesional y en la organización del trabajo.

La competencia resulta de un saber actuar. Pero para que ella se construya es necesario poder y querer actuar.

Habilidad adquirida gracias a la asimilación de información pertinentes y a la experiencia. Saber-hacer donde una Capacitación reconocida que permite circunscribir y resolver problemas específicos relevantes de un dominio preciso de actividad.

La competencia, inseparable de los razonamientos, está constituida por los conocimientos (declarativos, de procedimientos), las habilidades (menos formalizadas, a veces, llevadas a rutinas), y los meta conocimientos (conocimientos de sus propios conocimientos, que sólo se adquieren por medio de la experiencia).

Son repertorios de conocimiento que algunos dominan mejor que otros, lo que les hace eficaces en una situación determinada. Estos comportamientos son observables en la realidad cotidiana del trabajo. Ponen en práctica, de forma integrada, aptitudes, rasgos de personalidad y conocimientos adquiridos. Son resultado de experiencias dominadas gracias a las actitudes y a los rasgos de personalidad que permiten sacar partido de ellas (Levy-Leboyer, 1997).

La competencia está en el encadenamiento de los conocimientos y los saberes-hacer o en la utilización de los recursos del ambiente, no en los saberes en sí mismos.

De las anteriores definiciones se concluye en los siguientes puntos (Tejada Fernández, 1999):

Una primera nota característica en el concepto de competencia es que abarca todo un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados, en el sentido que el individuo ha de *saber hacer* y *saber ser* para el ejercicio profesional. El dominio de estos saberes le hace *capaz de* actuar con eficacia en situaciones profesionales. Desde esta óptica, no sería diferenciable de capacidad, erigiéndose el proceso de *capacitación* clave para el logro de las competencias. Pero una cosa es *ser capaz* y otra bien distinta es *ser competente*, poseyendo distintas implicaciones idiomáticas.

Las competencias sólo son definibles en la acción. En la línea de lo apuntado anteriormente, las competencias no son reducibles ni al saber, ni al saber-hacer, por tanto no son asimilables a lo adquirido en formación. Poseer unas capacidades no significa ser competente. Es decir, la competencia no reside en los recursos (capacidades) sino en la movilización misma de los recursos. Para ser competente es necesario poner en juego el repertorio de recursos. Saber, además, no es poseer, es utilizar.

No es suficiente con verificar que elementos son constitutivos de las competencias. Se debe profundizar más y de ahí que se recurra a cómo se conforman. Cabría pues, más allá de lo dicho respecto a las capacidades y competencias, asumir que no es suficiente con el proceso de capacitación, sino que en este terreno la experiencia se muestra como ineludible. Si bien esta atribución no está presente explícitamente en todas las definiciones, más bien se está poniendo énfasis en los últimos años, así que implícitamente se puede inferir del conjunto. Esta definición tiene que ver directamente con el propio proceso de adquisición de competencias como se ha indicado, y atribuye a las mismas un carácter dinámico. De ello se puede concluir que las competencias pueden ser adquiridas a lo largo de toda la vida activa, constituyendo, por tanto, un factor capital de flexibilidad y de adaptación a la evolución de las tareas, los trabajos y las profesiones.

El contexto, por último, es clave en la definición. Si no hay más competencia que aquella que se pone en acción, la competencia no puede entenderse tampoco al margen del contexto particular donde se pone en juego. Es decir, no puede separarse de las condiciones específicas en las que se evidencia. Este hecho se pone de manifiesto en un buen grupo de definiciones. Se está apuntando en la dirección del análisis y solución de problemas en un contexto particular en el que a partir de dicho análisis (y para el mismo) se movilizan pertinentemente todos los recursos (saberes) que dispone el individuo para resolver eficazmente el problema dado.

### **Tipología de las Competencias.**

La conceptualización de las Competencias como el conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados en la acción adquirido a través de la experiencia (formativa y no formativa -profesional) permite al individuo resolver problemas específicos de forma autónoma y flexible en contextos singulares.

Esto quiere decir que a partir de la propia acción y del contexto, las competencias van más allá de la mera especialización técnica. Dicho de otra forma, el comportamiento técnico y metodológico ha de completarse con comportamiento personal y social. Esto lleva a considerar una tipología de las competencias profesionales en torno a: Competencia Técnica, Competencia Metodológica, Competencia Social y Competencia Participativa, cuya resultante final integrada conduce a la competencia de acción, que como tal es indivisible (Bunk, 1994).

En este sentido se define que (Bunk, 1994):

Posee competencia técnica aquel que domina como experto las tareas y contenidos de su ámbito de trabajo, y los conocimientos y destrezas necesarios para ello.

Posee competencia metodológica aquel que sabe reaccionar aplicando el procedimiento adecuado a las tareas encomendadas y a las irregularidades que se presenten, que encuentra de forma independiente vías de solución y que transfiere adecuadamente las experiencias adquiridas a otros problemas de trabajo.

Posee competencia social aquel que sabe colaborar con otras personas de forma comunicativa y constructiva, y muestra un comportamiento orientado al grupo y un entendimiento interpersonal.

Posee competencia participativa aquel que sabe participar en la organización de su puesto de trabajo y también de su entorno de trabajo, es capaz de organizar y decidir, y está dispuesto a aceptar responsabilidades.

Los modelos educativos están ante el dilema de escoger si formar a profesionales generalistas o especialistas. Especialización frente a la polivalencia o polifuncionalidad de la capacitación. Hoy día se apunta más en torno a lo segundo como consecuencia de la rápida evolución técnica y económica, de manera que no se envejezca tan rápidamente o no se envejezca en absoluto. ¿Debe pues la formación de base apostar más por las competencias genéricas, mientras que la formación continuada intente capacitar en competencias específicas?

Desde otra óptica, como acontece en los estudios realizados en los países de lengua inglesa, también se puede acotar o tipificar las competencias en torno a competencias genéricas y competencias específicas (Levi Leboyer 1997). Las primeras poseerían mayor nivel de transferibilidad de unas profesiones a otras, mientras que las segundas serían propias de una profesión. Es decir, estarían constituidas por capacidades comunes de varias o todo un conjunto de profesiones o por capacidades monográficas de una de ellas. Esto ha propiciado en alguna ocasión la búsqueda de macro-competencias o competencias universales frente a listados más específicos y genuinos de una profesión.

Si se contrasta ambas tipologías, se puede constatar que la competencia técnica se correspondería mejor con las competencias específicas, mientras que la competencia social y la participativa se corresponderían mejor con el ámbito de las competencias genéricas, quedando entre ambas la competencia metodológica.

Los contenidos específicos de cada una de las mencionadas competencias figuran en la Tabla 2.1.

El pensamiento de Gardner acerca de la noción de inteligencias múltiples, ratifica que las competencias no son innatas, tampoco predeterminadas. No se nace destinado para desarrollar una competencia. Las personas, con su inteligencia, están en condiciones de elaborar construcciones, a partir de la exigencia de su entorno, que les aporta multiplicidad de estímulos. Así pueden llegar a desarrollar capacidades específicas (Gardner, 1983).

La competencia, al igual que la inteligencia, no es una capacidad innata, sino que, por el contrario es susceptible de ser desarrollada y construida a partir de motivaciones internas de cada cual, motivaciones que deberán ser comunicadas al grupo de trabajo.

La integración de estas dos áreas conforma la opción de vida, para el desarrollo de las potencialidades de un individuo, en relación con su ambiente, a partir de sus intereses y aspiraciones (Gardner, 1983).

Tipología de las Competencias desde la perspectiva educacional.			
<i>Competencia Técnica</i>	<i>Competencia metodológica</i>	<i>Competencia Social</i>	<i>Competencia participativa</i>
Continuidad	Flexibilidad	Sociabilidad	Participación
Conocimientos, destrezas, aptitudes	Procedimientos	Formas de comportamiento	Formas de organización
Trasciende los límites de la profesión  Relacionada con la profesión  Profundiza la profesión  Amplia la profesión Relacionada con la empresa.	Procedimiento de trabajo variable  Solución adaptada a la situación resolución de problemas  Pensamiento, trabajo, planificación, realización y control autónomos  Capacidad de adaptación.	Individuales: disposición al trabajo capacidad de adaptación capacidad de intervención  Interpersonales: disposición a la cooperación, honradez, rectitud, altruismo, espíritu de equipo,	Capacidad de coordinación Capacidad de organización Capacidad de relación Capacidad de convicción Capacidad de decisión Capacidad de responsabilidad Capacidad de dirección,

**Tabla 2.1: Tipología de las Competencias desde la perspectiva educacional.**  
Fuente: (Bunk, 1994).

## **2.2 Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.**

### **2.2.1 Proyecto Tuning en Latinoamérica (Beneitone et al., 2007) (Guerrero et al., 2013).**

El Proyecto Tuning en Latinoamérica surge en un contexto de intensa reflexión sobre Educación Superior, tanto a nivel regional como internacional. Hasta finales de 2004, Tuning había sido una experiencia exclusiva de Europa, un logro de más de 175 Universidades europeas, que desde el año 2001 llevan adelante un intenso trabajo en pos de la creación del espacio Europeo de Educación Superior como respuesta al desafío planteado por la Declaración de Bolonia, como se detallado en el punto anterior. La Comisión Europea a través de este Proyecto ha estado brindando el apoyo necesario para hacer posible esta iniciativa.

¿Por qué un Proyecto Tuning en Latinoamérica? Las respuestas pueden ser múltiples y variadas. Lo mejor es ver el núcleo de la problemática que enfrentan las Universidades europeas en este momento y contrastar con las que tienen por delante las latinoamericanas. En primer lugar, la necesidad de compatibilizar determinados elementos, de comparar y de analizar la competitividad de la Educación Superior, correspondiendo así a la Sociedad del Conocimiento y al fenómeno de la Globalización. El concepto de cooperación subyacente en esta iniciativa deslegitima de entrada cualquier tipo de imposición.

En términos teóricos, el Proyecto Tuning Latinoamérica se orienta implícitamente a un marco reflexivo-crítico, producto de una multi-referencialidad, tanto pedagógica como disciplinaria, para compatibilizar sus líneas de acción. Hoy Tuning es más que un proyecto; se ha convertido en una metodología internacionalmente reconocida, una herramienta construida por las Universidades para las Universidades, un instrumento que permite pensar que el Espacio de Educación Superior Europeo puede ser una realidad cada vez más cercana a América Latina.

Se comenzó la tarea con 62 Universidades latinoamericanas debatiendo en 4 grupos de trabajo: Administración de Empresas, Educación, Historia y Matemáticas. En un segundo momento, dada la repercusión que alcanzaron las actividades realizadas en el marco del proyecto y respondiendo a una demanda de los países latinoamericanos, se incorporaron 190 nuevas Universidades en 8 áreas del conocimiento: Arquitectura, Derecho, Enfermería, Física, Geología, Ingeniería, Medicina y Química, provenientes de 19 países de América Latina (Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia; Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela). Las Universidades participantes fueron elegidas por los Ministerios de Educación, Consejos de Educación Superior y/o Conferencias de Rectores de cada uno de los países mencionados.

En lo expuesto queda demostrada la importancia de las Universidades en la Sociedad en su conjunto, siendo ésta una de las más grandes creaciones de la civilización, única en su género. Tal como lo indica la UNESCO, la Universidad es un agente importante de la construcción de una Sociedad del Conocimiento diversa e integradora y del progreso de la investigación, la innovación y la creatividad, indispensable en los tiempos actuales.

Los estudios más relevantes en el ámbito de la Educación Superior en Europa y América Latina fueron ampliamente descritos, destacándose el Convenio Bolonia y el Método Tuning, basado en Competencias, el cual será el referente de la presente Investigación. Esta metodología se basa principalmente en el perfil profesional requerido por el medio productivo o de servicios, por la academia y por los pares. Ver Tabla 2.2 con las Competencias Genéricas más relevantes del Proyecto Tuning Latinoamérica.

Con relación a las variables a considerar, se definió consultar sobre:

El Grado de Importancia: la relevancia de la competencia, en su opinión, para el trabajo en su profesión.

El Grado de Realización: el logro o alcance de dicha competencia como resultado de haber cursado dicha Carrera Universitaria.

Para valorar estas dos variables, los entrevistados debían usar una escala: 1= nada; 2= poco; 3 = bastante =; 4 = mucho.

Ranking: en base a la categorización de las cinco competencias más importantes, según los Académicos, graduados, estudiantes y empleados, se creó una nueva variable para cada competencia. A la competencia que era clasificada por el encuestado como primera en la lista, se le asignaba cinco puntos, cuatro, si era la segunda y así sucesivamente, hasta llegar a valorar con uno, si era la última de la selección. Si la competencia no era acogida por el encuestado, se le asignaba una puntuación de cero.

Una vez definidas las variables, se llegaron a acuerdo sobre a quiénes y a cuántos consultar: Estudiantes, Graduados, Empleadores y Académicos.

América Latina no se ha fijado una fecha para concretar un Espacio de Educación Superior similar al de Europa. Tampoco tiene un marco político claramente acordado como el que posee Europa. El Proyecto Tuning Latinoamérica no tiene pretensiones de crear ese espacio, pero sí quisiera brindar elementos que faciliten la reflexión, con el propósito de llegar a acuerdo básicos en el marco de la Educación Superior.

La potestad del debate seguirá siendo de las Universidades, pero el proyecto ha buscado darle un espacio en paralelo a las discusiones y aportes generados en el marco de los referentes máximos de los Sistemas Universitarios de cada uno de los países. El Proyecto se propone vincular a responsables de la política universitaria de 19 países latinoamericanos para dialogar sobre las potencialidades de colaborar, más allá de las fronteras nacionales. Estas reflexiones y los acuerdos alcanzados entre los Académicos de los grupos de trabajo del proyecto pueden favorecer los acercamientos entre los pueblos de la región y encontrar caminos que posicionen mejor el sistema regional.

Competencias Genéricas más relevantes del Proyecto Tuning Latinoamérica.			
1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	15	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	16	Capacidad para tomar decisiones.
3	Capacidad para organizar y planificar el tiempo.	17	Capacidad de trabajo en equipo.
4	Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión.	18	Habilidades interpersonales.
5	Responsabilidad social y compromiso ciudadano.	19	Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
6	Capacidad de comunicación oral y escrita.	20	Compromiso con la preservación del medio ambiente.
7	Capacidad de comunicación en un segundo idioma.	21	Compromiso con su medio sociocultural.
8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la computación.	22	Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
9	Capacidad de investigación.	23	Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
10	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.	24	Habilidad para trabajar en forma autónoma.
11	Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	25	Capacidad para formular y gestionar proyectos.
12	Capacidad de crítica y autocrítica.	26	Compromiso ético.
13	Capacidad para actuar en nuevas situaciones.	27	Compromiso con la calidad.
14	Capacidad creativa.		

**Tabla 2.2: Competencias Genéricas más relevantes según Proyecto Tuning Latinoamérica.**  
**Fuente: (Beneitone et al., 2007).**

El Proyecto también definió las seis Competencias Genéricas más y menos importantes según los Académicos de América Latina. Ver Tabla 2.3.

Competencias Genéricas más y menos importantes según los Académicos de América Latina.	
Competencias Genéricas más importantes.	Competencias Genéricas menos importantes.
<p>Compromiso Ético</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Compromiso con la calidad.</p>	<p>Compromiso con su medio socio-cultural.</p> <p>Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.</p> <p>Habilidades interpersonales.</p> <p>Compromiso con la preservación del medio ambiente.</p> <p>Habilidad para trabajar en contextos internacionales.</p> <p>Capacidad de comunicación en un segundo idioma.</p>

**Tabla 2.3: Las seis Competencias Genéricas más y menos importantes según los Académicos de América Latina. Fuente: (Beneitone et al., 2007).**

## **2.2.2 Competencias Genéricas del Ingeniero/a Civil según el Proyecto Tuning Latinoamérica.**

El grupo de trabajo de Ingeniería Civil, dentro del Proyecto Tuning Latinoamérica, estuvo integrado por 21 Universidades e institutos de 18 países, como a continuación se enumeran: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela. Durante el proceso de aplicación de Cuestionarios, se consultaron Académicos y estudiantes de 86 Facultades de Ingeniería; además empleadores y graduados, en cada uno de los países. Los trabajos se iniciaron a partir de Febrero de 2006, en la Reunión General realizada en San José de Costa Rica (Guerrero et al., 2013).

En América Latina, el Ingeniero/a Civil se define como un profesional con un amplio manejo de las Ciencias Básicas y las Ciencias de la Ingeniería, que le permite desarrollar soluciones de ingeniería a problemas de la industria. El Ingeniero/a Civil debe estar en capacidad de diseñar, proyectar, planificar, gestionar y administrar los proyectos de implementación de dichas soluciones.

En general, se entiende que el Ingeniero/a Civil debe estar preparado para ofrecer soluciones técnicamente factibles, considerando restricciones de carácter económico, social y ambiental. La mayoría de los programas de Ingeniería Civil, en América Latina, proporciona a los graduados una formación integral que les permite: concebir, proyectar, planificar, dirigir, coordinar y administrar proyectos en obras civiles, teniendo criterio para buscar, obtener y asimilar correctamente asesorías de especialistas en las distintas ramas de la Ingeniería.

Con respecto a las Competencias Genéricas, el grupo de trabajo las aceptó identificándolas y validándolas en la primera fase del Proyecto Tuning Latinoamérica, considerando como particularmente importantes para la Ingeniería Civil las que se listan en la Tabla 2.4.

Con el fin de contar con un lenguaje común, se presenta una definición para cada Competencia:

CG1 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis: habilidad que posee un graduado universitario de tomar problemas de la realidad, modelarlos con el fin de analizarlos y sintetizar las variables que intervienen en él.

CG2 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica: habilidad que posee un graduado universitario para implicar los conceptos teóricos adquiridos en la práctica de su profesión.

CG3 Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión: conocimiento básico y de su área de estudio requerido que posee un graduado universitario de acuerdo a su disciplina.

Competencias Genéricas más directamente relevantes, según Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.
CG1 Capacidad de abstracción, Análisis y síntesis.
CG2 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
CG3 Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
CG4 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
CG5 Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
CG6 Capacidad para tomar decisiones.
CG7 Capacidad de trabajo en equipo.
CG8 Capacidad para formular y gestionar proyectos.
CG9 Compromiso ético.
CG10 Compromiso con la calidad.

**Tabla 2.4: Competencias Genéricas más directamente relevantes según Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil. Fuente: (Beneitone et al., 2007).**

CG4 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas: habilidad que posee un graduado universitario de identificar problemas de la realidad, plantear un modelo de resolución y sus posibles soluciones, de acuerdo a su área de estudio.

CG5 Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación: habilidades que posee un graduado universitario para comunicarse utilizando medio electrónicos y sacar provecho de la tecnología para la resolución de problemas, utilizando internet, bases de datos y otros.

CG6 Capacidad para tomar decisiones: habilidad que posee un graduado universitario para analizar diferentes alternativas y decidir cuál es más conveniente. Incluye la habilidad personal de liderazgo.

CG7 Capacidad de trabajo en equipo: habilidad que posee un graduado universitario para trabajar con varias personas potenciando las características de cada una de ellas.

CG8 Capacidad para formular y gestionar proyectos: habilidad que posee un graduado universitario para formular proyectos, administrarlos y llevarlos a su término con éxito técnico y económico.

CG9 Compromiso ético: comportamiento ético de un graduado universitario en el desarrollo de su vida personal y profesional.

CG10 Compromiso con la calidad: aplicación de las normas de calidad que hace un graduado universitario en cada uno de sus trabajos, de acuerdo a su área profesional.

También se describen las siguientes seis Competencias Genéricas seleccionadas.

CG11 Habilidad para trabajar en contextos internacionales: capacidad que posee un graduado universitario de trabajar con personas de culturas diferentes y en entornos diferentes a su país de origen.

CG12 Capacidad de comunicarse en un segundo idioma: habilidad para comunicarse en al menos un segundo idioma, recomendado inglés.

CG13 Capacidad de comunicación oral y escrita: habilidad que posee un graduado universitario para elaborar informes y presentaciones, entendibles por terceros y que comuniquen adecuadamente el mensaje.

CG14 Responsabilidad social y compromiso ciudadano: nivel de compromiso social y ciudadano que posee un graduado universitario en el desempeño de su profesión.

CG15 Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente: interés mostrado por el graduado universitario de mantenerse actualizado.

GC16 Capacidad de innovar y aprender: habilidad que posee un graduado universitario de generar negocios, empresas, productos, patentes, entre otras.

Estas Competencias se agrupan en cuatro Factores para facilitar un mejor análisis estadístico. Su clasificación, con la numeración correlativa de las Competencias Genéricas asignadas para este estudio, es la siguiente:

Factor 1: Proceso Aprendizaje. Dimensión Cognitiva: comprende las competencias que se relacionan principalmente con el sistema intelectual del ser humano (Sanz, 2010). CG1: Capacidad de abstracción, Análisis y síntesis; CG2: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica; CG3: Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión; CG4: Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas; CG5: Capacidad para formular y gestionar proyectos.

Factor 2: Valores Sociales. Dimensión Social: en esta dimensión se pueden incluir las competencias socio afectivas que se relacionan con la convivencia con otras personas, el trabajo en grupo, la colaboración entre otras. En este aspecto el saber colaborar con otras personas será de forma comunicativa y constructiva, mostrando un comportamiento orientado al grupo y un entendimiento interpersonal (Blanco et al., 2009; Sanz, 2010). CG6: Compromiso ético. CG7: Compromiso con la calidad.

Factor 3: Contexto tecnológico e internacional. Dimensión Tecnológica e internacional. La dimensión tecnológica comprende aquellas competencias que se relacionan con la búsqueda y manejo de la información a través de las tecnologías de la información y comunicación y con la generación y aplicación del conocimiento. Las nuevas tecnologías facilitan la enseñanza y el aprendizaje y la comunicación con los demás (Sanz, 2010). CG8: Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

Factor 4: Habilidades Interpersonales. Dimensión Interpersonal: Comprende las competencias individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica. Tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación (Blanco et al., 2009). CG9: Capacidad para tomar decisiones; CG10: Capacidad de trabajo en equipo.

Las competencias específicas fueron validadas mediante un proceso de aplicación de Cuestionarios. Cada una de las instituciones participantes en el grupo de trabajo fue responsable de preguntar al menos a 30 personas de cada una de las cuatro categorías acordadas: Estudiantes, Graduados, Empleadores y Académicos. Se encuestó sólo a los estudiantes del final del ciclo de formación profesional; a egresados con más de dos años de ejercicio, y en el caso de los Académicos, se consideró sólo a los que imparten asignaturas de formación profesional. Los Cuestionarios se desarrollaron tanto de forma electrónica, como presencial.

El Cuestionario pedía que se valorara tanto *el Grado de Importancia*, como el *Grado de Realización* logrado para cada una de las competencias en una escala de 1 a 4. Al aplicar el Cuestionario a Académicos, estudiantes, graduados y empleadores, en 18 países de Latinoamérica y el Caribe, 3507

personas validaron la importancia de este listado. La totalidad de las respuestas analizadas quedó distribuida de la siguiente forma: un 21,4% de Académicos (752); 13,5% empleadores (473); 38,5% estudiantes (1352) y 26,6% graduados (930).

Los resultados de los Cuestionarios indican diferencias entre el Grado de Importancia y el Grado de Realización. La primera fue valorada siempre por encima de 3, mientras que la segunda tuvo valores promedios por encima de 2.

Esto puede atribuirse a diferentes factores. No obstante, queda clara la necesidad de mejorar la formación de los Ingenieros Civiles, para garantizar la realización de las competencias específicas.

No obstante lo anterior, se debe tener presente que existen competencias específicas, cuyo Grado de Realización depende principalmente de la formación en las Universidades y otras, en que el Grado de Realización depende también de la experiencia profesional. Las primeras deben ser aseguradas a través de metodologías de enseñanza adecuadas, mientras que las segundas deben ser mejoradas a través de procesos que acerquen al estudiante a la realidad profesional.

### **Aprendizaje, enseñanza y Evaluación por Competencias. Ejemplos de Mejores Prácticas.**

El grupo de trabajo en Ingeniería Civil discutió y analizó diversas experiencias de aprendizaje, enseñanza y evaluación por competencias, que se desarrollan en la región y propuso consideraciones metodológicas aplicables a algunas competencias genéricas, consideradas particularmente importantes por el grupo.

Se escogió la competencia genérica «Competencia para identificar, plantear y resolver problemas» como especialmente pertinente y determinante de la calidad profesional de un Ingeniero/a Civil. El análisis realizado se resume en la Tabla 2.5 y Tabla 2.6.

En la segunda fase del Proyecto Tuning Latinoamérica: Innovación Educativa y Social, asisten 16 profesionales que representan a igual número de Universidades de los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y Venezuela. Se logran acuerdos generales sobre la elaboración de los perfiles académicos – profesionales basados en competencias. Se ajusta el meta-perfil definido para el área temática y se hace una revisión del contraste realizado en los países y aportes generales.

Análisis de la Competencia Genérica: «Competencia para identificar, plantear y resolver problemas»
<p>Esta competencia requiere la articulación eficaz de diversas capacidades, entre las cuales se detalla:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Capacidad para identificar y plantear problemas.</b> Esta capacidad implica entre otras:<ol style="list-style-type: none"><li>1.1 Ser capaz de identificar una situación presente o futura como problemática.</li><li>1.2 Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema.</li><li>1.3 Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis.</li><li>1.4 Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.</li><li>1.5 Ser capaz de realizar el diseño de la solución.</li><li>1.6 Ser capaz de elaborar informes, esquemas, gráficos, especificaciones y comunicar recomendaciones.</li></ol></li> <li><b>2. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar con criterio la alternativa más adecuada.</b> Esta capacidad implica entre otras:<ol style="list-style-type: none"><li>2.1 Ser capaz de usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios.</li><li>2.2 Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.</li><li>2.3 Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.</li><li>2.4 Ser capaz de comprender las implicancias de la solución propuesta sobre el medio ambiente y la sociedad, de las diversas alternativas de solución.</li></ol></li></ol>

**Tabla 2.5: Análisis de la Competencia Genérica: «Competencia para identificar, plantear y resolver problemas». Fuente: (Beneitone et al., 2007).**

Metodología y Evaluación para aplicación de la Competencia Genérica: «Competencia para identificar, plantear y resolver problemas»
<p><b>Metodología.</b> Se puede analizar la metodología a aplicar, en dos sentidos.</p> <p>Uno, como la adquisición de las herramientas que deben ser aprendidas para luego ser integradas en el desarrollo de la competencia. Por ejemplo uso de la lógica para el desarrollo de los problemas, análisis de sistemas, formas de comunicación, métodos de investigación, entre otros.</p> <p>Otros, como la integración de esas herramientas en el desarrollo de la competencia, para lo cual se pueden presentar situaciones problemáticas a ser trabajadas por los estudiantes. Estas situaciones problemáticas pueden ser planteamientos de problemas ya identificados, que se deben resolver, o planeos de situaciones de campo de la Ingeniería, donde primero es necesario identificar la problemática para luego abordar la resolución.</p> <p><b>Evaluación.</b> Los indicadores del logro de la Competencia se evidenciarán porque:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>El estudiante demuestra independencia para abordar el problema.</li><li>El estudiante es capaz de identificar las variables que definen el problema.</li><li>El estudiante es capaz de reconocer lo que no sabe y conoce donde recurrir para cubrir la falencia.</li><li>El estudiante es capaz de exponer y defender la solución elegida.</li><li>El estudiante es capaz de presentar informes.</li></ul> <p>Los niveles de logro que deberá alcanzar el estudiante en la competencia serán fijados de acuerdo al momento en que se evalúa el logro de la misma.</p>

**Tabla 2.6: Metodología y Evaluación para aplicación de la Competencia Genérica: «Competencia para identificar, plantear y resolver problemas». Fuente: (Beneitone et al., 2007).**

### **2.2.3 Conclusiones del Proyecto Tuning Latinoamérica aplicado al perfil Ingeniero/a Civil.**

Durante el proceso de discusión y análisis de las competencias genéricas y específicas, así como de los resultados del proceso de validación, el grupo de trabajo llegó a algunos puntos de consenso, que se presentan a continuación: El proceso de consulta de las competencias específicas valida ampliamente la importancia de las 19 competencias identificadas. El hecho que los 3507 encuestados no hayan sugerido nuevas competencias específicas ratifica el listado propuesto.

El haber consensado estas competencias específicas constituye un acercamiento hacia una formación comparable entre los distintos países de la región, que podría facilitar la movilidad de los estudiantes. No obstante, la movilidad de los profesionales dependerá, al final, de las condiciones legales para el ejercicio profesional y los requisitos migratorios de cada país.

Aun cuando los programas estén conformados en base a competencias comunes es necesario establecer mecanismos de aseguramiento de la calidad, tanto a nivel de país, como de la región, que certifique el logro de todas las competencias adquiridas. La valoración diferencial del nivel de realización debe servir como una señal para trabajar más profundamente en el desarrollo de estas competencias, en los programas curriculares. Los resultados de la consulta pueden ser analizados por cada institución como un instrumento para identificar puntos débiles a ser atendidos a través de la estructura e implementación curricular.

La formación del Ingeniero/a Civil debe buscar la integración de las competencias genéricas y específicas, con un foco común en la práctica profesional. Así, el egresado debe estar preparado para demostrar sus competencias en cualquiera de los países de América Latina. La formación por competencias plantea el reto de la integración interdisciplinaria.

El proceso apoyado por Tuning tiene un gran valor, en cuanto permite el conocimiento de las diferentes prácticas en el desarrollo de las titulaciones en cada país, estableciendo las bases para llegar a puntos de encuentro que faciliten la viabilidad de las titulaciones otorgadas.

Las estrategias comunes para la evaluación, la enseñanza y el aprendizaje de las competencias, están consideradas como uno de los temas más complicados en la formación y requieren por ello de un mayor análisis: la clave para una enseñanza por competencias es un cambio de metodología de enseñanza. Además, es importante hacer un mapeo de cómo se incorporan las competencias en el currículo. La formación por competencias no es una moda, sino que es una necesidad del entorno. Para el desarrollo de currículos por competencias es necesario el acompañamiento de expertos en pedagogía. La implementación de un currículo por competencias requiere de una revisión y rediseño curricular.

## 2.3 Modelo basado en Competencias según Spencer & Spencer.

### 2.3.1 Bases del Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer.

Uno de los Modelos para un Desempeño Superior más validados es el de Lyle M. Spencer Jr., Doctor en Filosofía y Signe M. Spencer (Spencer et al., 1993), que se identifica en este estudio como *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer*, que considera una metodología completa de evaluación de competencias en el trabajo, respaldado por innumerables estudios.

La definición del constructo Competencia, de acuerdo al *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer*, es una característica subyacente en un individuo que está causalmente relacionada a un estándar de efectividad y/o a una performance superior en un trabajo o situación.

Característica subyacente significa que la Competencia es una parte profunda de la personalidad y puede predecir el comportamiento en una amplia variedad de situaciones y desafíos laborales.

Causalmente relacionada significa que la competencia origina o anticipa el comportamiento y el desempeño.

Estándar de efectividad significa que la competencia realmente predice quién hace algo bien o pobremente, medido según un criterio general o estándar.

Según el *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* las competencias son en definitiva, características fundamentales del ser humano e indican “formas de comportamientos o de pensamiento que generalizan diferentes situaciones y duran por un largo periodo de tiempo”.

Según el *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* son cinco las principales clasificaciones de competencias:

**Motivación.** Los intereses que una persona considera o desea consistentemente. Las motivaciones *dirigen, conllevan y seleccionan* el comportamiento hacia ciertas acciones u objetivos y lo alejan de otros.

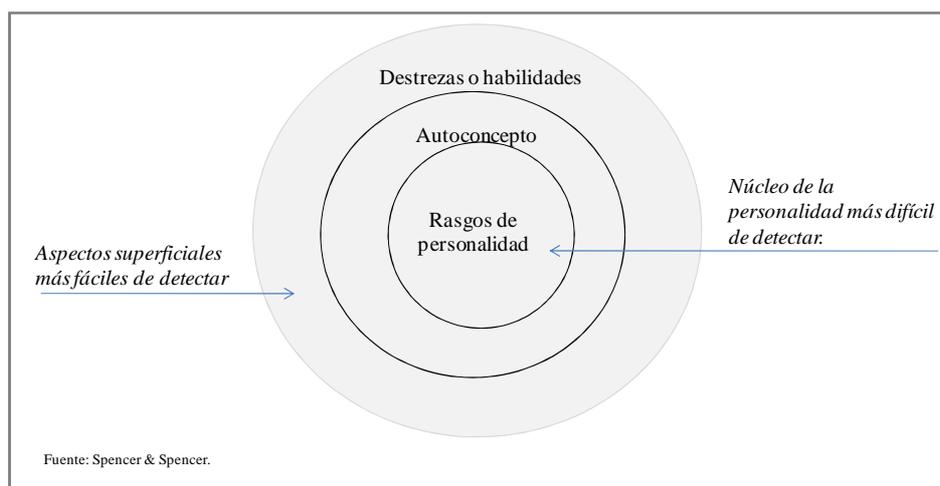
**Características.** Características físicas y respuestas consistentes a situaciones o información. El autocontrol y la iniciativa son respuestas consistentes a situaciones complejas. Algunas personas no molestan a otras y actúan por encima y más allá del llamado del deber para resolver problemas bajo estrés. Los motivos y las características son operarios intrínsecos o rasgos supremos propios que determinan cómo se desempeñarán las personas a largo plazo en sus puestos sin una supervisión cercana.

**Concepto propio o Autoconcepto.** Las actitudes, valores o imagen propia de una persona. Ejemplo: la confianza en sí mismo, la seguridad de poder desempeñarse bien en cualquier situación, es parte del concepto de sí mismo. Los valores de las personas son motivos reactivos que corresponden o predicen cómo se desempeñarán en sus puestos a corto plazo y en situaciones donde otras personas están a cargo. Por ejemplo, es más probable que una persona que valora ser líder demuestre un comportamiento de liderazgo.

**Conocimiento.** La información que una persona posee sobre áreas específicas. El conocimiento es una competencia compleja. En general, las evaluaciones de conocimientos no logran predecir el desempeño laboral porque el conocimiento y las habilidades no pueden medirse de la misma forma en que se utilizan en el puesto. En primer lugar, muchas evaluaciones de conocimiento miden la memoria, cuando lo que realmente importa es la información. La memoria de los hechos específicos es menos importante que saber cuáles son los hechos relevantes para un problema determinado, y dónde encontrarlos cuando se necesitan. En segundo lugar, las evaluaciones de conocimiento son respondedoras. Miden la habilidad de las personas para determinar cuál es la respuesta adecuada entre una variedad de respuestas, pero no miden si una persona puede actuar en base al conocimiento.

**Habilidad.** La capacidad de desempeñar cierta tarea física o mental.

El *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* clasifica las competencias según su dificultad de detección. Se proyecta en la Figura 2. 2.



**Figura 2.2. Clasificación de Competencias según dificultad de detección.**  
**Fuente: (Spencer & Spencer, 2003).**

El Diccionario de Competencias de Spencer & Spencer se despliega ampliamente en el Anexo C, donde se presentan las sub-clasificaciones de acuerdo a los comportamientos o logros observados. En la Tabla 2.7 se presenta la clasificación por Clúster dada por el mismo autor.

Clústeres del <i>Modelo basado en Competencias de Spencer &amp; Spencer</i>
<p><b>Clúster de Logro y Acción</b></p> <p>S1 Orientación al logro</p> <p>S2 Iniciativa</p> <p>S3 Preocupación por orden, calidad y precisión.</p> <p>S4 Búsqueda de información.</p>
<p><b>Clúster Ayuda y Servicios</b></p> <p>S5 Comprensión interpersonal.</p> <p>S6 Orientación de servicio al Cliente.</p>
<p><b>Clúster Impacto e Influencia</b></p> <p>S7 Impacto e influencia</p> <p>S8 Construcción de relaciones</p> <p>S9 Conciencia organizacional</p>
<p><b>Clúster de Gestión</b></p> <p>S10 Dirección, asertividad y uso del poder posicional</p> <p>S11 Trabajo en equipo y cooperación</p> <p>S12 Liderazgo de Equipo</p> <p>S13 Desarrollo de otros</p>
<p><b>Clúster Cognitivo</b></p> <p>S14 Experticia Técnica</p> <p>S15 Pensamiento conceptual</p> <p>S16 Pensamiento Analítico</p>
<p><b>Clúster Efectividad Personal</b></p> <p>S17 Autoconfianza</p> <p>S18 Flexibilidad</p> <p>S19 Compromiso Organizacional</p> <p>S20 Autocontrol</p>

**Tabla 2.7 Clústeres del Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer**

**Fuente: (Spencer & Spencer, 1993).**

## **2.4 Teorías Integradoras de Gestión.**

Hoy por hoy, proliferan las teorías integradoras en las que prima la unicidad del individuo tratando de describir, predecir y explicar su comportamiento desde un marco amplio que incluye la sistematización tanto de variables cognitivas, como emocionales y motivacionales. Se revisan a continuación el Sistema de Gestión del Capital Humano Avanzado; Sistema de Gestión del Conocimiento: Sistema de Gestión del Capital Intelectual. Luego un repaso a la principales Teoría Motivacionales y una revisión de los alcances de la Cultura Organizacional.

### **2.4.1 Sistema Integrados de Gestión.**

El Caso en estudio corresponde al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* que está clasificado como Capital Humano Avanzado, desempeñándose en las Universidades. A medida que la Sociedad transforma su base económica y busca modernizarse tecnológicamente, necesitan también mejorar el perfil de esta fuerza de trabajo, expandiendo al máximo sus competencias (Brunner, 2003).

La supervivencia de las Organizaciones en el Siglo XXI depende del cambio del entorno, de la mayor claridad de los objetivos por alcanzar, del sentido de responsabilidad de las personas y del aumento de libertad en la elección de los medios y métodos para alcanzar dichos objetivos. En la ejecución de cualquier actividad se necesitan ciertas restricciones y límites para asegurar la eficiencia y la eficacia, pero esas restricciones se deben mantener en el nivel mínimo indispensable. Las personas deben ejercer naturalmente sus habilidades y la libertad de convertirse en el elemento fundamental para que esto pueda ocurrir. En resumen, la supervivencia de las empresas será posible, en la medida en que sepan utilizar su patrimonio humano en aquello que tienen como más sofisticado e importante: su capital intelectual. La inversión del futuro deberá ser el capital intelectual porque éste representa el retorno mayor de la inversión (Chiavenato, 2005).

La Universidad, como Organización, se cambia a partir de las actitudes, conocimientos y comportamientos de las personas que trabajan en ella. Se transforma una Institución a partir de la creación de una nueva mentalidad y un nuevo estado de espíritu que debe tener su comienzo en la cúpula de la organización.

### **Sistema de Gestión del Conocimiento.**

La *Gestión del Conocimiento* es una disciplina emergente que se va afirmando con la aparición de nuevos paradigmas en los sistemas económicos nacionales e internacionales. El concepto de Gestión del Conocimiento no tiene definición única, sino que ha sido explicado de diversas formas, se presentan algunas acepciones.

La *Gestión del Conocimiento* se define como que cada uno sepa lo que el otro conoce en la organización con el objetivo de mejorar los resultados del negocio (Belly, 2004).

La *Gestión del Conocimiento* es el área dedicada a la dirección de las tácticas y estrategias requeridas para la administración de los recursos humanos intangibles en una organización (Brooking, 1997).

La *Gestión del Conocimiento* tiene perspectivas tácticas y operativas, es más detallado que la Gestión del Capital Intelectual, y se centra en la forma de dar a conocer y administrar las actividades relacionadas con el conocimiento, así como su creación, captura, transformación y uso. Su función es planificar, implementar y controlar, todas las actividades relacionadas con el conocimiento y los programas requeridos para la administración efectiva del capital intelectual (Wiig, 1997).

La *Gestión del Conocimiento* tiene como función planificar, coordinar y controlar los flujos de conocimiento que se generan en una Organización, relacionado con sus actividades y su entorno, con el objetivo de crear unas competencias esenciales (Bueno, 2007).

### **Sistema de Gestión Capital Intelectual.**

El *Capital Intelectual* dentro de una organización, es el conocimiento intelectual de esa organización, la información intangible que no es visible, y por tanto, no está recogida en ninguna parte que posee y que puede producir valor. Se trata de un concepto relativamente reciente y se ha trasladado a diferentes ámbitos: al social, a la empresa, e incluso al académico (Edvinsson, 2007).

Entre sus variadas clasificaciones, una de las más aceptadas es la diferenciación de tres grandes bloques:

**Capital Humano:** se trata de las capacidades, actitudes, destrezas y conocimientos que cada miembro de la empresa aporta a ésta, es decir, forman activos individuales, e intransferibles. Este capital no puede ser de propiedad de la compañía.

**Capital Organizacional:** se incluyen todos aquellos elementos de tipo organizativo interno que pone en práctica la empresa para desempeñar sus funciones de la manera más óptima posible. Entre estos se pueden señalar las bases de datos, los cuadros de organización, los manuales de procesos, la propiedad individual (patentes, marcas o cualquier elemento intangible que pueda estar protegido por los derechos de propiedad intelectual) y todas aquellas cosas cuyo valor para la empresa sea superior al valor material.

Capital Relacional: hace referencia a los posibles clientes a los que va dirigido el producto de una empresa, a los clientes fijos de ésta (cartera de clientes, listas establecidas, etc.), y a la relación empresa-cliente (acuerdos, alianzas, otros); y también a los procesos de organización, producción y comercialización del producto, estrategias de cara al logro.

La proliferación de los estudios sobre *Capital Intelectual* en el momento actual se percibe desde el punto de vista académico en los intensos esfuerzos por delimitar este constructo, que comenzaron hace cuando John Galbraith en 1969 acuñó dicho concepto, y se hacen más patentes en épocas recientes debido al interés mostrado por las empresas para poner en práctica sistemas de actuación que permitan la mejora de su gestión, en el marco de un entorno eminentemente competitivo.

Otros términos relacionados han sido utilizados ampliamente por la literatura con la siguiente particularidad: la contable utiliza preferentemente el de *recursos intangibles*, la económica el de *activos del conocimiento* y en la de empresa el de *Capital Intelectual* (Lev, 2001)

La literatura sobre *Capital Intelectual* tiene su origen en dos corrientes de investigación, la corriente estratégica y la corriente de medición. La primera analiza la creación y utilización del conocimiento organizativo estudiando de forma simultánea la relación entre el conocimiento y la creación de valor; la segunda corriente plantea la necesidad de desarrollar un sistema de información al objeto de cuantificar datos no financieros (Roos et al., 1998).

La diferencia entre activos intangibles y *Capital Intelectual* viene establecida por las actividades intangibles que aún no se han concretado en activos intangibles a través del proceso de transformación que viene determinado por las capacidades dinámicas (Ordóñez, 2002).

Las manifestaciones del Capital Intelectual son parte de la estrategia de Dirección del Conocimiento de las empresas, así como un mecanismo para la comunicación de los objetivos, iniciativas y resultados de la dirección de conocimiento (Bukh et al., 2003).

La Gestión del Capital Intelectual es diferente a la Gestión del Conocimiento ya que, si la primera envuelve una dimensión de valor añadido para la empresa, la segunda no la posee necesariamente (Trillo et al., 2006). De esta forma, se concluye que dentro de los intangibles que componen el Capital Intelectual, es el Conocimiento el que se torna como más importante, comportando la Gestión del Capital Intelectual un matiz más amplio que la Gestión del Conocimiento.

## 2.4.2 Cultura Organizacional.

Las referencias del término *Cultura Organizacional* se encuentran en la literatura empresarial especializada con variadas definiciones. Se recopilan las aportaciones más significativas a su conceptualización, con el fin de aportar al marco de referencia del Modelo de Autogestión en una Organización.

En la Antropología Social se encuentran los orígenes del término, siendo definida por el antropólogo inglés Edward Burnett Tylor en el año 1871, como un todo complejo que incluye conocimiento, creencia, arte, moral, ley, costumbre y cualquier capacidad o hábito adquirido por un individuo como miembro de la sociedad (Trillo et al., 2006).

La Sociología utiliza el término *Cultura Organizacional* para explicar las diferencias entre resultados empresariales de forma cualitativa (Pettigrew, 2001). Se está estudiando la posibilidad de incorporar la cultura como componente discriminante del concepto estratégico - social del capital intelectual en la actual sociedad del conocimiento.

En la década de los ochenta comienza a relacionarse el término con el debate entre aspectos tangibles e intangibles, considerando la *Cultura Organizacional* como motor de la organización y definiéndola como “los valores compartidos por los miembros de la organización” (Peters et al., 1982).

El análisis de la *Cultura Organizacional* adquiere una relevancia a tener en cuenta, “en tanto mediatiza, en muchas ocasiones, la implantación y desarrollo de nuevas estrategias” (Bueno et al., 2007).

Aplicando el concepto *Cultura Organizacional* a las Organizaciones igualmente señalan en la antropología las raíces del término, definiéndolo como símbolos, mitos y rituales que forman parte íntegramente de la mente consciente o subconsciente del grupo, pudiendo llegar a ser más valiosa que sus propios activos tangibles (Kaplan et al., 2004).

La *Cultura Organizacional* es el conjunto de experiencias, hábitos, costumbres, creencias y valores aplicados en una organización. Los supuestos implícitos y explícitos que los miembros tienen respecto de cuál es el comportamiento legítimo dentro de la organización.

La *Cultura Organizacional* tiene varios efectos sobre el comportamiento de sus miembros. En primer lugar, en los procesos de atracción y selección lo que perpetúa aún más la cultura existente. También tendrá efectos sobre los procesos de retención y rotación voluntaria de manera que en la medida que haya una mayor correspondencia entre los valores de los trabajadores y la *Cultura Organizacional* mayor será el compromiso del trabajador hacia la organización y menor la tasa de rotación o abandono

voluntario. Los estilos de liderazgo y toma de decisiones se verán también afectados por contingencias culturales así como las conductas emprendedoras.

Muy relacionado con la *Cultura Organizacional* están las motivaciones que mueven a los integrantes de una Organización. El mayor aporte a las *Teorías Motivacionales* ha sido desde la Psicología. Se mencionan a continuación las principales Teorías. Las más referenciadas son: Teoría de la jerarquía de necesidades de Maslow (Maslow, 1991), quien identificó cinco niveles distintos de necesidades, dispuestos en una estructura piramidal, en las que las necesidades básicas se encuentran debajo, y las superiores o racionales arriba: Fisiológicas, seguridad, sociales, estima, autorrealización. La Teoría de los Factores de Herzberg (Herzberg et al., 1967), quien centró sus investigaciones en el ámbito laboral, a través de Cuestionarios observó que cuando las personas interrogadas se sentían bien en su trabajo, tendían a atribuir esta situación a ellos mismos, mencionando características o factores intrínsecos como: los logros, el reconocimiento, el trabajo mismo, la responsabilidad, los ascensos, etc. En cambio cuando se encontraban insatisfechos tendían a citar factores externos como las condiciones de trabajo, la política de la organización, las relaciones personales.

La Teoría de McClelland (McClelland, 1989), enfocó su teoría básicamente hacia tres tipos de motivación: Logro, Poder y Afiliación. La Teoría X y Teoría Y de McGregor (McGregor, 2006), definió una teoría que tiene una amplia difusión en la empresa. La Teoría X supone que los seres humanos son perezosos que deben ser motivados a través del castigo y que evitan las responsabilidades. La Teoría Y supone que el esfuerzo es algo natural en el trabajo y que el compromiso con los objetivos supone una recompensa y, que los seres humanos tienden a buscar responsabilidades. Más adelante, se propuso la Teoría Z que hace incidencia en la participación en la organización (Grensing, 1989).

La Teoría de las Expectativas (Vroom, 1964), desarrolló la teoría que sostiene que los individuos como seres pensantes, tienen creencias y abrigan esperanzas y expectativas respecto a los sucesos futuros de sus vidas. La conducta es resultado de elecciones entre alternativas y estas elecciones están basadas en creencias y actitudes. La Teoría de la Existencia, Relación y Crecimiento ERC de Alderfer (Robbins, 2004), desarrolló una Teoría muy relacionada con la Teoría de Maslow, que propone la existencia de tres motivaciones básicas: Motivaciones de Existencia: Se corresponden con las necesidades fisiológicas y de seguridad. Motivación de Relación: Interacciones sociales con otros, apoyo emocional, reconocimiento y sentido de pertenencia al grupo. Motivación de Crecimiento: Se centran en el desarrollo y crecimiento personal.

La Teoría de Fijación de metas de Locke (Locke et al., 1985), afirmó que la intención de alcanzar una meta es una fuente básica de motivación. Una meta es aquello que una persona se esfuerza por lograr. Las metas son importantes en cualquier actividad, ya que motivan y guían nuestros actos y nos impulsan a dar el mejor rendimiento. Las metas pueden tener varias funciones: centran la atención y la

acción estando más atentos a la tarea. Movilizan la energía y el esfuerzo. Aumentan la persistencia. Ayuda a la elaboración de estrategias. Para que la fijación de metas realmente sean útiles deben ser: específicas, difíciles y desafiantes, pero posibles de lograr. Además existe un elemento importante la retroalimentación, la persona la necesita para poder potenciar al máximo los logros.

Finalmente, a pesar de las múltiples aportaciones existentes, continúa encontrándose un vacío en torno a la metodología de estudio de la *Cultura Organizacional*, y la relación que presenta con la gestión empresarial. La *Cultura Organizacional* se estudia igualmente, en los modelos de medición de Capital Intelectual. Los más destacados son los siguientes: Technology Broker (1996); Universidad de Western Notario (1996); Canadian Imperial Bank of Commerce (1996); Navegador Skandia (1997); Monitor de Activos Intangibles (1997), Modelo Intelect (1998), Modelo Nova (2000), Modelo Intellectus (2003); Cuadro de Mando Integral (1996) (Trillo et al., 2006).

## 2.5 Conclusiones.

El fin de este Capítulo ha sido buscar un Marco Teórico que fundamente las relaciones entre Ingeniería y Competencias Genéricas. Con una visión de lo general a lo particular, se presentaron las características de la actual Sociedad del Conocimiento, que condicionan el quehacer de las Organizaciones, entre ellas las Universidades. Se concluye que las demandas de la Sociedad del Conocimiento requieren una reacción por parte de las Universidades que deben formar profesionales con nuevas Competencias, entre ellas las Competencias Genéricas.

La Declaración de Bolonia, ya en 1999, identificó este problema e institucionalizó varias medidas previendo las necesidades de profesionales con ciertas características que potencien el desarrollo y crecimiento de las economías. El Proyecto Tuning en Europa operacionalizó estas demandas con gran cobertura. Su llegada a Latinoamérica también tuvo una amplia aceptación y se ha logrado un avance en estudios y la implementación de estandarizaciones de programas, aunque aún está lejos de alcanzar la realidad de Europa.

Reconocido el escenario actual, esta Tesis toma la metodología y los resultados obtenidos por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* como base para aproximarse al objetivo de la investigación. Tal como señala este Proyecto en una de sus conclusiones, para el desarrollo de las competencias es necesario que el Académico sea experimentado en su área profesional y debe recibir capacitación en el tema de formación por competencias. Este proceso para implementarse con éxito debe ser gradual.

Además, se fundamenta la selección de otra metodología para abordar el estudio, que corresponde al *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* para la evaluación de competencias en el lugar de trabajo. Se concluye que la selección de estas metodologías es adecuada para este estudio, por su relevancia y pertinencia.

La unidad de análisis de la Tesis es el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* que se encuentra inserto en una Organización, como es la Facultad de Ingeniería dentro de una Universidad. Ello determina que también debe existir un refuerzo de otras Teorías, como es la Teoría Integrada de Gestión, con los fundamentos de Cultura Organizacional y Teoría Motivacionales. Se concluye que este conocimiento se ajusta a lo que finalmente puede apoyar a la propuesta de las Bases de un Modelo de Autogestión.



## Capítulo 3.

# Marco Teórico II: Educación en Ingeniería y su Evaluación Académica según Competencias Genéricas.

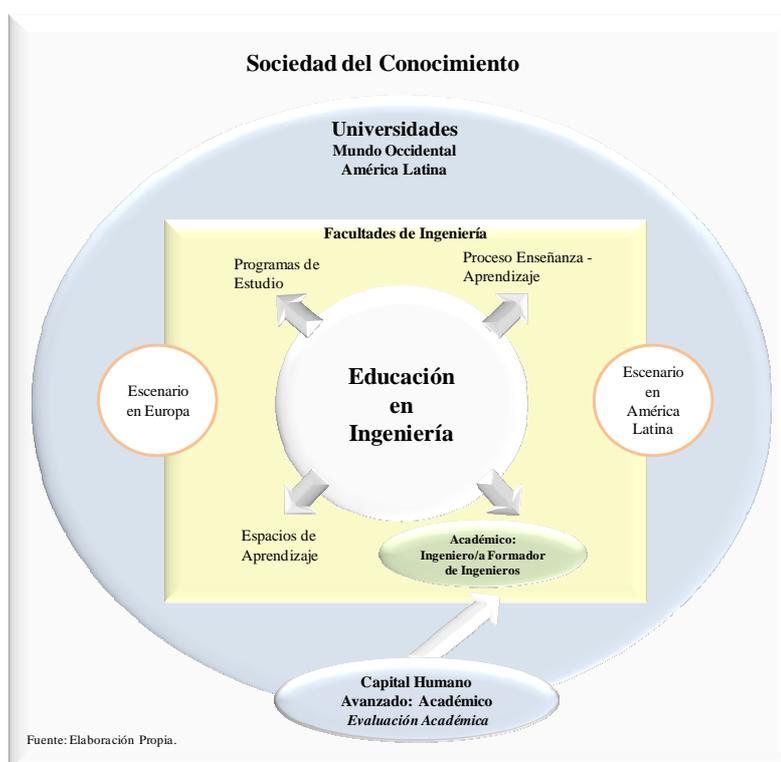
*En este Capítulo se presenta el Estado del Arte de la Educación en Ingeniería, el status de la Evaluación Académica y la relación con las Competencias Genéricas. Primeramente se presenta una contextualización de la Universidad en la actual Sociedad del Conocimiento. Se destacan sus escenarios de Europa y América Latina. Luego se repasan las actuales tendencias en la Educación en Ingeniería y los estudios orientados a mejorar el perfil de egreso de los Ingenieros para el Siglo XXI. Se describe la carrera Ingeniería Civil y se analizan los resultados de las investigaciones más relevantes en el ámbito de la Evaluación Académica dentro de la Educación en Ingeniería. Se analizan las posibles investigaciones de la valoración de las Competencias Genéricas en el Académico en relación a la Educación en Ingeniería. Los resultados de este Capítulo se evidencian la escasa investigación sistemática en Educación en Ingeniería, en Evaluación Académica y menos aún relacionada con la valoración de las Competencias Genéricas del Académico. Lo anterior fundamenta la Metodología de Estudio de Casos para abordar la Tesis.*

### 3.1 Introducción.

En el presente Capítulo se contextualiza a las *Universidades* en el Mundo Occidental en la actual Sociedad de Conocimiento, particularmente en América Latina. De todas las variables de este complejo sistema, que es la Universidad, se focaliza la mirada en su Capital Humano Avanzado primordial que es el Académico. Una de sus responsabilidades es la Evaluación Académica.

Prosiguiendo en el Capítulo, la mirada se focaliza en la *Educación en Ingeniería*, se contextualizan sus Escenarios en Europa y América Latina. Luego se repasan muy sucintamente las aristas más emergentes en la Educación en Ingeniería, como son los Programas y Planes de Estudio; Proceso Enseñanza Aprendizaje; Espacios de Aprendizaje; y en el Capital Humano Avanzado, y en el presente estudio el foco está en el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros y su Evaluación Académica. Para determinar el Estado del Arte de la *Evaluación Académica* en la *Educación en Ingeniería* y presentar evidencias de investigaciones de la incidencia de la variable Competencias Genéricas se recurre a un Análisis Bibliométrico, cuyos resultados estadísticos de las búsquedas se pueden revisar en el Anexo A.

En la Figura 3.1 a continuación se muestra el cuadro sinóptico con la secuencia propuesta para desarrollar el Marco Teórico de este Capítulo.



**Figura 3.1: La Educación en Ingeniería, su contexto actual y sus principales variables en la Sociedad del Conocimiento.**

## **3.2 Importancia de la Universidad en la Sociedad del Conocimiento.**

### **3.2.1 La Universidad en el Mundo Occidental.**

Desde sus orígenes la Universidad ha sido el ámbito de la creación y transmisión del conocimiento. El cumplimiento de esta misión ha supuesto la permanente generación de procesos que garanticen tanto la producción como la apropiación del conocimiento. Con el correr de los años esta congénita y fundamental misión se ha ido complejizando; por una parte, debido a que las modalidades de producción del conocimiento se han diversificado y transformado. Incluso el propio conocimiento científico-disciplinar y sus aplicaciones muestran un dinámico crecimiento exponencial y multiplicador; y por otra parte la tradicional Universidad encerrada en sí misma, en sus Claustros, ha ido estableciendo una mayor apertura, optimizando sus relaciones de vinculación y articulación con el medio social en el que se inserta (Newman, 1996).

Las Universidades se encuentran entre las pocas instituciones que han logrado sobrevivir con tanta fuerza a las convulsiones que agitaron la vida de la Humanidad, y tal vez sólo ellas, han persistido con un fin certero, claro y entendido como prioritario, sobreviviendo revoluciones, obstinaciones, conflictos – internos y externos–, divisiones, carencia de recursos, desprestigios, masificación y no poca carga de dificultades operacionales. Estudiarlas es comprender una visión que tiene orígenes en el pasado medieval en Europa, que luego se inserta en la modernidad y expande sus alcances, ante los grandes cambios que vivió el mundo, hasta llegar a estos días como un baluarte de libertad y pluralismo (Tamayo, 2005).

El despliegue universitario que cubre la Europa occidental tras el Siglo XVIII o Siglo de las Luces, configura a la Universidad dentro de dos modelos generales: uno, el Modelo Anglosajón, que construye centros de enseñanza como producto de la iniciativa privada y sujetos a las reglas del mercado apartados por tanto de la esfera estatal; y otro, el Modelo Napoleónico, donde las funciones universitarias forman parte del Estado como una gama más de los servicios que éste presta, sujetas a cierto control y con una peculiar relación entre Universidad y Estado. El modelo originario de la Universidad con proyecciones mundiales, se incorpora sufriendo adaptaciones, ajustes y movimientos propios en Latinoamérica, para pasar a formar parte de la sociedad y cultura, desarrollando una historia propia con modalidades y capacidades, con triunfos y frustraciones. El desarrollo del modelo unifica en una misma visión al Estado y a la Universidad, compartiendo un fin superior: la Educación de la Sociedad (Kaplan, 2000).

La Universidad tiene la tarea de buscar la verdad como comunidad de investigadores, Académicos y estudiantes. Es el lugar en donde ha de desarrollarse la más clara conciencia de la época. Allí pueden encontrarse, tanto Académicos y como estudiantes, personas que tienen vocación de captar como tal, y en razón de sí misma, la verdad ilimitada. El que la investigación incondicional se dé en algún sitio, es una pretensión de hombre en cuanto hombre (Jaspers, 1959) (Benneworth et al., (2010).

La Universidad se erige como el centro especializado que se encarga desde la vinculación dialéctica de la Sociedad y las disposiciones del Estado, de formar sujetos críticos capaces de apropiar dinámicamente las herencias o acervos de conocimiento producidos por Académicos de otras épocas, campos del saber y experiencias vitales (Touraine, 2000) (Millas, 2012).

La Universidad en la reconstrucción de su quehacer orientado hacia la investigación, la socialización y la contextualización sociocultural, ha de cumplir tres funciones sustantivas: producción, transmisión y utilización de los conocimientos. La Universidad tiene la misión de diseñar las enseñanzas de la sociedad y en consecuencia, educar a sus cuadros, es al mismo tiempo, lugar de investigación que crea y organiza las propuestas de la comunidad, siendo una entidad donde confluyen profesores, investigadores y estudiantes en un espacio de tradición y renovación (Touraine, 2000).

La Universidad Pública o Estatal se comprende como una Institución, organización y comunidad. La Universidad no es lo mismo en todas las sociedades, cada una otorga un sello particular, por lo tanto, debe entenderse como una Institución por su naturaleza pública, regulada por el Estado y que surge de la voluntad popular a través de los legisladores, es una organización con sus propios esquemas, métodos y lineamientos, que articulan su vida interna y le dan legitimidad para conseguir sus fines. Además, representa una comunidad peculiar por sintetizar la diversidad social al amparo de un proyecto superior con el espíritu de mejorar la Sociedad. Es un proyecto de naturaleza axiológica por representar una serie de valores que la Sociedad espera y deposita en ellas, a fin de serle útil y eficaz. Ello significa que debe considerarse a la Universidad Estatal, como un espacio esencialmente orientado hacia el desarrollo de la ciencia, la cultura y la docencia. Su existencia, garantiza la posibilidad de expresión y da espacio a la sociedad civil en el campo del saber, del conocimiento técnico y de las expresiones culturales, además de la formación de recursos humanos competitivos. Su creación y conservación, responde a necesidades sociales y no a razones particulares o económicas. De ahí que su sostenimiento sea una obligación del aparato estatal, como valor axiológico, en su calidad de subordinado a la sociedad civil (Rosales, 2005) (Brunner, 2014).

La UNESCO en su Documento de Política para el Cambio y el Desarrollo en la Educación Superior <sup>3.1</sup>, generado en el proceso de preparación de la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, afirma que la internacionalización cada vez mayor de la Educación Superior es en primer lugar, y ante todo, el reflejo del carácter mundial del aprendizaje y la investigación.

---

<sup>3.1</sup> UNESCO: Documento para el Cambio y el Desarrollo en la Educación Superior, París, 1995, p. 42.

Esta necesidad de atender a la sociedad por medio del avance del conocimiento quedó consignada de manera inequívoca por la UNESCO de la siguiente manera: “Como la sociedad está cada vez más basada en el saber, la Educación Superior y la investigación son en la actualidad los componentes esenciales del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente viable de los individuos, las comunidades y las naciones. Promover, generar y difundir el conocimiento por medio de la investigación y, como parte de los servicios que la Educación Superior ha de prestar a la comunidad, proporcionar las competencias técnicas adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de las sociedades, fomentando y desarrollando la investigación científica y tecnológica a la par que la investigación en el campo de las ciencias sociales, las humanidades y las artes creativas”.

Las Instituciones de Educación Superior pueden ser de gran trascendencia para el logro de una nueva estrategia de desarrollo económico y social. Hay un consenso amplio en cuanto a que el futuro de los países dependerá en buena medida de su capacidad de potenciar la generación de nuevos conocimientos. La habilidad para crear, adaptar y adoptar nuevas tecnologías constituye un elemento estratégico para lograr el bienestar colectivo, así como para incrementar la competitividad de la región y mejorar sus posibilidades de inserción en la economía mundial, según UNESCO<sup>3.2</sup>.

La UNESCO con su Conferencia Mundial sobre Educación Superior en 2009 canalizó la preocupación de varias organizaciones interesadas en actualizar la Educación en sus diferentes disciplinas. Por ejemplo, la Comisión Internacional de Educación para el siglo XXI, dirigida por Jacques Delors, en su informe *Learning: the treasure within*, señala 4 pilares maestros para la Educación: Aprender a aprender y a conocer; Aprender a ser; Aprender a hacer, y Aprender a vivir con los demás. Estas cuatro dimensiones, explícita o tácitamente, constituyen los ejes sustantivos en los que se articulan los procesos de modernización y de reforma emprendidos por la gran mayoría de los países, movidos por transformaciones políticas, económicas y sociales.

El valor estratégico del conocimiento en la Sociedades del Conocimiento, refuerza el rol que desempeñan la Universidad, constituyéndose su generación y dominio en el principal valor de las Naciones. Este horizonte demanda de la Universidad mejores respuestas a la formación de profesionales, investigadores y técnicos. La Universidad es una puerta de acceso a la Sociedad del Conocimiento, quizá la más importante por su situación de privilegio para la generación y transmisión de Saberes. La Universidad coexiste en diversos formatos: tradicional, virtuales y corporativas de empresas. Su común denominador es una fuerte base tecnológica y caracterizada bajo el principio de llevar la educación al individuo y no al revés (Ganga, 2013).

---

<sup>3.2</sup> UNESCO Conferencia Mundial de Educación Superior (1998), “Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción.

### 3.2.2 La Universidad en América Latina.

La historia significativa de las Universidades en América Latina es muy reciente. Un hito importante fue en el Siglo XX. En 1918 comenzó en Córdoba, Argentina, un gran movimiento cultural, que se extendió por toda América Latina, y que se conoce con el nombre de la Reforma Universitaria. El movimiento de la Reforma Universitaria se ha mantenido vivo con el paso de las décadas y ha ido presionando para que las Universidades Latinoamericanas se organicen de acuerdo a sus principios: autonomía, cogobierno estudiantil, extensión universitaria, acceso por concurso y periodicidad de la cátedra, libertad de cátedra y cátedra paralela, amplio acceso y gratuidad, inserción en la Sociedad (Tünnermann, 2008) (Jiménez et al., 2011) (Bernasconi, 2006).

La CEPAL en su Observatorio Demográfico y el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y El Caribe IELSAC señalan algunos elementos que sirven para caracterizar la Educación Superior en América Latina:

- a. Crecimiento y diversificación del número de estudiantes que acceden a la Educación Superior en los últimos 30 años.

Actualmente se cuenta con aproximadamente 15 millones de estudiantes matriculados, que representan sólo el 31% de la población que podría acceder a ese nivel educativo (población entre 20 a 24 años). También se observa una Feminización de la matrícula.

- b. Crecimiento de la Instituciones privadas.

En América Latina la población estudiantil de Educación Superior sigue siendo mayoritariamente de Instituciones Estatales.

- c. El Plantel de Académicos de las Universidades latinoamericanas está conformado por profesores con grado máximo de licenciatura, bajo porcentaje a nivel de Doctorado. Baja dedicación a tiempo completo.
- d. Los criterios de Admisión y Graduación varían en cada País y en cada Institución.
- e. La definición de la Escala de Calificaciones varía de un país a otro. También en un mismo país varía de Universidad en Universidad.
- f. En la mayoría de los países, la regulación de la Educación Superior tiene su punto de partido en las respectivas Constituciones Políticas o Cartas Fundamentales, y sus principios se desarrollan por medio de leyes orgánicas o generales, según el caso. La responsabilidad de control es de los Ministerios de Educación en general, en pocos

casos han estructurado Consejos de Educación Superior. También existen los casos en que esta responsabilidad recae en una Universidad Estatal (Uruguay, Honduras, Guatemala).

- g. La totalidad de los países en Latinoamérica cuentan con organismos oficiales de evaluación y acreditación. No obstante en algunos no han entrado en funcionamiento. Se puede afirmar que el progreso de estas actividades no es uniforme, pero sí sostenido. Su naturaleza jurídica también es diversa.
- h. Los adultos se han insertado o reinsertado en la Educación Superior gracias a la oferta de programas de Educación Superior con modalidades no presenciales. Estos han proliferado y se denominan: modalidad semi-presencial; en línea, virtual, a distancia; B-Learning; aprendizaje abierto.
- i. Hay preocupación por la inclusión de la Educación Superior como uno de los doce servicios sujetos a acuerdos comerciales, según establecen las normas de la Organización Mundial del Comercio en sus Acuerdos General sobre el Comercio de Servicios. Se pide que se mantenga la naturaleza de *Bien Público* de la Educación Superior.
- j. En el contexto Latinoamericano existe interés en organizar espacios de integración, a través de frecuentes Cumbres Iberoamericanas.

### **3.3 Capital Humano Avanzado en la Universidad.**

#### **3.3.1 El Académico en la Sociedad del Conocimiento.**

El Académico debe preparar a los estudiantes para abordar un mundo de creatividad y flexibilidad y, consecuentemente, el Académico debe protegerlos contra las amenazas de la competitividad que surge en la actual Sociedad del Conocimiento (Hargreaves, 2003).

Todo proceso de Formación de Personas implica una serie de convocatorias a partir de las cuales se pretende configurar la identidad del sujeto que se forma. Estas convocatorias pueden ser explícitas, como las enunciadas en los objetivos de los programas educativos, o implícitas, como las que se transmiten en el currículum oculto o en las prácticas académicas. Cuando un estudiante entra en la Universidad no ve a grandes científicos, a grandes investigadores; ve a un Académico, quien está delante de él intentando enseñarle alguna cosa (Chalmers, et al., 2013). Pero ese Académico ha cambiado mucho en los últimos años. Ese cambio se ha debido, entre otras causas, a los siguientes asuntos:

Cambio en la perspectiva y tiempo: los vertiginosos cambios que han tenido lugar en el último cuarto de siglo han sido muy importantes, principalmente en el ámbito psicopedagógico: nueva concepción del trabajo educativo, el papel de la Universidad en una escolarización democrática, la aparición y extensión de nuevas tendencias científicas, los nuevos conceptos sobre el aprendizaje, entre otros.

Cambio en el estudiantado: la realidad social y cultural del estudiantado que llega a las aulas universitarias es radicalmente diferente a aquella del alumnado de hace pocos años. Ser universitario era entonces un proceso añadido a la categoría social y no un medio para adquirirla.

Cambio profesional del Académico y de la Universidad: las estructuras internas universitarias y las exigencias sociales al Académico han ido variando como consecuencia de la extensión y expansión del conocimiento y de las políticas gubernamentales, muchas de ellas enmarcadas en concepciones políticas neoliberales y de leyes de mercado.

La realidad social, académica y científica muestra que la Docencia Universitaria es compleja y no uniforme. La Docencia Universitaria está plena de valores, de formas de interpretar la realidad. Como toda profesión que se dedica a transmitir y compartir conocimientos y actitudes, ella es una profesión moral. Una formación basada más en actitudes que en procesos o en momentos metodológicos normativos sería más beneficiosa para la reflexión, el cambio y la innovación en el Académico.

Entre los obstáculos para el cambio metodológico se cuenta el cómo romper inercias e ideologías institucionales obsoletas; y cómo romper con imaginarios sociales y personales muy asentados en las estructuras docentes universitarias. La mejora de la Docencia Universitaria no depende sólo de la metodología utilizada en las aulas universitarias, sino de la implicación institucional de la Universidad y del colectivo Académico (Berrios, 2008). Los Académicos no solamente deben entregar conocimiento, sino que deben desarrollar en los estudiantes hábitos, disciplina, motivación y, además, crear un ambiente de colaboración y facilitación de su aprendizaje, reconvirtiendo su trabajo de clase, hacia la facilitación del aprendizaje y la orientación del trabajo del estudiante (Esteve, 2006).

Se resume el perfil del Académico en la eficacia del líder sustentable, que es aquel que genera y mantiene un aprendizaje sostenible; asegura el éxito en el tiempo; apoya el liderazgo de otros; dirige su atención a la justicia social; desarrolla, más que utiliza, los recursos humanos y materiales; desarrolla la diversidad y la capacidad del entorno; y tiene un compromiso activo con el medio ambiente (Hargreaves et al., 2008).

### **3.3.2 Evaluación Académica.**

Respecto del sentido y usos de la Evaluación Académica, es decir, el *para qué se hace*, constituye un eje vertebral de cualquier sistema de evaluación, pues orienta la metodología de trabajo, criterios de evaluación e instrumentos de recolección de información, su posterior interpretación y toma de decisiones. Todos los sistemas de Evaluación Académica tienen como uno de sus propósitos, expresado de distintas maneras, el *mejoramiento de la docencia* (Murillo, 2007).

En la mayoría de los países se encuentran los propósitos sumativo y formativo combinados (Isoré, 2009), no obstante, la literatura sugiere que la Evaluación Académica se usa más con fines sumativos que formativos (Mathers et al., 2008). La evaluación sumativa busca determinar la calidad de la docencia y asegurar dicha calidad. La evaluación formativa busca conocer las fortalezas y debilidades en cada aspecto de la docencia, con la finalidad de ayudar al Académico a mejorar su trabajo diario y contribuir de esta manera a su desarrollo profesional (Kleinhenz, et al., 2002)

Cualquiera que sea el sentido de la Evaluación Académica, formativo o sumativo, su éxito supone un sistema de comunicación de resultados y de retroalimentación eficaz. Los diferentes involucrados: institución, académicos, estudiantes, deben conocer y comprender las implicancias que tienen las distintas formas de representar la calidad de la docencia. (Stake et al., 2011).

Las Políticas de cada Universidad deben dar respuesta a la necesidad de formación permanente del Académico. Uno de los factores importantes de estas políticas es la eficacia docente (Mora, 2004).

La Eficacia Académica Universitaria es producto de múltiples factores:

Personales: capacidades, formación, actitudes hacia los alumnos, la propia materia objeto de la enseñanza, la institución, entre otros;

Circunstanciales: del entorno inmediato que integra la vida universitaria, u otras realidades sociales o políticas.

Se destaca la formación del Académico en el área de conocimiento objeto de su docencia; la cual lleva implícita generalmente la preparación para la investigación. También su formación para la función docente; su preparación psico-socio-pedagógica, no siempre es exigible (Berrios, 2008).

Existe una Nueva Función Académica. Esta se origina en el hecho que la enseñanza es una compleja actividad socio-cultural, condicionada por creencias y hábitos que funcionan en parte fuera de la conciencia, que permanecen invisibles y de cuyo influjo y control se es inconsciente. La docencia innovadora requiere de un profesional capaz de diagnosticar, diseñar actividades, experiencias y proyectos de aprendizaje; de configurar y diseñar contextos, preparar materiales, tutorizar el desarrollo de los estudiantes, evaluar los resultados de sus aprendizajes. ¿Qué hacen los Académicos exitosos? Esperan de sus alumnos los más altos niveles de desarrollo. Enseñan mediante su testimonio explícito, los procesos de construcción y aplicación de conocimientos. Dejan que hablen los estudiantes. Se manifiestan como expertos en el desarrollo y ejecución de competencias fundamentales en contextos nuevos e inciertos. Conocen lo que saben sus estudiantes, lo que les falta utilizan estrategias de indagación; dominan métodos de integración y experimentación del conocimiento ante problemas complejos. Atraen a los estudiantes al razonamiento disciplinario. ¿Qué situaciones perturban las prácticas pedagógicas? No encontrar sentido a lo que se hace, ni gratificación por su trabajo. El individualismo en el ámbito educativo. Débil valoración de las asignaturas artísticas, lo que dificulta la formación más integral, la dimensión afectivo/emocional. Deterioro de la convivencia y de las relaciones interpersonales (Solar et al., 2011).

El buen Académico, deberá reunir competencias tales como: dominar tanto el conocimiento de su disciplina, como la gestión del mismo. Dominar las herramientas relacionadas con el currículo. Innovar sobre su propia práctica docente, lo que implica reflexionar e investigar, integrando el conocimiento disciplinar y el pedagógico, como vía para el mejoramiento continuo. Saber trabajar en colaboración con los colegas y potenciar el aprendizaje colaborativo entre sus estudiantes. Comprometerse con la dimensión ética de la profesión en la Academia. Saber favorecer entre los estudiantes un clima de motivación hacia el aprendizaje de calidad. Ser sensible a las demandas, necesidades y expectativas de sus estudiantes y de la sociedad (Solar et al., 2011) (Reisberg et al., 2012).

El impacto de la globalización, de las nuevas tecnologías y los requerimientos de una economía basada en el conocimiento han llevado a un marcado interés por el desarrollo de competencias y destrezas claves en la formación integral del individuo a nivel educativo y profesional. El concepto de destreza a nivel profesional ha ido evolucionando progresivamente en el discurso público. Si en un principio él se refería a las capacidades analíticas específicas de un trabajo y a las habilidades técnicas o las competencias vocacionales, en esta nueva era el concepto se utiliza para nombrar todas aquellas competencias genéricas, aptitudes y atributos personales que contribuyen a construir el desarrollo económico y la cohesión social de la nueva Sociedad del Conocimiento (Kindelán, 2008).

El enfoque que hoy parece más promisorio es uno que aborde de manera integral y comprensiva las diferentes dimensiones, voces y contextos relacionados con la actividad del Académico. Si se descarta una única medida del valor y mérito de la docencia y aceptamos su multidimensionalidad junto con su carácter eminentemente social, parece que lo más sensato que se puede hacer en el futuro es promover el surgimiento de comunidades de práctica que construyan colectivamente el significado compartido de qué es ser un buen Académico en ese contexto particular, cómo obtener información confiable sobre las distintas dimensiones de la actividad profesional de los Académicos y cómo hacer el mejor uso posible de esa información (Ryan et al., 2000).

En general se esperaría que todas las instancias encargadas de la Evaluación Académica superaran la función asignada que los lleva a la sola aplicación semestral de cuestionarios, para convertirlas en instancias clave de la universidad que se encarguen de hacer reconocer la importancia de la docencia en los procesos de formación profesional, en contribuir a la revisión de las condiciones institucionales en las que estas actividades tienen lugar, en el seguimiento de los resultados de los aprendizajes de los estudiantes y en general en la promoción de la discusión amplia de los modelos disponibles sobre la relación educativa universitaria. Un tema de singular fuerza actualmente es el referido a los enfoques de la enseñanza basados en competencias que ofrecen la oportunidad de replantear las funciones delegadas al Académico y, por lo tanto, dan cabida a nuevos desafíos para su formación permanente y desarrollo profesional que, sin duda, impactarán claramente la manera de hacer la futura evaluación de su desempeño (Beltrán, 2008).

Respecto de las fuentes e instrumentos utilizados, para muchas instituciones el sistema de evaluación se reduce en la práctica a la aplicación de cuestionarios de opinión estudiantil. Sin embargo, en los documentos de algunas Universidades se señala que se usan también otras modalidades tales como la autoevaluación, la evaluación por pares, y la evaluación de superiores como un jefe de carrera o de docencia (Salazar, 2008).

### **3.3.3 Estudio comparativo sobre Evaluación Académica en Latinoamérica (Montoya et al., 2014).**

Se realizó un estudio comparativo analizando similitudes y diferencias en tres países Latinoamericanos sobre la evaluación de la Docencia Universitaria en: México, Chile y Colombia. Se analizaron las tres experiencias, teniendo en cuenta sus diferencias culturales, sociales y políticas, así como las similitudes que en el fondo comparten en cuanto al uso de la Evaluación Académica.

#### **La Evaluación Académica en Universidades de México.**

Las principales dificultades de la evaluación de la docencia en México se manifiestan en la falta de una cultura de evaluación que considere la complejidad del acto de enseñar. Las características principales de los procedimientos son empleados de manera sistemática y masiva, por lo que se ha recurrido al uso indiscriminado del cuestionario a estudiantes. Los instrumentos son diseñados principalmente dentro de las instituciones con metodologías diversas. Las principales instancias que administran el proceso de diseño, implementación, sistematización y entrega de resultados se encuentran adscritas a la Secretaría Académica y en segundo lugar a la Dirección de Planeación. Pero se reconoce la urgente necesidad de formar especialistas en el tema, pues en general son personal administrativo con diferentes ámbitos de formación carentes de conocimientos necesarios para desempeñar esta compleja labor con éxito. Los usos de los resultados siguen cumpliendo fines administrativos, burocráticos y de procesos de acreditación.

La Evaluación Académica se ha convertido en un acto compulsivo. Se vincula con la calidad de la educación aunque ésta no ha mejorado sustancialmente desde que se inició este proceso masivo de evaluación, sin embargo sí se vinculó desde el inicio a la evaluación con una retribución económica nada despreciable. Principalmente las actividades de Evaluación Académica han recaído en la Secretaria Académica quienes realizan actividades de gestión escolar y en segundo lugar en la Dirección de Planeación. Esta falta de atención a la Evaluación Académica puede ser consecuencia del incipiente desarrollo de la cultura de la evaluación en las Universidades Mexicanas, que no alcanzan todavía a abarcar la totalidad de los procesos y resultados que se generan en su compleja dinámica (Gil-Anton, 2002).

## **La Evaluación Académica en Universidades de Chile.**

La evaluación de los Académicos en las Universidades en Chile cuenta con sistemas de evaluación del trabajo de sus Académicos, vinculada tradicionalmente a la triada investigación-docencia-extensión, y que finalizan en una jerarquización que suele tener cuatro grados, situación que influye en la remuneración.

En las Universidades Chilenas últimamente se han agregado otras áreas de desempeño, tales como la gestión administrativa, que se relaciona con la participación en comités y el servicio en cargos administrativos. Sin embargo, estas normativas no se aplican a todos aquellos profesionales que investigan, realizan docencia o extensión en las Universidades. El número de los denominados Académicos jerarquizados en las Universidades ha ido decreciendo, dando paso a una serie de figuras contractuales entre las cuales se cuentan los Académicos contratados por hora e investigadores contratados especialmente para proyectos específicos. En algunas instituciones el número de este tipo de profesionales es mayor que el de Académicos de planta. En el área de investigación, la participación en proyectos de investigación y la publicación de sus hallazgos en determinadas revistas, es fundamental. A veces se valora aquí el proceso de preparación tanto de proyectos como de publicaciones.

El área de docencia suele aparecer valorada a partir de criterios tales como la cantidad de cursos dictados en un período académico, si son de pre o posgrado; la elaboración de material didáctico; la atención de alumnos; la dirección de tesis y seminarios, y las supervisiones de prácticas. Estos criterios son en la mayoría de los casos, cuantitativos.

En la mayoría de las Universidades Chilenas, en especial las más tradicionales, la docencia sigue siendo subvalorada en relación a otras actividades tales como la investigación o extensión académica, situación que se repite en otras Universidades Latinoamericanas. Esta subvaloración se ha traducido, entre otras cosas, en falta de acuerdos sobre una conceptualización respecto de la Docencia Universitaria, de manera que sirva como marco referencial a cualquier sistema de evaluación (Canales, 2003).

Respecto de usos sumativos, que es lo que más se documenta, se encuentra un espectro que va desde el premio hasta el castigo. Existen incentivos en dinero por una única vez, promociones en sistemas de jerarquización académica, contrataciones, y sanciones, tales como despidos luego de alguna cantidad de oportunidades en que el profesor es mal evaluado (en estos casos, se trata de profesores contratados por hora y no de Académicos de planta). No se encontraron casos en que se vinculara la Evaluación Académica con los

resultados de los estudiantes, es decir, en que se trata de establecer una correlación entre resultados individuales de cada Académico en la Evaluación Académica y el aprendizaje de sus estudiantes, este último supuestamente reflejado en las calificaciones que obtienen.

Se puede establecer que las principales dificultades provienen en parte de la naturaleza de la Institución Universitaria y del trabajo docente en ella. Los procesos en las Universidades son distintos, e incluso al interior de una misma Universidad hay facultades, departamentos, escuelas, institutos y carreras muy distintas entre ellas. Por otra parte la Docencia Universitaria como tal incluye no solo el trabajo frente a un grupo curso, sino también las direcciones de tesis, seminarios, prácticas profesionales y docencia en equipos. Lo anterior hace difícil establecer orientaciones homogéneas sobre la docencia y su evaluación para todas las instituciones, como también hace difícil llegar a acuerdos en una misma institución en que cada unidad significa de distinta manera su trabajo. Quizás esto explique en parte la falta de modelos de docencia claros, como también la ausencia de perfiles docentes.

Por otra parte, se advierte a nivel general falta de un desarrollo disciplinario de la evaluación de la docencia, lo que se manifiesta en falta de investigaciones y de profesionales dedicados al área. Ello se traduce en limitado conocimiento e inexperiencia a la hora de diseñar e implementar sistemas de evaluación tan masivos como el que pretenden las Instituciones Universitarias. Una de las principales consecuencias de lo anterior, se encuentra en la frecuente tensión entre evaluar para mejorar y evaluar para controlar, la que es percibida por los distintos actores involucrados, en especial los Académicos. Esto a su vez trae conflictos en los usos que le pueden o quieren dar los distintos agentes involucrados.

La mayoría de las Universidades en Chile declara un sentido formativo de la evaluación de la docencia, no obstante lo que se conoce son mayormente sus usos sumativos. A este respecto se debe señalar que es difícil que sistemas tan masivos y con pretensiones de homogeneización en instituciones donde hay gran heterogeneidad, puedan ser efectivamente percibidos como formativos. Esto se debe en parte a que no se reconoce un vínculo claro entre resultados de la aplicación de estos sistemas Evaluación Académica, con las características descritas (sin un marco referencial claro, preferentemente sumativos y basados casi exclusivamente en cuestionarios estudiantiles), y el desarrollo profesional de los Académicos (Fernández, 2008).

La mayoría de las Universidades Chilenas declara que la evaluación tiene carácter formativo (Zúñiga et al., 2007), en un sondeo que, por ser voluntario, no pretendió ser

representativo, se pidió la opinión a 63 Académicos de distintas Universidades sobre la Evaluación Académica en sus respectivas Instituciones.

En su mayoría refieren que los usos son administrativos y de control, más que formativos y, en otros casos, los desconocen. Señalan que la retroalimentación que se les entrega consiste en un reporte de resultados, es decir, solo en información. La minoría estima que la Evaluación Académica ayuda a mejorar sus prácticas (Báez et al., 2007).

### **La Evaluación Académica en Universidades de Colombia.**

Actualmente en Colombia no existe un sistema general de Evaluación Académica Universitaria, aunque para efectos de asignación salarial y ascenso laboral de los Académicos del sector público sí están establecidos como criterios la evaluación del desempeño y la productividad académica. En general, al Docente Universitario se le evalúa dentro del ámbito de la autonomía universitaria consagrada constitucionalmente, conforme a los criterios, procedimientos y cultura de cada institución educativa. En ausencia de una cultura de la evaluación, algunas Universidades no desarrollan ningún proceso sistemático de evaluación de la docencia mientras que otras cuentan con sistemas más o menos sofisticados de valoración de la actividad docente referidos a los tres ámbitos de su desempeño profesional: docencia, investigación y extensión o servicio.

La carrera docente de los Académicos en Universidades en el sector público está regulada de manera general por Ley que establece cuales son las categorías de la carrera docente: a) profesor auxiliar; b) profesor asistente; c) profesor asociado; y, d) profesor titular. El ascenso dentro del escalafón docente corresponde a cada Universidad. Sin embargo, en el caso de la promoción a las categorías de Profesor Asociado y Profesor Titular, la Ley establece algunos requisitos especiales, que toda Universidad debe tener en cuenta. Para ascender a la categoría de Profesor Asociado, además del tiempo de permanencia determinado por la Universidad para las categorías anteriores, el profesor deberá haber elaborado y sustentado ante homólogos de otras instituciones, un trabajo que constituya un aporte significativo a la docencia, a las ciencias, a las artes o a las humanidades. Para ascender a la categoría de Profesor Titular, además del tiempo de permanencia como Profesor Asociado, determinado por la Universidad, el profesor deberá haber elaborado y sustentado ante homólogos de otras instituciones, trabajos diferentes que constituyan un aporte significativo a la docencia, a las ciencias, a las artes o a las humanidades.

Por otra parte, los antecedentes del régimen salarial y prestacional de los Académicos de las Universidades estatales tienen fundamento en la reglamentación de la Universidad Nacional de Colombia a finales de la década de los años setenta. Esta Universidad fue precursora en la definición de criterios para la determinación del salario del personal académico mediante normas emitidas por el Consejo Superior Universitario. El proceso de implementación y desarrollo de este sistema que involucraba la aplicación de una tabla de puntaje, terminó convirtiéndolo en el modelo a seguir en materia salarial y prestacional para Académicos de las Universidades públicas. Con posterioridad, se conformó el Grupo de Seguimiento con el fin de analizar aspectos técnicos y académicos que se deriven de la aplicación del régimen.

En relación a la evaluación periódica de productividad, para analizar y asignar puntos a la productividad académica susceptible de reconocimientos salariales, todas las Universidades estatales u oficiales deben adoptar un sistema de Evaluación Periódica de Productividad. La evaluación periódica de productividad se realiza por pares externos. Los criterios de agrupación deben definirse de tal manera que permitan que los pares externos puedan hacer una evaluación comparativa de los diferentes productos, para que en la asignación de puntajes se tenga en cuenta tanto la producción individual del Académico como la colectiva de la respectiva comunidad académica.

El desempeño destacado de las labores de docencia y extensión, y con el propósito de estimular el desempeño de los mejores Académicos de carrera y a los más destacados en las actividades de extensión, los Consejos Superiores Universitarios pueden establecer un mecanismo de evaluación transparente y con criterios exigentes y rigurosos para el reconocimiento de puntos salariales y de bonificación. Este estímulo solo se concede a los Académicos que realicen actividades destacadas de extensión que no hayan sido reconocidas por los factores de productividad académica, en salario o bonificaciones, de este decreto. Tampoco se consideran para estos reconocimientos las actividades de extensión que le generen ingresos adicionales al Académico.

Si bien el análisis comparado de los tres sistemas de Evaluación Académica en las Universidades de México, Chile y Colombia deja ver algunas particularidades importantes, lo que más nos revela son los grandes retos comunes que compartimos en el tema a nivel de la Región.

De manera general nos encontramos con que todos los sistemas de calidad y evaluación en la Universidad se desarrollaron sobretudo en la década de los noventa, como resultado de una tendencia internacional, aunque respondiendo a necesidades locales particulares como la necesidad de controlar la

calidad mínima de cientos de Universidades privadas que proliferaron en el caso de Chile y Colombia aunque no es el caso de México donde la Educación Superior sigue siendo en gran proporción pública.

Por una parte, México cuenta con el sistema más maduro y consolidado de los tres, lo cual nos permite usarlo como referente de comparación y a su vez nos sirve para aprender de lo que funciona bien y de lo que es mejorable.

Uno de los principales aprendizajes que se obtienen a partir de la experiencia de México, es que la vinculación entre evaluación de la producción y la financiación y remuneración si bien conlleva un aumento en el volumen de producción, no necesariamente acarrea una mejora en la calidad de la investigación ni de la docencia universitaria.

En cuanto al concepto de Evaluación Académica, los tres sistemas observados se basan en la separación entre la evaluación de la producción académica por una parte y la evaluación de la docencia por otra parte, dándose prevalencia para efectos de jerarquización y remuneración a la producción académica (publicación de resultados de investigación) sobre los indicadores de calidad de la docencia. Esto se debe a un fenómeno que no es de carácter local sino que representa un problema común en el ámbito internacional como es el que parece haber un consenso compartido sobre cómo evaluar la investigación mientras que no hay ningún acuerdo sobre qué significa la docencia de calidad ni mucho menos cómo establecer dicha calidad. En el continente parece haberse privilegiado la asignación de estímulos económicos a la publicación con reconocimiento externo sobre otros aspectos del trabajo docente, sin que ello necesariamente haya ido de la mano de un desarrollo proporcional de la investigación o de la docencia.

En relación con la Evaluación Académica, los tres sistemas analizados se centran en indicadores de tipo cuantitativo obtenidos principalmente a través del uso de cuestionarios de opinión estudiantil.

Estos cuestionarios son elaborados por autoridades administrativas, rara vez por investigadores especializados en el tema, escasamente validados y representan visiones eclécticas acerca de lo que se espera de un profesor: combinan modelos centrados en las conductas desplegadas por el Académico, el cumplimiento de tareas, las características personales de los Académicos o las percepciones subjetivas de los estudiantes sobre la calidad de la docencia y sobre los aportes a su aprendizaje. Tampoco hay procedimientos claramente establecidos sobre cómo interpretar la información que procede de ellos ni qué uso es adecuado hacer de la misma, ni se hace un seguimiento en el tiempo de la evolución de los resultados.

Todo esto junto con la escasa utilización de diversas fuentes de información a la hora de evaluar la docencia hace que se eche de menos la existencia de un verdadero sistema de evaluación de la docencia, aunque dicho sistema existe en algunos casos, pero al parecer solo en el papel. En los países analizados se

afirma que la evaluación cumple con propósitos formativos, para el mejoramiento de la calidad de las prácticas educativas al igual que para propósitos sumativos, es decir, para la toma de decisiones sobre clasificación o remuneración de los Académicos.

En los tres casos está ausente un auténtico uso formativo de la Evaluación Académica. Esta debilidad corresponde tanto al tipo de información que se recoge (escalas de calificación de los estudiantes al finalizar los cursos), por la forma en que se da a conocer (resultados agregados que dan cuenta de un puntaje del profesor y, en ocasiones el promedio de la facultad) y por el uso que se hace de ella, el cual parece ser de carácter puramente burocrático o administrativo (decisiones de promoción o aumento salarial).

En la práctica la información de retroalimentación al Académico sobre sus fortalezas y debilidades, los procesos de toma de decisiones para el mejoramiento, los programas de desarrollo profesoral que apoyen el perfeccionamiento de la práctica y los sistemas de estímulos que premien la docencia de calidad no están presentes.

En Chile el uso del concepto de competencias se haya generalizado a todos los programas educativos y es el estándar frente al cual se evalúa la calidad de los programas educativos. En el caso de Colombia ese concepto es de reciente incorporación y dista mucho de ser de uso generalizado. Ahora bien, una tema es el uso del concepto de competencia para referirse al aprendizaje de los estudiantes y otra distinta es la evaluación de la docencia desde un enfoque de competencias docentes.

### **3.4 Educación en Ingeniería y Competencias Genéricas.**

#### **3.4.1 Educación en Ingeniería y su Escenario en Europa.**

La *Educación en Ingeniería* debe desarrollarse para mantenerse en correspondencia con las exigencias de los asuntos globales como la pobreza, sustentabilidad y cambio climático. Uno de los principales debates con relación a la Declaración de Bolonia se relaciona con el problema de adaptar la reforma general a algunos dominios específicos o ramas de la Educación Superior. Este es el caso de la Educación en Ingeniería. En ese dominio, muchas discusiones se desarrollaron a nivel de cada país europeo. La Sociedad Europea para la Formación de Ingenieros SEFI, era muy activa e hizo algunas recomendaciones.

Primeramente, se deja en claro que la *Educación en Ingeniería* tiene sus especificidades y necesidades de mejoras intrínsecas, sin embargo se ve fuertemente afectada por los cambios en un nivel más global. La Educación en Ingeniería como una de las componentes del sistema de enseñanza superior en general, no puede evitar tomar en cuenta esta realidad, más aún cuando la iniciativa de la reforma proviene de los representantes electos de los diversos Gobiernos nacionales a nivel europeo. Sin embargo, es bien sabido que Europa ha desarrollado sus Universidades desde hace cinco siglos y su primera Escuela de Ingeniería a mediados del Siglo XVIII, *École des Ponts Paris Tech* en Paris, Francia. Esto conlleva a reconocer la existencia de una larga tradición, con diferentes modelos nacionales para la gestión de las Universidades y la Educación en Ingeniería; y también la existencia de una gran diversidad de sistemas nacionales y sub-sistemas, lo que refleja la compleja historia de Europa y la importancia de las culturas nacionales.

En el ámbito de la Cooperación Europea, la Educación en Ingeniería ha tenido una evolución interesante hacia una armonización Europea global, que considera, entre otros, la movilidad de los profesionales y los programas conjuntos, que se observan desde 1978 hasta finales de los años 80, originando un gran desarrollo de proyectos, como: doble titulación (estudiantes reciben su diploma de dos instituciones de dos países diferentes), currículo integrados, programas internacionales como el Top Industrial Managers for Europe T.I.M.E. que fue creado en 1988, reuniendo al inicio a algunas de las más importantes Facultades de Ingeniería de Europa, hasta que en 1997 pasó a convertirse en la Asociación T.I.M.E.

Con todo esto, se hizo evidente que las distintas Universidades con sus Escuelas o Facultades de Ingeniería en Europa debían desarrollar planes de intercambio y reforzamiento en otras competencias para sus estudiantes y su personal docente.

La Conferencia de Escuelas Europeas para la Educación de Ingeniería e Investigaciones Avanzadas CESAER, Bélgica 1990, es una asociación internacional, sin fines de lucro, que reúne alrededor de 50 Universidades europeas líderes en el área. CESAER canaliza las reivindicaciones de reconocimiento de las Universidades europeas de Ingeniería y de sus necesidades y demandas específicas en el Proceso de Bolonia. Apoya el concepto de pregrado y un nivel de educación de postgrado, pero señala al mismo tiempo que "una norma única para la duración de cada fase pueden no funcionar en todos los sistemas".

Hay un motivo claro para la diversidad académica, la cual radica en las diferencias entre los sistemas nacionales y la flexibilidad institucional, especialmente con respecto a la obtención del grado *European Bachelor*. Debe hacerse hincapié en la producción y comparación de los resultados en cada nivel de estudios en lugar de buscar armonizar la preparación pregrado. Las Universidades europeas con especialidad en Ingeniería deben tener libertad para determinar sus políticas de selección y procedimientos propios. CESAER apoya el concepto de acreditación como un vehículo para el aseguramiento de la calidad, de la cooperación y el reconocimiento mutuo. Los sistemas de acreditación, sin embargo, deberían desarrollarse a nivel nacional más que a nivel europeo. CESAER apoya también un enfoque basado en los resultados para determinar la calidad de los programas de estudio y señala que la necesidad de un Diploma debe ser investigada.

SEFI y CESAER, señalan que en el debate mundial debe existir una voz de los representantes de la Educación en Ingeniería, debido a sus especificidades y a la importancia de la oferta de Ingenieros altamente calificados. El papel especial y las características de la Ingeniería deben tenerse en cuenta en el Proceso de Bolonia. Ambas Instituciones hacen hincapié en la necesidad de Ingenieros altamente calificados, consideran que los Ingenieros necesitan competencias de alto nivel en áreas como el diseño, la resolución de problemas y la innovación, relacionadas con el adelanto de la tecnología. Esto significa disponer de una base científica sólida para sus estudios y trabajos. Una alta educación en la Ingeniería tiene que luchar por la calidad y la excelencia, y las Universidades tienen la responsabilidad primordial de garantizar la calidad de sus propios programas. La Red de Universidades y de enlace entre las agencias nacionales de calidad debería generar un valor agregado, mientras que debería evitarse todo tipo de control Europeo centralizado.

Otra de las preocupaciones ha sido la acreditación de las carreras. La Red Europea para la Acreditación de la Educación en Ingeniería ENAEE, generó desde la Comisión Europea el Observatorio de la Profesión de Ingeniería y Educación ESOEPE, European Standing Observatory for the Engineering Profession and Education, con el propósito de construir confianza en los sistemas de acreditación de las titulaciones de Ingeniería dentro de Europa y de facilitar el intercambio de información sobre los acuerdos voluntarios respecto a la acreditación de programas en Educación en Ingeniería, el reconocimiento de las cualificaciones de Ingeniería y el desarrollo de normas sobre los requisitos de competencia de los

Ingenieros graduados. ENAAE tomó la iniciativa de proponer a la Comisión Europea el EUR-ACE ® Implementation of a European System for Accreditation of Engineering Education.

### **3.4.2 Educación en Ingeniería y su Escenario en Latinoamérica.**

En América Latina también ha existido el interés de transformar los sistemas de educación superior, y ha estado siguiendo los pasos de Europa como un referente en el tema. Entre otras, se destaca la iniciativa emprendida por la UNESCO en 1994, al crear el Centro Regional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe CRESALC, cuyo objetivo fue el de promover las investigaciones comparativas, y proveer espacios de diálogo, reflexión y debate entre los actores principales de la educación superior en el Área. A partir del año 2000, y en cumplimiento con la decisión adoptada por la Conferencia General de la UNESCO en su 29ª Reunión se transformó el CRESALC en el Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe IESALC, y el Consejo Ejecutivo aprobó los Estatutos y el Reglamento Financiero del Instituto.

En América Latina el Proyecto Tuning busca *afinar* las estructuras educativas de esta región del mundo al igual como lo ha realizado en Europa, iniciando un debate cuya meta es la de identificar e intercambiar informaciones y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior para el desarrollo de la calidad, la efectividad y la transparencia. Es un proyecto independiente, impulsado y coordinado por Universidades de distintos países, tanto latinoamericanas como europeas. Entre sus objetivos tiene el de impulsar, a escala latinoamericana, un importante nivel de convergencia de la educación superior en doce áreas temáticas, entre ellas la Ingeniería Civil, cuyo Grupo de Trabajo está integrado por 22 Universidades.

### **3.4.3 Educación en Ingeniería y sus nuevos Programas de Estudio.**

El objetivo de la *Educación en Ingeniería* es formar Ingenieros eficaces. El logro de este objetivo depende de saber lo que es un Ingeniero eficaz. Estudios en esta línea investigaron a los Ingenieros en el lugar de trabajo para determinar qué cualidades hacen algunos Ingenieros más efectivos que otros. Las cualidades del Ingeniero eficaz se obtuvieron de sus Empleadores utilizando cuestionarios diseñados para medir el predominio de las cualidades individuales. Cualidades asociadas a la agilidad mental, la capacidad de relacionales interpersonales y de gestión se correlacionan positivamente con una mayor eficacia. La efectividad no se correlacionó con el rendimiento en la educación terciaria. Los resultados mostraron que muchas de las cualidades asociadas con el comportamiento efectivo del Ingeniero se pueden aprender en un programa educacional (Newport et al., 1997) (Ellis, et al., 2008) (Sayeda, et al., 2010).

En el Capítulo 2 se pudo identificar a aquellas cualidades como las Competencias Genéricas y su presencia se correlaciona con el éxito profesional. El mundo profesional requiere Universidades para impartir una formación para que los futuros profesionales puedan mejorar su desempeño en el trabajo. Aunque se han hecho propuestas y recomendaciones para incluir dichas habilidades en el Programa de Estudios, las Universidades encuentran aún que es difícil de implementar. Un obstáculo importante es la falta de un modelo de evaluación de la adquisición de tales habilidades, que son mucho más complejas que las que se basan en la obtención de conocimiento (Pertegal-Felices et al., 2014).

Algunos estudios se han desarrollado para proponer un modelo de evaluación de las Competencias Genéricas en Estudiantes. Por ejemplo, en la Investigación de un modelo basado en Inteligencia Emocional y la Personalidad con el objeto de evaluarlas. Este tipo de modelo es evaluable y hace que sea posible medir la competencia estudiantil. Para este estudio, se aplicó este modelo para analizar el perfil de los estudiantes Ingenieros Informáticos. La opinión de los expertos y profesionales se tuvo en cuenta para el estudio, y se midieron los niveles de competencia de una muestra de estudiantes de Ingeniería en Informática a través de una serie de pruebas. Los resultados mostraron diferencias entre los perfiles de los estudiantes y la opinión de los expertos. Sin embargo, una similitud significativa entre los puntos de vista de los profesionales y el nivel de habilidad real de los estudiantes (Pertegal-Felices et al., 2010) (Manríquez Pantoja, 2012).

El gran reto que se le presenta al Ingeniero del Siglo XXI en el terreno de la *Educación en Ingeniería* no es tanto el dominio de unas destrezas técnicas propias de su campo de estudio, sino sobre todo tomar conciencia de la importancia de adquirir las capacidades básicas y las destrezas genéricas necesarias para desempeñar las tareas y cargos requeridos en su carrera profesional. Los programas que reflejen mejor las capacidades darán como fruto ingenieros con las herramientas necesarias para afrontar los retos que provengan de un mercado competitivo y global y una economía sin fronteras (Kindelán, 2008) (Ellis, et al., 2010).

En la Sociedad del Conocimiento, los Ingenieros no son sólo grandes dominadores de contenidos de especialidad y expertos en ciencias básicas, son más bien personas con talentos y capacidades amplias que pueden desplegar a favor de una organización, contribuyendo decisivamente al desarrollo del país. La calidad en la formación de Ingenieros en el siglo XXI se refiere a la consolidación de profesionales con conocimientos, habilidades y destrezas que se ponen al servicio de las organizaciones, del emprendimiento, y del País (Donoso et al., 2007).

La competencia de comunicarse eficazmente, por ejemplo, como una de las habilidades más destacadas, ha conllevado varios proyectos para incorporar este componente en la formación de Ingenieros. Es el caso de los programas denominados *Writing across the curriculum*, en Universidades norteamericanas, las cuales responden a este tipo de integración de una enseñanza en destrezas

comunicativas dentro de los cursos de Ingeniería. Otras experiencias son los Centros de Comunicación y escritura y los recursos en línea, los cuales otorgan ayuda de tutorías más personalizadas (Ford et al., 2003) (Pohl, et al., 2010).

Todo lo expresado en los párrafos anteriores se ha visto plasmado en los nuevos Programas de Estudio que han desarrollado las Facultades de Ingeniería. A continuación se entrega un Mapa general de la disciplina de Ingeniería, presentando el ejemplo de Chile, con dos casos emblemáticos con las realidades de las principales Facultades de Ingeniería del País, que corresponden a la Universidad de Chile y de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

### **Mapa de la disciplina de Ingeniería.**

En la mayor parte de los países latinoamericanos, el Título de Ingeniero Civil habilita para el ejercicio profesional, aunque en la mayoría de los casos, se requiere además del registro en el Colegio o Asociación profesional y/o de la aprobación de un examen (ejemplo en México). En la mayoría de los países, la carrera tiene una duración de 5 años. República Dominicana, de 3,5 a 4,5 y Chile con una duración de 6 años.

La formación del Ingeniero/a Civil incluye los siguientes aspectos: Formación en ciencias básicas: donde se incorporan conocimientos en matemáticas, física, química, entre otros. Formación profesional básica, cubriendo temas tales como: mecánica, mecánica de fluidos, entre otros. Formación profesional, etapa en la que se adquieren los conocimientos y se desarrollan las destrezas para: análisis, diseño, dirección y control de proyectos en general, entre otros. Formación socio-humanística y complementaria: considera la formación integral del egresado, ética y en valores, así como aspectos de la gestión y administración de recursos humanos, materiales y financieros, ingeniería económica, emprendimiento, entre otros.

### **Mapa de la disciplina de Ingeniería en Chile.**

En Chile la Ingeniería Civil tiene una duración de 6 años. Se obtiene conjuntamente el grado académico de Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería. Además se distinguen diversas especialidades, como Construcción, Computación e Informática, Electricidad, Electrónica, Industrias, Mecánica, Química y otras que son reconocidas por el Ministerio de Educación y el Colegio de Ingenieros de Chile<sup>3.3</sup>.

---

<sup>3.3</sup> <https://www.ingenieros.cl>

La inserción de Chile en los grandes mercados internacionales tiene exigencias mayores en la formación de profesionales en el campo de las Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada. Para que Chile logre generar valor agregado a sus exportaciones se requiere avanzar en la industria manufacturera, de servicios, y en los mercados del conocimiento. Los Ingenieros del país están llamados a adoptar un rol protagónico en esta dimensión. Se requieren, por tanto, profesionales con sólidos conocimientos en ciencias básicas, y en sus respectivas especialidades, pero sin perder de vista las exigencias que la sociedad actual impone tales como habilidades sociales, capacidades de emprendimiento, dominio del idioma inglés, ética, capacidad para innovar y para trabajar en equipo, capacidad para liderar equipos.

Se presentan a continuación dos casos emblemáticos de Mallas Curriculares en Ingeniería Civil en Chile que se han visto influenciadas por las exigencias de mundo laboral.

### **Mapa de la Ingeniería Civil en la Universidad de Chile<sup>3.4</sup>.**

Más de 170 años de existencia tiene Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Está abocada a la enseñanza superior y al desarrollo de las ciencias básicas, las ciencias de la ingeniería y las aplicaciones tecnológicas. Actualmente, ofrece la carrera de Ingeniería Civil en nueve especialidades. Su trayectoria, resultados y compromiso con la excelencia la ubican dentro de las mejores Facultades de Ingeniería y ciencias de Chile y el mundo.

Su Programa de Ingeniería Civil es de cuatro semestres de Plan Común, entrega una importante formación en ciencias básicas que marca la diferencia en la formación de pregrado de los futuros ingenieros y científicos. Al finalizar los cursos de Plan Común los estudiantes pueden optar a una variedad de carreras, tales como nueve especialidades de Ingeniería Civil, Geología, y licenciaturas en Física, Astronomía y Geofísica.

Todos estos profesionales comparten una sólida formación científica en sus primeros años de universidad, lo que les entrega una serie de herramientas para abordar los grandes desafíos científicos y tecnológicos que demanda el Siglo XXI, como lo define en su Malla curricular del Plan Común de Ingeniería Civil<sup>3.5</sup>.

---

<sup>3.4</sup> <http://ingenieria.uchile.cl/>

<sup>3.5</sup> [http://escuela.ing.uchile.cl/docencia/malla\\_plan\\_comun](http://escuela.ing.uchile.cl/docencia/malla_plan_comun)

## **Mapa de la Ingeniería Civil en la Pontificia Universidad Católica de Chile <sup>3.6</sup>.**

La Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile es reconocida como una de las mejores instituciones académicas y de investigación de la región. La Escuela de Ingeniería lleva más de 120 años educando a los Ingenieros. Los prepara para que se desempeñen como científicos aplicados, como innovadores, emprendedores o como profesionales destacados en el amplio campo de la ingeniería y se conviertan así en agentes positivos de cambio y movilidad social para el país.

La misión de la Escuela de Ingeniería tiene tres enfoques: Educar y formar integralmente personas que se desempeñen como científicos aplicados, innovadores y emprendedores tecnológicos y sociales. También formar profesionales de excelencia en el vasto campo de la Ingeniería. Crear e irradiar conocimiento en ciencias aplicadas e Ingeniería en todas sus formas posibles.

Traducir dicho conocimiento en innovaciones y emprendimientos de base tecnológica y social que permitan acrecentar la relevancia y prestigio de esta comunidad y a la vez acelerar el desarrollo de Chile en relación al concierto mundial de países. Se busca generar a través de la Comunidad de Ingeniería condiciones que entreguen mayor equidad, oportunidad y prosperidad para el País y, simultáneamente, posicionen a esta Escuela como un nodo relevante en el ámbito académico a nivel mundial.

La Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile busca ser un actor global en el mundo y un agente efectivo en la materialización de las tres misiones fundamentales de la Universidad, desempeñándose con un estándar de alta calidad para ayudar a acelerar el progreso de nuestro país, el cual debe ser traducido en una mejora real en la calidad de vida de cada uno de sus habitantes.

Su Plan de Estudios entrega una reorganización curricular dinámica y flexible, incluyendo nuevos ámbitos de acción y la interdisciplina como foco de desarrollo. Con la misma intensidad, promueve las ciencias aplicadas, la tecnología, la investigación y la innovación entre los estudiantes, compatibilizando la malla curricular a nivel internacional, de manera de impulsar la movilidad hacia postgrados locales e internacionales y en muchos casos, acelerando la inserción laboral y el emprendimiento. La formación del Ingeniero de la Universidad católica de Chile está compuesta por dos ciclos: 1. Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería (4 años) y 2. Articulación con un Título Profesional o con otros grados académicos superiores, así como el empleo temprano y el emprendimiento<sup>3.7</sup>.

---

<sup>3.6</sup> <https://www.ing.puc.cl/>

<sup>3.7</sup> [http://www.ing.puc.cl/wp-content/uploads/2014/05/malla-licenciatura\\_malla-con-salida-de-estudios13.jpg](http://www.ing.puc.cl/wp-content/uploads/2014/05/malla-licenciatura_malla-con-salida-de-estudios13.jpg)

### **3.4.4 Educación en Ingeniería y su Proceso Enseñanza – Aprendizaje.**

Las exigencias de una economía global hacen necesario un análisis crítico de los esquemas educativos tradicionales en el mundo ingenieril y llevan a centrar la atención no en el currículo; o en los contenidos de programas y asignaturas, sino más bien en el desarrollo de los estudiantes como futuros profesionales. Este nuevo paradigma al que se encaminan todas las instituciones educativas superiores se traduce en un número de acciones que constituirá un nuevo currículo académico, incluyendo una pronta exposición a la Ingeniería real, es decir, la que se practica en la empresa, y también a los aspectos prácticos e interdisciplinarios que cohabitan en el mundo de la industria; y asimismo la exposición al trabajo en equipo, al diseño creativo y al pensamiento en sistemas (Schuman et al, 2004) (Trigwell, 2013).

La preocupación es a nivel global. Por ejemplo en México, las Facultades y Escuelas en las que se forman Ingenieros deben sintonizarse con la intensa dinámica de cambios, y es necesario buscar nuevas opciones de enseñanza. La experiencia reciente muestra que estas Instituciones están respondiendo sólo a las necesidades inmediatas que demanda la disponibilidad de nuevas tecnologías convergentes en el sector industrial. Es urgente realizar esfuerzos permanentes de planeación en el área de educación en Ingeniería, teniendo en cuenta que la educación superior debe adaptarse de la mejor manera posible a los cambios económicos y sociales (Vega-Gonzalez, 2013) (Prosser, et al., 2006).

A continuación se presentarán algunas experiencias en Educación en Ingeniería orientadas a mejorar el proceso de Enseñanza – Aprendizaje. La mayor parte representan estudios que no han sido generalizados, pero demuestran que existe inquietud en el mejoramiento continuo del área.

**Aprendizaje basado en Problemas:** modelo de enseñanza aplicado por los Académicos en las asignaturas de fundamentos de la programación en Ingeniería de Sistemas y la relación que se establece con la aplicabilidad de procesos metacognitivos donde se analizan categorías como la planeación, los objetivos, el modelo didáctico y la evaluación. La investigación utilizó el Método de Estudio de Casos, desde la perspectiva de la acción situada la cual se desarrolló en cuatro instituciones de educación superior de la ciudad de Pasto, Colombia. Se concluye que el modelo de enseñanza aplicado se inscribe en el paradigma constructivista, con un modelo didáctico enfocada al Aprendizaje Basado en Problemas que no evidencia la intervención en procesos metacognitivos como la planeación, el control y la evaluación, solo se orienta a desarrollar habilidades o conocimientos propios de la disciplina. (Romero et al., 2014).

**Aprendizaje basado en Resolución de Problemas:** se examina los posibles cambios en aprendizaje autónomo de estudiantes de noveno semestre de Ingeniería Electrónica en Universidades de Colombia, a partir de la implementación en el aula y el laboratorio de un diseño didáctico centrado en resolución de problemas sobre comunicaciones radio digital. La metodología se enmarcó en la investigación educativa de carácter cualitativa, articulada a través de un estudio de casos instrumental y múltiple. Para la recogida y análisis de los datos se aplicaron pruebas de entrada y salida, Cuestionario y observación directa y participante. Los resultados evidencian aprendizajes más significativos y con sentido; así mismo, mayor independencia académica y toma de conciencia de los procesos de construcción del conocimiento científico que motiva a los estudiantes y les permite aprendizajes para toda la vida (Paz, 2014).

**Formulación y solución de Modelos de Problemas:** la aplicación de una didáctica puede ayudar contextualizar sistemas reales que permitan formular y solucionar modelos de problemas en ingeniería. En esta investigación se aplica una didáctica innovadora en un curso de investigación de operaciones, con el propósito que los estudiantes contextualicen un sistema probabilístico que evoluciona en el tiempo mediante la comprensión del problema e identificación de datos de entrada. Posteriormente, los estudiantes continuaron con el autoaprendizaje identificando las variables estocásticas conducentes a la formulación y solución de cadenas de Markov absorbentes. Para contextualizar la evolución estocástica, se diseñó un juego basado en los estados en que pueden encontrarse los jugadores de futbol dentro un equipo en la medida que avanzan de un torneo hacia otro. El diseño de la didáctica se apoyó en las duplas de conocimientos: analógico-lógico, comprensión-explicación e identificación-proyección relacionadas con el proceso docente educativo. Los estudiantes de Ingeniería Industrial a los que se les aplicó la dinámica buscaron desarrollar habilidades mediante el autoaprendizaje para el modelamiento y solución estocástica. Posteriormente, se evaluó el efecto en el rendimiento académico. Los resultados obtenidos indicaron que la estrategia didáctica le permite al estudiante identificar, comprender y realizar analogías de contextos e iniciar procesos de autoaprendizaje para adquirir y apropiarse de su conocimiento en su formación (Mendoza et al, 2014).

**Herramienta m-learning para el Aprendizaje de Programación Estructurada en los Primeros Cursos de Ingeniería:** se experimenta con el uso de móviles o m-learning en la enseñanza de un lenguaje de programación en el primer curso de Ingeniería en el Instituto Tecnológica de Morelia en México. La implantación de una herramienta m-learning presenta muchos retos pedagógicos y tecnológicos. Se trata de ir mucho más allá

del simple acceso a la información o entrega de ejercicios, algo que ya se ofrece desde hace tiempo a través de las aulas virtuales, accesibles desde plataformas móviles. Los Cuestionarios mostraron que los alumnos sólo usaron la aplicación a través de terminales móviles cuando no han tenido otra opción (Ortiz et al., 2014).

**Herramienta de Organización del Aprendizaje con Soporte a la Metacognición:** la metacognición (Flavell, 1976) se refiere al conocimiento que uno mismo tiene de sus propios procesos cognitivos y todo lo que está relacionado con ellos. Se definen las habilidades metacognitivas (Boekaerts,1999) como habilidades para planificar, ejecutar, monitorizar y evaluar el propio proceso de aprendizaje. Es necesario ayudar a los estudiantes a desarrollar estas habilidades, que en la mayoría de los casos no les han sido enseñadas, ya que son un elemento clave del aprendizaje autorregulado (Pintrich, 1999). No se debe dar por hecho que los estudiantes tienen estas habilidades, sino que hay que incorporarlas en el diseño de las herramientas y en el soporte pedagógico que las acompaña (Teemu 2012). Hay que alentar a los estudiantes de Ingeniería realicen actividades como evaluar su propio aprendizaje, monitorizar sus progresos, comentar las ideas de sus compañeros, revisar sus métodos, organizar su estudio. Investigación aplicado en el Departamento de Telemática, Universidad de Vigo España (Manzo, 2014).

Todo lo presentado anteriormente, no hace más que dejar de manifiesto la búsqueda incesante de nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería que se adecúe al nuevo perfil de ingreso de los estudiantes y a los avances de las nuevas tecnologías de información y comunicación. Los ejemplos palpables de estos procesos de cambio se pueden verificar en los Modelos de Enseñanza de las dos principales Facultades de Ingeniería de Chile, modificados en los últimos 3 años <sup>3.8 y 3.9</sup>.

---

3.8 [Http://ingenieria.uchile.cl/estudiar-en-la-fcfm/90237/modelo-de-ensenanza](http://ingenieria.uchile.cl/estudiar-en-la-fcfm/90237/modelo-de-ensenanza)  
3.9 <http://www.ing.puc.cl/wp-content/uploads/2014/05/t.jpg>

### 3.4.5 Educación en Ingeniería y su Capital Humano Avanzado.

En la *Educación en Ingeniería* se visualiza una tendencia a que los Académicos enseñen cada vez más mediante testimonios explícitos, siendo por ello fundamental la experiencia industrial en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*. Ellos atraen al estudiante hacia el razonamiento disciplinario a través de estrategias de indagación; comprometidos con la dimensión ética de la profesión y son sensibles a las expectativas de la Sociedad en su conjunto (Wu, et al., 2012).

Las exigencias de clasificación en el ámbito del rendimiento y de la calidad de las Instituciones de Educación Superior, viene dada por diversos indicadores. El Ranking Académico de las Universidades del Mundo, Academic Ranking of World Universities – ARWU, fue publicado por primera vez en junio de 2003 por el Centro de las Universidades de Clase Mundial Center for World-Class Universities - CWCU de la Escuela Superior de Educación de la Universidad Jiao Tongde Shanghái de China, y se actualiza con periodicidad anual. ARWU utiliza seis indicadores objetivos para clasificar las Universidades del mundo. Estos indicadores son el número de alumnos y profesores que han ganado premios Nobel y medallas Fields, el número de investigadores altamente citados, el número de artículos publicados en revistas de Nature y Science, el número de artículos indexados en Science Citation Index - Expanded (SCIE) y Social Sciences Citation Index SSCI, y el rendimiento per cápita respecto al tamaño de una institución. ARWU califica más de 1.200 universidades al año y las 500 mejores se publican en la Web <sup>3.10</sup>.

El escenario en Chile tiene otra dimensión. Partiendo de la premisa, aceptada internacionalmente, de que un buen proyecto universitario se sustenta en la calidad de sus estudiantes y profesores, en la buena gestión de los programas de estudio y de la institución misma, las Universidades chilenas acreditadas por la Comisión Nacional de Acreditación CNA fueron comparadas en todas estas dimensiones.

Para el Ranking se utiliza información numérica disponible en diversas bases de datos de acceso público, particularmente en el Servicio de Información de Estudios Superiores del Ministerio de Educación. Se definieron indicadores para las siguientes dimensiones: 1) Estudiantes, 2) Académicos, 3) Proceso Formativo y 4) Gestión Institucional. Cada una de estas dimensiones incluye uno o más indicadores cuyo valor genera un puntaje determinado.

---

<sup>3.10</sup> <http://www.shanghairanking.com/es/>

En la Dimensión *Académicos*, su puntaje se calculó como el promedio de dos parámetros:  
a) Porcentaje de académicos con más de media jornada. b) Porcentaje de académicos con doctorado.

Para el cálculo del puntaje institucional final se usaron las siguientes ponderaciones:  
1) Dimensión Estudiantes: 15%. 2) Dimensión Académicos: 25%. 3) Dimensión Procesos Formativos: 40%. 4) Dimensión Gestión Institucional: 20%. Estas ponderaciones representan una estimación de los autores con respecto a la importancia relativa de cada una de las dimensiones consideradas. Al respecto, es necesario señalar que actualmente no existe consenso, por falta de elementos suficientes, tanto teóricos como empíricos, sobre este tipo de ponderaciones. Ver grafico Ranking de Universidades chilenas al año 2014 <sup>3.11</sup>.

La pertinencia de los indicadores utilizados para medir la calidad de los académicos ha sido frecuentemente cuestionada. Para el Ranking de Universidades esta dimensión consideró exclusivamente el porcentaje de Académicos contratados por más de media jornada y el porcentaje de Académicos con doctorado, sin valorar el volumen total del Cuerpo Académico y de los Estudiantes. Otro elemento que debería incluirse en este análisis es el origen de los doctorados.

La medición de la calidad de los académicos es un problema no resuelto. Teóricamente, debería evaluarse por el *valor agregado* que obtienen sus estudiantes. Considerando la carencia de ese tipo de información, los indicadores seleccionados para construir este Ranking son los más utilizados internacionalmente. Por su parte al interior de las Universidades no están estandarizados los indicadores para presentar su Cuerpo Académico a la Comunidad. Por ejemplo a partir de estos indicadores se mide la Evaluación Académica: cantidad de proyectos de investigación; publicaciones ISI; impacto de las publicaciones.

En las presentaciones de las Facultades de Ingeniería de las diversas Universidades se grafican el perfil de los Académicos. La Facultad de Ingeniería de las Universidades de Chile señala que tiene más de 200 Académicos de jornada completa está dedicados a la investigación y más de 600 con jornada parcial en contacto permanente con la industria. El 90% de los Académicos de jornada completa de la Facultad tiene un doctorado y se cuenta con más de 70 investigadores de postgrado<sup>3.12</sup>. Por su parte, la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile informa que su cuerpo Docente consta de 130 jornadas completas 94% con PhD, 4% Master y 2% Candidatos a PhD; y además tiene 215 Académicos jornada parcial con 44% Masters, 27% PhD, 23% Ingenieros y otros profesionales, 6% Candidatos a PhD <sup>3.13</sup>.

---

3.11 <http://rankinguniversidades.emol.com/calidad-docencia-analisis-2014/>

3.12 <http://ingenieria.uchile.cl/facultad/hechos-y-cifras/89897/educacion>

3.13 <http://www.ing.puc.cl/cuerpo-docente/>

### **3.5 Educación en Ingeniería y su Evaluación Académica.**

La búsqueda del Estado del Arte de la *Educación en Ingeniería* y los avances investigativos en la *Evaluación Académica* considerando la variable Competencias Genéricas se ha realizado con la ayuda de un Análisis Bibliométrico.

Se resume que la búsqueda se realizó en base a los conceptos: Educación en Ingeniería; Competencias Genéricas en Ingeniería; Competencias Genéricas en Educación en Ingeniería; Evaluación Académica del Docente de la Facultad de Ingeniería; Competencias Genéricas en el perfil del Ingeniero; entre otros.

En el Anexo A se grafican los resultados encontrados con la ayuda de la Base de Datos de Scopus.

El análisis de los resultados demuestra que:

- La teoría es muy incipiente sin resultados concluyentes. No se ha desarrollado una línea de investigación relacionada con la Evaluación Académica en las Instituciones de Educación Superior.
- Las investigaciones identificadas dan cuenta de mayor cantidad de estudios en las Facultades de Salud.
- No hay investigadores o Teóricos que destaquen como referentes en la investigación de la Evaluación Académica.
- No existe una línea de investigación de la Evaluación Académica del Docente de una Facultad de Ingeniería.
- Dadas sus peculiares características, no se identifica como sujeto de análisis al Ingeniero/a Formador de Ingenieros.

### 3.6 Conclusiones.

En este Capítulo se analizó en profundidad la relación entre *Educación en Ingeniería y Evaluación Académica* desde las *Competencias Genéricas del Académico*. Partiendo desde las principales demandas de la Sociedad del Conocimiento al rol de las Universidades y desde allí a la *Educación en Ingeniería*, que debe potenciar el perfil de egreso de los Ingenieros para el Siglo XXI. Se han destacado las principales iniciativas en Europa y Latinoamérica para enfrentar una armonización en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la disciplina de Ingeniería.

Se concluye que la *Educación en Ingeniería* debe enfrentar las exigencias de una nueva función académica, con una docencia más innovadora, necesitando para ello de un profesional capaz de diagnosticar, diseñar actividades, experiencias y proyectos de aprendizaje. Para ello se debe revisar la *Evaluación Académica* y sus indicadores asociados.

En el Capítulo 2 se señaló que las *Competencias Genéricas* toman cada vez más importancia y en este Capítulo se presentó que la *Educación en Ingeniería* ha dado preponderancia a los Modelos por Competencias para mejorar los procesos curriculares, sin embargo no se ha llegado a una aplicación masiva, y más bien se siguen modelos clásicos. Este proceso se ha visto dificultado por la amplia variedad de definiciones y tipologías de conceptos de Competencias, y la diferencia entre los distintos programas universitarios, las variadas especialidades y nominaciones de las carreras de Ingeniería en las Universidades de América Latina. Además, se evidencian debilidades a la hora de realizar la Evaluación Académica en general, y menos aún se ha considerado la incorporación de la valoración de las *Competencias Genéricas* del Académico en este proceso de *Evaluación Académica*. Es decir, se fundamentó la necesidad de abordar en la *Educación en Ingeniería* una arista de la *Evaluación de Desempeño* de sus Académicos desde la óptica de las *Competencias Genéricas*; tomando como base su importancia y existiendo una reducida base teórica al respecto.

Finalmente, en base al Marco Teórico I y II, presentado en los Capítulo 2 y Capítulo 3 respectivamente, se dejó en evidencia la importancia y la casi nula investigación en la temática de la *Educación en Ingeniería*, con foco en la *Evaluación Académica* y las *Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formado de Ingenieros*. Para ello se requiere empezar a construir teoría e indagar desde una mirada descriptiva. En el próximo Capítulo 4 se diseña la Metodología de Investigación, basada en un abordaje como Estudio de Casos, considerando estas conclusiones.

## Capítulo 4.

### Metodología de Investigación.

*En este Capítulo se describe ampliamente la Metodología de Investigación de la Tesis seleccionada, que corresponde al método de Estudio de Casos. Se explicitan las razones de su elección y sus fundamentos epistemológicos; determinándose que la Investigación de la Tesis pertenece al mundo de las Ciencias Sociales, utilizando la técnica de investigación cualitativa, con el paradigma epistemológico interpretativo, de carácter descriptivo, ayudada con el método de investigación del Estudio de Casos. Además, se despliega ampliamente el diseño de los instrumentos de investigación y sus respectivos protocolos, los cuales se desarrollan acordes a la investigación misma.*

## 4.1 Fundamentos epistemológicos y metodológicos.

La Investigación es una actividad humana orientada a la descripción, comprensión, explicación y transformación de la realidad social a través de un plan de indagación sistemática. Es un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplican al estudio del fenómeno.

Uno de problemas que cualquier investigación enfrenta consiste en definir el tipo de metodología a emplear: si se trabajará con un método cualitativo o con un método cuantitativo. Al seleccionar una determinada metodología de investigación, debe tenerse en cuenta la propia naturaleza del problema, ya que método y problema, en el marco de la investigación, mantienen una mutua dependencia.

La investigación cualitativa es particularmente útil cuando el fenómeno de interés es difícil de medir o no se ha medido anteriormente. La investigación cualitativa es un método de investigación usado principalmente en las ciencias sociales que se basa en cortes metodológicos basados en principios teóricos tales como la fenomenología, la hermenéutica y la interacción social empleando métodos de recolección de datos que son no cuantitativos, con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan los sujetos. La investigación cualitativa requiere un profundo entendimiento del comportamiento humano y las razones que lo gobiernan. A diferencia de la investigación cuantitativa, la investigación cualitativa busca explicar las razones de los diferentes aspectos de tal comportamiento.

En otras palabras, investiga el por qué y el cómo se tomó una decisión, en contraste con la investigación cuantitativa la cual busca responder preguntas tales como cuál, dónde, cuándo. La investigación cualitativa se basa en la toma de muestras pequeñas, esto es la observación de grupos de población reducidos (Mertens, 2005). Ver Tabla 4.1.

Se señalan las siguientes fases básicas en el desarrollo histórico de la perspectiva cualitativa (Denzin et al., 2000):

En primer lugar, una fase que se extiende desde finales del Siglo XIX hasta los años 30 del Siglo XX, donde se presentan los primeros trabajos cualitativos y se consolidan técnicas como la observación participante, la entrevista en profundidad o los documentos personales.

Un segundo período va desde la década de los 30 hasta los años 50, donde se produjo un declive en la producción cualitativa.

Un tercer momento se produce en los años 60, época marcada por el cambio social y el auge de los métodos cualitativos.

Un cuarto periodo iniciado en los años 80 donde se introducen nuevas perspectivas tanto sociológicas como antropológicas a partir de la evolución de su teoría social.

A fines del Siglo XX, se asiste a un quinto momento en la historia de la investigación cualitativa resaltando su carácter pluridisciplinar y multi-paradigmático: el investigador cualitativo se somete a una doble tensión simultáneamente. Por una parte, es atraído por una amplia sensibilidad interpretativa, postmoderna, feminista y crítica. (Denzin et al., 2000).

Matriz para la elección de un Método de Investigación del ámbito de las Ciencias Sociales.			
Método de Investigación	(a) Tipo de pregunta de investigación que se busca responder.	(b) ¿Requiere control sobre los acontecimientos?	(c) ¿Se concentra en acontecimientos contemporáneos?
Experimento	¿Cómo? ¿Por qué?	Sí	Sí
Cuestionario	¿Quién? ¿Qué? ¿Dónde? ¿Cuánto? ¿Cuántos?	No	Sí
Análisis de archivos	¿Quién? ¿Qué? ¿Dónde? ¿Cuánto? ¿Cuántos?	No	Sí/No
Historia	¿Cómo? ¿Por qué?	No	No
Estudio de Casos	¿Cómo? ¿Por qué?	No	Sí

**Tabla 4.1: Matriz para la elección de un Método de Investigación del ámbito de las Ciencias Sociales.**  
Fuente: (Yin, 2003).

Existe una gran diversidad de paradigmas y la dificultad de definir la investigación cualitativa requiere fundamentos. Una primera constatación que se puede hacer es que los investigadores que utilizan metodología cualitativa estudian la realidad social en su contexto inmediato y tal como ésta deviene, e intentan sacar el sentido y la interpretación de la realidad estudiada a partir de los significados propios de los protagonistas de una interacción social determinada (Denzin et al., 2000).

#### 4.1.1 Características de los Paradigmas de Investigación.

Los científicos sociales han visto el mundo social desde diferentes perspectivas. Han utilizado diversos modelos de investigación y han recogido la información a través de múltiples técnicas. Ver Figura 3.1.

El carácter Ontológico se refiere a la naturaleza de los fenómenos sociales ¿Es la realidad social algo externo a los individuos, que se impone desde fuera? O, por el contrario ¿Es algo creado desde un punto de vista particular? ¿Es la realidad social de naturaleza objetiva o resultado de un conocimiento individual?

El carácter Epistemológico referido a cómo se puede conocer y comunicar el conocimiento plantea otras interrogantes ¿Es posible identificar el conocimiento y comunicarlo en forma tangible, dada su naturaleza compleja, subjetiva, trascendental, basado en la experiencia, de naturaleza única y esencialmente personal? ¿Es algo que se puede adquirir o algo que ha de experimentarse personalmente?

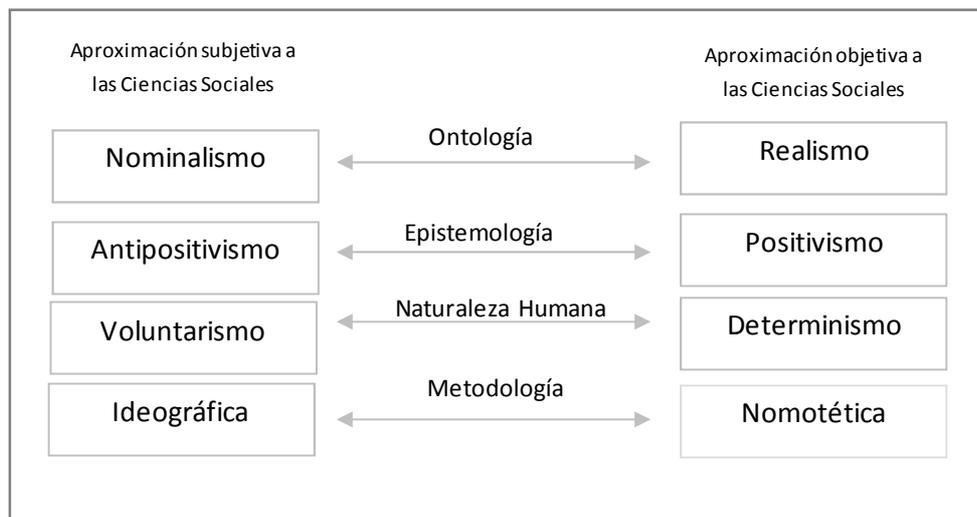


Figura 4.1 Dimensión subjetivo-objetiva de la naturaleza de las Ciencias Sociales (Yin, 2003).

La imagen de Ser Humano que reacciona a su entorno – respuesta mecánica – o como iniciador de sus propias acciones (determinismo –voluntarismo). Inquietud por el modo en que el individuo crea, modifica e interpreta el mundo en que se encuentra da cuenta de la Naturaleza Humana.

**Paradigma de Investigación:** Las perspectivas anteriores tienen una implicación directa en las opciones metodológicas. Los investigadores sociales se sirven de paradigmas para guiarse en sus planteamientos epistemológicos y metodológicos que, en definitiva, determinan su perspectiva investigadora.

En las Ciencias Sociales, los investigadores se han guiado con frecuencia por un sistema de creencias que ha sido referencia predominante, conocido como Paradigma Positivista, y actualmente se trabaja también según los paradigmas Crítico e Interpretativo. Ver Tabla 4.2.

Características de los paradigmas de investigación.			
Dimensión	Positivista	Crítico	Interpretativo
Ontológica: ¿Cuál es la naturaleza de la realidad social?	Realista	Realista/ Histórica	Relativista
Epistemológica: ¿Cuál es la naturaleza de la relación entre el que conoce y lo conocido? ¿Cómo se conoce?	Dualista/ Objetiva	Interactiva/ Subjetivista	Interactiva/ Subjetivista
Metodológica: ¿Cómo debería proceder el investigador para descubrir lo cognoscible?	Interven-cionista	Participativa	Hermenéutica, Dialéctica

**Tabla 4.2: Características de los paradigmas de investigación.**

**Fuente: (Yin, 2003).**

Las diversas metodologías que se utilizan en investigación social y educativa para indagar el mundo social, proporcionan el marco de referencia, la justificación lógica para examinar los principios y procedimientos por los que se formulan los problemas de investigación, se dan respuestas a los mismos y se evalúan su bondad y profundidad. Ver Figura 4.2.

Las metodologías seleccionadas deben cumplir una serie de criterios:

El Criterio de Veracidad se refiere al grado de confianza que se puede depositar en los resultados de una investigación y en los procedimientos empleados en su realización. ¿Cómo confiar en los resultados particulares del estudio? ¿Con qué criterios se pueden juzgar?

El Criterio de Aplicabilidad persigue determinar la relevancia y las posibilidades de que las explicaciones e interpretaciones, como resultado de una investigación, se puedan generalizar o aplicar a otros contextos, a otros sujetos y a otros problemas de investigación.

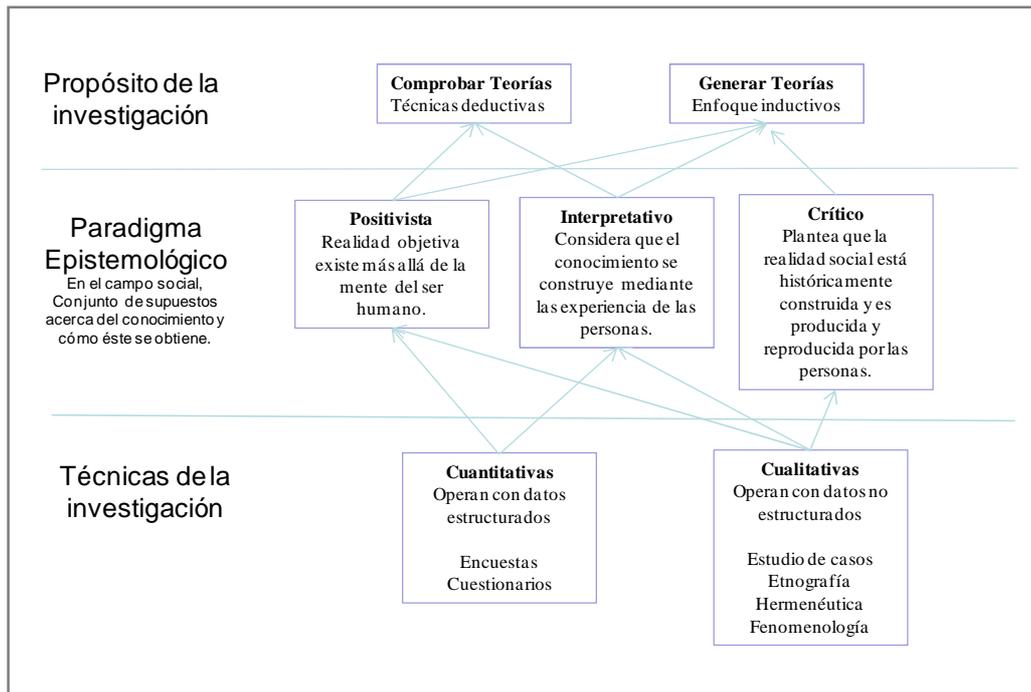


Figura 4.2: Las diversas metodologías que se utilizan en investigación social y educativa. Fuente: (Areyuna, 2010).

El Criterio de Consistencia, o estabilidad. Se entiende por ello el grado en que los resultados de una investigación volverán a repetirse al replicar el estudio con los mismos o similares sujetos y en el mismo o similar contexto ¿Cómo se puede tener una garantía razonable de que los resultados se repetirán?

El Criterio de Neutralidad, o independencia del investigador, según el cual se propone asegurar que los resultados de la investigación sean reflejo de los sujetos estudiados y de la misma investigación, y no producto de los sesgos, juicios e intereses del investigador.

#### 4.1.2 Método de Estudio de Casos.

Existen tres reglas generales para seleccionar el desarrollo de una investigación basado en el método de Estudio de Casos (Yin, 2003) (George, 2005):

Primera regla: cuando las preguntas de investigación son del tipo ¿cómo? y ¿por qué?

Segunda regla: en aquellas situaciones donde el investigador tiene escaso control sobre los eventos.

Tercera regla: cuando el fenómeno es un fenómeno contemporáneo en algún contexto de la vida real.

#### 4.1.3 Principios para la recopilación de evidencias para un Estudio de Casos.

Para la recopilación de evidencias en Estudio de Casos se consideran los Principios descritos en la Tabla 4.3. El primer Principio consiste en tener múltiples fuentes de evidencia, para permitir una triangulación de datos. El segundo Principio es crear bases de datos. Y el tercer Principio es mantener una cadena de evidencias.

Principios para la recopilación de evidencias para un Estudio de Casos.	
Principio 1: Múltiples fuentes de evidencia, triangulación.	Una de las principales fortalezas de los Estudios de Casos es la oportunidad de usar múltiples fuentes de evidencia, lo que otorga al investigador un amplio rango de visiones históricas, actitudinales o comportamentales. La principal ventaja de usar múltiples fuentes de evidencia es el desarrollo de líneas convergentes de investigación.
Principio 2: Crear base de datos.	Esto se refiere a la forma como se organizan y documentan los datos recopilados para los Estudios de Casos. Es necesario distinguir las colecciones separadas de datos, de los datos o bases de evidencia, y de los reportes del investigador. Lo anterior sirve para un análisis ulterior independiente.
Principio 3: Mantener una cadena de evidencias.	Esto contribuye a incrementar la confiabilidad de la información en un Estudio de Casos, permitiendo que un observador externo pueda seguir la derivación de cualquier evidencia, desde las preguntas iniciales hasta las conclusiones del caso. Esta trazabilidad permite reforzar el problema metodológico de determinar la validez del constructo.

**Tabla 4.3: Principios para la recopilación de evidencias para un Estudio de Casos.**  
Fuente: (Yin, 2003).

En la Tabla 4.4 se describen las diferentes técnicas para la recopilación de evidencias para un Estudio de Casos, como: documentos; registros y archivos; entrevistas; observación directa; observación participante y artefactos físicos o culturales.

Métodos de recopilación de evidencias para un Estudio de Casos.	
Documentos	Sirven para comprobar y aumentar las evidencias de otras fuentes. Cartas, comunicados internos, agendas citas reuniones y otros reportes escritos de eventos; informes de avance; estudios formales; reportajes en diarios o prensa en medios comunicacionales masivos.
Registros y archivos	Registros organizacionales como cuadros de presupuestos; mapas; listas de nombres; registros periódicos, listas de teléfonos de correos electrónicos, entre otros.
Entrevistas	Es una de las fuentes más importantes de información para el estudio de casos. Tipos de entrevistas: a) Entrevistas abiertas: se pregunta a los entrevistados acerca de hechos así como de opiniones sobre determinados eventos, o sobre sus ideas propias acerca de un tema; b) Entrevistas semi-estructuradas: también son abiertas y de manera conversacional, no obstante, siguiendo unas preguntas guías estipuladas en el protocolo; c) Entrevistas estructuradas: tipo Cuestionarios diseñados para recopilar evidencias cuantitativas.
Observación directa	Esta fuente permite recopilar comportamientos relevantes o condiciones ambientales. a) Formales: siguen una guía que forme parte del protocolo. b) Informales: durante las visitas al campo, entrevistas, incluyendo las ocasiones en que se va recopilar información de otras fuentes.
Observación participante	El investigador puede asumir una variedad de roles dentro de la situación del Estudio de Casos y participar en eventos que están siendo estudiados. Se usa este método con más frecuencia en estudios antropológicos de diferentes grupos sociales o culturales.
Artefactos físicos culturales	Dispositivos tecnológicos, una herramienta o instrumento, un trabajo de arte, u otra evidencia física. Tales artefactos pueden ser recopilados u observados como arte de las visitas a terreno y han sido muy utilizados en la investigación antropológica.

**Tabla 4.4: Métodos de recopilación de evidencias para un Estudio de Casos.**

**Fuente: (Yin, 2003).**

#### **4.1.4 Enlace lógico entre Datos y Proposiciones.**

Se requiere la adopción de una estrategia general que guíe el proceso de análisis de los datos, es decir, cómo las evidencias serán categorizadas, tabuladas o procesadas en función de las Proposiciones Iniciales. Ver Tabla 4.5.

Estrategias Genéricas para el enlace lógico entre datos y las proposiciones son (Yin, 2003):

- a) Basarse en las proposiciones teóricas. Éstas pueden guiar el Estudio de Casos. Los objetivos originales y el diseño de la investigación pueden estar basados en tales proposiciones. Estas proposiciones pueden reflejar un conjunto de preguntas de investigación, revisión bibliográfica o nuevas Proposiciones Iniciales. Las proposiciones en este caso deberían conducir el plan de datos y por lo tanto definir las prioridades para las estrategias analíticas relevantes.
- b) Definir y probar explicaciones rivales. Una explicación rival puede consistir en que los resultados observados sean consecuencias de otras influencias. Según esta estrategia, la recopilación de datos debería incluir intentos por encontrar evidencias de esas posibles otras influencias.
- c) Desarrollo de una estructura descriptiva para organizar el Caso. Corresponde a una alternativa, pero básicamente sirve para ayudar a identificar las relaciones causales para ser analizadas.

Técnicas Específicas de análisis para el enlace lógico entre datos y proposiciones.	
a) Reconocimiento de patrones.	Cuando hay coincidencia entre un patrón basado en los hallazgos empíricos con uno o varios patrones teóricos, los resultados ayudan a fortalecer la validez interna del Caso. Estudio Explicatorio: los patrones pueden ser con variables dependientes, independientes o ambas. Estudio Descriptivo: patrones previamente definidos antes de la recolección de datos.
b) Construcción de explicaciones.	Es un tipo especial de pareo de patrones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de una explicación: estipulación de un conjunto presunto de relaciones causales. Es recomendable cuando las explicaciones reflejan alguna proposición de significancia teórica.</li> <li>• Naturaleza iterativa de la construcción de explicaciones: a partir de una Proposición Inicial acerca de un comportamiento social, se comparan los hallazgos de un caso inicial contra tales proposiciones. Se revisan las sentencias y se comparan otros detalles del caso contra la revisión; se compara la revisión de los hechos con un segundo o más casos; repitiendo las veces que sea posible o necesario.</li> </ul>
c) Análisis de series de tiempo.	Es análogo a los análisis de series de tiempo conducidos en experimentos y quasi-experimentos. Tales análisis siguen muchos e intrincados patrones. Su objetivo es examinar algunas preguntas relevantes del tipo ¿cómo? y ¿por qué? Relacionadas con eventos en el tiempo.
d) Modelos lógicos.	Este modelo estipula en forma deliberada una compleja cadena de eventos en el tiempo. Los eventos son puestos en escena en repetidos patrones causa-efecto-causa-efecto, que una variable dependiente en una etapa llega a ser variable independiente en la siguiente etapa. Esta complejidad surge por el hecho de que múltiples etapas pueden existir en periodos extensos de tiempo. Como técnica analítica consiste en parear eventos empíricamente observados con eventos predichos teóricamente.
e) Síntesis de múltiples casos.	Consiste en agregar los hallazgos de los estudios individuales. Si se dispone de un gran número de casos se pueden aplicar técnicas cuantitativas o meta-análisis, por el contrario, si se cuenta con pocos casos se requiere de alternativas tácticas. Una posibilidad es crear tablas que desplieguen los datos de los casos individuales de acuerdo a una estructura uniforme.

**Tabla 4.5: Técnicas Específicas de análisis para el enlace lógico entre datos y las proposiciones. Fuente: (Yin, 2003).**

## 4.2 Alcances de un Modelo Conceptual.

### 4.2.1 Definiciones de un Modelo Conceptual.

Un Modelo es una abstracción teórica del mundo real. Los Modelos pueden entenderse como un mapa de conceptos y sus relaciones, incluyendo suposiciones acerca de la naturaleza tanto de los fenómenos que esos conceptos representan como sus relaciones. Estos modelos implican un alto nivel de abstracción, concentrándose en aspectos de categorías semánticas o conceptuales que son considerados fundamentales para la comprensión de lo representado.

Los objetivos de un Modelo son:

- Reducir la complejidad, permitiendo ver las características importantes que están detrás de un proceso, ignorando detalles de menor importancia que harían el análisis innecesariamente complejo.
- Hacer predicciones concretas, que se puedan falsar mediante experimentos u observaciones. De esta forma, los modelos dirigen los estudios empíricos en una u otra dirección, al sugerir qué información es más importante conseguir.

Es importante recordar que los modelos no proporcionan una información directa de lo que está ocurriendo realmente en el mundo real. Las predicciones del modelo deberán ser validadas o refutadas por los resultados de una investigación.

Las relaciones funcionales de un Modelo muestran el comportamiento de sus variables y parámetros dentro de un componente o entre componentes de un sistema. Estas características operativas pueden ser de naturaleza *determinística* o *estocástica*. Las relaciones *determinísticas* son identidades o definiciones que relacionan ciertas variables o parámetros, donde una salida de proceso es singularmente determinada por una entrada dada. Las relaciones *estocásticas* son aquellas en las que el proceso tiene de manera característica una salida indefinida para una entrada determinada.

Los modelos pueden clasificarse de diversas maneras. Existen muchos modelos físicos o, más generalmente, una réplica a escala de un sistema. Existen modelos esquemáticos que abarcan dibujos, mapas y diagramas. Existen modelos simbólicos, de los cuales los que están basados en las matemáticas o en un código de computadora son simbólicos desempeñan funciones importantes en el diseño de los estudios de simulación de sistemas por medio de computadora. También se pueden agrupar laxamente en *matemáticos* y *no matemáticos*.

Algunos modelos son estáticos; otros, dinámicos. Un modelo estático omite ya sea un reconocimiento del tiempo o describe un instante del estado de un sistema en determinado momento. En contraste, un modelo dinámico reconoce explícitamente el transcurso del tiempo. Además de proporcionar una secuencia de instantes del sistema en el transcurso del tiempo, algunos modelos dinámicos especifican relaciones entre los estados de un sistema en diferentes momentos.

A un Modelo no se le exige que sea *verdadero*, sino que sea *útil*, de acuerdo a los objetivos para los cuales fue creado. Es claro que no debe confundirse con la realidad que intenta representar; el modelo es un invento, una creación que busca ayudar a comprender una realidad bajo ciertas condiciones y no es la realidad misma.

Para el desarrollo de un Modelo se deben:

- Definir los objetivos del Modelo.
- Definir los límites del sistema de interés.
- Clasificar los componentes del sistema de interés.
- Identificar las relaciones entre los componentes del sistema.
- Representación formal del Modelo Conceptual.
- Describir los patrones esperados del comportamiento del Modelo.

#### **4.2.2 Instrumentos de Medición.**

Un constructo es un concepto utilizado en Psicología, y se define como cualquier entidad hipotética de difícil definición dentro de una teoría científica. Un constructo es algo de lo que se sabe que existe, pero cuya definición es difícil o controvertida. Son constructos la *inteligencia*, la *personalidad* y la *creatividad*, por ejemplo.

Se define como un concepto no observacional por el contrario de los conceptos observacionales o empíricos, ya que los constructos son no empíricos, es decir, no se pueden demostrar. Estos conceptos no son directamente manipulables, igual que lo es algo físico, pero sí pueden ser inferidos a través de la conducta. Un constructo es un fenómeno no tangible que a través de un determinado proceso de categorización se convierte en una variable que puede ser medida y estudiada (Bunge, 1973).

En el campo de la metrología, psicometría y estadística, la validez es un concepto que hace referencia a la capacidad de un instrumento de medición para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado. De esta forma, un instrumento de medida es válido en la medida en que las evidencias empíricas legitiman la interpretación de las puntuaciones arrojadas por el test (Perez-Gil et al., 2000).

Desde el punto de vista estadístico, la validez es la proporción de la varianza que es relevante para los fines de la prueba; es decir, que es atribuible a la variable, características o dimensión que mide la prueba. Desde el punto de vista psicométrico, la validez es el resultado de un proceso de recopilación de evidencias empíricas sustentado en supuestos teóricos que, en suma, permiten emitir un juicio valorativo que afirme la pertinencia y la suficiencia de las interpretaciones basadas en los resultados de una prueba. Este juicio no depende únicamente de los ítems de la prueba, sino también de la muestra sobre la que se efectúe el test, y del contexto de aplicación (Perez-Gil et al., 2000).

### **Validez del Instrumento de Medición.**

La validez se refiere si el instrumento para la recolección de datos mide lo que realmente debe medir. Un instrumento de recolección es válido cuando mide de alguna manera demostrable aquello que trata de medir, libre de distorsiones sistemáticas. Muchos investigadores en ciencia Sociales prefieren asegurar la validez cualitativa a través de juicios de expertos, en la perspectiva de llegar a la esencia del objeto de estudio, más allá de lo expresan los números. Para procurar una validez cualitativa se realiza la operacionalización de las variables de las hipótesis o supuestos considerando conceptualización, dimensiones, indicadores o ítems. La operacionalización debe someterse al juicio de expertos.

### **Confiabilidad del Instrumento de Medición.**

Por otra parte, existen diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. La Confiabilidad se refiere a la confianza que se tiene a los datos recolectados, debido a que hay una repetición constante, estable de la medida. Es la exactitud o precisión de un instrumento de medición. Todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad. La mayoría de estos coeficientes pueden oscilar entre 0 y 1, donde el coeficiente de 0 significa nula confiabilidad y 1 representa un máximo de confiabilidad.

Se destacan los siguientes procedimientos para determinar la confiabilidad mediante un coeficiente:

- Medida de Estabilidad. Confiabilidad por test-retest. En este procedimiento un mismo instrumento de medición se aplica dos o más veces a un mismo grupo de personas, después de cierto periodo. Si la correlación entre los resultados de las diferentes aplicaciones es altamente positiva, el instrumento se considera confiable.

- Medidas de consistencia interna. Éstos son coeficientes que estiman la confiabilidad a) alfa de Cronbach, desarrollado por J.L. Cronbrach; b) los coeficientes KR-20 y KR-21 de Kuder y Richardson (1937).

El método de cálculo de ambos casos requiere una sola administración del instrumento de medición. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente.

#### **4.2.3 ¿Qué es la Autogestión?**

Durante todo el Siglo XXI, el concepto de *Autogestión* ha llegado a ocupar un lugar cada vez más importante y visible dentro de las Teorías de Desarrollo Organizacional. Su origen está asociado a una antigua idea anarquista que cobró especial significado y vigor después de 1950, a raíz de su puesta en práctica en Yugoslavia como fórmula generalizada de organización social y política a todos los niveles del Estado. Como sistema de organización empresarial, en una empresa auto-gestionada son los propios trabajadores quienes eligen a los cargos directivos, participando ellos mismos activamente en la elaboración y adopción de decisiones de todo tipo.

En el ámbito de las Teorías Organizacionales, la *Autogestión* toma el significado de administración autónoma, también llamada en el contexto de un proceso de ejecución autónomo, es el uso de cualquier método, habilidad y estrategia a través de las cuales los partícipes de una actividad pueden guiar el logro de sus objetivos con autonomía en el manejo de los recursos. Se realiza por medio del establecimiento de metas, planificación, programación, seguimiento de tareas, autoevaluación, autointervención y autodesarrollo (Arranz et al., 2009).

### 4.3 Metodología de Investigación al Estudio de Casos.

En la Figura 4.3 se despliega la secuencia que se sigue para desarrollar la Metodología de Investigación con sus respectivos Protocolos. En este Capítulo se desarrollan las etapas A) a la D).

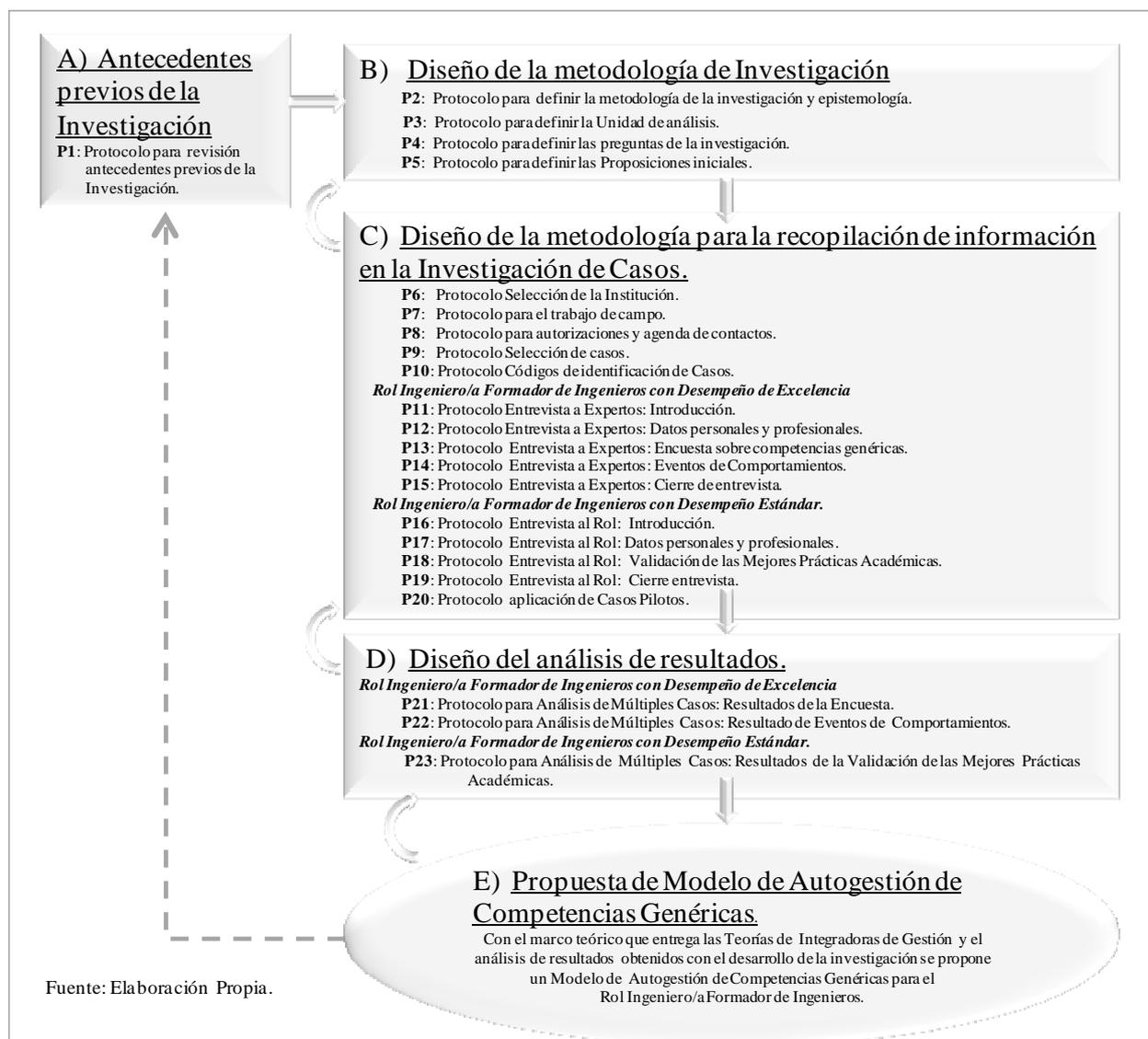


Figura 4.3: Secuencia metodológica para abordar la Investigación.

### 4.3.1 Antecedentes previos de la Investigación.

#### **A) Antecedentes previos de la investigación.**

##### **P1: Protocolo para revisión de antecedentes previos de la Investigación.**

##### **P1: Protocolo para revisión de antecedentes previos de la Investigación.**

Esta etapa es importante porque se da a conocer el origen de la Investigación, se identifican los estudios a los que da continuidad.

✓ Antecedentes Previos.

- Resumir el/los objetivo/s de la investigación y sus alcances.
- Presentar los antecedentes bibliográficos, metodológicos y resultados de estudios previos relacionados con la investigación que permiten dar base y sustento de continuidad a la Investigación si corresponde.

#### 4.3.2 Diseño de la Metodología de Investigación.

##### **B) Diseño de la Metodología de Investigación.**

El Diseño de la Metodología de Investigación define los siguientes protocolos:

**P2:** Protocolo para definir la metodología de investigación y la epistemología.

**P3:** Protocolo para definir la Unidad de Análisis.

**P4:** Protocolo para definir preguntas principales de la Investigación.

**P5:** Protocolo para definir las Propositiones Iniciales.

## **P2: Protocolo para definir la metodología de investigación y la epistemología.**

El diseño de la metodología de investigación debe definir en qué ámbitos de la ciencias se desarrolla la investigación, es decir, desde el punto de vista Epistemológico.

- ✓ Definición de la metodología de investigación y la epistemología.
- Definir la naturaleza del problema. (Ver Figura 4.1).
- Definir tipo metodología a emplear en la investigación: método cualitativo o método cuantitativo. (Ver Tabla 4.1).
- Definir características de los paradigmas de la Investigación. (Ver Tabla 4.2).
- Definir el propósito de la investigación y el paradigma epistemológico. (Ver Figura 4.2).
- Verificar que se cumplan las reglas generales para emprender un Método de Estudio de Casos: cuando las preguntas de investigación son del tipo ¿cómo? y ¿por qué?; en aquellas situaciones donde el investigador tiene escaso control sobre los eventos; cuando el fenómeno es un fenómeno contemporáneo en algún contexto de la vida real.

### **P3: Protocolo para definir la Unidad de Análisis.**

El Diseño de la investigación contempla la definición de la Unidad de Análisis, que corresponde a la definición de qué será considerado un Caso.

- ✓ Definición de la Unidad de Análisis.
- Un Caso, puede ser una persona, una decisión, un proceso, un proyecto, una empresa.
- Debe existir coherencia entre las preguntas de investigación, las Propositiones Iniciales y la unidad de análisis.
- Pueden existir una o más unidades de análisis dependiendo de la investigación.

### **P4: Protocolo para definir preguntas principales de la Investigación.**

El objetivo de este Protocolo es definir el alcance y los objetivos de las preguntas de la Investigación.

- ✓ Definición de las preguntas principales de la Investigación.
- Las preguntas de la Investigación son para el investigador y no para el entrevistado.
- Las preguntas de la Investigación le recuerdan al investigador la información que necesita recopilar y por qué.
- En algunas investigaciones las preguntas puede servir para guiar las preguntas a los entrevistados.
- Uno de los objetivos de las preguntas de investigación es mantener la guía de cómo los datos se están recopilando.
- Las preguntas de investigación pueden dividirse en preguntas principales y preguntas específicas, a modo de focalizar el análisis del estudio.

### **P5: Protocolo para definir las Propositiones Iniciales.**

Este Protocolo define los alcances de las Propositiones Iniciales.

- ✓ Definición de las Propositiones Iniciales.
- Las Propositiones Iniciales tienen como objetivo dejar establecidos los supuestos del estudio según corresponda
- Las Propositiones Iniciales permiten guiar la investigación y el análisis de los resultados.
- Las Propositiones Iniciales coadyuvan a moldear el plan de colección de datos.
- Las Propositiones Iniciales ayudan a definir las prioridades para las estrategias analíticas relevantes.
- Las Propositiones Iniciales orientan a centrar la atención en ciertos datos e ignorar otros.

### 4.3.3 Diseño de la metodología para la recopilación de información en la Investigación de Casos.

#### C) Diseño de metodología para la recopilación de información en la Investigación de Casos.

La investigación propiamente tal define los siguientes Protocolos:

- P6:** Protocolo Selección de la Institución.
- P7:** Protocolo para el trabajo de campo.
- P8:** Protocolo para autorizaciones y agenda de contactos.
- P9:** Protocolo Selección de Casos.
- P10:** Protocolo Códigos de identificación de Casos en Estudio.
- P11:** Protocolo Entrevista al Experto: Introducción.
- P12:** Protocolo Entrevista al Experto: Datos personales y profesionales.
- P13:** Protocolo Entrevista al Experto: Cuestionario sobre Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*.
- P14:** Protocolo Entrevista al Experto: Eventos de Comportamientos.
- P15:** Protocolo Entrevista al Experto: Cierre y resumen.
- P16:** Protocolo Entrevista al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*: Introducción.
- P17:** Protocolo Entrevista al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*: Datos personales y profesionales.
- P18:** Protocolo Entrevista al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*: Cuestionario de las Mejores Prácticas Académicas.
- P19:** Protocolo Entrevista al *Rol Ingeniero Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*: Cierre y resumen.
- P20:** Protocolo para aplicación en Casos Pilotos.

### **P6: Protocolo Selección de la Institución.**

Para desarrollar la Investigación es fundamental contar con una Institución que cumpla con los requerimientos Académicos del estudio, pero que además que cuente con la viabilidad técnica, financiera y material para realizarlo. Define las características que debe cumplir para ser aceptada como organización pertinente para el Estudio de Casos.

✓ Características Institucionales.

- Seleccionar un País de Latinoamérica que esté participando en el *Proyecto Tuning Latinoamérica*.
- Seleccionar una Universidad que esté participando o haya participado en el *Proyecto Tuning Latinoamérica*.
- Verificar que la Universidad seleccionada sea Estatal, Acreditada por el Ministerio de Educación o la Comisión Nacional de Acreditación según corresponda.
- Seleccionar una Universidad que tenga una Facultad de Ingeniería, con a lo menos treinta años de trayectoria, con carreras adscritas de Ingeniería Civil, acreditadas por la Comisión Nacional de Acreditación respectiva.
- Describir a la Institución.

✓ Características Administrativas.

- La Facultad de Ingeniería debe contar con un procedimiento de Jerarquización de sus Académicos, con un historial en el proceso en régimen de a lo menos diez años, que dé cuenta de una clasificación de acuerdo al rendimiento académico de sus integrantes.
- La Facultad de Ingeniería debe tener entre sus Académicos a profesionales de Ingeniería Civil, contratados con jornada completa.

✓ Autorizaciones y factibilidades.

- Verificar las autorizaciones de la Institución para realizar el estudio.
- Solicitar tener acceso a información de los Académicos, ya sea a través del Decano de Ingeniería o directamente (antigüedad, tesis dirigidas, proyectos desarrollados, jerarquía académica).

### **P7: Protocolo para el Trabajo de Campo.**

Define los principales requisitos para poder recopilar los datos: el acceso a las organizaciones y entrevistados claves; recursos económicos para realizar el estudio de campo, criterios para resguardar la calidad de la investigación y confidencialidad de la información.

✓ Revisar el acceso a la Unidad de Análisis.

- Identificar las Unidades de Análisis del estudio.
- Revisar si se cuenta con la autorización de los Directivos superiores de la Institución donde se realiza el estudio.
- Ratificar la voluntad de las Unidades de Análisis a participar del estudio.

✓ Revisar recursos económicos para realizar el estudio de campo.

- Definir el requerimiento de recursos económicos necesario para desarrollar el estudio.
- Revisar que se cuenta con los recursos económicos para desarrollar el estudio.
- Verificar si se cuenta con el tiempo suficiente para realizar el estudio.

✓ Revisar los criterios para resguardar la calidad de la investigación y confidencialidad de la información.

- Definir como se realizarán las entrevistas: individualmente o colectivamente; con/sin grabaciones o filmaciones;
- Definir e informar cómo se identificarán los entrevistados, para salvaguardar la identidad.
- Definir cómo y a quién se entregarán los resultados del estudio.
- Definir cómo se resguardarán la información recopilada y los resultados del estudio.

### **P8: Protocolo para autorizaciones y agenda de contactos.**

Se debe tener la viabilidad administrativa para realizar el estudio, de tal manera cumplir las reglamentaciones institucionales y legales para llevarlo a cabo.

- ✓ Autorizaciones para realizar el estudio.
  - Reunión con la máxima autoridad de la Institución, involucrada en la Investigación, que corresponde al Decano de la Facultad de Ingeniería, a quien se le presenta por escrito el alcance de la Investigación en su conjunto; detallando sus objetivos, plazos, recursos y potenciales resultados.
  - Asegurar al Decano de la Facultad de Ingeniería la confidencialidad de la información obtenida
  - Se entrega la planificación de actividades para realizarse dentro del semestre lectivo correspondiente.
  - Se informa que la primera etapa del estudio abarca a los Expertos y una segunda etapa los No Expertos. Sin embargo, esta distinción no es conocida para el total de entrevistados.
  
- ✓ Agenda de contactos de las Unidades de Análisis: Expertos.
  - Informar a todos los involucrados en el proyecto y su alcance.
  - Realizar coordinación de las reuniones.
  - La cantidad de reuniones se ajusta de acuerdo a los resultados de la aplicación de Casos Piloto (Mínimo son rondas de reuniones, por los instrumentos a aplicar).
  
- ✓ Agenda de contactos de las Unidades de Análisis: No expertos.
  - Informar a todos los involucrados del proyecto y su alcance.
  - Realizar coordinación de las reuniones.
  - La cantidad de reuniones se ajusta de acuerdo a los resultados de la aplicación de Casos Piloto.

### **P9: Protocolo Selección de Casos.**

Se explican los criterios que permiten seleccionar los Casos y lugar donde se desenvuelven.

- ✓ Protocolo selección de Casos: definir exhaustivamente las características y requisitos que debe cumplir el Caso. Donde están ubicadas estas unidades de Análisis.

Las Unidades de Análisis o Casos para esta Tesis están adscritas a la Facultad de Ingeniería de la Universidad seleccionada:

*Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia.*

- Ser Ingeniero/a Civil, con cualquier especialidad.
- Académico adscrito a una Facultad de Ingeniería, en jornada completa.
- Tener la más alta Jerarquía Académica, en la escala propia de cada Universidad, lo cual se verifica por la información entregada por el Decanato.
- Tener a lo menos diez años de desempeño laboral en el mundo industrial, lo cual se verifica a través de la carpeta del Académico, puesta a disposición por el Decanato.
- Haber sido mencionado por sus superiores institucionales, ya sea el Decano Facultad de Ingeniería o Vicerrector Académico; también en los Cuestionarios a los estudiantes último año de estudios, como un referente del Ingeniero/a de la Sociedad de Conocimiento, por sus cualidades profesionales y personales.
- Todos los requisitos son incluyentes, deben cumplirse todos y cada uno de ellos.

*Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.*

- Ser Ingeniero/a Civil.
- Académico adscrito a una Facultad de Ingeniería, en jornada completa.
- Tener una Jerarquía Académica, en la escala propia de cada Universidad, lo cual se verifica por la información entregada por el Decanato. No se pide requisito de una jerarquía en particular.
- No haber sido mencionado en la Clasificación de *Desempeño de Excelencia*.
- Todos los requisitos son incluyentes, deben cumplirse todos y cada uno de ellos.

### **P10: Protocolo Códigos de identificación de Casos en Estudio.**

Se deben distinguir los Casos entre sí, manteniendo el anonimato, pero identificándolos con sus características propias. El código tiene como objetivo dejar al Caso no identificable con nombre, y a la vez dejar visible las algunas de sus características que son relevantes al estudio.

Para la presente Investigación se propone la siguiente codificación:

- ✓ **Código: Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia:**

**E# W** E = Experto

# = correlativo

W = Especialidad de la disciplina de Ingeniería Civil. Para este estudio se considera C: Computación; E: Electrónica y Electricidad; I: Industrial; M: Mecánica

- ✓ **Código: Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar:**

**C# WX** C = Caso

# = correlativo

W = Especialidad de la disciplina de Ingeniería Civil. Para este estudio se considera C: Computación; E: Electrónica y Electricidad; I: Industrial; M: Mecánica

X = Nivel de Jerarquización Académica. Para este estudio se considera T: Titular o mayor jerarquía; S: Asociado; A: Asistente; N: Instructor o menor jerarquía

Ejemplos:

**E4C** corresponde al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*, como Experto, al Caso número 4, Ingeniero/a de la especialidad Ingeniería Civil en Computación.

**C10MS** corresponde al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*, al Caso número 10, Ingeniero/a de la especialidad Ingeniería Civil en Mecánica, con Jerarquía Académica de Asociado.

### **P11: Protocolo Entrevista al Experto: Introducción.**

Introducción y explicación del alcance de la entrevista a los Expertos: esta presentación permite distender el ambiente creando un clima de confianza, presentándose a sí mismo, explicando el propósito y formato de la entrevista. Primera Sesión se aplica Protocolos P6, P7 y P8. Segunda Sesión se aplican Protocolos P9 y P10.

- ✓ Presentación de la investigación.
  - Se formaliza una presentación del Investigador y su estudio, en el contexto de la Investigación.
  - Se agradece la voluntad del entrevistado para colaborar con la investigación.
  - Se ratifica información entregada por el Decano de la Facultad de Ingeniería en cuanto a objetivos, alcances, agenda del proyecto y confidencialidad de la información.
  - Se debe enfatizar que el objeto del estudio es el Rol y no la persona. Se le explica su condición de Experto, en el contexto del estudio y su clasificación del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*.
  - Consultar al entrevistado si tiene alguna pregunta respecto del tema a tratar.

**P12: Protocolo Entrevista al Experto: Datos personales y profesionales.**

Se le realizan preguntas de contexto al Experto, solicitándole al entrevistado que describa su persona, sus estudios, las tareas más importantes de su cargo y las principales responsabilidades.

- ✓ Recopilación datos personales y profesionales.
  - Usar Ficha de identificación se consignan los siguientes datos consultado en la entrevista: nombre completo; especialidad de Ingeniería Civil; antigüedad en el cargo; edad, Universidades en las cuales estudió su pregrado y postgrado.
  
- ✓ Preguntas Motivacionales.
  - ¿puede usted relatar una descripción general de su persona, perfil profesional, estudios y experiencia profesional?
  - Preguntas guiadas si no son cubiertas las respuestas anteriores: ¿por qué decidió estudiar Ingeniería Civil? ¿por qué eligió su especialidad? ¿qué otras disciplinas le interesan? ¿cuándo decidió hacer una carrera académica?
  - ¿Puede usted describir sus principales funciones profesionales, en el mundo industrial?
  - Considera importante tener experiencia industrial para ejercer la academia en el ámbito de la Ingeniería ¿por qué?

**P13: Protocolo Entrevista al Experto: Cuestionario sobre Competencias Genéricas según Proyecto Tuning Latinoamérica para Carrera Ingeniería Civil.**

- ✓ Cuestionario competencias genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.
- Informar al entrevistado del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.
- Solicitar que se conteste el cuestionario sobre Competencias Genéricas. Se explicita que el *Grado de Importancia* es la relevancia de la competencia, en su opinión, para el trabajo en su profesión; y el *Grado de Realización* el logro o alcance de dicha competencia como resultado de haber cursado dicha carrera universitaria. Se indica la escala 1 a 4 (- a +).
- Se solicita jerarquizar las cinco Competencias Genéricas más relevantes 1 a 5 (+ a -). Luego se le otorga puntaje de 5 a 1 respectivamente.
- Se adjunta el Cuestionario Competencias Genéricas según Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.

	Competencias Genéricas relevantes según proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil	Ranking 1 a 5	puntos por Ranking (5 a 1 puntos)	Grado de Importancia	Grado de Realización
				1 a 4 (- a +)	1 a 4 (- a +)
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis				
CG2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica				
CG3	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión				
CG4	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas				
CG5	Capacidad para formular y Gestionar Proyectos				
CG6	Compromiso ético				
CG7	Compromiso con la Calidad				
CG8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y d				
CG9	Capacidad para tomar decisiones				
CG10	Capacidad de Trabajo en equipo				

- Se recopilan los Cuestionarios de todos los Expertos en la primera ronda de reuniones.
- Se realiza la segunda ronda de reuniones con Expertos, una vez seleccionadas las cinco principales Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.

#### **P14: Protocolo Entrevista al Experto: Eventos de Comportamientos.**

Eventos de Comportamientos: en base a los resultados obtenidos en la clasificación de Competencias Genéricas con mayor Grado de Realización (ranking 5 primeras), se utiliza un Cuestionario semi-estructurado en las entrevistas individuales aplicadas al Experto.

Los datos son recopilados mediante la técnica de “entrevistas de eventos de comportamiento” denominado BEI Behavioral Event Interviews. (Spencer & Spencer, 1993). Este instrumento es una adaptación de las Entrevistas de Incidentes críticos (McClelland, 1998; Areyuna, 2010) y ha sido diseñado como una forma flexible para descubrir las diferencias entre los ocupantes de un puesto de trabajo calificados como sobresalientes respecto de los que son evaluados como normales. Las ventajas de utilizar este método son: primero, los datos son más valiosos para corroborar las Proposiciones Iniciales en relación a las competencias generadas por otros métodos y para descubrir nuevas competencias. Segundo, hay mayor precisión de cómo son expresadas las competencias. Tercero, facilita la identificación de algoritmos, es decir, la forma como las personas con desempeño superior resuelven problemas específicos. Cuarto, es independiente de sesgos étnicos, de género o culturales. Quinto, proveen descripciones específicas de comportamientos efectivos que pueden mostrar y enseñar a otros qué hacer en el puesto de trabajo (Spencer & Spencer, 1993).

- ✓ Cuestionario semi estructurado de Comportamientos en relación a Competencias Genéricas seleccionadas.
  - ¿Puede usted relatar experiencias académicas con sus estudiantes que le han parecido exitosas para estas Competencias? ¿ha repetido esas experiencias? ¿qué pensó? ¿qué sintió? ¿Puede usted contar eventos que le han hecho sentido como fracasos académicos para estas Competencias? ¿cuál fue su reflexión? ¿se ha repetido? ¿Puede usted relatar Si usted tuviera que contratar a un *Ingeniero/a Formador de Ingenieros* que requisitos le exigiría? ¿le exigiría experiencia en el mundo industrial? ¿por qué?

**P15: Protocolo Entrevista al Experto: Cierre y agradecimientos.**

Agradecer al entrevistado el tiempo dedicado durante las sesiones de las entrevistas.

- ✓ Cierre entrevistas con Expertos.
  - Si lo amerita la investigación se puede agendar una tercera sesión para profundizar algunos temas o, en caso contrario, terminar la entrevista.
  - Preguntar por inquietudes o sugerencias.
  - Agradecer al entrevistado el tiempo dispensado.

**P16: Protocolo Entrevista al Rol del Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar: Introducción.**

Introducción y explicación del alcance de la entrevista: esta presentación permite distender el ambiente creando un clima de confianza, presentándose a sí mismo, explicando el propósito y formato de la entrevista. Primera sesión se pueden aplicar protocolos P11, P12 y P13.

- ✓ Protocolo para aplicación de Entrevista.
- Se formaliza una presentación de la Investigadora en el contexto del estudio.
- Se agradece la voluntad del entrevistado para colaborar con la investigación.
- Se ratifican las informaciones entregadas por el Decano de la Facultad de Ingeniería en cuanto a objetivos, alcances, agenda del proyecto y confidencialidad de la información.
- Se debe enfatizar que el objeto del estudio es el Rol y no la persona.
- Consultar al entrevistado si tiene alguna pregunta respecto del tema a tratar.

**P17: Protocolo Entrevista al Rol del Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar: Datos personales y profesionales.**

Preguntas de contexto: el objetivo es solicitar al entrevistado que describa su persona, sus estudios, las tareas más importantes de su cargo y las principales responsabilidades.

- ✓ Recopilación datos personales y profesionales.
  - Usar Ficha de identificación se consignan los siguientes datos consultado en la entrevista: nombre completo; especialidad de Ingeniería Civil; antigüedad en el cargo; edad, Universidades en las cuales estudió su pregrado y postgrado.
  
- ✓ Preguntas motivacionales.
  - Solicitar una descripción general del cargo.
  - ¿Cuál es su motivación para desempeñar su Rol?

**P18: Protocolo Entrevista al Rol del Ingeniero/a Formador de Ingenieros con  
Desempeño Estándar: Validación de las Mejores Prácticas Académicas.**

Validación de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*: es un Cuestionario, solicitando que indique el Grado de Realización y Grado de Importancia de las *Mejores Prácticas Académicas* identificadas por los Expertos, y dejando espacio al entrevistado para sus comentarios si fuese requerido.

- ✓ Validación de las *Mejores Prácticas Académicas*.
- Informar al entrevistado sobre el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*.
- Se le informa al entrevistado que se le consultará sobre algunas prácticas académicas, a lo que él deberá responder según su experiencia y juicio; el Grado de Importancia, Grado de Realización.
- Se le informa al entrevistado las definiciones de los conceptos de Competencias Genéricas; Grado de Realización, Grado de Importancia, y su escala de evaluación que es de 1 a 4 (- a +).
- Se le consulta si existe claridad del procedimiento. Se aclaran dudas si fuese pertinente.
- Se aplica el Cuestionario.
- Se pregunta y se da espacio en caso que el entrevistado deseara agregar alguna práctica académica que no estaba en la lista.

**P19: Protocolo Entrevista al Rol del Ingeniero/a Formador de Ingenieros con  
Desempeño Estándar: Cierre y agradecimientos.**

Agradecer al entrevistado el tiempo dedicado durante las sesiones de las entrevistas.

- ✓ Cierre de entrevista.
  - Si la investigación lo amerita se puede agendar una segunda sesión para completar el Cuestionario o se da por terminada la entrevista.
  - Preguntar por inquietudes o sugerencias.
  - Agradecer al entrevistado el tiempo dispensado y las respuestas entregadas.

### **P20: Protocolo para aplicación en Casos Pilotos.**

Antes de realizar el trabajo de Campo se debe realizar un Caso de prueba, para evaluar los protocolos de la investigación. Se debe observar: tiempo, calidad y cantidad de la información recopilada, la claridad en el lenguaje, y el interés en responder, entre otros.

- ✓ Protocolo Caso piloto para el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia
  - Se aplica la entrevista según los diseños de Protocolos P11, P12, P13, P14 y P15, a un profesional que cumple el Rol.
  - Se realizan adecuaciones a los Protocolos según corresponda.
  - Evaluar si se considera necesario realizar otro Caso Piloto, repitiendo la secuencia.
  
- ✓ Protocolo para el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.
  - Se aplican las entrevistas según los diseños de Protocolos P16, P17, P18 y P19 a un profesional que cumplen el Rol.
  - Se realizan adecuaciones a los Protocolos según corresponda.
  - Evaluar si se considera necesario realizar otro Caso Piloto, repitiendo la secuencia.

#### 4.3.4 Diseño de la Metodología para el análisis de resultados.

##### **D) Diseño de Metodología para el análisis de resultados.**

Considera la Tabulación de las respuestas de las entrevistas a cada Rol, tanto como análisis casos individuales y análisis cruzado de casos, definiéndose los siguientes Protocolos:

*Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia.*

**P21:** Protocolo para Análisis de Múltiples Casos: Resultados del Cuestionario Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica Carrera Ingeniería Civil*.

**P22:** Protocolo para Análisis de Múltiples Casos: Resultados de Eventos de Comportamientos.

*Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.*

**P23:** Protocolo para Análisis de Múltiples Casos: Resultados de la validación de las *Mejores Prácticas Académica que fomentan las propias Competencias Genéricas*.

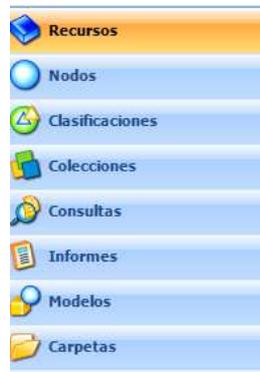
**P21: Protocolo Análisis de Múltiples Casos: Resultados del Cuestionario Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*.**

- ✓ *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia.*
- Se identifica al entrevistado según Código de Clasificación (Protocolo P10).
- Se tabulan sus datos personales y profesionales (Protocolo P12) asociándolos al Código de Identificación, para ulteriores correlaciones.
- Se aplica el Cuestionario de Grado de Importancia y el Grado de Realización para las Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* (Protocolo P13).
- Si los Casos de Expertos son menores a quince, se seleccionan como Técnica Específica de análisis de los datos las tabulaciones de respuestas con promedios aritméticos, y se presentan en tablas de resumen de resultados.
- Si los Casos de Expertos son superiores o iguales a quince, se puede realizar una síntesis considerando la frecuencia y promedio de los hallazgos de los estudios individuales. Se presentan los resultados en tablas y/o gráficos.

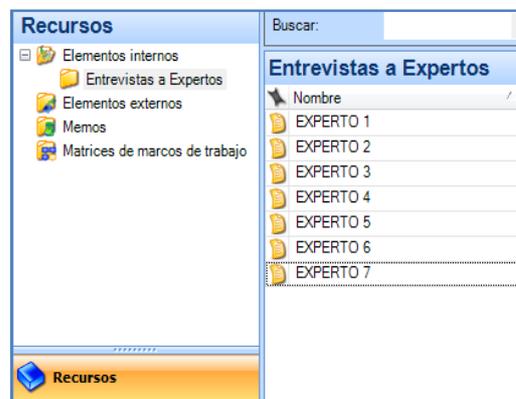
## **P22: Protocolo Análisis de Múltiples Casos: Resultados de Eventos de Comportamientos al Rol de Experto.**

Para el análisis de datos cualitativos se usa un software de apoyo a la investigación, que ayuda a compilar, organizar y analizar contenido de las entrevistas. Para este Estudio se utiliza el software NVivo 9 (versión año 2010).

- ✓ Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia.
- Se consideran los resultados obtenidos de descripción de Eventos de Comportamientos (Protocolo P14).
- De acuerdo a la estructura del software en NVivo se tiene la siguiente secuencia:



- En “Recursos” se ingresan las Entrevistas a Expertos como texto.



En esta Investigación los Expertos corresponden a 7 profesionales.

- En “Nodos” se ingresan las dos metodologías que son la base teórica de este Estudio:
  - Nodo 1: Competencias Genéricas seleccionadas por los Expertos del *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*.
  - Nodo 2: Diccionario de Spencer y Spencer del *Método basado en Competencias de Spencer & Spencer*.

- En “Clasificaciones” corresponde a los atributos que sean asignados a los Recursos correspondiente a los Expertos y corresponderán a sus datos personales y profesionales:

Clasificaciones de recursos	
Nombre	Cr
Descripción Expertos	
Nombre	Tipo
Ingeniería Civil Especialidad	Texto
Jerarquía Académica	Texto
Rango Edad	Texto
Antigüedad en el Rol	Texto
Nivel de Post Grado	Texto
País de Post Grado	Texto
Años experiencia industrial	Entero
Sexo	Texto

- Nodo 1: dado que el estudio es descriptivo y el Experto responde un Cuestionario semi estructurado, se etiquetan sus citas para cada Competencia Genérica denominadas CG A a CG E según la estructura siguiente:

Competencias Genéricas	
Nombre	
CG A	
Comportamientos generales en CG A	
Mejores Prácticas en CG A	
Citas con opiniones, juicios, comentarios en	
CG B	
Comportamientos generales en CG B	
Mejores Prácticas en CG B	
Citas con opiniones, juicios, comentarios en	
CG C	
Comportamientos generales en CG C	
Mejores Prácticas en CG C	
Citas con opiniones, juicios, comentarios en	
CG D	
Comportamientos generales en CG D	
Mejores Prácticas en CG D	
Citas con opiniones, juicios, comentarios en	
CG E	
Comportamientos generales en CG E	
Mejores Prácticas en CG E	
Citas con opiniones, juicios, comentarios en	

“Comportamientos generales” corresponde a las citas completa de sus respuestas al Cuestionario.

“Mejores Prácticas en CG” corresponde a los ejemplos concretos dados cómo buenas prácticas académicas para cada Competencia Genérica seleccionada.

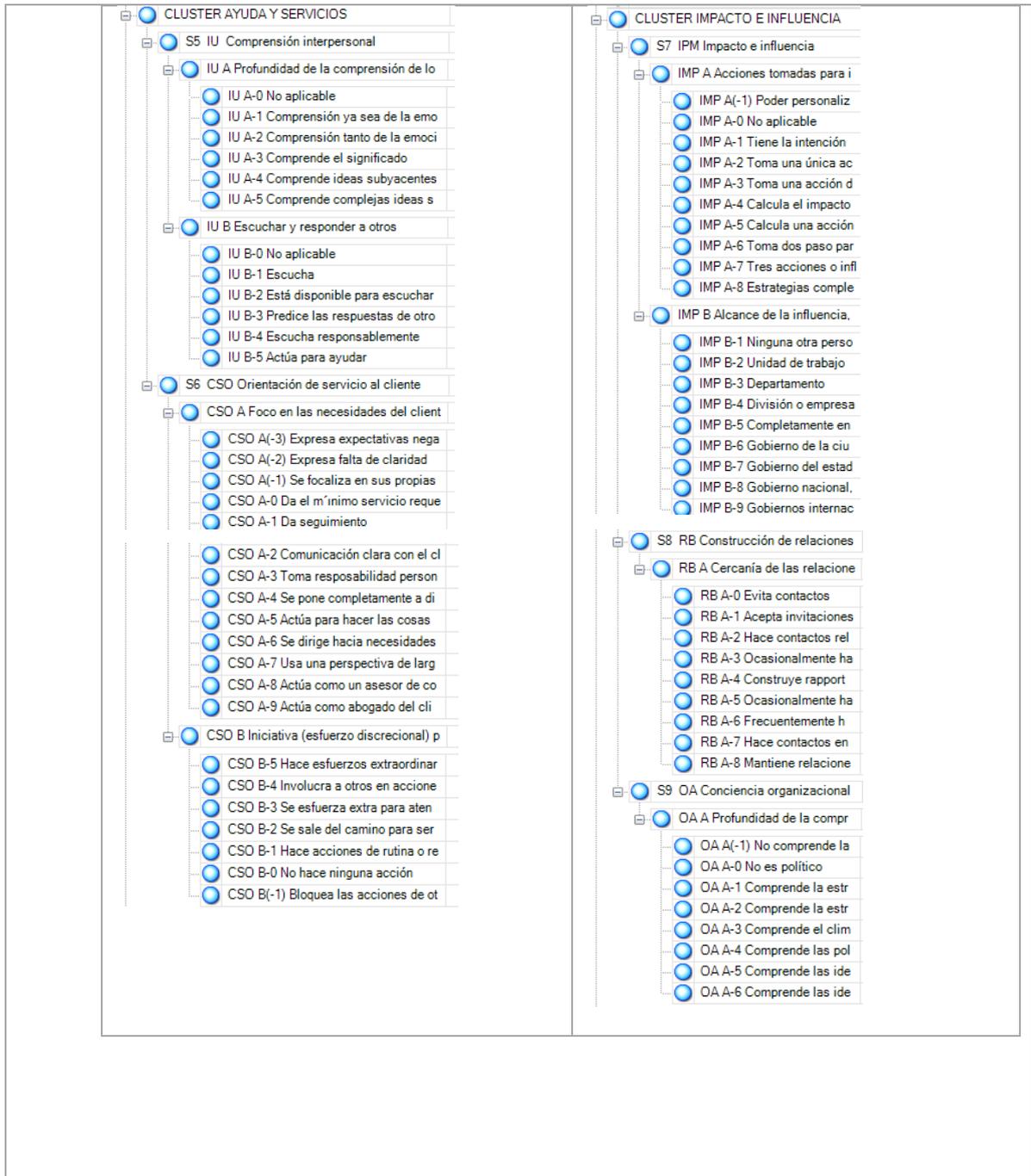
“Cita con opiniones, juicios, comentarios” corresponde a las citas que son en general buenas prácticas que se podrían realizar, pero que el Experto no realiza. O también comentarios críticos relacionados con la Organización, que pueden ser factor de análisis ulterior.

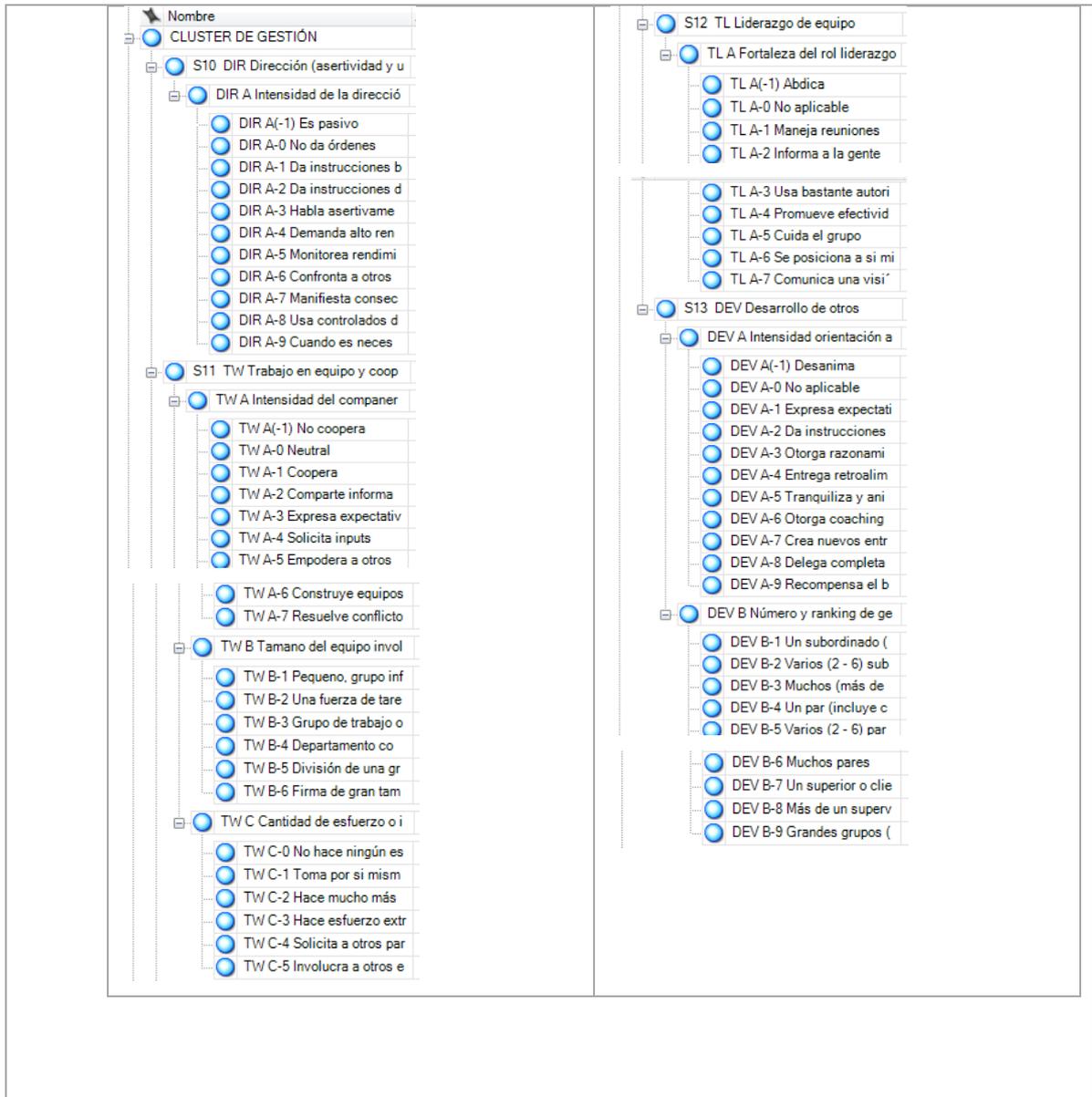
- Nodo 2: dado que el estudio es descriptivo y el Experto responde un Cuestionario semi estructurado, se etiquetan también sus citas asociándolas al diccionario de Spencer & Spencer, según la estructura siguiente:



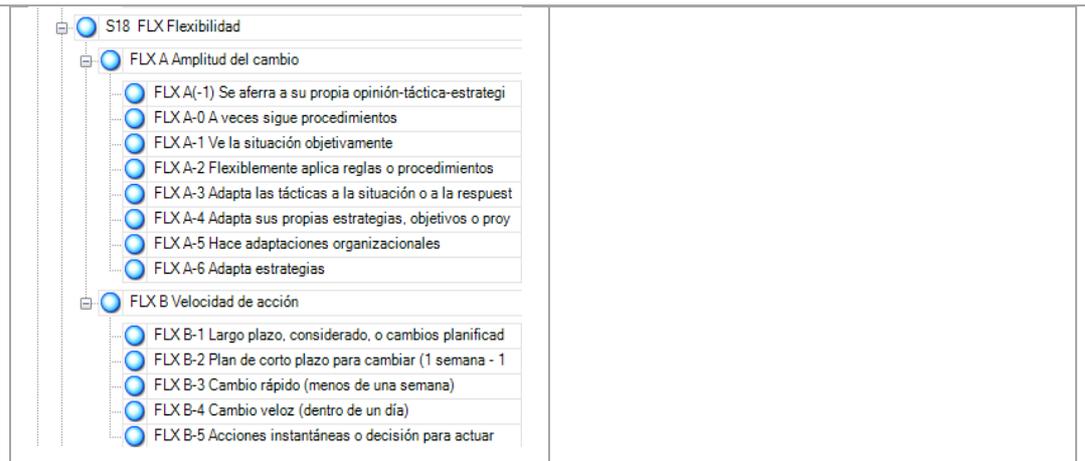
Se despliegan a continuación cada Nodo desagregado del Diccionario de Spencer & Spencer ver Anexo C.

Diccionario Spencer Spencer	
Nombre	
<input type="checkbox"/>	CLUSTER DE LOGRO Y ACCIÓN
<input type="checkbox"/>	S1 ACH Orientación al logro
<input type="checkbox"/>	ACH A Intensidad y exhaustividad de la a
<input type="checkbox"/>	ACH A-0 Focalizado en la tarea
<input type="checkbox"/>	ACH A-1 Desea hacer el trabajo bien
<input type="checkbox"/>	ACH A-2 Trabaja para cumplir con los
<input type="checkbox"/>	ACH A-3 Crea su propia medida de e
<input type="checkbox"/>	ACH A-4 Mejora el rendimiento
<input type="checkbox"/>	ACH A-5 Establece objetivos desafian
<input type="checkbox"/>	ACH A-6 Hace análisis coste-benefici
<input type="checkbox"/>	ACH A-7 Emprende tomando riesgos
<input type="checkbox"/>	ACH A-8 Persite en esfuerzos emprend
<input type="checkbox"/>	ACH B Impacto del logro
<input type="checkbox"/>	ACH B-1 Rendimiento individual sola
<input type="checkbox"/>	ACH B-2 Afecta a una o dos personas
<input type="checkbox"/>	ACH B-3 Afecta a un grupo de trabajo
<input type="checkbox"/>	ACH B-4 Afecta a un Departamento
<input type="checkbox"/>	ACH B-5 Afecta a la totalidad de una
<input type="checkbox"/>	ACH B-6 Afecta a la totalidad de una
<input type="checkbox"/>	ACH B-7 Afecta a la totalidad de la in
<input type="checkbox"/>	ACH C Grado de innovación
<input type="checkbox"/>	ACH C-0 No hace nada nuevo
<input type="checkbox"/>	ACH C-1 Nuevo para el cargo o la uni
<input type="checkbox"/>	ACH C-2 Nuevo para la organización
<input type="checkbox"/>	ACH C-3 Nuevo para la industria
<input type="checkbox"/>	ACH C-4 Transformación de la industr
<input type="checkbox"/>	S2 INT Iniciativa
<input type="checkbox"/>	INT A Dimensión tiempo
<input type="checkbox"/>	INT A-0 No aplicable
<input type="checkbox"/>	INT A-1 Muestra persistencia
<input type="checkbox"/>	INT A-2 Se dirige a oportunidades y p
<input type="checkbox"/>	INT A-3 Es decisivo en una crisis
<input type="checkbox"/>	INT A-4 Es decisivo en una crisis
<input type="checkbox"/>	INT A-5 Actúa de tres a doce meses p
<input type="checkbox"/>	INT A-6 Actúa uno o dos años por ad
<input type="checkbox"/>	INT A-7 Actúa de dos a cinco años p
<input type="checkbox"/>	INT A-8 Actúa de cinco a diez años p
<input type="checkbox"/>	INT A-9 Actúa con más de diez años
<input type="checkbox"/>	INT B Automotivación, cantidad de esfuer
<input type="checkbox"/>	INT B-0 No se aplica
<input type="checkbox"/>	INT B-1 Trabaja independientemente
<input type="checkbox"/>	INT B-2 Realiza un esfuerzo extra
<input type="checkbox"/>	INT B-3 Hace más de lo que se requ
<input type="checkbox"/>	INT B-4 Hace mucho más de lo que e
<input type="checkbox"/>	INT B-5 Hace esfuerzos extraordinari
<input type="checkbox"/>	INT C Grado de innovación
<input type="checkbox"/>	INT C-0 No hace nada nuevo
<input type="checkbox"/>	INT C-1 Nuevo para el cargo o la unidad
<input type="checkbox"/>	INT C-2 Nuevo para la organización
<input type="checkbox"/>	INT C-3 Nuevo para la industria
<input type="checkbox"/>	INT C-4 Transformación de la industri
<input type="checkbox"/>	S3 CO Preocupación por orden, calidad y pre
<input type="checkbox"/>	CO A-0 No aplicable
<input type="checkbox"/>	CO A-1 Mantiene organizado el lugar de tr
<input type="checkbox"/>	CO A-2 Muestra un interés general por el
<input type="checkbox"/>	CO A-3 Chequea su propio trabajo
<input type="checkbox"/>	CO A-4 Monitorea el trabajo de otros
<input type="checkbox"/>	CO A-5 Monitorea datos o proyectos
<input type="checkbox"/>	CO A-6 Desarrolla sistemas
<input type="checkbox"/>	CO A-7 Desarrolla sistema complejos
<input type="checkbox"/>	S4 INF Búsqueda de información
<input type="checkbox"/>	INF A-0 No busca información adicional
<input type="checkbox"/>	INF A-1 Hace preguntas
<input type="checkbox"/>	INF A-2 Investiga personalmente
<input type="checkbox"/>	INF A-3 Excava profundamente
<input type="checkbox"/>	INF A-4 Llama o contacta a otros
<input type="checkbox"/>	INF A-5 Hace investigación
<input type="checkbox"/>	INF A-6 Usa su propio sistema
<input type="checkbox"/>	INF A-7 Involucra a otros





<p>Nombre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CLUSTER COGNITIVO             <ul style="list-style-type: none"> <li>S14 EXP Experticia técnica-profes                     <ul style="list-style-type: none"> <li>EXP A Profundidad del conoci                             <ul style="list-style-type: none"> <li>EXP A-1 Primaria</li> <li>EXP A-2 Vocacional eleme</li> <li>EXP A-3 Vocacional</li> <li>EXP A-4 Avanzada vocaci</li> <li>EXP A-5 Profesional básic</li> <li>EXP A-6 Profesional madu</li> <li>EXP A-7 Maestría profesio</li> <li>EXP A-8 Autoridad premin</li> </ul> </li> <li>EXP B Amplitud de expertise a                             <ul style="list-style-type: none"> <li>EXP B-1 Nada</li> <li>EXP B-2 Trabajo homogén</li> <li>EXP B-3 Trabajo heterogé</li> <li>EXP B-4 Trabajo heterogé</li> <li>EXP B-5 A lo ancho de Uni</li> <li>EXP B-6 A lo ancho de una</li> <li>EXP B-7 A lo ancho de una</li> </ul> </li> <li>EXP C Adquisición de expertici                             <ul style="list-style-type: none"> <li>EXP C(-1) Se resiste</li> <li>EXP C-0 Neutral</li> <li>EXP C-1 Mantiene actualiz</li> <li>EXP C-1 Mantiene actualiz</li> <li>EXP C-2 Expande su cono</li> <li>EXP C-3 Adquiere nuevos</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S15 CT Pensamiento conceptual             <ul style="list-style-type: none"> <li>CT A Complejidad y originalida                     <ul style="list-style-type: none"> <li>CT A-0 No usa conceptos</li> <li>CT A-1 Usa reglas básicas</li> <li>CT A-2 Reconoce patrones</li> <li>CT A-3 Aplica conceptos c</li> <li>CT A-4 Simplifica compleji</li> <li>CT A-5 Crea nuevos conce</li> <li>CT A-6 Crea nuevos conce</li> <li>CT A-7 Crea nuevos model</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>S16 AT Pensamiento analítico             <ul style="list-style-type: none"> <li>AT A Complejidad del análisis                     <ul style="list-style-type: none"> <li>AT A-0 No aplicable o nada</li> <li>AT A-1 Divide los problemas</li> <li>AT A-2 Ve relaciones básicas</li> <li>AT A-3 Ve múltiples relaciones</li> <li>AT A-4 Hace planes complejos o</li> <li>AT A-5 Hace planes o análisis m</li> <li>AT A-6 Hace planes o análisis ex</li> </ul> </li> <li>AT B Tamano del problema abordad                     <ul style="list-style-type: none"> <li>AT B-1 Involucra el desempe~no</li> <li>AT B-2 Involucra una unidad de t</li> <li>AT B-3 Involucra un problema en</li> <li>AT B-4 Involucra el rendimiento</li> <li>AT B-5 Involucra el rendimiento</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>CLUSTER EFECTIVIDAD PERSONAL             <ul style="list-style-type: none"> <li>S17 SFC Autoconfianza                     <ul style="list-style-type: none"> <li>SFC A Seguridad en sí mismo                             <ul style="list-style-type: none"> <li>SFC A(-1) Sin poder</li> <li>SFC A-0 No aplicable</li> <li>SFC A-1 Presenta confianza en sí mismo</li> <li>SFC A-2 Presenta fuerza e impresione</li> <li>SFC A-3 Muestra confianza en sus propias capacidades</li> <li>SFC A-4 Justifica sus posiciones con confianza en si mis</li> <li>SFC A-5 Voluntario para los desaf~ios</li> <li>SFC A-6 Se pone a si mismo en situaciones extremadame</li> </ul> </li> <li>SFC B Ocuparse de los errores                             <ul style="list-style-type: none"> <li>SFC B(-1) Racionaliza o culpa a otros o a las circunstanci</li> <li>SFC B(-2) Se culpa a s~i mismo permanentemente de for</li> <li>SFC B-0 No es aplicable</li> <li>SFC B-1 Acepta responsabilidad</li> <li>SFC B-2 Aprende de sus propios errores</li> <li>SFC B-3 Admite sus propios errores ante otros y act~ua pa</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S19 OC Compromiso organizacional             <ul style="list-style-type: none"> <li>OC A(-1) Desprecio</li> <li>OC A-0 No aplicable</li> <li>OC A-1 Esfuerzo activo</li> <li>OC A-2 Comportamiento de ciudadano organizacional model</li> <li>OC A-3 Sentido de un propósito, muestra compromiso</li> <li>OC A-4 Hace sacrificios personales o profesionales</li> <li>OC A-5 Toma decisiones impopulares</li> <li>OC A-6 Sacrifica el bien de la propia unidad por el bien de la</li> </ul> </li> <li>S20 SCT Autocontrol             <ul style="list-style-type: none"> <li>SCT A(-1) Pierde el control</li> <li>SCT A-0 Evita el estr~es</li> <li>SCT A-1 Resiste la tentación</li> <li>SCT A-2 Controla emociones</li> <li>SCT A-3 Responde calmadamente</li> <li>SCT A-4 Maneja el estr~es efectivamente</li> <li>SCT A-5 Responde constructivamente</li> <li>SCT A-6 Calma a otros</li> </ul> </li> </ul>



- En “Consultas” se realiza el análisis para el enlace lógico entre datos y las proposiciones con un Reconocimiento de Patrones, guardando los resultados en “Informes”.
- Consulta 1: para cada Experto se revisa cuál es el porcentaje de cobertura de sus citas en el Nodo 2.

Con ello se identifican las *Competencias del Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* subyacentes en los Comportamientos, analizando las respuestas de los diferentes Expertos.

- Consulta 2: para cada Competencia Genérica del *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* se revisan las Competencias asociadas según *basado en Competencias de Spencer & Spencer* subyacentes en los Comportamientos, analizando las respuestas de los diferentes Expertos.
- Consulta 3: se listan todas las *Prácticas Académicas* asociadas a cada Competencia Genérica, identificando las Competencias del *Modelo Basado en Competencias de Spencer & Spencer*.
- Se compilan las *Prácticas Académicas* más frecuentes asociadas a Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, desplegadas en las entrevistas a Expertos y se agrupan según su naturaleza, asociándolas con las Competencias según *Modelo Basado en Competencias de Spencer & Spencer*.
- Se analizan las “Citas con opiniones, juicios y comentarios” que pueden constituir información importante para el diseño del Modelo de Autogestión.

**P23: Protocolo para diseño del análisis de múltiples casos: Resultados a la validación de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*.**

✓ *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.*

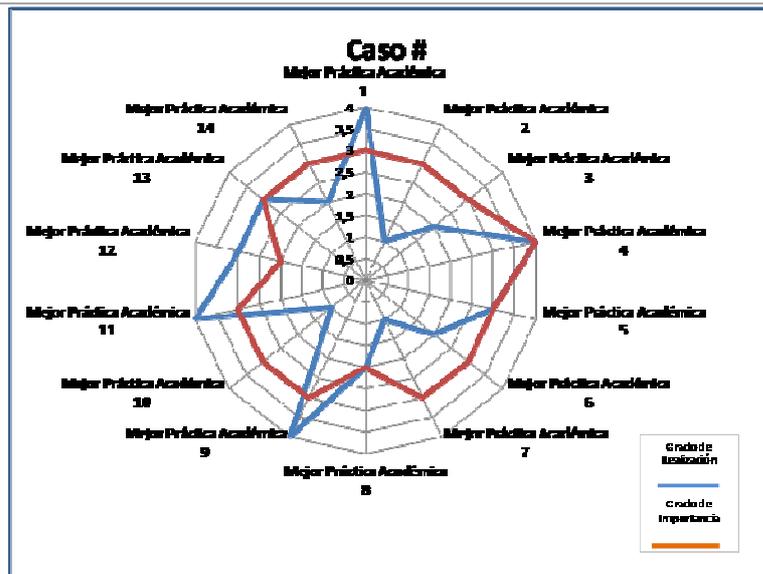
- Las Mejores Prácticas Académicas asociadas a Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, desplegadas en las entrevistas a Expertos, se ordenan en un Cuestionario estructurado para ser aplicados al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*.
- Se considera este proceso como un paso para la validación de la información obtenida de los Expertos.
- Se considera la misma ponderación que la metodología del *Proyecto Tuning para Ingeniería Civil*, a través de las variables del Grado de Realización y Grado Importancia de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*:

El Grado de Importancia: la relevancia de la competencia, en su opinión, para el trabajo en su profesión.

El Grado de Realización: el logro o alcance de dicha competencia como resultado de haber cursado dicha Carrera Universitaria.

Para valorar estas dos variables, los entrevistados deben usar la escala: 1= nada; 2 = poco; 3 = bastante =; 4 = mucho.

- Se selecciona como Técnica Específica de análisis de los datos el programa estadístico informático SPSS versión 15.0 y Microsoft Excel versión 2007, aplicación distribuida por Microsoft Office para hojas de cálculo.
- Las tabulaciones de respuestas se presentan en gráficos tipo radial individuales para favorecer su análisis.



- Considerando que el estudio investigará N Casos que cumplen este Rol, se está en presencia de Múltiples Casos, y se debe realizar una síntesis que consiste en agregar considerar también la frecuencia y el promedio de los hallazgos de los estudios individuales.

#### 4.4 Conclusiones.

En este Capítulo se han presentado los fundamentos teóricos para definir la Metodología de la Investigación. Se concluye que la presente Investigación pertenece al mundo de las Ciencias Sociales, utilizando la técnica de investigación cualitativa, con el paradigma epistemológico interpretativo, de carácter descriptivo, ayudada con el método de investigación del Estudio de Casos.

Se decidió eliminar la discriminación por género, debido a que del total de los 45 Casos, solamente 2 corresponden al Rol *Ingeniera Formadora de Ingenieros* y de la misma especialidad, por lo que resultaría de fácil su identificación. Sin embargo, igualmente se considerará en el análisis de resultados como una variable a investigar.

Las preguntas principales planteadas son: ¿Cómo se despliegan las Competencias Genéricas según el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* presentes en el Rol *Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*, tendientes a mejorar el perfil de egreso de los futuros Ingenieros de la Sociedad del Conocimiento? Y ¿Cómo puede el Rol *Ingeniero/a Formador de Ingenieros* gestionar sus propias Competencias Genéricas según el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*? Guían este estudio y la metodología de investigación.

En la Figura 4.4 se presenta un Diagrama sinóptico de la Investigación con sus respectivos Protocolos. En la Figura 4.5 se despliega la Matriz de entradas de información a partir de las Entrevistas al Rol. Primeramente se realiza una selección de las Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* y el registro de sus Comportamientos asociados (correspondiendo a la flecha con número 1). Luego se identifican las Competencias según *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* (correspondiendo a la flecha número 2).

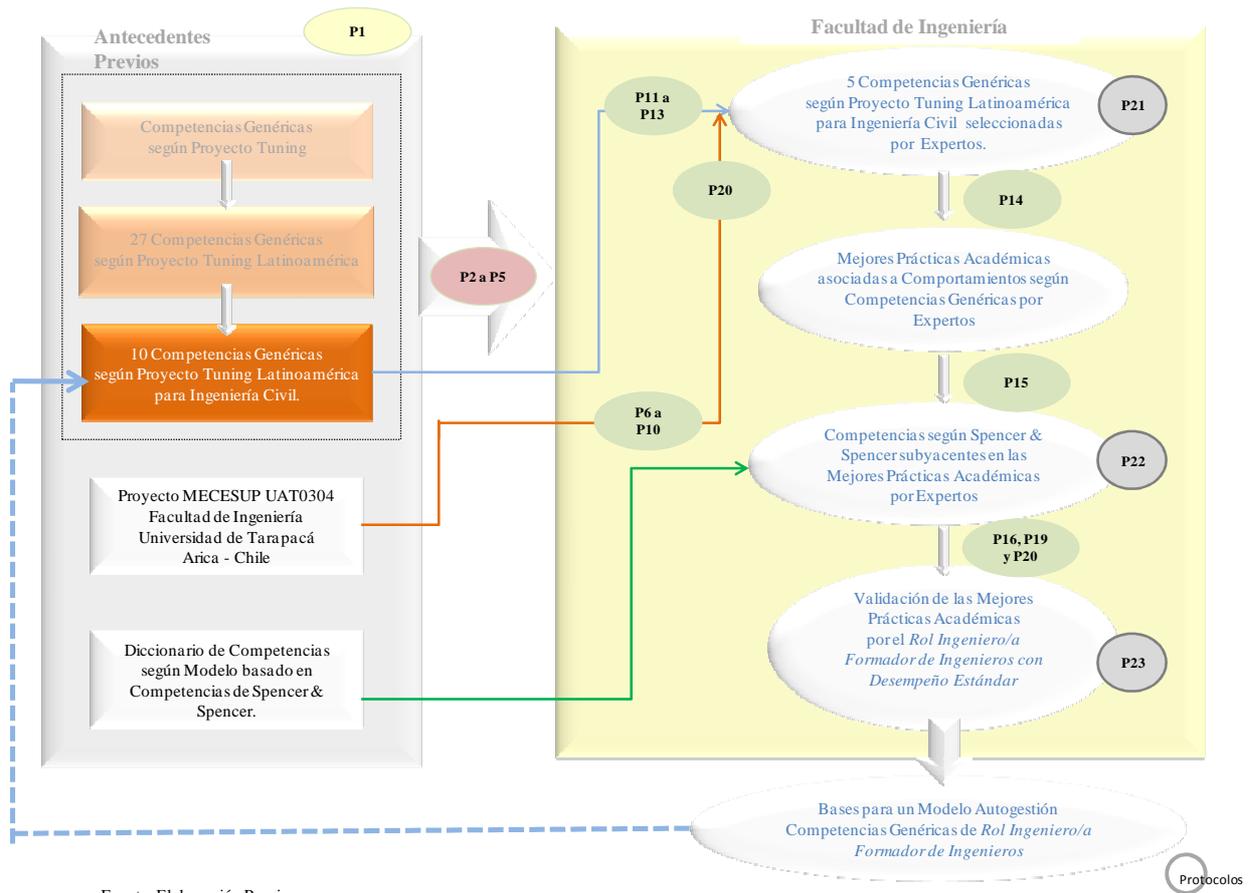


Figura 4.4. Diagrama sinóptico de la Investigación con sus respectivos Protocolos.



Competencias según Diccionario de Spencer & Spencer		Competencias Genéricas según Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil									
		F1 Proceso Aprendizaje					F2 Valores Sociales		F3 Contexto	Interpersonales	
		CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
		Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	Capacidad para identificar, plantear y resolver	Capacidad para formular y gestionar proyectos	Compromiso ético	Compromiso con la calidad	Habilidades en el uso de las tecnologías información	Capacidad para tomar decisiones	Capacidad de trabajo en equipo
Cluster de Logro y acción	S1	Orientación al logro									
	S2	Iniciativa									
	S3	Preocupación por orden, calidad y precisión									
	S4	Búsqueda de información.									
Cluster Ayuda y servicios	S5	Comprensión interpersonal									
	S6	Orientación de servicio al Cliente.									
Cluster impacto e influencia	S7	Impacto e influencia									
	S8	Construcción de relaciones									
	S9	Conciencia organizacional									
Cluster de Gestión	S10	Directiva, asertividad y uso del									
	S11	Trabajo en equipo y cooperación									
	S12	Liderazgo de Equipo									
	S13	Desarrollo de otros									
	S14	Experiencia Técnica									
Cluster Cognitivo	S15	Pensamiento conceptual									
	S16	Pensamiento Analítico									
	S17	Autoconfianza									
Cluster efectividad personal	S18	Flexibilidad									
	S19	Compromiso Organizacional									
	S20	Autocontrol									

Figura 4.5: Matriz de entradas de información según Entrevistas al Rol de Expertos.

En el próximo Capítulo 5 “Estudio de Casos I: Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia” se presentan los resultados según la aplicación de la Metodología de Investigación presentada en este Capítulo.



## **Capítulo 5.**

### **Estudio de Casos I: *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia.***

*En este Capítulo se presentan los primeros resultados obtenidos en la investigación en base a los protocolos de investigación diseñados, teniendo como unidad de análisis al Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia, los denominados Expertos, quienes dan el marco inicial a este estudio. En este Rol evalúan su propio logro alcanzado en las Competencias Genéricas relevantes propuestas según el Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil, analizando su Grado de Realización y su Grado de Importancia en las mismas. Se seleccionan aquellas cinco Competencias Genéricas más significativas en ejecución y valor. Luego los expertos describen sus propios Comportamientos asociados a aquellas principales Competencias Genéricas donde destacan las experiencias positivas, como casos de éxito o buenas prácticas académicas.*

*Posteriormente, como parte del análisis se asocian los Comportamientos descritos con las variables del Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer, realizando una exploración de los Comportamientos individuales reportados para agruparlos según clústeres de comportamientos. Con ello se propone la primera aproximación a Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas respaldada por las Competencias de Spencer & Spencer asociadas.*

## 5.1 Antecedentes Previos de la Investigación.

### 5.1.1 Revisión Antecedentes Previos.

#### *Aplicación Protocolo P1.*

La finalidad de esta Investigación es proponer un *Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*, que propenda a mejorar el perfil de egreso de los futuros Ingenieros de la Sociedad del Conocimiento.

El presente estudio tiene base en metodologías de amplio conocimiento y aplicación, además da continuidad a un estudio, como se explicita a continuación:

Antecedente Previo 1: se reconocen como referencia los resultados del *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, aceptando las competencias genéricas más relevantes seleccionadas, cuya metodología se detalla en el Capítulo 2.

Antecedente Previo 2: se reconocen los resultados del *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* y su Diccionario de Spencer & Spencer como referente para la metodología del enfoque por competencias para analizar los Comportamientos, el cual se presenta en el Capítulo 2 y Anexo C.

Antecedente Previo 3: Se reconoce esta Tesis como parte del estudio que tuvo como base un programa auspiciado por el Ministerio de Educación de Chile, denominado Mejoramiento de la Calidad y Equidad en la Educación Superior MECESUP UTA 0304 ejecutado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá de Arica, Chile en el periodo comprendido entre los años 2005 - 2008. En particular con la *Actividad Principal: Visita de Experto en disciplinas de Liderazgo y Emprendimiento para Capacitación Estamento Académico*, dirigido por la autora de esta Tesis. Un resumen de estos resultados se presenta en el Anexo D.

## 5.2 Aplicación de la Metodología de Investigación.

### 5.2.1 Metodología de la Investigación y epistemología.

#### *Aplicación Protocolo P2.*

Esta Investigación corresponde al mundo de las *Ciencias Sociales*, y considerando las bases teóricas expuestas anteriormente se define además que:

La Investigación permitiría generar *Teorías*, pues las exploraciones y estudios correspondientes al desarrollo y fomento de las Competencias Genéricas del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* son incipientes.

La Técnica de la investigación será *cualitativa y cuantitativa*, siendo el propósito de la investigación explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan los sujetos.

El Paradigma epistemológico será el *Interpretativo*, considerando que el conocimiento se construye a partir de las experiencias de las personas. Se estudia el fenómeno de las Competencias Genéricas a través de los comportamientos del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia* en su estado natural. Tiene un carácter descriptivo que viene dado por el Método de Investigación.

El Método de Investigación será el de *Estudio de Casos*, porque las preguntas de investigación son del tipo *¿cómo?* y *¿por qué?*, se tendrá nulo o escaso control sobre los eventos y el fenómeno es contemporáneo en algún contexto de la vida real.

Resumiendo, la Investigación de la Tesis pertenece al mundo de las Ciencias Sociales, utilizando la técnica de investigación cualitativa, con el paradigma epistemológico interpretativo, de carácter descriptivo, ayudada con el método de investigación del Estudio de Casos.

### 5.2.2 Definición de la Unidad de Análisis.

#### *Aplicación Protocolo P3.*

El objeto de estudio en la presente Tesis corresponde a un caso individual, a un profesional en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* adscrito a una Facultad de Ingeniería en una Universidad Estatal Acreditada en Latinoamérica, participante en el Proyecto Tuning Latinoamérica.

Para el estudio se realiza una clasificación del objeto de estudio de acuerdo a las siguientes características y denominación:

*Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia:* Ingeniero/a Civil; Académico adscrito a una Facultad de Ingeniería; con contrato a jornada completa; que posea la máxima jerarquía académica; con a lo menos diez años de experiencia en el mundo industrial; que haya sido mencionado por sus superiores como un referente a nivel de Experto, y por sus estudiantes como un modelo ingenieril a seguir, destacándose en su medio académico por sus logros profesionales y personales.

Este Rol se aborda a nivel de Expertos, para modelar los comportamientos que se identifican como *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*.

*Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar:* Ingeniero/a Civil; Académico adscrito a una Facultad de Ingeniería; con contrato a jornada completa; que posea cualquiera de las jerarquías académicas, no estar en la categoría anterior.

Este Rol se aborda para lograr una validación de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*, a partir del conocimiento de su Grado de Realización y de su Grado de Importancia.

### 5.2.3 Preguntas de la investigación.

#### *Aplicación Protocolo P4.*

Las preguntas principales y las preguntas específicas para la Investigación son las siguientes:

**Pregunta Principal 1:** ¿Cómo se despliegan las Competencias Genéricas identificadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* presentes en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*?

Pregunta Específica 1.1: ¿Cuáles son las **Competencias Genéricas** dadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* que presentan un mayor Grado de Importancia y un mayor Grado de Realización según el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia?* (Capítulo 5).

Pregunta Específica 1.2: ¿Cuáles son los **Comportamientos** según *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia* asociados a las Competencias Genéricas con mayor Grado de Realización, dadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil?* (Capítulo 5).

Pregunta Específica 1.3: ¿Cuáles son las **Competencias** según *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia* que subyacen a partir de los Comportamientos asociados a las Genéricas con mayor Grado de Realización, dadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil?* (Capítulo 5).

Pregunta Específica 1.4: ¿Cuáles son las **Mejores Prácticas Académicas** según el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia* generadas a partir de los Clústeres de Comportamientos asociados a Competencias según *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer?* (Capítulo 5).

**Pregunta Principal 2:** ¿Cómo puede el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* gestionar sus propias Competencias Genéricas según el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil?*

Pregunta específica 2.1: ¿Cuál es la validez de la propuesta de *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* según el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia?* (Capítulo 6).

Pregunta específica 2.2: ¿Qué fortalezas, debilidades y proyección presenta la aproximación al *Modelo de Autogestión de la Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros?* (Capítulo 7).

## 5.2.4 Proposiciones Iniciales de la Investigación.

*Aplicación Protocolo P5.*

Estudio de Casos para la presente Investigación. Para el presente estudio se presenta las siguientes Proposiciones Iniciales:

Proposición Inicial 1: El *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia* presenta un Grado de Importancia y un Grado de Realización en las Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* superior al 80% en la sumatoria de las categorías *bastante* y *mucho* (Capítulo 5).

Proposición Inicial 2: El *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* presenta un Grado de Importancia en las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* superior al 80% en la sumatoria de las categorías *bastante* y *mucho* (Capítulo 6).

Proposición Inicial 3: El *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* presenta un Grado de Realización en las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*, relacionadas con el Factor 1: Proceso de Aprendizaje, superior al 75% en la sumatoria de las categorías *bastante* y *mucho* (Capítulo 6).

Proposición Inicial 4: El *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* presenta un Grado de Realización en las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*, relacionadas con el Factor 2: Valores Sociales, inferior al 75% en la sumatoria de las categorías *bastante* y *mucho* (Capítulo 6).

Proposición Inicial 5: El *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* presenta un Grado de Realización en las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*, relacionadas con el Factor 4: Habilidades Interpersonales, inferior al 75% en la sumatoria de las categorías *bastante* y *mucho* (Capítulo 6).

Las *Proposiciones Iniciales* tienen como objetivo indagar las tendencias en las respuestas del *Rol*. Ellas están fundamentadas en que el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* tiene una buena preparación en los procesos de aprendizaje, sin embargo no se sabe si han cultivado otras competencias como las sociales o interpersonales. Se investigarán posibles diferencias en las prácticas académicas afectadas por las diversas Especialidades en Ingeniería Civil, o los años de experiencia industrial, o los diferentes niveles jerarquía académica.

## 5.3 Aproximación al Trabajo de Campo.

### 5.3.1 Selección de la Institución.

#### *Aplicación Protocolo P6.*

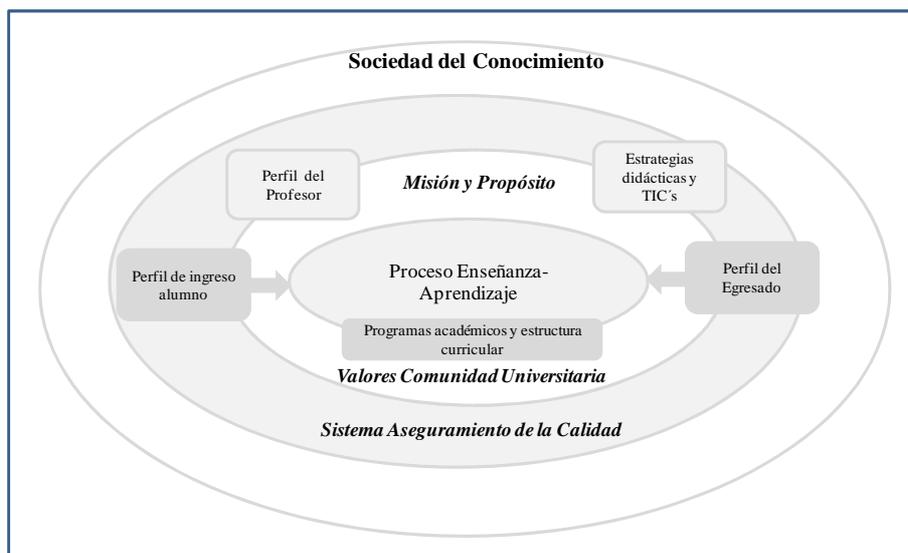
Se presenta a continuación la Institución de Educación Superior seleccionada que alberga la Facultad de Ingeniería, donde se desarrolla el estudio, que corresponde a la Universidad de Tarapacá. Es una institución del Estado de Chile, de carácter público y regional. Por su ubicación geopolítica, Región de Arica y Parinacota extremo norte de Chile fronterizo con Perú y Bolivia, extiende su quehacer más allá de las fronteras. Es una Universidad comprometida con su rol social y con el desarrollo de la región y el país donde se inserta. Su misión corporativa es afianzar los talentos académicos y sus capacidades para lograr la excelencia en la formación de profesionales y de graduados, como también un alto nivel en la investigación y en la vinculación cultural, académica y productiva, para contribuir de este modo al desarrollo regional y nacional, generando movilidad y desarrollo social.

El Modelo Educativo <sup>5.1</sup> de la Universidad de Tarapacá centra su enfoque en el estudiante y su aprendizaje, como resultado de la interacción de diferentes factores que condicionan el éxito de la labor formativa, ver Figura 5.1.

El Modelo Educativo de la Universidad de Tarapacá tiene como propósito fundamental la formación integral de los estudiantes, considerando su desarrollo no sólo en la disciplina, sino también como personas y ciudadanos. En este contexto, el cuerpo académico de la Universidad de Tarapacá cumple un rol clave para que la labor educativa de la Institución alcance altos niveles de calidad, de equidad, de relevancia y de pertinencia social. Como consecuencia de lo anterior, los Académicos de la Institución deben cumplir el rol de formador integral, asumiendo su responsabilidad no sólo por el desarrollo integral de los estudiantes y sus resultados académicos, sino también propiciando la movilidad social que debe derivarse de su formación de calidad.

---

5.1 <http://www.uta.cl/proyectoeducativo> aprobado en sesión del Consejo Académico del 20 de septiembre 2011 y oficializada por Decreto Exento No. 00.722/2011.



**Figura 5.1: Componentes del Modelo Educativo de la Universidad de Tarapacá.**

En el Modelo Educativo de la Universidad de Tarapacá los Académicos generan actividades que promueven el aprender en forma colaborativa y la reflexión permanente acerca de su proceso formativo. El profesor, centrándose en el estudiante, guía, facilita y retroalimenta los logros alcanzados promoviendo la capacidad de autoevaluación y autogestión del aprendizaje. Es indudable que esta labor exige a los Académicos de la Institución poseer capacidades, motivaciones, actitudes y valores coherentes con los propósitos de la Universidad, de tal manera que el compromiso con su rol formador constituya una sólida base para el éxito del Modelo Educativo.

Para enfrentar adecuadamente el proceso de globalización, meta fundamental del Modelo Educativo, es necesaria una sólida formación científica por parte de los estudiantes. No puede haber innovación sin investigación. En este sentido para la realización de las actividades académicas inherentes a la formación integral es necesario que el cuerpo académico regular de la Universidad posea un sólido conocimiento disciplinario o de especialidad que implique una adecuada utilización del método científico, conseguido a través de estudios al más alto nivel en su campo y refrendado por la obtención del grado académico de Doctor. En casos especiales, según corresponda, también podrán aceptarse grados menores como Magíster.

La responsabilidad asociada a la formación superior supone profesionalizar el rol Académico mediante perfeccionamiento y capacitación periódica en los diversos aspectos de la pedagogía universitaria. Un perfeccionamiento que propicie el buen desempeño de las funciones fundamentales de facilitador y gestor del aprendizaje y de mediador del estudiante en su proceso de crecimiento personal y profesional.

En resumen, los Académicos de la Universidad de Tarapacá deben caracterizarse por:

1. Poseer formación académica de alto nivel y experiencia profesional calificada.
2. Demostrar un alto compromiso con el propósito, la misión y el desarrollo de la Institución y sustentar los valores que la Universidad ha declarado.
3. Manifiestar actitudes colaborativas e inclusivas y habilidades pedagógicas congruentes con una docencia de nivel superior.
4. Capacitarse periódicamente en los diversos aspectos de la pedagogía universitaria actualizando su práctica profesional científica para favorecer los procesos educativos.
5. Cumplir responsablemente y con altos estándares de calidad su función de formador integral.

La Universidad de Tarapacá tiene un reglamento de la Carrera Académica y de la Jerarquización Académica <sup>5.2</sup> que define los requisitos para optar a la Jerarquía de Profesor Titular; Profesor Asociado; Profesor Asistente y Profesor Instructor.

Para el presente estudio es de interés conocer in extenso la descripción del cargo de Profesor Titular:

El Profesor Titular será el Académico que contenga un conocimiento que lo sitúe dentro de una disciplina en un lugar de eminencia y distinción en la comunidad erudita, tanto en el estudio como en la investigación. El Profesor titular una vez nombrado, conservará su cargo hasta la edad de retiro, en tanto cumpla satisfactoriamente los deberes y condiciones de dicho cargo, salvo que la Corporación determine al momento de su primer nombramiento que lo será por un periodo fijo.

Las labores propias de este nivel jerárquico deberían incluir, entre otras, las siguientes:

1. Realizar docencia.
2. Supervisar la docencia ejercida por Académicos de los niveles de Profesor Asistente e Instructor.
3. Generar, dirigir y evaluar actividades de titulación o actividades conducentes a la obtención de un grado académico.
4. Generar, dirigir o participar en proyectos de investigación o de creación artística.

---

<sup>5.2</sup> Decreto Exento No. 00.85/93 del año 1993 complementado por Decreto Exento No. 00.897/2005 del año 2005.

5. Publicar trabajos resultantes de su actividad académica.
6. Generar, programar, dirigir y realizar actividades de perfeccionamiento a terceros.  
Perfeccionarse de acuerdo con las líneas de desarrollo de la unidad académica respectiva.
7. Participar en la docencia de la Universidad, e integrar comisiones técnicas.
8. Generar, dirigir y/o ejecutar actividades de extensión.

Se agrega en el año 2005:

9. O en su defecto, el Académico que opte a la jerarquía de Profesor Titular en función de su trayectoria académica, deberá acreditar los siguientes requisitos:
  - a. Poseer jerarquía de Profesor Asociado;
  - b. Tener 30 años de trayectoria universitaria como Académico jornada completa, y que, al menos, un 50% de dicha trayectoria se haya realizado en la Universidad de Tarapacá;
  - c. Poseer el grado de Magíster o doctor;
  - d. Haber realizado una destacada labor en el ámbito de la docencia o de la investigación, en cantidad y calidad, o en su defecto, una destacada labor directiva.
  - e. Poseer conducta personal y profesional acorde con su calidad de Académico universitario, considerando las elementales reglas de convivencia y armonía en su relación con pares académicos y no haber sido sancionado penal o civilmente.
  - f. No haber realizado labores profesionales y académicas que pudiesen haber lesionado el patrimonio e intereses de la Universidad de Tarapacá.

La Universidad de Tarapacá participa en el Proyecto Tuning Latinoamérica.

### **Facultad de Ingeniería.**

La Facultad de Ingeniería, en el documento *Bases para la formulación estratégica competitiva*<sup>5.3</sup> plantea su desarrollo partiendo y comprometiéndose con los lineamientos y ejes prioritarios de desarrollo definidos por la Universidad de Tarapacá, esto es: el crecimiento racional y responsable de la cobertura de sus servicios académicos; el aseguramiento de la calidad de los procesos académicos; y la orientación de sus actividades en forma comprometida y vinculada con el desarrollo regional.

---

<sup>5.3</sup> Documento aprobado por Consejo Facultad de Ingeniería en sesión 27 junio 2003, Acta No. 05 2003.

La Facultad de Ingeniería acoge la definición desarrollada por el Consejo de Decanos respectivo y la Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado, esto es: “la Ingeniería es una profesión orientada hacia la aplicación competente de un cuerpo distintivo de conocimientos, basado en las matemáticas, las ciencias naturales y la tecnología, integrado con la gestión empresarial, que se adquiere mediante la educación y formación profesional en una o más especialidades del ámbito de la ingeniería.

La Ingeniería está orientada hacia el desarrollo, provisión y mantenimiento de infraestructura, bienes y servicios para la industria y la comunidad”. Además, la Facultad de Ingeniería se plantea la preocupación por el fortalecimiento de la formación ética de los ingenieros, para asegurar un alto grado de responsabilidad técnica y social en el ejercicio de la profesión de sus egresados. Las carreras de Ingeniería Civil tienen una duración de 6 años, 12 semestres, en Chile.

### **Misión de la Facultad de Ingeniería.**

La Misión de la Facultad de Ingeniería señala que la voluntad de la sociedad de contar con una Institución que se encargue específicamente de formar ingenieros, capaces de resolver los problemas de su competencia, se manifiesta en su existencia. Centrada la atención en la formación integral de sus alumnos, la Facultad de Ingeniería tiene como destino final el alcanzar un sitio de acreditación y prestigio internacional, exhibiendo su quehacer, estrechamente ligado al desarrollo regional, nacional y de la subregión andina, con un alto nivel de excelencia en las actividades que le son propias.

La Facultad de Ingeniería cuidará del uso eficiente de sus recursos humanos y materiales, respondiendo, en las materias que le atañen, con dinamismo e iniciativa ante las cambiantes necesidades sociales, con respeto a la conservación o incremento de los valores presentes en la sociedad en que está inserta. La creación, desarrollo y transmisión del conocimiento científico y tecnológico que realice la Facultad, se ofrecerá en las oportunidades y formas que corresponda, de manera que constituyan un sello institucional de equidad, calidad y consideración al medio ambiente.

Sus recursos humanos, que constituyen su principal patrimonio, desempeñarán sus funciones eficazmente, con el apoyo de los recursos materiales necesarios para actuar conforme a los estándares vigentes para instituciones del más alto nivel.

Al contar con ventajas competitivas en aquellas actividades relevantes que determine realizar, sea por sus recursos humanos, materiales o condiciones del ambiente de trabajo, la Facultad de Ingeniería será reconocida por imponer liderazgo en docencia, investigación y extensión y tendiendo a un reconocimiento en calidad a nivel nacional e internacional.

## **Departamentos de la Facultad de Ingeniería.**

La Facultad de Ingeniería liderada por un Decano cuenta con cuatro Departamentos Académicos: Computación; Electrónica y Electricidad; Industrias y Mecánica, dirigidos cada uno por un Director de Departamento, que imparten las carreras, entre otras, de Ingeniería Civil Computación, Ingeniería Civil Electricidad y Electrónica; Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil Mecánica, que son de interés para este estudio <sup>5.4</sup>.

### **Departamento de Ingeniería en Computación.**

El Departamento de Ingeniería en Computación fue creado el 10 de Marzo de 1982, por el Decreto Exento N° 00.58, con el nombre de Departamento de Ciencias de la Computación. Actualmente, esta unidad dicta en Arica la Carrera de **Ingeniería Civil en Computación e Informática**, Acreditada por 4 años, con salida intermedia a Ingeniería Ejecución en Computación e Informática e Ingeniería en Redes de Computadores, adicionalmente los alumnos tienen la posibilidad de continuidad de estudios al programa de Magíster en Ingeniería de Software.

### **Departamento de Ingeniería Eléctrico-Eléctronica.**

El Departamento de Ingeniería Eléctrica – Electrónica de la Universidad de Tarapacá, se remonta al año 1967, en la que una de sus antecesoras, la Universidad del Norte Sede Arica, dio inicio a las entonces Escuela de Electrónica y también a la Escuela de Mecánica. A ellos ingresaban los alumnos que aprobaban el Primer Año Curricular del Instituto Tecnológico, que inició clases en 1966, para que sus alumnos continuaran el 2° Año de Carreras que impartía la Universidad del Norte en Antofagasta.

La Junta de Adelanto de Arica depositó su plena confianza en la Universidad para crear los dos Escuelas citadas, que surtirían de Ingenieros y Técnicos a las nacientes industrias electrónicas y mecánicas, que constituyeron a Arica en Polo de Desarrollo Económico de Chile en el Pacto Andino. El aporte de la Junta fue sustantivo para el desarrollo de la Universidad y de las Escuelas, materializándose en compra de equipamiento para laboratorios, talleres, y construcción de edificios.

---

<sup>5.4</sup> Nota: en la actualidad la Facultad de Ingeniería ha sido reemplazada por tres Escuelas Universitarias: Mecánica; Electricidad y Electrónica; e Industrias y Computación. Para efectos de este estudio se mantendrá la estructura original que ha tenido por más de 30 años, y bajo la cual se realizó el estudio.

En el transitar de los años, esta unidad académica siguió transformaciones de estructura aplicadas por autoridades superiores, así es como entre 1967 y 1969 constituida como Escuela de Electrónica, impartía las Carreras de Ingeniería de Ejecución Electrónica y la de Radiotecnica; desde 1969 a 1981 inserta todavía en la Universidad del Norte, se transforma en Departamento de Electrónica con la carrera adscrita de Ingeniería Civil Eléctrica y Electrónica, también la de Técnicos Electrónicos. Desde 1982 el Departamento de Electrónica con sus Escuelas de Ingeniería señaladas precedentemente, forman parte de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá.

### **Departamento de Ingeniería Industrial.**

El Departamento de Ingeniería Industrial tiene una trayectoria de 34 años en la formación de Ingenieros y tiene su origen en el año 1970 con la creación de la Sección Gestión de la Producción dentro del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad del Norte Sede Arica. Los Académicos del programa de Ingeniería Civil Industrial, Acreditada por 3 años, que se inicia en 1978 dan origen a la creación del Departamento de Industrias, en Marzo de 1982. Actualmente, esta unidad dicta en Arica la carrera de **Ingeniería Civil Industrial**, con salida intermedia a Ingeniería de Ejecución Industrial

La preocupación por la calidad de la docencia y la formación de profesionales en el ámbito de la Ingeniería Civil Industrial tanto en pregrado como en postgrado son ejes fundamentales dentro su misión. Sin embargo, la investigación y la innovación también están presentes, teniendo una importante productividad científica.

### **Departamento de Ingeniería Mecánica.**

El Departamento de Ingeniería Mecánica es creado por el consejo Universitario de la Universidad del Norte en 1968. Las primeras carreras son de Técnicos Mecánicos, con especialidades en Máquinas Herramientas y Dibujante Mecánico e Ingenieros de Ejecución Mecánicos. El Departamento fue fundado con Ingenieros Voluntarios aportados por la Cooperación del Gobierno Alemán, Gobierno Francés Gobierno del Reino de Dinamarca y el Estado de Chile, a través del Proyecto de la Organización de los Estados Americanos, OEA/67.

En 1979 se inician los estudios para la creación de las Ingenierías Civiles, creándose la Ingeniería Civil Industrial a partir del Área de Producción del Departamento de Mecánica y la Carrera de Ingeniería Civil Mecánica en 1982, experimentando cambios en sus Planes de Estudios en 1994 y 2006 respectivamente.

En la actualidad cuenta con sus Carreras de Ingenierías Mecánicas acreditadas, al igual que los programas académicos que dicta. Desarrolla un Magíster en Ingeniería Mecánica, mención Procesos de Manufactura, en alianza con la Universidad de Kassel- Alemania, dando énfasis al perfeccionamiento continuo de sus integrantes.

La carrera de Ingeniería Civil Mecánica tiene como misión irradiar su actividad al progreso de la región y está en constante interacción con las regiones del Norte de Chile. Detecta a través de sus profesionales egresados y recoge las necesidades técnicas e industriales para formar los profesionales de Ingeniería al más alto nivel para contribuir a la investigación y desarrollo regional.

Los nuevos Planes de Estudios establecen que sus egresados se distinguirán como profesionales ingenieros con una sólida formación tecnológica, con competencias idiomáticas, dominio de la tecnología de la información y comunicación, de liderazgo y emprendimiento y de adaptabilidad al trabajo en equipo. Los alumnos están en permanente movilidad estudiantil con Universidades Nacionales como a través de Becas para continuar estudios en Universidades de Alemania, Dinamarca, Italia, España, Brasil con las cuales se mantienen convenios.

### **5.3.2 Verificación Trabajo de Campo.**

#### *Aplicación Protocolo P7.*

Para realizar el trabajo de campo y tener acceso a la Unidad de Análisis, que corresponde al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia* y al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*, se reporta que este estudio se realiza en dos periodos de tiempo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá por la autora de esta Tesis.

Una primera etapa corresponde al proceso realizado en el marco del programa auspiciado por el Ministerio de Educación de Chile para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá correspondiente a un Programa de Mejoramiento de la Calidad en la Educación Superior MECESUP, denominado *UTA0304: Espacios de articulación interdisciplinaria, un enfoque sistémico para el desarrollo de competencias del nuevo Ingeniero, en la Actividad Principal: Visita de Experto en disciplinas de Liderazgo y Emprendimiento para capacitación del Estamento Académico*. Se realizó durante 2005- 2008. En este proceso se obtuvo la autorización del trabajo de campo, la información para selección de los Expertos, estado del clima organizacional de la Facultad de Ingeniería e información de los estudiantes. Todos estos resultados se presentan resumidamente en el Anexo D. Luego corresponde la definición de una metodología de investigación, aplicación de entrevistas a los Expertos, definición de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*. Se realiza su validación aplicando un Cuestionario al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*. Los resultados y sus análisis son presentados en la presente Tesis.

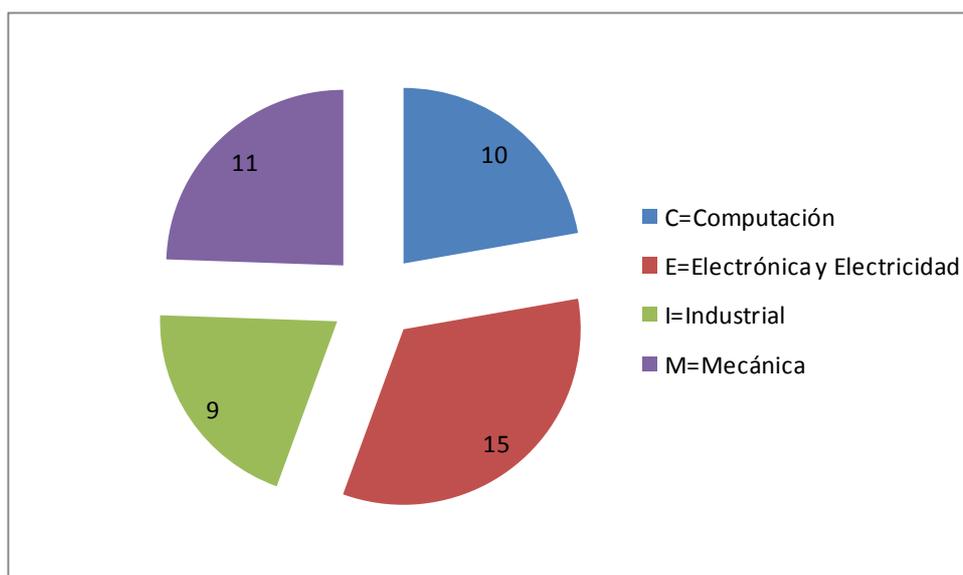
Una segunda etapa corresponde a la que se realizó durante el año lectivo 2014, que se presenta en el Capítulo 6, que corresponde a validar algunos resultados repitiendo los Cuestionarios, como Criterio de Consistencia o estabilidad del Instrumento, a una muestra por conveniencia del *Rol*. Además se pudo conocer el escenario actual de la Organización, contando en esta etapa con el apoyo de la Rectoría de la Universidad de Tarapacá.

Para todos los procesos llevados a cabo se aseguró la confidencialidad de la información a los participantes. Se verificó la existencia de los recursos económicos y de tiempo para realizar el estudio de campo y se revisaron los criterios para resguardar la calidad de la investigación.

### 5.3.3 Caracterización del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* de la Facultad de Ingeniería.

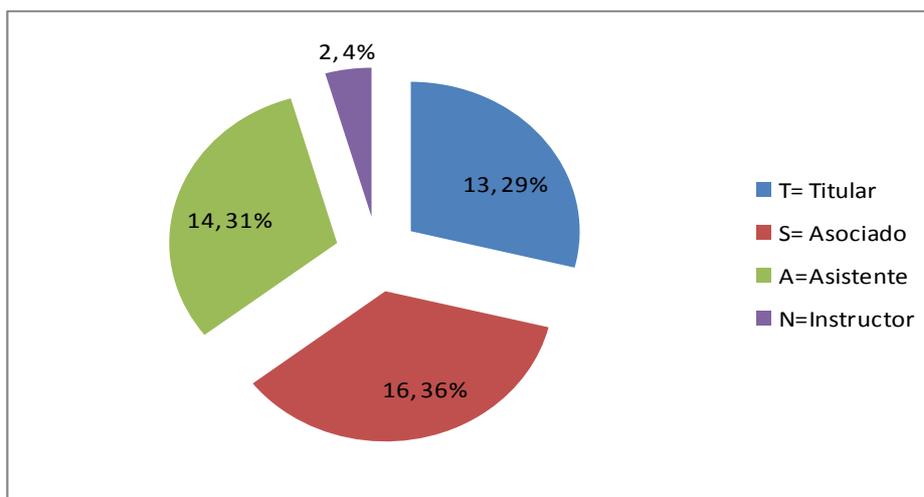
#### *Aplicación Protocolo P8.*

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá tiene un total de 60 Académicos adscritos, durante el periodo del estudio, de los cuáles cuarenta y cinco cumplen el requisito de ser Ingeniero/a Civil jornada completa, jerarquizados, es decir que cumplen el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*. Se distribuyen en las cuatro Especialidades de las carreras de interés de este estudio en el ámbito Ingeniería Civil. Ver Gráfico 5.1.



**Gráfico 5.1: Distribución de Especialidades en Ingeniería Civil del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* del total de los Casos en Estudio.**

La distribución de los cuarenta y cinco Académicos en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* según su Jerarquía Académica: Profesor Titular, Profesor Asociado; Profesor Asistente y Profesor Instructor muestra una mínima cantidad en la jerarquía de menor rango, lo que refleja el interés en la carrera académica y el proyecto educativo. Ver Gráfico 5.2.



**Gráfico 5.2: Distribución de las Jerarquías Académicas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros del total de los Casos en Estudio.**

Desde una perspectiva de género se destaca, que solamente en la Especialidad de Ingeniería Civil Industrial están adscritas dos profesionales en el Rol *Ingeniera Formadora de Ingenieros*. Ver Tabla 5.1.

Ingeniería Civil Especialidad		Cantidad en el Rol <i>Ingeniero/a Formadores de Ingenieros</i>	
		Ingeniero	Ingeniera
C	Computación	10	0
E	Electrónica	15	0
I	Industrial	7	2
M	Mecánica	11	0
total según género		43	2

**Tabla 5.1: Distribución de Especialidades en Ingeniería del total de los Casos en Estudio según género.**

## **5.4 Caracterización del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia.**

Según el Diseño de la Investigación la Unidad de Análisis que define el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*, lo define como Experto al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*, cumpliendo los siguientes requisitos: ser Ingeniero/a Civil; Académico adscrito a una Facultad de Ingeniería; con contrato a jornada completa; que posea la máxima Jerarquía Académica; con a lo menos diez años de experiencia en el mundo industrial; que haya sido mencionado por sus superiores como un referente a nivel de Experto, y por sus estudiantes como un modelo ingenieril a seguir, destacándose en su medio académico por sus logros profesionales y personales.

### **5.4.1 Selección de Casos.**

#### *Aplicación Protocolo P9.*

En este Capítulo el foco está en el Rol del Experto. Se revisan del total de potenciales Casos de la Facultad de Ingeniería, que son 45 casos en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*. Teniendo como antecedente previo el Proyecto MECESUP UTA0304 cuyos resultados son presentados en el Anexo D, se resume que:

- En Cuestionario realizado a estudiantes de último año de todas las especialidades (aproximadamente 40 estudiantes) se les solicitó que referenciaran a un Académico de su Facultad de Ingeniería que representase un referente como Ingeniero/a del Siglo XXI.
- En entrevistas con Directivos de la Facultad de Ingeniería (Decano, Directores Departamentos) y de la Universidad (Vicerrector Académico, Director Docencia, Director Investigaciones) se les solicitó referenciar a Académicos de la Facultad de Ingeniería que destacasen por sus cualidades académica, profesionales y personales y que con su actitud motivasen a sus estudiantes a ser mejores profesionales y persona.
- Con los resultados anteriores se revisaron los antecedentes académicos de los referenciados para verificar su Jerarquía Académica y su experiencia industrial. Se seleccionaron aquellos con más alto nivel jerárquico (en este estudio corresponde al nivel de Titular) y que en su mayoría tienen diez o más años de experiencia industrial.

Se concluyó en una lista de siete Casos, convirtiéndose en los Expertos del presente estudio, que despliegan el Rol Ingeniero/a Formadores de Ingenieros con Desempeño de Excelencia correspondiendo a 16% del total de 45 profesionales que cumplen el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros en la Facultad de Ingeniería. Ver Gráfico 5.3.

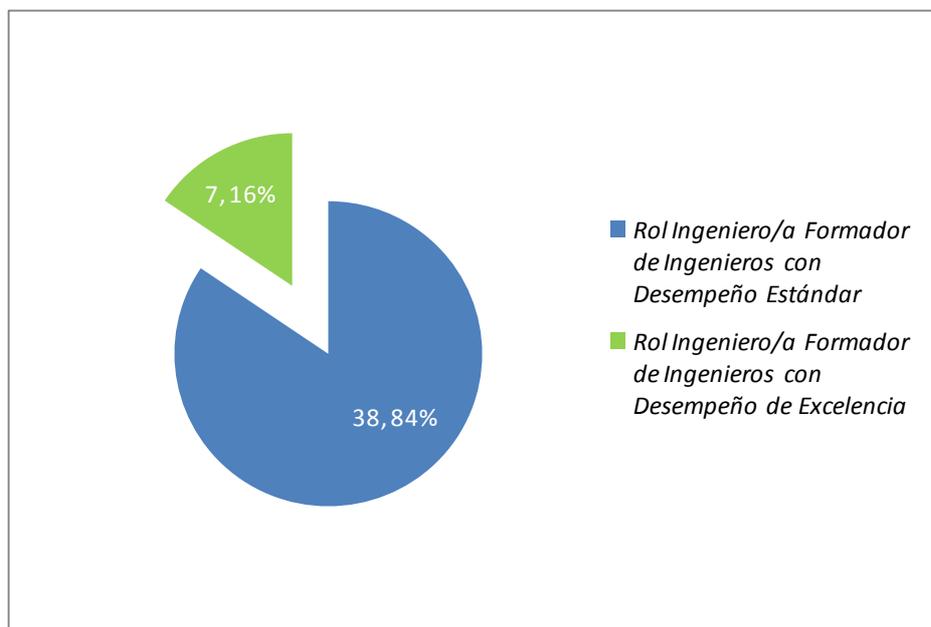


Gráfico 5.3: Distribución de los Expertos en el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros.

#### 5.4.2 Códigos de identificación de Casos.

##### Aplicación Protocolo P10.

Se propuso una codificación para la identificación del Experto. El código tiene como objetivo dejar al Caso no identificable explícitamente con su nombre, pero sí visibilizar las características que son relevantes al estudio: E# W que corresponde a:

E = Experto;

# = número correlativo de 1 a 7;

W = Especialidad de la disciplina de Ingeniería Civil según:

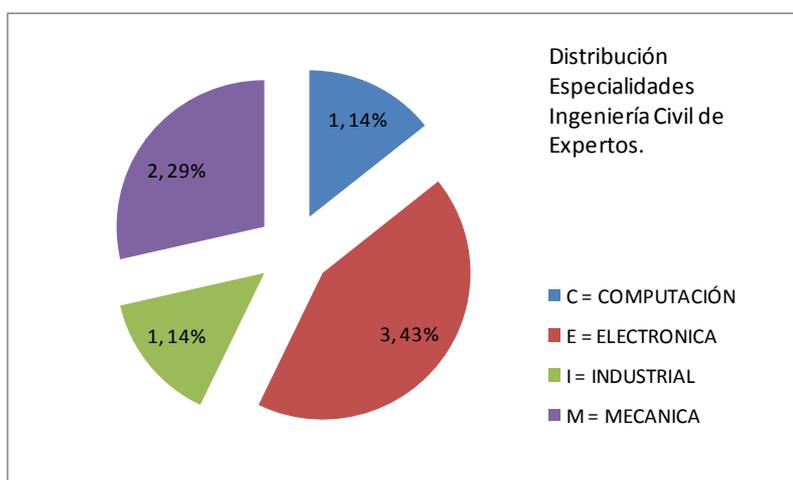
C: Computación; E: Electrónica y Electricidad, I: Industrial, M: Mecánica.

Estas cuatro especialidades en Ingeniería Civil son las que imparte la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá. En la Tabla 4.2 y Gráfico 4.1 se muestra su identificación y su distribución por Especialidades en Ingeniería del rol de Experto.

Tipo	Correlativo	Especialidad
E	1	C
E	2	E
E	3	E
E	4	M
E	5	E
E	6	I
E	7	M

**Tabla 5.2: Codificación de los Casos en calidad de Expertos.**

En una perspectiva de género se observa que en estos siete Casos de Expertos no se presenta ninguna Ingeniera. Por otra parte, predominan los Expertos con la Especialidad en Electricidad y Electrónica. Todos tienen la categoría de Titular, por ser éste un requisito en la selección.



**Gráfico 5.4: Distribución según Especialidad en Ingeniería Civil de los Expertos.**

### **5.4.3 Caso Piloto para el Rol Ingeniero/a Formador Ingenieros con Desempeño de Excelencia.**

#### *Aplicación Protocolo P20.*

Para las entrevistas al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*, como Experto, se tiene considerado completarlas en dos sesiones, de una hora y media cada una, distanciadas entre sí a lo más por un mes, dado su tipo de semi-estructuradas. Sin embargo, al inicio se le plantea a la Unidad de Análisis que las reuniones pueden llegar a ser tres, de tal manera de salvaguardar cualquier situación que amerite más profundización. Se realiza la coordinación de las reuniones vía correo electrónico. La entrevista se realiza en la propia oficina de cada profesional.

Se selecciona a uno de los Expertos para la aplicación del Caso Piloto, el Caso E1C, en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*, de la Especialidad de Computación (Ver Tabla 5.3). Como retroalimentación se obtuvo que dos sesiones eran suficientes, pero que podía ampliarse a una tercera, por la disposición de los entrevistados a contar sus experiencias. También se observó que se debía avanzar en el Cuestionario y no detenerse innecesariamente con muchos detalles. Se considera que la cantidad de reuniones planificadas de a lo más tres sesiones es la adecuada. El lenguaje y los términos usados fueron los pertinentes, no fue necesario explicar por segunda vez ninguna de las preguntas. Los aportes de experiencias fueron generosos. No se requirió realizar adecuaciones mayores a los protocolos respectivos. Finalmente, no se consideró necesario aplicar la Entrevista a otro Caso Piloto.

### **5.4.4 Entrevista al Experto: datos personales y profesionales.**

#### *Aplicación Protocolo P11 y Protocolo P12.*

Se siguen los pasos establecidos para el abordaje de la entrevista del Rol. Siguiendo la estructura de estos Protocolo, se comienza a recopilar la información. Para la compilación de datos personales parciales se tabulan según la Tabla 5.3.

- Ficha de identificación se consignan los siguientes datos consultados en la entrevista: especialidad en Ingeniería Civil, Jerarquía Académica, edad (se tabula como rango); antigüedad en el Rol (se tabula como rango); Nivel de Post Grado o grado académico más alto; Universidad en la cual estudió su postgrado si corresponde; años de experiencia en el mundo industrial.

Tipo	Correlativo	Especialidad	Jerarquía	Rango De edad [años]	Antigüedad en el Rol [años]	Nivel Post grado	País Post Grado	Años experiencia industrial
E	1	C	T	$56 < x < 60$	Más de 20	Doctor	Brasil	10
E	2	E	T	$x > 60$	Más de 20	Doctor	Brasil	10
E	3	E	T	$56 < x < 60$	Más de 20	Doctor	Brasil	11
E	4	M	T	$x > 60$	Más de 20	Doctor	Brasil	11
E	5	E	T	$x > 60$	Más de 20	Doctor	Brasil	11
E	6	I	T	$x > 60$	Más de 20	Doctor	España	10
E	7	M	T	$56 < x < 60$	Más de 20	Doctor	Austria	12

**Tabla 5.3: Caracterización general de los Casos a nivel de Expertos.**

La Universidad de Tarapacá en su Facultad de Ingeniería privilegió los Convenios Internacionales con Universidades de Brasil, específicamente la Universidad Estadual de Campinas de San Pablo, los que puede verse plasmado en la Tabla 5.3.

También se destaca que por la edad y la antigüedad del Rol se trata de profesionales con una amplia trayectoria, que pudo influir al ser nominados por sus pares y alumnos como un profesional referente de la Ingeniería Civil, considerando este importante factor.

## 5.5 Aplicación de Cuestionario sobre Competencias Genéricas.

### 5.5.1 Entrevista al Experto: Cuestionario sobre Competencias Genéricas según Proyecto Tuning Latinoamérica para Carrera Ingeniería Civil.

#### *Aplicación Protocolo P13.*

En las Tablas 5.4 a 5.10 se presentan los resultados del Cuestionario de Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* aplicadas a los Expertos E1 a E7.

Puede observarse que hay una tendencia a darle importancia en su máximo nivel a todas las Competencias Genéricas presentadas. Es por ello la relevancia del Ranking, que obliga a seleccionar y priorizar jerárquicamente a cinco Competencias Genéricas.

E1C	Competencias Genéricas relevantes según Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil	Ranking 1 a 5 (+ a -)	puntos por Ranking (5 a 1 puntos)	Grado de Importancia	Grado de Realización
				1 a 4 (- a +)	1 a 4 (- a +)
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	3	3	3	3
CG2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	0	0	3	3
CG3	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	0	0	4	3
CG4	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	1	5	3	3
CG5	Capacidad para formular y Gestionar Proyectos	0	0	4	3
CG6	Compromiso ético	4	2	4	4
CG7	Compromiso con la calidad	0	0	3	3
CG8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	0	0	4	3
CG9	Capacidad para tomar decisiones	5	1	3	3
CG10	Capacidad de trabajo en equipo	2	4	4	2

**Tabla 5.4: Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E1C.**

E2E	Competencias Genéricas relevantes según proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil	Ranking 1 a 5 (+ a -)	puntos por Ranking (5 a 1 puntos)	Grado de Importancia	Grado de Realización
				1 a 4 (- a +)	1 a 4 (- a +)
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	5	1	4	3
CG2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	0	0	4	3
CG3	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	0	0	4	4
CG4	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	0	0	4	4
CG5	Capacidad para formular y Gestionar Proyectos	4	2	4	3
CG6	Compromiso ético	2	4	4	4
CG7	Compromiso con la Calidad	3	3	4	4
CG8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	0	0	4	3
CG9	Capacidad para tomar decisiones	0	0	4	3
CG10	Capacidad de Trabajo en equipo	1	5	4	3

**Tabla 5.5: Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E2E.**

E3E	Competencias Genéricas relevantes según proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil	Ranking 1 a 5 (+ a -)	puntos por Ranking (5 a 1 puntos)	Grado de Importancia	Grado de Realización
				1 a 4 (- a +)	1 a 4 (- a +)
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	4	2	4	3
CG2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	0	0	4	4
CG3	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	5	1	3	3
CG4	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	0	0	4	3
CG5	Capacidad para formular y gestionar proyectos	0	0	3	3
CG6	Compromiso ético	1	5	4	4
CG7	Compromiso con la Calidad	2	4	3	3
CG8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	0	0	4	3
CG9	Capacidad para tomar decisiones	0	0	4	3
CG10	Capacidad de Trabajo en equipo	3	3	4	3

**Tabla 5.6: Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E3E.**

E4M	Competencias Genéricas relevantes según proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil	Ranking 1 a 5 (+ a -)	puntos por Ranking (5 a 1 puntos)	Grado de Importancia	Grado de Realización
				1 a 4 (- a +)	1 a 4 (- a +)
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	5	1	4	3
CG2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	0	0	4	4
CG3	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	0	0	4	3
CG4	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	4	2	4	4
CG5	Capacidad para formular y gestionar proyectos	0	0	4	4
CG6	Compromiso ético	1	5	4	4
CG7	Compromiso con la calidad	2	4	4	3
CG8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	0	0	4	3
CG9	Capacidad para tomar decisiones	0	0	4	3
CG10	Capacidad de trabajo en equipo	3	3	4	3

**Tabla 5.7: Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E4M.**

E5E	Competencias Genéricas relevantes según proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil	Ranking 1 a 5 (+ a -)	puntos por Ranking (5 a 1 puntos)	Grado de Importancia	Grado de Realización
				1 a 4 (- a +)	1 a 4 (- a +)
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	1	5	4	3
CG2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	0	0	4	3
CG3	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	0	0	3	3
CG4	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	2	4	4	3
CG5	Capacidad para formular y gestionar proyectos	3	3	4	3
CG6	Compromiso ético	4	2	3	3
CG7	Compromiso con la calidad	0	0	3	3
CG8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	5	1	4	3
CG9	Capacidad para tomar decisiones	0	0	4	3
CG10	Capacidad de trabajo en equipo	0	0	4	3

**Tabla 5.8: Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E5E.**

E6I	Competencias Genéricas relevantes según proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil	Ranking 1 a 5 (+ a -)	puntos por Ranking (5 a 1 puntos)	Grado de Importancia	Grado de Realización
				1 a 4 (- a +)	1 a 4 (- a +)
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	4	2	4	3
CG2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	5	1	4	3
CG3	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	0	0	4	3
CG4	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	0	0	4	3
CG5	Capacidad para formular y gestionar proyectos	3	3	4	3
CG6	Compromiso ético	1	5	4	4
CG7	Compromiso con la calidad	0	0	4	3
CG8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	0	0	3	3
CG9	Capacidad para tomar decisiones	0	0	3	3
CG10	Capacidad de trabajo en equipo	2	4	3	3

**Tabla 5.9: Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E6I.**

E7M	Competencias Genéricas relevantes según proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil	Ranking 1 a 5 (+ a -)	puntos por Ranking (5 a 1 puntos)	Grado de Importancia	Grado de Realización
				1 a 4 (- a +)	1 a 4 (- a +)
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	3	3	4	4
CG2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	0	0	4	4
CG3	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	2	4	4	4
CG4	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	0	0	4	4
CG5	Capacidad para formular y gestionar proyectos	0	0	3	4
CG6	Compromiso ético	1	5	3	4
CG7	Compromiso con la calidad	4	2	3	4
CG8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	0	0	4	4
CG9	Capacidad para tomar decisiones	5	1	3	3
CG10	Capacidad de trabajo en equipo	0	0	3	3

**Tabla 5.10: Resultados de Cuestionario sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Experto E7M.**

En la Tabla 5.11 se presentan los puntajes acumulativos para el Ranking y los promedios en el Grado de Importancia y el Grado de Realización en las Competencias Genéricas presentadas por el Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil. Los valores están sin decimal y aproximados al valor superior. Esta Tabla muestra principalmente una tendencia del Grado de Importancia que da valor máximo a casi todas las Competencias Genéricas y el Grado de Realización también es alto, consiguiendo el máximo valor el *Compromiso Ético*.

promedio E1 a E7	Competencias Genéricas relevantes según proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil	Ranking suma 35 a 7 (+ a -)	Grado de Importancia	Grado de Realización
			1 a 4 (- a +)	1 a 4 (- a +)
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	19	4	3
CG2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	1	4	3
CG3	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	5	4	3
CG4	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	10	4	3
CG5	Capacidad para formular y gestionar proyectos	11	4	3
CG6	Compromiso ético	28	4	4
CG7	Compromiso con la calidad	13	3	3
CG8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	2	4	3
CG9	Capacidad para tomar decisiones	1	4	3
CG10	Capacidad de trabajo en equipo	15	4	3

**Tabla 5.11: Resultados compilados de Cuestionarios sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil según Expertos E1 a E7.**

En la Tabla 5.12 se presentan las Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil ordenadas por Ranking de los siete Expertos. Destaca el alto Grado de Realización mencionado por los Expertos en todas ellas.

	Competencias Genéricas relevantes según proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil	Ranking suma 35 a 7 (+ a -)	Grado de Importancia	Grado de Realización
			1 a 4 (- a +)	1 a 4 (- a +)
CG6	Compromiso ético	28	4	4
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	20	4	3
CG10	Capacidad de trabajo en equipo	15	4	3
CG7	Compromiso con la calidad	13	3	3
CG5	Capacidad para formular y gestionar proyectos	11	4	3
CG4	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	10	4	3
CG3	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	5	4	3
CG8	Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	2	4	3
CG2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	1	4	3
CG9	Capacidad para tomar decisiones	1	4	3

**Tabla 5.12: Resultados de Cuestionarios sobre Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil ordenadas por Ranking de Importancia según Expertos E1 a E7.**

De los resultados obtenidos de las primeras cinco Competencias Genéricas del *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, cabe destacar el alto porcentaje obtenido por la Competencia Genérica Compromiso Ético de un 26%. Seguido de un 19% por la Capacidad de Abstracción, Análisis y Síntesis; un 14% por la Capacidad de Trabajo; un 12% del Compromiso con la Calidad y un 10% de la Capacidad para Formular y Gestionar Proyectos. Totalizando el 82% de las preferencias, lo que asegura una representatividad de las Competencias Genéricas seleccionadas. Como resultado de la primera ronda de reuniones con los Expertos y de acuerdo a la Metodología de Investigación diseñada se seleccionan las cinco primeras Competencias Genéricas con mayor puntaje para ser desarrolladas por los Expertos.

Primeras cinco Competencias Genéricas relevantes según proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil seleccionadas por Expertos.		
		% puntaje Ranking
CG6	Compromiso ético	26%
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	19%
CG10	Capacidad de Trabajo en equipo	14%
CG7	Compromiso con la Calidad	12%
CG5	Capacidad para formular y Gestionar Proyectos	10%

**Tabla 5.13: Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil con mayor ranking según Expertos E1 a E7.**

Luego, para un análisis global, para cada Experto se agrupan las Competencias según Clústeres del *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* según la Tabla 2,7 del Capítulo 2, y se presentan los resultados en la Tabla 5.13 de este Capítulo.

Se identifican entonces aquellos Clústeres por Factores más frecuentes asociados a las Competencias Genéricas. Ver Tabla 5.14.

Primeras cinco Competencias Genéricas relevantes según Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil seleccionadas por Expertos.		Clústeres por Factores según Proyecto Tuning Latinoamérica
CG6	Compromiso ético	Factor 2: Valores Sociales
CG1	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	Factor 1: Proceso de Aprendizaje
CG10	Capacidad de trabajo en equipo	Factor 4: Habilidades Interpersonales
CG7	Compromiso con la calidad	Factor2: Valores Sociales
CG5	Capacidad para formular y gestionar proyectos	Factor 1: Proceso de Aprendizaje

**Tabla 5.14: Asociación de Competencias Genéricas seleccionadas y su relación con Factores según Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.**

En las Tablas 5.15 y 5.16 se presentan los Estadígrafos de resultados de Competencias Genéricas definidas por los Expertos según Grado de Importancia y Grado de Realización respectivamente.

	Grado de Importancia							Estadígrafos					
	E1C	E2E	E3E	E4M	E5E	E6I	E7M	promedio	moda	mediana	devest	máximo	mínimo
CG1	3	4	4	4	4	4	4	3,86	4,00	4,00	0,38	4,0	3,0
CG2	3	4	4	4	4	4	4	3,86	4,00	4,00	0,38	4,0	3,0
CG3	4	4	3	4	3	4	4	3,71	4,00	4,00	0,49	4,0	3,0
CG4	3	4	4	4	4	4	4	3,86	4,00	4,00	0,38	4,0	3,0
CG5	4	4	3	4	4	4	3	3,71	4,00	4,00	0,49	4,0	3,0
CG6	4	4	4	4	3	4	3	3,71	4,00	4,00	0,49	4,0	3,0
CG7	3	4	3	4	3	4	3	3,43	3,00	3,00	0,53	4,0	3,0
CG8	4	4	4	4	4	3	4	3,86	4,00	4,00	0,38	4,0	3,0
CG9	3	4	4	4	4	3	3	3,57	4,00	4,00	0,53	4,0	3,0
CG10	4	4	4	4	4	3	3	3,71	4,00	4,00	0,49	4,0	3,0

**Tabla 5.15: Estadígrafos de resultados de Competencias Genéricas definidas por los Expertos según Grado de Importancia.**

	Grado de Realización							Estadísticos					
	E1C	E2E	E3E	E4M	E5E	E6I	E7M	promedio	moda	mediana	devest	máximo	mínimo
CG1	3	3	3	3	3	3	4	3,14	3,00	3,00	0,38	4,0	3,0
CG2	3	3	4	4	3	3	4	3,43	3,00	3,00	0,53	4,0	3,0
CG3	3	4	3	3	3	3	4	3,29	3,00	3,00	0,49	4,0	3,0
CG4	3	4	3	4	3	3	4	3,43	3,00	3,00	0,53	4,0	3,0
CG5	3	3	3	4	3	3	4	3,29	3,00	3,00	0,49	4,0	3,0
CG6	4	4	4	4	3	4	4	3,86	4,00	4,00	0,38	4,0	3,0
CG7	3	4	3	3	3	3	4	3,29	3,00	3,00	0,49	4,0	3,0
CG8	3	3	3	3	3	3	4	3,14	3,00	3,00	0,38	4,0	3,0
CG9	3	3	3	3	3	3	3	3,00	3,00	3,00	0,00	3,0	3,0
CG10	2	3	3	3	3	3	3	2,86	3,00	3,00	0,38	3,0	2,0

**Tabla 5.16: Estadísticos de resultados de Competencias Genéricas definidas por los Expertos según Grado de Realización.**

## 5.6 Aplicación de Entrevistas a Expertos sobre Comportamientos asociados a Competencias Genéricas.

### 5.6.1 Entrevista al Experto: Eventos de Comportamientos.

En la Tabla 5.17 se despliega la Ficha Técnica del cuestionario y en la Tabla 4.18 el Cuestionario propiamente tal.

<b>Ficha Técnica del Cuestionario.</b>			
Nombre del Instrumento	Cuestionario sobre Comportamientos asociados a Competencias Genéricas.		
Autor del Instrumento	Tesisista Ansonia Lillo Tor		
Año diseño Instrumento	Periodo 2005-2008	Año Aplicación	Periodo 2008
Descripción Instrumento	A través de la descripción de Comportamientos frente a las <i>Competencias Genéricas</i> relevantes según Expertos, se buscan las Competencias subyacentes según <i>Modelo basado en Competencias de Spencer &amp; Spencer</i> .		
Aplicado a	<i>Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia.</i>		
Variables	Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil Identificadas como más relevantes por los Expertos (5 según ranking).		
Cantidad de preguntas	Cuestionario semiestructurado. Set de 4 preguntas abiertas por cada una de las 5 variables (competencias Genéricas).		
Tipo de Escala	No hay.		
Tiempo de aplicación	Promedio 60 minutos.		

**Tabla 5.17: Ficha Técnica Cuestionario sobre Comportamientos asociados a Competencias Genéricas.**

<b>Cuestionario sobre Comportamientos asociados a Competencias Genéricas.</b>
<p>Por cada una de las cinco Competencias Genéricas seleccionadas del <i>Proyecto Tuning Latinoamérica Ingeniería Civil</i> se realizan a cada uno de los Experto las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Puede usted relatar experiencias académicas que le han parecido exitosas con sus estudiantes para esta Competencia Genérica? ¿ha repetido esas experiencias? ¿qué pensó? ¿qué sintió?</li><li><input type="checkbox"/> ¿Puede usted contar eventos que le han hecho sentido como fracasos académicos para estas Competencias? ¿cuál fue su reflexión? ¿se ha repetido?</li><li><input type="checkbox"/> ¿Puede usted relatar si usted tuviera que contratar a un <i>Ingeniero/a Formador de Ingenieros</i> le exigiría esta Competencia Genérica? ¿Por qué?</li><li><input type="checkbox"/> ¿Su experiencia en el mundo industrial le ha ayudado a desarrollar esta Competencia Genérica? ¿por qué?</li></ul>

**Tabla 5.18: Cuestionario sobre Comportamientos asociados a Competencias Genéricas aplicado a Expertos.**

#### *Aplicación Protocolo P15.*

Para el Cierre y agradecimientos por entrevista al Experto se aplica el Protocolo P15 correspondiente y se realizan solamente dos sesiones con cada Experto, de acuerdo a lo planificado.

## **5.7 Presentación de Resultados de Entrevistas a Expertos.**

### *Aplicación Protocolo P22.*

En la siguiente Sección 5.8.1, de acuerdo a la Metodología de Investigación diseñada se desarrolla la Consulta 1 para determinar las principales competencias presente de los Expertos. Se realiza un primer análisis para cada Experto revisando sus Comportamientos asociados a cada una de las cinco Competencias Genéricas seleccionadas del *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*. Luego utilizando el Software NVivo9 para el análisis cualitativo de datos en investigación social, se van identificando, para cada Experto, las principales Competencias desagregadas según *Modelo Basado en Competencias de Spencer & Spencer*. Estos primeros resultados se presentan en los Gráficos 5.5 a 5.11 para cada Experto, señalando en cada uno de ellos el porcentaje de cobertura de cada una de sus citas.

En la Sección 5.8.2, según la Metodología de Investigación se desarrolla la Consulta 2, dirigida a conocer las Competencias según el *Modelo Basado en Competencias de Spencer & Spencer*, desagregada por cada Competencia según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* y por cada Experto. Estos resultados se despliegan en los Gráficos 5.14, 5.16, 5.18, 5.20 y 5.22 con la distribución de *Competencias según Modelo de Spencer & Spencer* para cada *Competencia Genérica* según los Expertos. Y en los Gráficos 5.15, 5.17, 5.19, 5.21 y 5.23 se presentan la Distribución de Clústeres para cada Competencia Genérica.

En la Sección 5.8.3, se desarrolla la Consulta 3 y se describen algunas de las Citas realizadas para cada Competencia Genérica por parte de cada Experto, donde éstos describen sus Comportamientos. Cada una de ellas se identifica con su Competencia desagregada según *Modelo Basado en Competencias de Spencer & Spencer*. Analizando el total de Citas, se las agrupa por su naturaleza y mayor frecuencia. Estos resultados se despliegan en las Tablas 5.19 a 5.23.

### **5.7.1 Resultados de las Competencias según *Modelo Basado en Competencias de Spencer & Spencer* subyacentes en Comportamientos de los Expertos.**

Se despliegan a continuación los resultados individuales de cada Experto y sus Competencias según *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer*, desagregadas según Diccionario Spencer & Spencer (Ver Anexo C). Estas Competencias son subyacentes a los Comportamientos descritos en las Entrevistas a los Expertos.

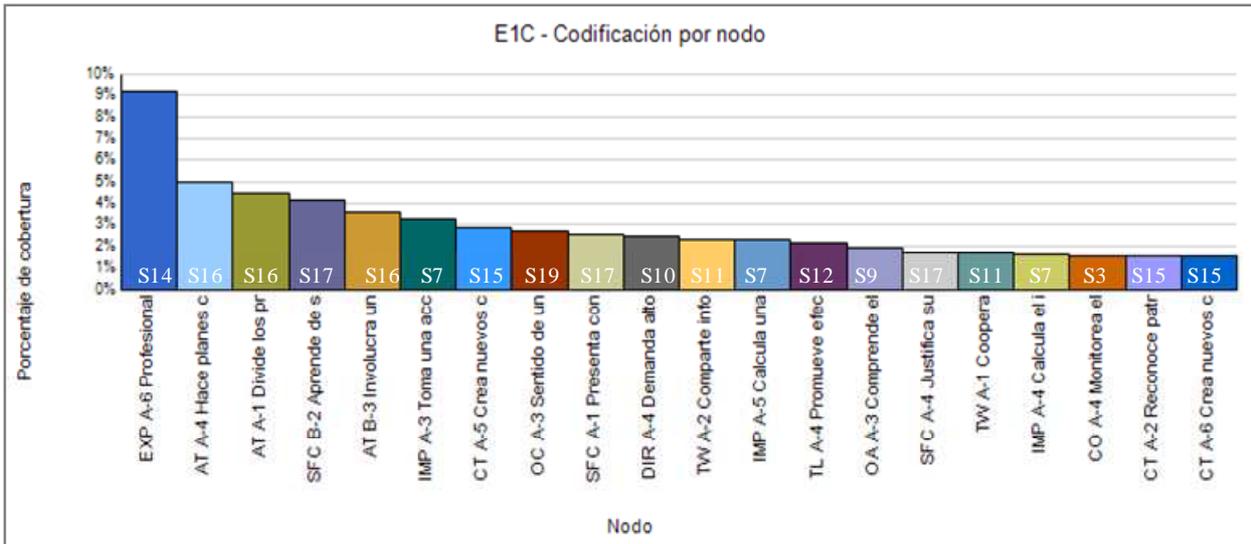


Gráfico 5.5: Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E1C.

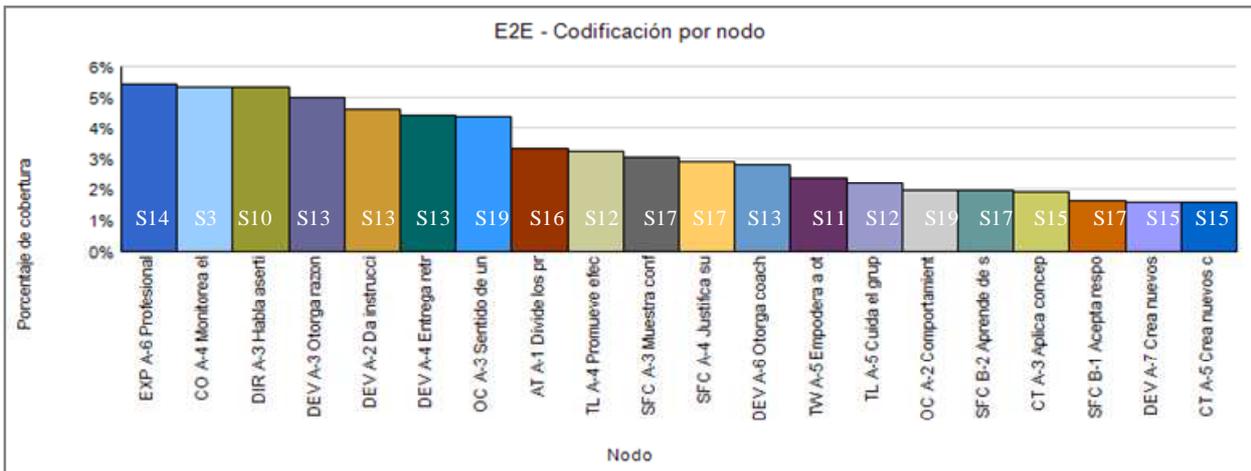


Gráfico 5.6: Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E2E.

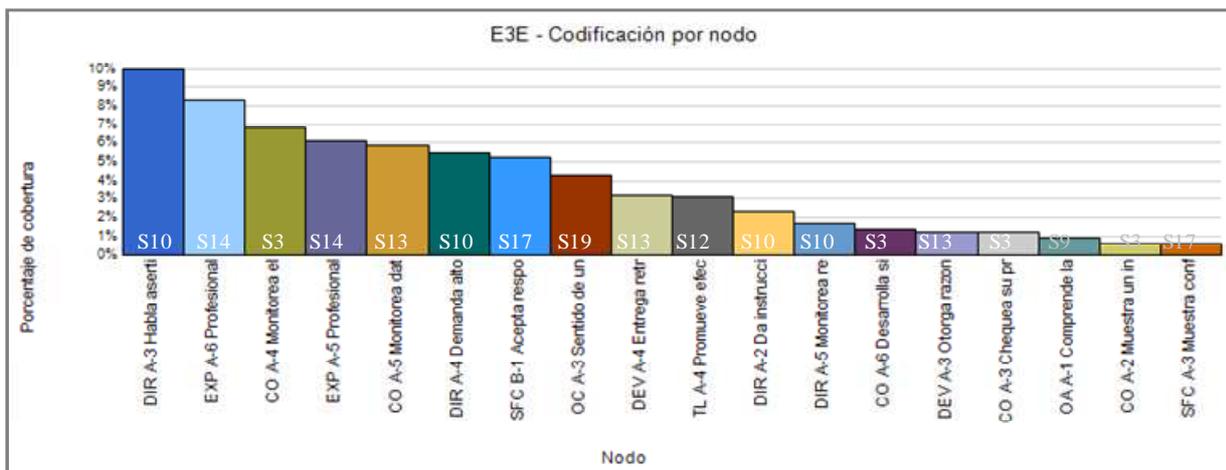


Gráfico 5.7: Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E3E.

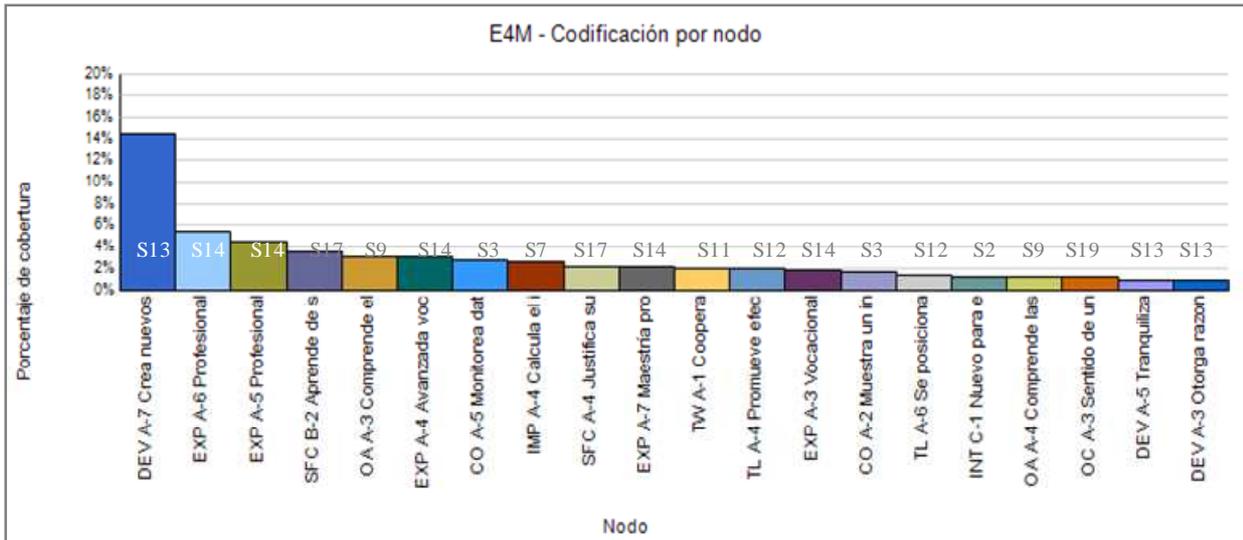


Gráfico 5.8: Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E4M.

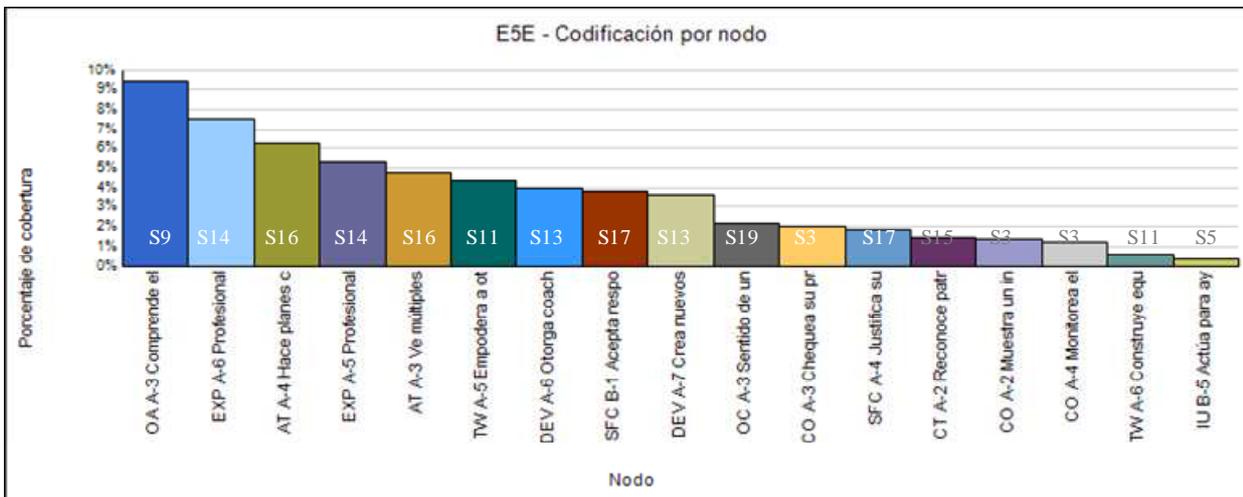


Gráfico 5.9: Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E5E.

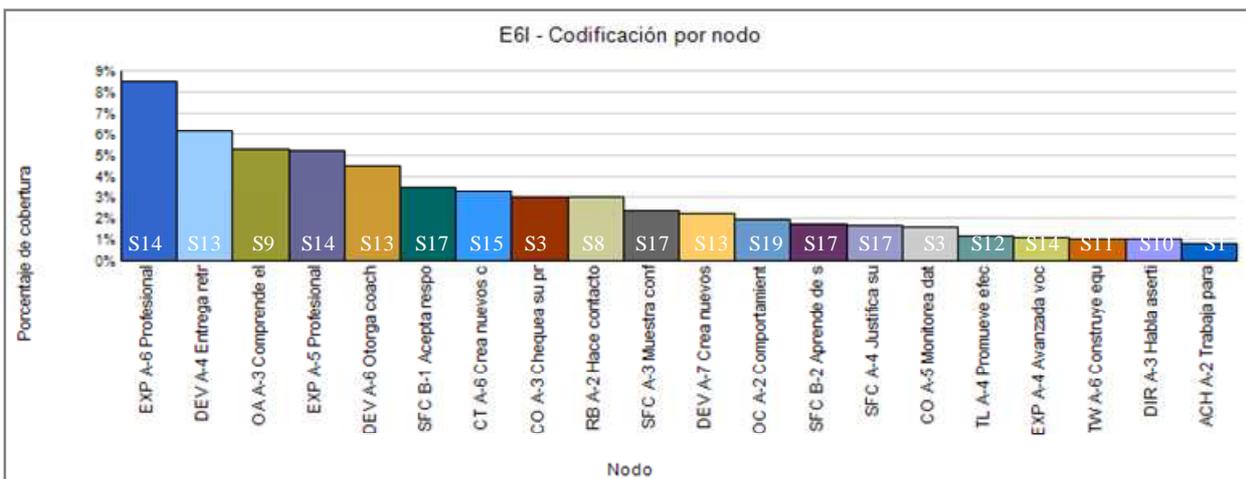


Gráfico 5.10: Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E6I.

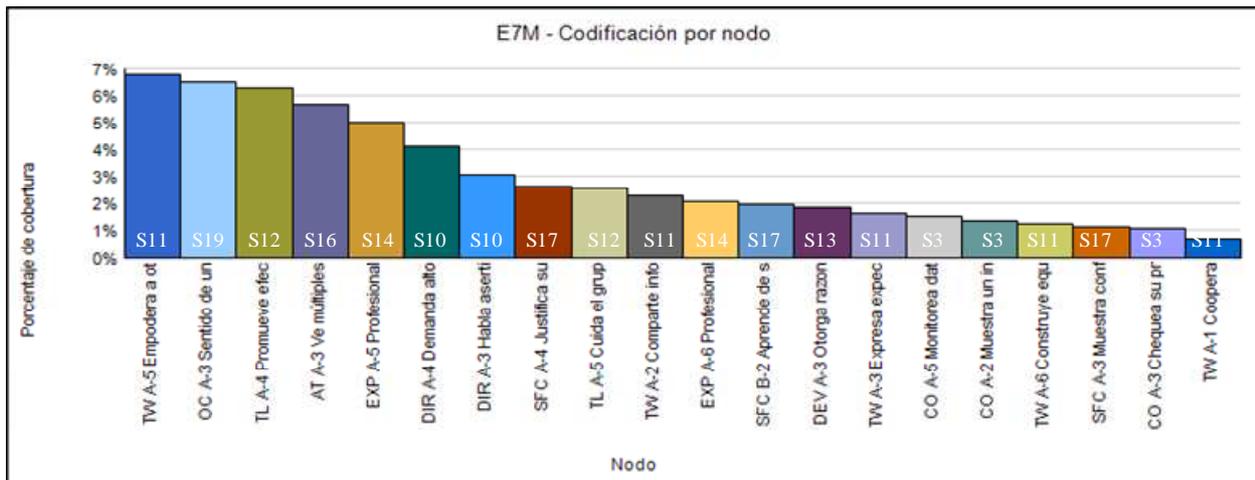


Gráfico 5.11: Principales Competencias subyacentes según Comportamientos presentes en Experto E7M.

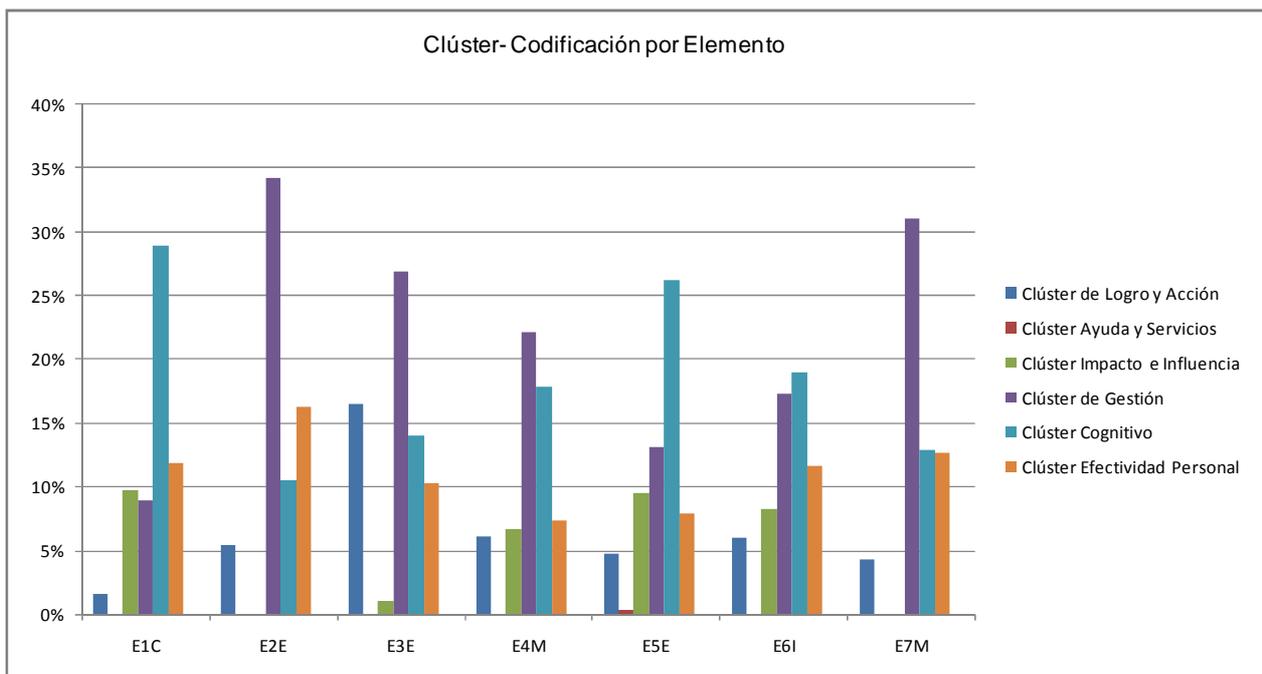
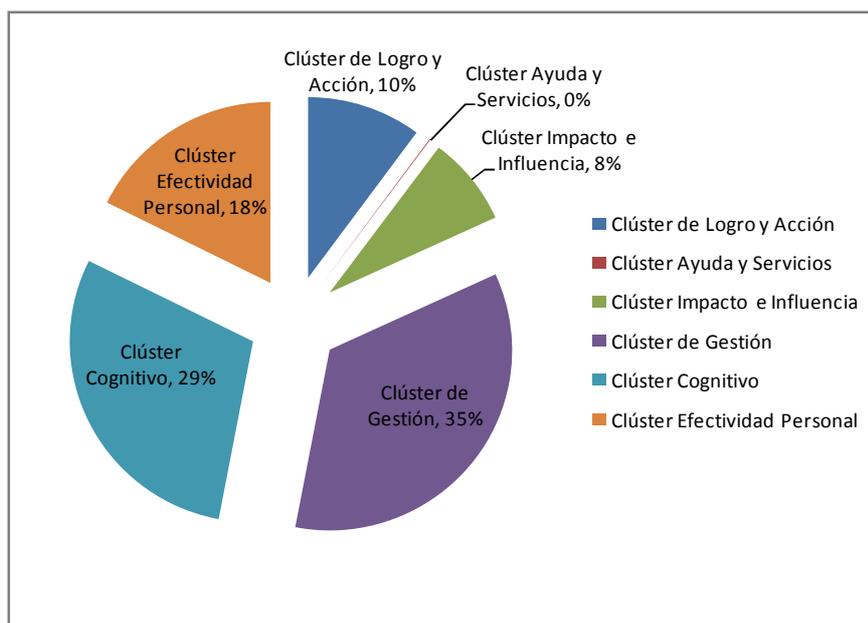


Gráfico 5.12: Distribución de porcentaje de frecuencia de Clústeres de Competencias según Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer de cada Experto.



**Gráfico 5.13: Principales Clústeres de Competencias según *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* presentes en el total de Expertos.**

En el Gráfico 5.13 se presentan los resultados de las Principales Clústeres de Competencias según *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* presentes en el total de Expertos, donde se destaca con un 35% el Clúster de Gestión que abarca las Competencias S10: Dirección, asertividad y uso del poder posicional; S11: trabajo en equipo y cooperación; S12: Liderazgo de Equipo; S13: Desarrollo de otros. Luego en segundo lugar con un 29% de frecuencia el Clúster Cognitivo, que considera las Competencias S14: Experticia Técnica; S15: Pensamiento conceptual y S16: Pensamiento Analítico. En tercer lugar con un 18% Clúster Efectividad Personal, que abarca a las Competencias S17: Autoconfianza; S18: Flexibilidad; S19: Compromiso Organizacional y S20: Autocontrol.

### 5.7.2 Resultados según Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.

Según la Metodología de Investigación se aplica la Consulta 2, y se listan todas las *Prácticas Académicas* asociadas a cada Competencia Genérica, identificando las Competencias del *Modelo Basado en Competencias de Spencer & Spencer*.

Luego se compilan las *Prácticas Académicas* más frecuentes asociadas a las Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, desplegadas en las entrevistas a Expertos y se las agrupa según una misma naturaleza, asociándolas con las Competencias según *Modelo Basado en Competencias de Spencer & Spencer*. Se les denomina *Mejores Prácticas Académicas que desarrollan las propias Competencias Genéricas*.

### Competencia Genérica: Compromiso Ético.

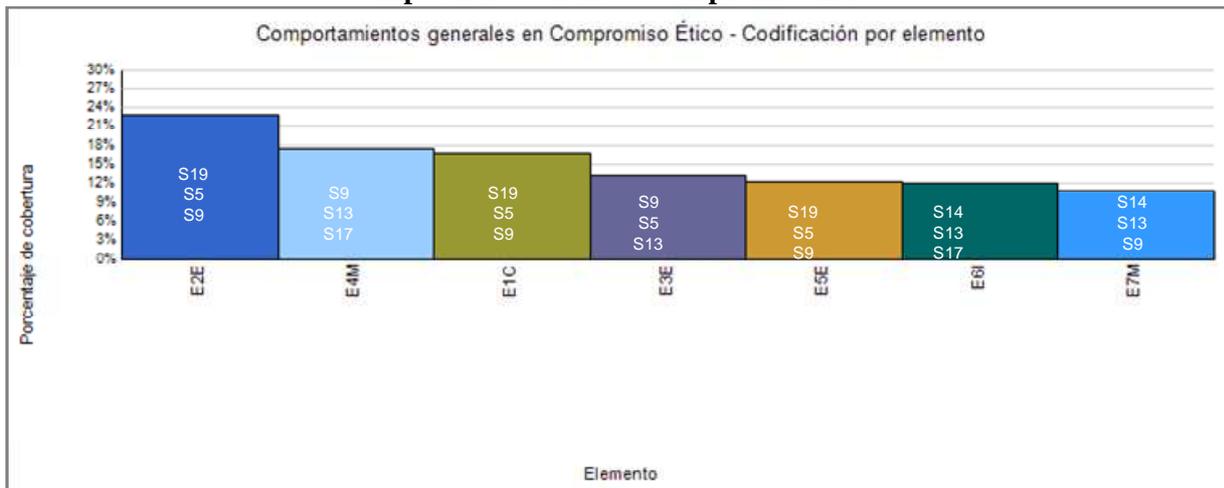


Gráfico 5.14: Distribución de Competencias según Modelo de Spencer & Spencer para la Competencia Genérica Compromiso Ético según Expertos.

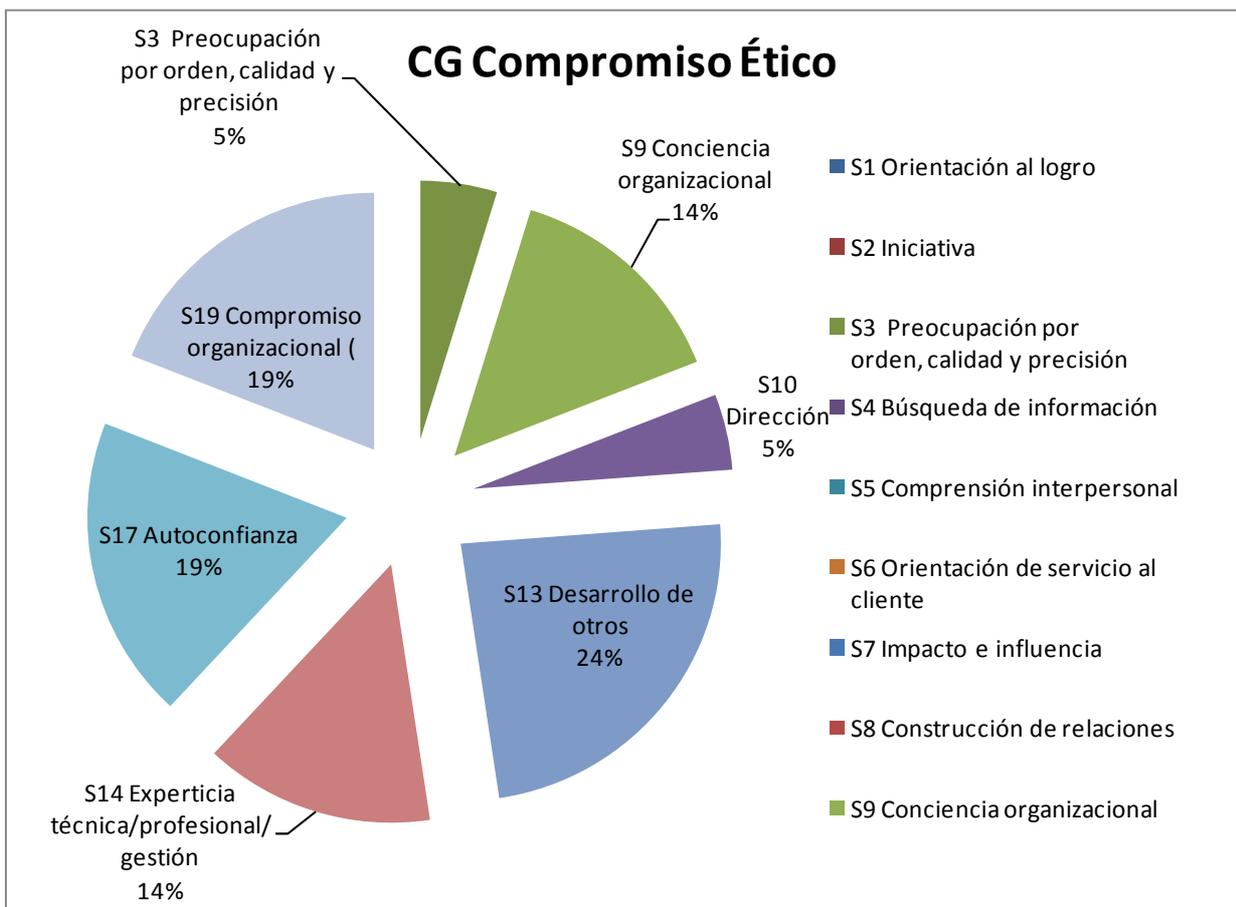


Gráfico 5.15: Distribución de Clústeres para la Competencia Genérica Compromiso Ético.

### Competencia Genérica: Capacidad de Abstracción, Análisis y Síntesis.

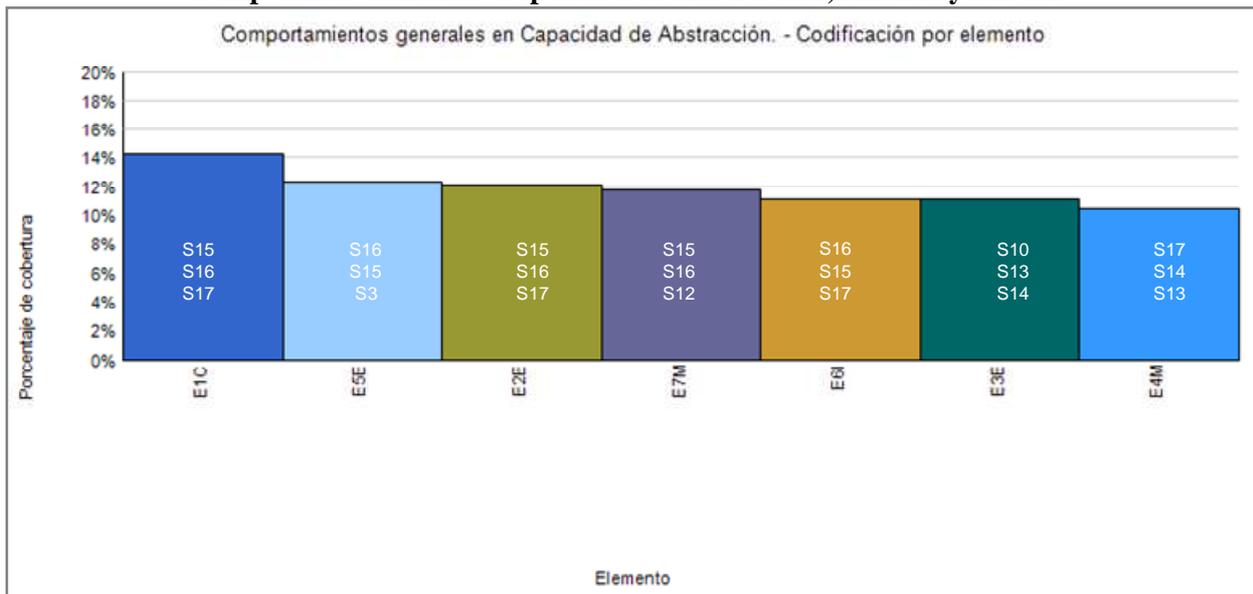


Gráfico 5.16: Distribución de *Competencias según Modelo de Spencer & Spencer* para la Competencia Genérica Capacidad de Abstracción, Análisis y Síntesis según Expertos.

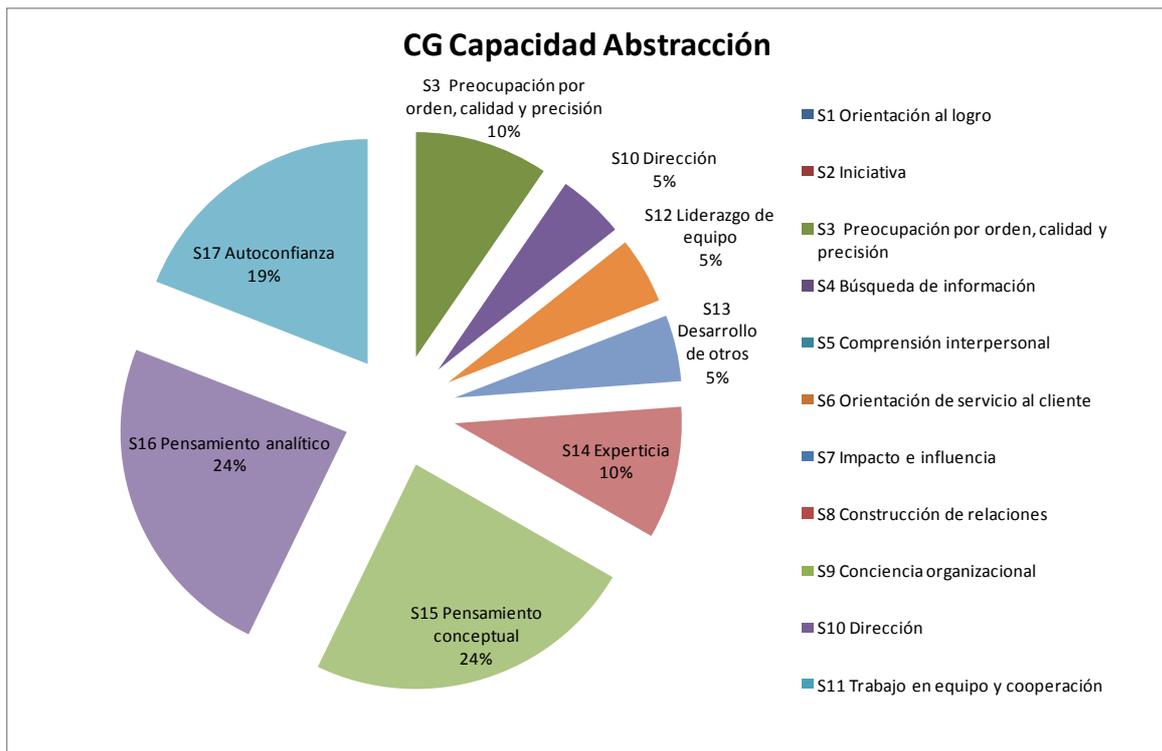


Gráfico 5.17: Distribución de Clústeres para la Competencia Genérica Capacidad de Abstracción, Análisis y Síntesis.

### Competencia Genérica: Capacidad de Trabajo en Equipo.

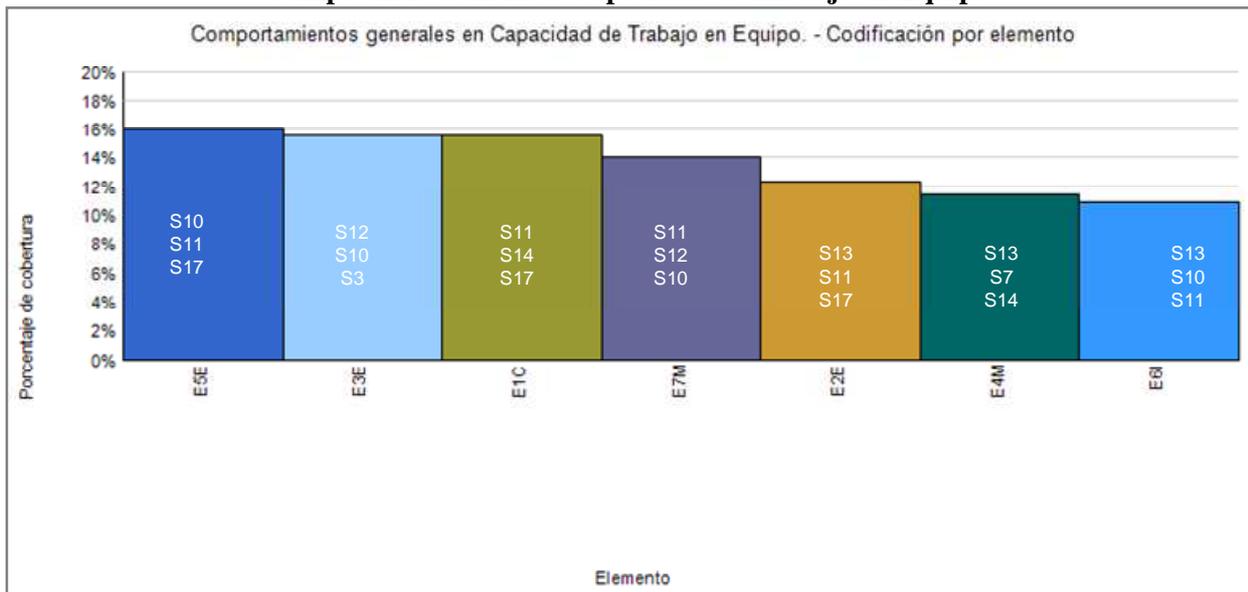


Gráfico 5.18: Distribución de *Competencias según Modelo de Spencer & Spencer* para la Competencia Genérica Capacidad Trabajo en Equipo según Expertos.

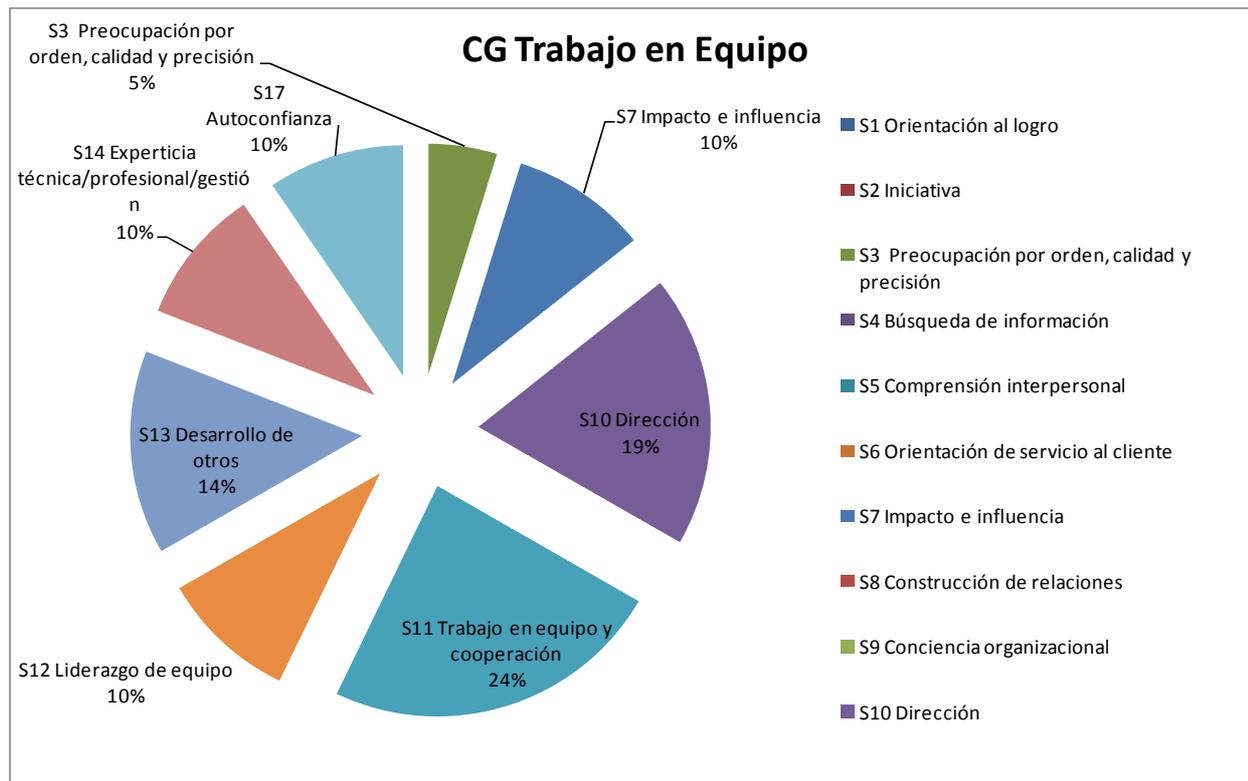


Gráfico 5.19: Distribución de Clústeres para la Competencia Genérica Trabajo en Equipo.

### Competencia Genérica: Compromiso con la Calidad.

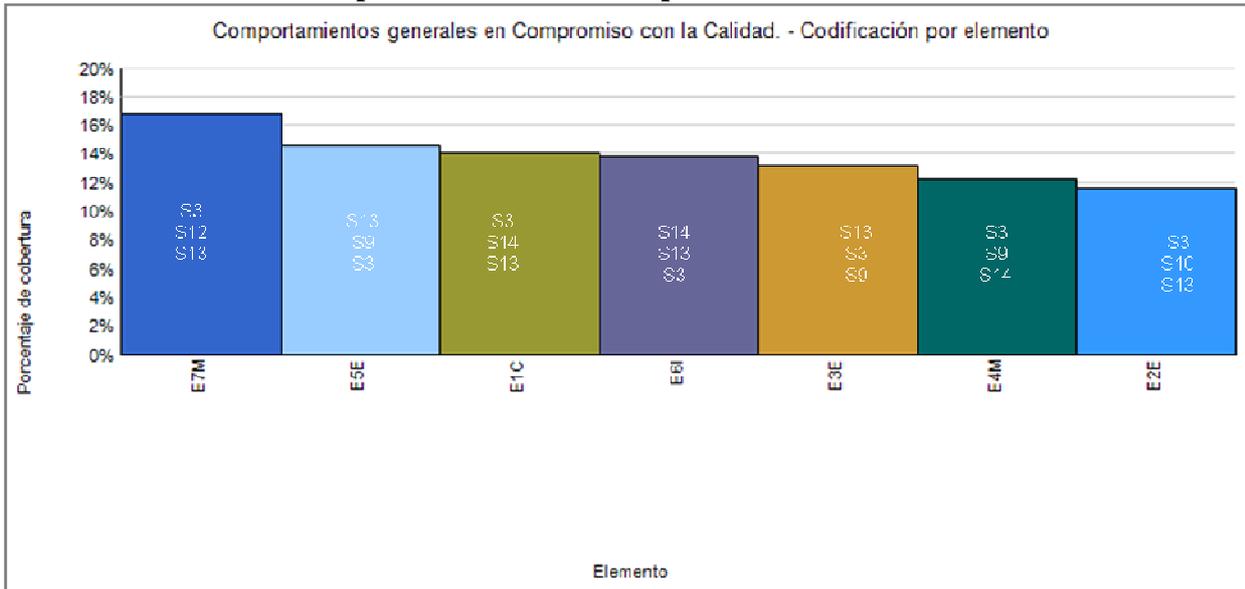


Gráfico 5.20: Distribución de *Competencias según Modelo de Spencer & Spencer* para la Competencia Genérica Compromiso con la Calidad según Expertos.

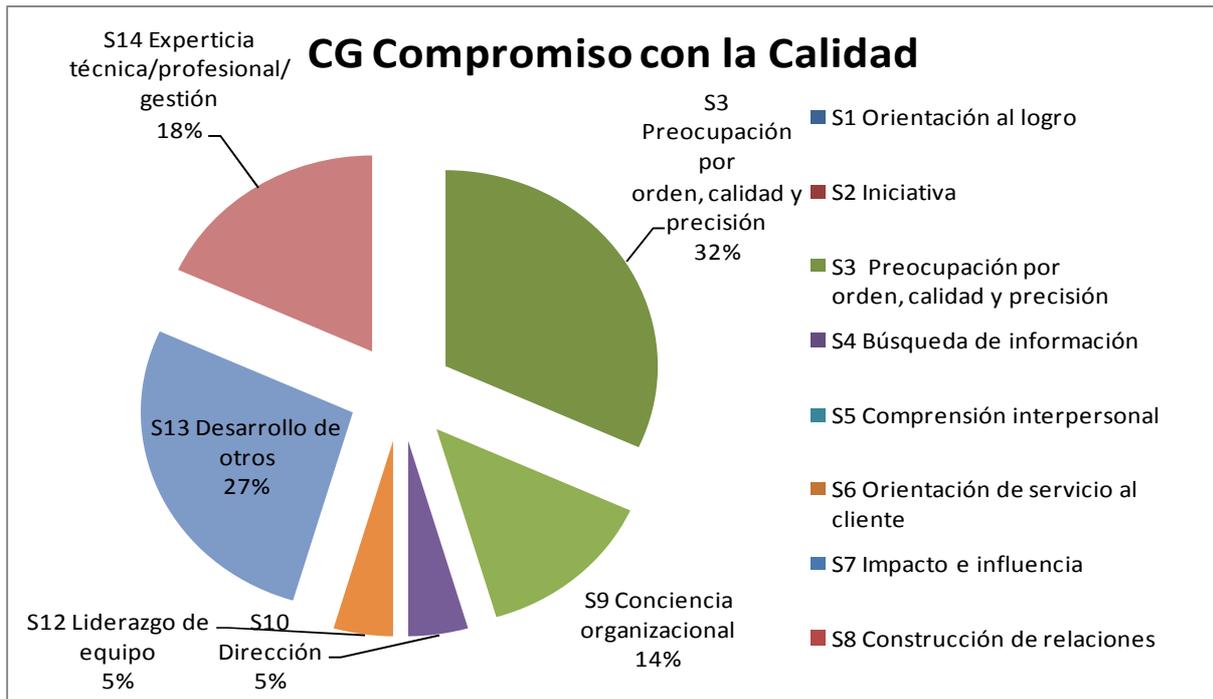


Gráfico 5.21: Distribución de Clústeres para la Competencia Genérica Compromiso con la Calidad.

### Competencia Genérica: Capacidad para Formular y Gestionar Proyectos.

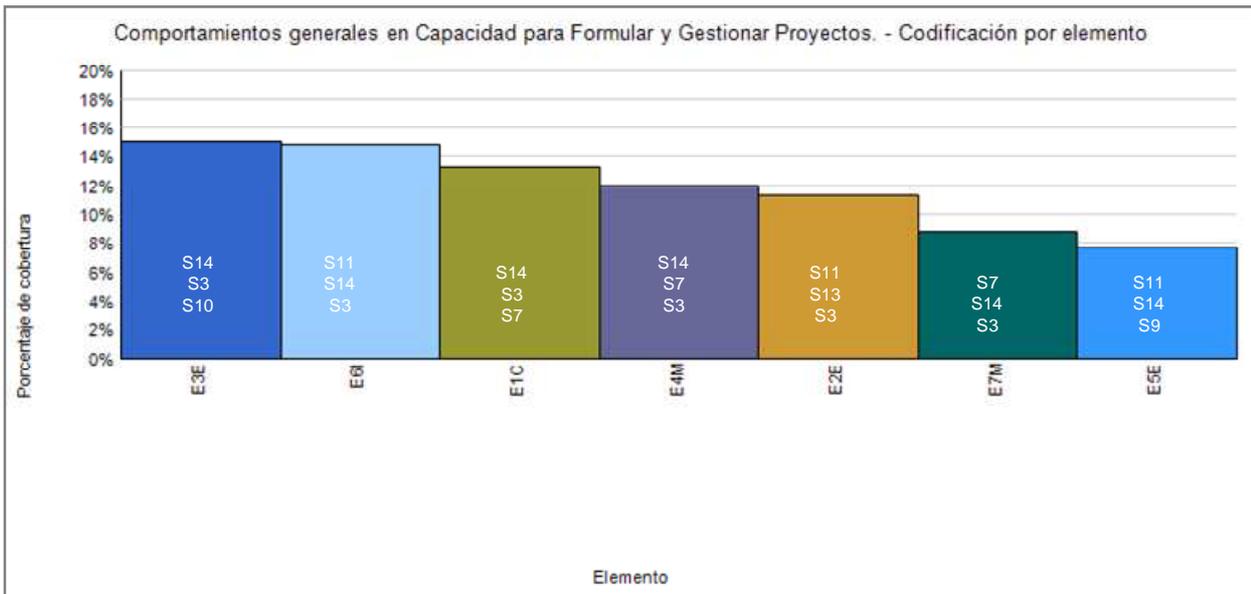


Gráfico 5.22: Distribución de Competencias según Modelo de Spencer & Spencer para la Competencia Genérica Capacidad para Formular y Gestionar Proyectos según Expertos.

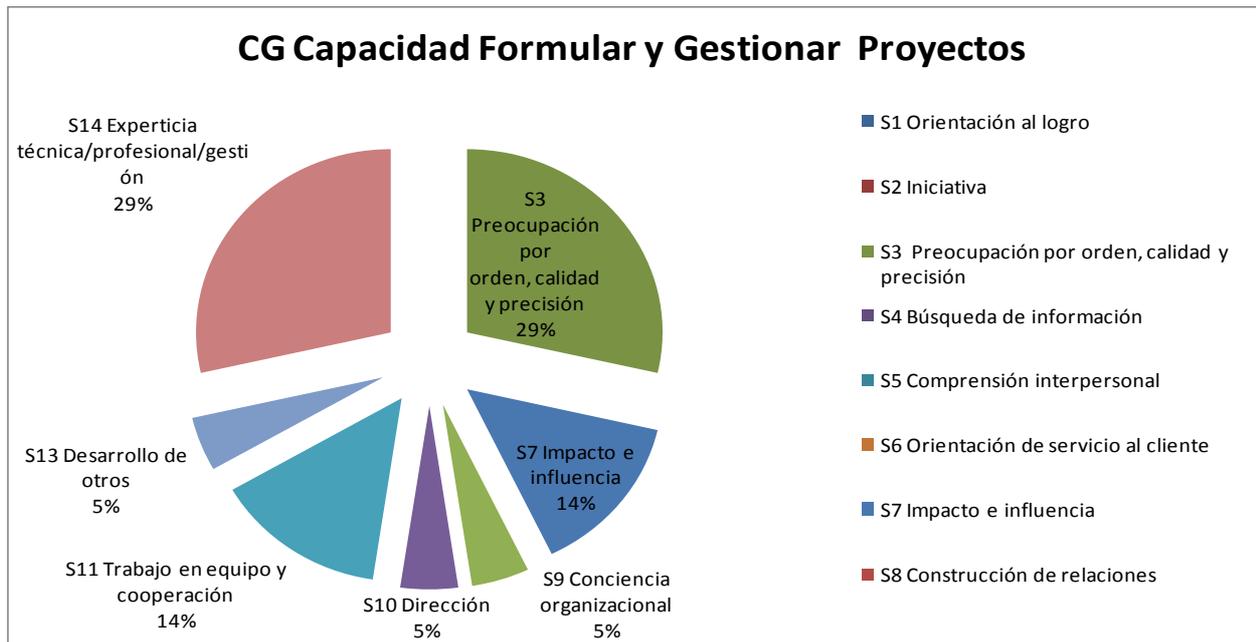


Gráfico 5.23: Distribución de Clústeres para la Competencia Genérica Formular y Gestionar Proyectos.

### **5.7.3 Resultados de las Citas de Comportamientos por Competencia Genérica de cada Experto.**

Los siete Expertos hicieron una descripción de sus Comportamientos en relación a las Competencias Genéricas seleccionadas del *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*. Con preguntas motivadoras se dio paso a un relato donde se mencionaron actividades cotidianas y se expresaron juicios de valor.

Se realizó una separación de los Comportamientos los cuales fueron desagregados y se identificaron con las Competencias definidas en el Diccionario de Spencer & Spencer, según el *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer*. En las Tablas 5.19 a 5.23 se describen algunas de las Citas representativas de los relatos. Luego en la Tabla 5.24 se presentan algunas “Citas con opiniones, juicios y comentarios”, que permiten entender el contexto donde se desarrollan los Expertos y su visión del sistema, que sirve de marco al Modelo de Autogestión.

Codificación	Citas	Competencia	Competencia Genérica: Compromiso Ético.
E1C	1	S17 SFC B-2	<i>“A mis estudiantes me gusta darles ejemplos de mis experiencias en que la ética se pudo ver en acción...”</i>
E1C	4	S19 OC A-3	<i>“Es importante transmitir a mis colegas y estudiantes que la ética personal y profesional no se pueden separar...”</i>
E1C	6	S17 SFC A-1	<i>“... Mi virtud es la prudencia. La aplico cuando tengo que mediar, ya sea en reuniones con colegas o frente a un problema con los estudiantes”.</i>
E1C	8	S17 SFC A-4	<i>“También pertenezco por un tiempo al Colegio de Ingenieros, cuando esa asociación gremial era importante para regular el tema de la ética profesional...”</i>
E2E	3	S13 DEV A-4	<i>“A los estudiantes hay que constantemente hacerles ver esta responsabilidad y castigar ejemplarmente cuando incumplan los códigos de conducta...”</i>
E2E	5	S19 OC A-3	<i>“Hay que darle importancia al tema ético y lo menciono frecuentemente en las reuniones y por su supuesto con los estudiantes... Desarrollar casos reales con dilemas reales...”</i>
E2E	6	S19 OC A-3	<i>“Existe también un tema cultural y es importante recalcarlo entre nosotros los académicos, que somos actores principales en la comunicación de los valores del proyecto educativo institucional, el cual no siempre se comunica...”</i>
E2E	7	S17 SFC A-3	<i>“Mi sentido de la justicia. Es importante aplicar un criterio ecuánime. Los Ingenieros nos destacamos por ser más objetivos o racionales en nuestros juicios...”</i>
E2E	9	S13 DEV A-6	<i>“El tema ético debe ser profundizado constantemente. En reuniones, en las clases y a través del Colegio de Ingenieros...”</i>
E2E	11	S17 SFC B-1	<i>“...existe un código de ética para los Ingenieros a través del Colegio de Ingenieros que no está muy difundido y me parece que debiese ser más conocido”.</i>
E3E	3	S17 SFC B-1	<i>“La ética va ligada al compromiso que uno tenga con la Universidad, que en mi caso es alto...”</i>
E3E	4	S19 OC A-3	<i>“Yo transmito los valores del proyecto educativo, diría que éstos son los mismos de una sociedad y exigente, por lo que no veo que haya diferencia...”</i>

E3E	7	S13 DEV A-4	<i>“Tengo como práctica el invitar a Ingenieros que estén en el campo industrial para que cuenten sus experiencias en el ámbito ético...”</i>
E4M	4	S13 DEV A-7	<i>“Uso frecuentemente técnicas de negociación que incluyan los temas éticos...”</i>
E4M	6	S17 SFC A-4	<i>“Me considero una persona prudente y justa. Normalmente soy convocado a cargos de Dirección por estas virtudes...”</i>
E4M	8	S19 OC A-3	<i>“Los valores de la comunidad universitaria son la excelencia académica, equidad universitaria y el compromiso social. Estamos haciendo una fuerte campaña para difundirlo, pero lo más importante es hacerlo acción...”</i>
E4M	10	S13 DEV A-6	<i>“Para mí es importante de decirle al otro cuando lo está haciendo mal...”</i>
E4M	11	S13 DEV A-3	<i>“Es importante pertenecer al Colegio de Ingenieros o al Instituto de Ingenieros, pues también da un respaldo...”</i>
E5E	3	S17 SFC B-1	<i>“He aceptado mi responsabilidad cuando he cometido errores profesionales o personales...”</i>
E5E	5	S13 DEV A-7	<i>“Realizo juego de roles donde los dilemas éticos están siempre presentes...”</i>
E5E	7	S19 OC A-3	<i>“No puede haber compromiso social si no hay valores éticos firmes y así con todos los otros valores de la Universidad...”</i>
E5E	8	S17 SFC A-4	<i>“Me considero un profesional con fortaleza para enfrentar el devenir. He superado grandes barreras personales y pienso que eso me ha ayudado en mi profesión...”</i>
E6I	3	S13 DEV A-6	<i>“Estoy comprometido con los estudiantes, pues los Académicos somos actores principales en la comunicación de los valores del Proyecto Educativo de la Universidad y los debemos transmitir al igual que el compromiso con la ética profesional...”</i>
E6I	5	S17 SFC A-3	<i>“...siempre he explicitado mi compromiso con la ética profesional y con los valores de la Universidad.”</i>
E6I	7	S17 SFC A-4	<i>“Creo que la virtud más importante es ser juicioso, espero tenerla...”</i>
E7M	3	S19 OC A-3	<i>“Creo que el respeto es la base de las relaciones humanas, por lo que para mí es una virtud capital para el Ingeniero, y la cultivo...”</i>

E7M 5	S17 SFC B-2	<i>“Creo que mi experiencia industrial ha ayudado a reforzar mi compromiso ético, pues en la industria uno se ve expuesto a situaciones de conflicto en forma más frecuente. Es un tema que se habla también con más frecuencia...”</i>
E7M 7	S13 DEV A-3	<i>“veo una relación muy estrecha entre Calidad y Ética. En la medida que uno hace las cosas bien, está asumiendo una responsabilidad ética. Principalmente en ingeniería un error puede tener altos costos, no solamente económico sino incluso de vidas humanas...”</i>

**Tabla 5.19: Identificación y despliegue de Citas relevantes según Expertos para la Competencia Genérica Compromiso Ético.**

<b>Codificación Citas</b>	<b>Competencia</b>	<b>Competencia Genérica: Compromiso Ético Capacidad de Abstracción, Análisis y Síntesis.</b>
EIC 9	S16 AT A-1	<i>“Para mí lo importante es incluir en el trabajo de la clase, espacios para que los estudiantes problematizen situaciones, aprendan a enunciar problemas. Deben aprender a reflexionar sobre qué aprendieron, destacar lo nuevo, y cómo lo hicieron, transfiriendo los aprendizajes a otros temas...”</i>
EIC 11	S17 SFC B-2	<i>“Es importante que en nuestros trabajos con los colegas comentemos que se está haciendo en el aula, yo lo propicio para que tengamos esa conversación permanentemente. No siempre es fácil y tuve que cambiar de estrategia... También motivarles a que se actualicen en el ámbito de la Ingeniería constantemente...”</i>
EIC 15	S16 AT B-3	<i>“La enseñanza de la Ingeniería requiere estrategias diferentes dependiendo de las asignaturas, pero por sobretodo del estilo de aprendizaje de los estudiantes. Nuestro equipo ha estado trabajando en la implementación de laboratorios cada vez más integrados, disminuyendo las horas de aula...”</i>
EIC 16	S15 CT A-5	<i>“... a los alumnos de penúltimo y último año les coloco temas a desarrollar desde el inicio del semestre y observo si ellos por iniciativa propia se adelantan a buscar información por su cuenta. Aquellos que lo hacían normalmente eran los más destacados y se daba que luego en otras asignaturas tendían a investigar en forma autónoma antes de que se les pasase la materia. Yo trataba de incentivar y destacar estas prácticas con incentivos académicos para que fuesen copiadas por los otros estudiantes...”</i>
EIC 17	S15 CT A-2	<i>“...cada vez que he incentivado la incorporación de los estudiantes desde el segundo año a mis investigaciones, se ha visto una menor deserción académica...”</i>
E2E 12	S17 SFC A-3	<i>“... Yo principalmente me enfoco a desarrollar proyectos, impulsando la participación de los estudiantes en concursos externos, aun cuando eso implique una mayor inversión de tiempo y trabajo. Porque ahí se ponen a prueba una serie de competencias, permitiéndole formular problemas. No solamente debe acostumbrarse a resolver problemas si no también a identificarlos...”</i>

E2E 14	S17 SFC A-4	<p><i>“Me parece que también es importante fomentar y apoyar las iniciativas de los académicos más jóvenes enfocados a la investigación y formulación de proyectos en temas que sean de su interés y en el caso de los estudiantes complementarios a la asignatura”</i></p>
E2E 15	S17 SFC A-4	<p><i>“...en las asignaturas de especialidad, cuando los estudiantes ya tienen la base de las ciencias básicas, es importante que el estudiante aplique lo aprendido. El uso de metáforas asociadas a la naturaleza es un buen mecanismo. Los ejemplos reales también ayudan. Incentivo la lectura de papers del año en curso, para estar en conocimiento permanente de lo que se está pensando en el mundo de la Innovación...”</i></p>
E3E 9	S17 SFC A-3	<p><i>“...logro que los estudiantes se comprometan plenamente con su propio proceso de aprendizaje y esto es muy importante. Hoy en día el estudiante pregunta menos, porque tiene más acceso a través de internet de encontrar respuestas. Pero para mí fomentar la cultura de hacer preguntas es importante y lo incentivo a través de puntaje adicional o lo destaco explícitamente en el momento...”</i></p> <p><i>“En algunas ocasiones, dependiendo de la asignatura, solicito al final que un estudiante haga una síntesis de lo visto o también al inicio de la clase siguiente. Mis Pares me han felicitado por estas iniciativas y creo que se le reconoce como un modelo a seguir para el resto...”</i></p>
E4M 17	S17 SFC B-2	<p><i>“A mis alumnos a cargo, ya sea en proyectos o en sus tesis, les reconozco su disciplina, la creatividad y el ingenio... Me preocupo que cultiven el ingenio como la base de las soluciones en ingeniería. Hace años esto no era posible... cambié de estrategia. Ojalá que hoy la Facultad sea reconocida por tener alumnos innovadores y comprometidos en dar soluciones eficientes. He promovido la creación de un banco de ideas, ya tenemos algunas por ahí implementadas...”</i></p>
E4M 19	S17 SFC A-4	<p><i>“Las asignaturas de la malla en la formación del Ingeniero Civil requieren desarrollar estas capacidades, pero el desafío está en ir integrando el conocimiento. Para ello se deben agotar todas las instancias didácticas para ello. Estoy comprometido para que mis estudiantes sean los mejores titulados y representen a su Universidad de la mejor manera...”</i></p>
E5E 16	S16 AT A-4	<p><i>“Cuando uno elige esta profesión existe ya una capacidad y un gusto por los conceptos abstractos, por el análisis y la síntesis. Los estudios universitarios refuerzan esas competencias. Los problemas los enfoco con una metodología que permite modelar la realidad...”</i></p>

E5E 17	S16 AT A-3	<i>“Todo problema en el medio puede tener una solución ingenieril, por lo que debe fomentarse la observación, el uso de metáforas y analogías sirve mucho para resolver problemas...Deben observarse las soluciones exitosas y analizarse.”</i>
E5E 18	S17 SFC B-1	<i>“Los Ingenieros resolvemos problemas. Pero es muy importante identificar problemas. Estar atentos a lo que sucede en nuestro entorno. Se es ingeniero las 24 horas del día toda la vida...”</i>
E5E 19	S17 SFC A-4	<i>“Me parece que se debe ser generoso y compartir con los colegas. Yo comparto los resultados positivos de los procesos de enseñanza –aprendizaje exitosos...”</i>
E5E 22	S15 CT A-2	<i>“Es importante que exista una armonía en la enseñanza y todos los académicos podamos ser creativos a la hora de desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ser más eficientes y colaborativos para desarrollar estas competencias fundamentales” .</i>
E6I 9	S17 SFC A-3	<i>“Modelar un problema se aprende, pero deben existir ciertas condiciones innatas que debe traer el estudiante de ingeniería... La formación del Ingeniero a través de la malla curricular considera potenciar la capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Yo en el primer año realizo una mayor exigencia para definir la existencia de estas competencias...”</i>
E6I 11	S17 SFC B-2	<i>“Hemos recibido capacitación para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico a través de técnica de enseñanza y aprendizaje, pero por tiempo no fue posible aplicarlas. Pero hoy se han superado las barreras y las puedo aplicar en mis asignaturas...”</i>
E6I 12	S17 SFC A-4	<i>“El trabajo por proyectos, idealmente lo fomento con varias otras disciplinas y diferentes niveles de estudiantes. Ha sido más bien a nivel experimenta y requiere ser más sistematizado. Es muy enriquecedora la realización de proyectos interdisciplinarios, debiese incluso ser exigido como parte de la formación, pues ya en la misma Ingeniería tenemos especialidades diversas que no interactúan mucho durante la formación del estudiante. Cada vez más las mallas curriculares son más específicas en vez de generalistas, con lo que no estoy de acuerdo...”</i>
E7M 8	S16 AT A-3	<i>“La asistencia a las defensas de las Tesis de Ingeniería es un buen método que estoy utilizando, tanto las dirigidas por mí o por otros colegas. Me parece interesante incluso y que se podría poner en práctica trabajar con tesis de otras especialidades de la ingeniería...”</i>
E7M 9	S17 SFC A-4	<i>“En general fomento y apoyo todas las iniciativas de los estudiantes enfocados a la investigación y formulación de proyectos en temas complementarios a sus asignaturas...”</i>

E7M 11	S17 SFC B-2	<i>“Tenemos un hándicap en la formación que es el desarrollar tesis interdisciplinarias. El proyecto del nuevo edificio integrado va orientado a cubrir ese gap...”</i>
E7M 15	S18 SFC A-3	<i>“Yo pienso que los alumnos deben desarrollar rápidamente su autonomía y ser proactivos en interesarse para desarrollar la capacidad de innovación y emprendimiento. Tan de moda hoy.... Yo los involucro muy rápidamente en los proyectos de investigación, impulsándolos a participación en ellos, aun cuando eso implique un desafío en tiempo y burocracia...”</i>

**Tabla 5.20: Identificación y despliegue de Citas relevantes según Expertos para la Competencia Genérica de Abstracción, Síntesis y Análisis.**

Codificación Citas	Competencia	Competencia Genérica: Trabajo en Equipo.
E1C 18	S10 DIR A-4	<i>“Yo creo que es reconocida mi orientación hacia el logro de resultados tratando de hacer participar a mis Colegas. Lo cual no siempre se logra porque existen los típicos celos profesionales...Es muy importante crear lazos no necesariamente afectivos pero si de respeto. Tengo muy buenas experiencias que incluso me hacen mantener contacto con alumnos ya titulados...”</i>
E1C 19	S11 TW A-2	<i>“Creo tener capacidad de escuchar e involucrar a mis colegas en la toma de decisiones. Colaboro eliminando los obstáculos y ayudo al equipo a cumplir los objetivos. Me preocupo de retroalimentar a mi equipo”.</i>
E1C 21	S11 TW A-1	<i>“Cuando se hacen trabajos en equipo me permito hacer sugerencias para en el corto y mediano plazo. Normalmente lidero los equipos de trabajo y tengo como actitud el valorar los talentos individuales de los integrantes del grupo”.</i>
E2E 17	S10 DIR A-3	<i>“Creo responde a las expectativas del equipo. Me gusta adquirir compromisos y aceptar desafíos que le agreguen valor al equipo y a la carrera. Me considero un intraemprendedor...”</i>
E2E 18	S13 DEV A-3	<i>“... Sin duda en el mundo industrial debía trabajar en equipo o estaba fuera del éxito. Casi todo es debido al esfuerzo grupal, por lo tanto se desarrolla muy fuertemente esta habilidad”.</i>
E2E 25	S13 DEV A-2	<i>“No es fácil trabajar en equipo. El líder tiene que desarrollar la capacidad de escuchar e involucrar a las personas en la toma de decisiones. Cuando se trabaja con estudiantes se tiende a no considerar relevante sus opiniones o ideas. He allí un craso error, pues de eso se trata de escuchar visiones nuevas o distintas. Esto debe fomentarse y cultivarse...”</i>

E2E	26	S13	DEV A-4	<i>“... para mí desarrollar proyectos y con la mayor cantidad de personas, otros académicos y estudiantes, permite aplicar los conocimientos principalmente en los últimos años de estudio”.</i>
2E	30	S13	DEV A-6	<i>“Yo soy muy exigente cuando trabajo en equipo, exijo y doy... Me considero confiable, cumplo los plazos, soy responsable y disciplinado. El mejor predicamento es con el ejemplo”.</i>
E3E	11	S10	DIR A-3	<i>“El trabajo en equipo es una competencia muy importante. También asociado a ella el liderazgo y emprendimiento son muy deseables hoy día, pero no todos pueden ser líderes en todo proyecto por lo que hay que saber trabajar en equipo...”</i>
E3E	12	S13	DEV A-4	<i>“...se debe prioriza los objetivos de la comunidad universitaria por sobre los propios y los del equipo en el corto, mediano y largo plazo, ya que se considera que con ello se promueve la colaboración entre los miembros de la comunidad educativa y al interior de los equipos de trabajo docente...”</i>
E3E	15	S10	DIR A-5	<i>“...El trabajo en equipo debe fomentarse desde el inicio con los estudiantes, pero también con los pares, cuando se han realizado trabajos conjuntos los alumnos y otros académicos, se logran mejores resultados, pero no es fácil pues deben coincidir las líneas de trabajo y esto no siempre es posible, también debe haber cierta compatibilidad para aceptar los liderazgos...”</i>
E3E	17	S13	DEV A-3	<i>“La experiencia industrial es importante, porque uno valora más la necesidad de trabajar en equipo, como una cultura como un compromiso. Hoy conformar redes interdisciplinarias es más importante que antes”.</i>
E4M	21	S13	DEV A-7	<i>“Siempre transmito que se trabaja en equipo en el mundo industrial... es fundamental la interdisciplina. Uno aprende a conocer los diferentes lenguajes y estereotipos de cada profesión y valora su desarrollo”.</i>
E4M	27	S11	TW A-1	<i>“No debe quedar el trabajo de un equipo cerrado en sí mismo, como suele suceder. Por lo que yo suelo compartir estrategias y resultados con las demás áreas de la Facultad...”</i>
E4M	28	S13	DEV A-6	<i>“para mí practicar un deporte es fundamental... El deporte grupal ayuda a desarrollar estas cualidades de trabajo en equipo, por lo que fomento en mi colegas y estudiantes el practicar un deporte en forma permanente, ahora ya no en forma competitiva pero sí más bien recreacional”.</i>
E5E	25	S11	TW A-5	<i>“Yo trabajo las asignaturas de último nivel como proyectos, por lo que el trabajo en equipo se pone a prueba en los estudiantes. Me parece que como académicos nos falta más trabajo interdisciplinario, incluso entre distintas especialidades. Deberíamos ser un ejemplo para con nuestros estudiantes”.</i>
E5E	26	S13	DEV A-6	<i>“Incluso cuando juego futbol con otros colegas de otras carreras me doy cuenta de la importancia de conocerse en otro plano también para generar alianzas. Participo en varias Instancias, por lo que creo que es importante la generación de redes a través de otras instancias como el Colegio de Ingenieros, la Asociación de Funcionarios, las mesas de trabajo intersectoriales a nivel gubernamental como ejemplo”.</i>

E5E	27	S13 DEV A-7	<i>“El liderazgo debe ser estimulado, y creo que deber ser más bien del tipo transformacional, pues debemos ser capaces de trabajar con distintas especialidades y profesiones por lo que debe desarrollarse la capacidad de adaptarse a jugar diferentes roles según cada situación”.</i>
E5E	28	S11 TW A-6	<i>“...es fundamental que los académicos sepan trabajar en equipo. En general nuestro rol como académicos puede llegar a ser solitario si desarrollamos una línea de investigación única, en que sea más difícil compartir con otras disciplinas. ...Pero hoy la ingeniería pide más relación de redes”.</i>
E6I	16	S13 DEV A-4	<i>“Es importante que se desarrolle una orientación hacia el logro de resultados. Me preocupe intensamente de retroalimentar- y a mi equipo, sea éste de estudiantes o colegas”. No solamente académicamente sino en aspectos actitudinales... el saber ser”.</i>
E6I	17	S13 DEV A-6	<i>“...Se debe colaborar para eliminar los obstáculos y ayudar al equipo a cumplir con los objetivos. También deben valorarse los talentos individuales de los integrantes del grupo. Yo doy gran importancia para promover un clima laboral donde prime el trato respetuoso entre los integrantes...”</i>
E6I	18	S11 TW A-6	<i>“He formulado varios proyectos interdisciplinarios....Se debe fomentar el interés por otras disciplinas. Muchas veces las actividades extra programáticas logran que las personas se conozcan y puedan realizar actividades conjuntas que son movidas por la motivación y el compromiso que se tiene con la comunidad”.</i>
E6I	21	S10 DIR A-3	<i>“Pienso que mi experiencia en el sector productivo ha ayudado a ser más colaborativo, pero también está el compromiso que uno tenga de desarrollar esta capacidad, porque es más fácil el trabajo individual. En la academia antes podías trabajar más aislado y ser exitoso, hoy no es posible debes estar involucrado con otros y con otras disciplinas...”</i>
E7M	18	S11 TW A-5	<i>“Los proyectos son la base para enseñar a trabajar en equipo. Con un par de mis colegas también desarrollamos proyectos que ayudan a facilitar y socializar los conocimientos relacionados con los propósitos del equipo...”</i>
E7M	19	S10 DIR A-4	<i>“es nuestra responsabilidad el colaborar en la resolución de problemas con los diversos sectores de la comunidad... Es muy importante estar motivado para ejecutar los proyectos, debe conocerse que están haciendo los colegas”.</i>
E7M	21	S10 DIR A-3	<i>“... Muchas veces se nos etiqueta como islas porque no vemos más allá de nuestros proyectos y quizás la solución la está dando otro equipo con una mejor respuesta... es decir comunicación y colaboración”.</i>
E7M	23	S11 TW A-2	<i>“... como práctica académica comparto estrategias y resultados con las demás áreas de desarrollo...para ello he diseñad un Boletín informativo semestral que envió a los correos electrónicos de la Facultad.”</i>
E7M	21	S13 DEV A-3	<i>“...la ceguera intelectual es peligrosa, no nos permite avanzar. Yo... asisto a todas las presentaciones de tesis que puedo, pues así me entero que están haciendo los colegas, pero debiese ser una práctica más utilizada...”</i>

E7M	26	S11 TW A-3	<i>“... en el mundo industrial uno se movía a una velocidad mayor y el trabajo en equipo era fundamental por lo tanto esa combinación hace que uno tenga más fluidez con el trabajo en equipo...”</i>
E7M	29	S11 TW A-6	<i>“.... Promuevo un clima laboral con el equipo donde prime el trato respetuoso y cordial. La ingeniería es trabajo en equipo...”</i>

**Tabla 5.21: Identificación y despliegue de Citas relevantes según Expertos para la Competencia Genérica Trabajo en Equipo.**

Codificación Citas		Competencia	Competencia Genérica: Compromiso con la Calidad.
E1C	25	S14 EXP A-6	<i>“La calidad está asociada a tener la cultura de hacer las cosas bien, a tratar de hacerlas solamente una vez y estar siempre pendiente de mejorar continuamente los procesos. Esto se ve reflejado en lo que uno realiza... La calidad en Ingeniería se ve reflejada en la calidad de los trabajos académicos de investigación y en proyectos. Debemos tener una producción en papers o desarrollar proyectos que si no cumplen los estándares de calidad no pueden ser bien evaluados o publicados, dependiendo del objetivo”.</i>
E1C	26	S9 OA A-3	<i>“... Fomento la cultura de registrar todo. Yo tengo buena memoria, pero igualmente registro todo por escrito, en fotografías o el medio que sea....Una forma de medir la calidad es cumpliendo los compromisos y cumpliéndolo bien. Para la disciplina es fundamental y esto debe transferirse a los estudiantes, porque en la medida que uno cumpla podrá exigirles a ellos”.</i>
E1C	27	S3 CO A-4	<i>“...cuando estimulo a los colegas y a los estudiantes a implementar cambios innovadores y los apoyo para que introduzcan nuevas prácticas, estoy enfocándome a la calidad... Muchas veces las normas no son tan explícitas en la Academia, por lo que la ética también va muy ligada a la calidad y el compromiso de hacer las cosas bien”.</i>
E2E	31	S14 EXP A-6	<i>“...todo lo que hemos hablado hasta ahora tiene que haber sido desarrollado con calidad, en caso contrario no es posible el éxito, por lo que la calidad debe ser exigida siempre. Desde las asignaturas que imparto a mis estudiantes me esmero para que sean de calidad y así poder exigirles luego...Sin dudas el éxito profesional depende de tener incorporado la intención de querer hacer siempre todo, es decir tener un compromiso con la eficiencia”.</i>
E2E	33	S13 DEV A-3	<i>“...siempre digo que la calidad, el hacer las cosas bien, demuestra el carácter y la disciplina que debiese tener el Ingeniero”.</i>

E2E	35	S13	DEV A-2	<i>“...Es prioritario para mí cumplir con los plazos preestablecidos y con la calidad esperada del trabajo que realizamos, en todos los aspectos pues debe convertirse en una cultura. Como en todo orden de cosas debe haber pasión por lo que uno hace”.</i>
E2E	36	S13	DEV A-4	<i>“...También me preocupo de decirles a los otros académicos de mi departamento que nuestros estudiantes deben ser de excelencia y nosotros también. Me molesta mucho cuando a veces veo desidia y parece que no se dan cuenta de la importancia de ayudar a otros a cumplir altos estándares de calidad...”</i>
E2E	37	S13	DEV A-6	<i>“...Por supuesto, no siempre el trabajo resulta perfecto. Pero ahí también es importante enseñar, como enfrentar los errores y ser capaces de reconocerlos...”</i>
E3E	20	S14	EXP A-6	<i>“... si uno no trabaja con calidad en el mundo industrial fracasa más rápidamente, en la vida universitaria los efectos no son tan inmediatos. Por lo que al venir del ámbito industrial, uno ya viene con ese training y es una ventaja...”</i>
E3E	23	S3	CO A-4	<i>“La calidad se explicita en el rol a través de los resultados logrados, las investigaciones o los proyectos. El estudiante que egresa es producto del trabajo con calidad realizado por cada uno de nosotros, es una cadena de valor que no puede fallar. No basta que yo haga bien las cosas. Todos debemos hacerlo...”</i>
E3E	25	S3	CO A-5	<i>“La calidad tiene que ver como uno se presenta en lo profesional a la comunidad, por lo tanto está asociado a los compromisos.</i>
E3E	27	S3	CO A-6	<i>“Enseñar el compromiso con la calidad es un proceso, pero que debe ser transversal, pues todos debemos exigir calidad. En nuestro trabajo académico, administrativo etc. Debe convertirse en una Cultura de la Calidad...”</i>
E3E	28	S3	CO A-3	<i>“...Soy exigente con mi pares y con mis estudiantes, para cumplir con altos estándares. Un ingeniero debe hacer siempre su trabajo con calidad, cumpliendo los plazos y los requerimientos. También entender que la calidad es de todos, si uno falla, falla todo...”</i>
E4M	33	S13	DEV A-7	<i>“Estimulo a otros, académicos y estudiantes, a implementar cambios innovadores y apoyándolos para que introduzcan nuevas prácticas y con ello mejorar procesos. Por ejemplo la participación en el proceso de acreditación de la carrera, que esté incorporada dentro de una asignatura.”</i>
E4M	38	S14	EXP A-6	<i>“Uno aprende a través de la disciplina. Sale siempre más barato hacerlo bien a la primera y se transforma en una filosofía de vida. Para ello uso los ejemplos de mi experiencia en la industria metalmecánica...”</i>
E4M	39	S14	EXP A-5	<i>“...Se debe mostrar iniciativa, responsabilidad y compromiso en la concreción de los proyectos y actividades en las que participamos, tanto individualmente como parte de un equipo, dentro de los plazos predefinidos y de acuerdo con los estándares de calidad”.</i>

E4M	40	S9	OA A-3	<i>“la Facultad y mi departamento han sido los principales actores en el proceso de acreditación, por lo que es importante involucrar a todos los actores y fomentar la cultura de la calidad...”</i>
E4M	41	S14	EXP A-3	<i>“..Es fracaso cuando no se logra que los estudiantes entiendan la importancia de hacer el mayor esfuerzo por hacer todo de calidad, siempre. Cuando hay desidia y no se ven los impactos de tener que rehacer una tarea...”</i>
E4M	42	S9	OA A-4	<i>“...Cumpliendo mis compromisos en los plazos y con los recursos asignados, cumpliendo el objetivo propuesto... Hay que tener claro cuáles son las limitaciones de uno como profesional y en el cargo, porque muchas veces por querer abarcar más de lo posible se puede fallar en la calidad y en el prestigio”.</i>
E5E	29	S9	OA A-3	<i>“Es factible que un trabajo resulte no exitoso, pero lo importante es el análisis ulterior. La Facultad estimula a las investigaciones que tienen como resultados publicaciones y eso nos estimula a ser más productivos y de excelencia...”</i>
E5E	30	S14	EXP A-6	<i>“ ... tengo muy claro que la calidad es uno de los resultados, junto con la eficacia y eficiencia, más exigibles en el mundo industrial. Por lo que uno está sometido a esa exigencia en forma permanente y seguramente eso le da a uno un carácter más disciplinado...”</i>
E5E	31	S13	DEV A-6	<i>“Exijo y entrego disciplina. La ingeniería es una carrera que exige ser sistemático, por lo tanto uno debe cuidarse de ser disciplinado como ejemplo constante... Para ello se debe cumplir con lo solicitado dentro de los plazos establecidos y de acuerdo con los estándares de calidad requeridos”</i>
E5E	32	S13	DEV A-7	<i>“...Inculco a los estudiantes que el concepto de calidad no significa no equivocarse nunca, pero debe saberse reaccionar. Tener desarrollada la capacidad de análisis para resolver los problemas en forma eficiente. La Ingeniería está muy asociada a la calidad, porque los ingenieros fuimos formados en el rigor de la excelencia y cometer errores en este ámbito puede significar un efecto letal para muchas personas...”</i>
E5E	33	S3	CO A-2	<i>“... Creo que el hacer las cosas bien, estar atentos al mejoramiento continuo. Saber que todos los procesos son perfectibles, es la mejor manera de demostrar el compromiso con la calidad...”</i>
E6I	26	S14	EXP A-5	<i>“...Me parece que el trabajo ha sido bien realizado... en las reuniones con titulados se referencia que les ha ido bien y recuerdan nuestros consejos...”</i>
E6I	28	S13	DEV A-6	<i>“...Motivo a mi entornos a hacer las cosas bien a la primera...Implemento cambios innovadores y creativos... Cumpro los compromisos y los plazos...”</i>
E6I	29	S3	CO A-3	<i>“... Estoy actualizado en el manejo de mejores procesos productivos y sus normas de calidad, asociadas al cuidado del medio ambiente y el marco ético...”</i>

E6I	30	S13	DEV A-7	<i>“...demuestro mi compromiso con la calidad a través del trabajo de excelencia que realizo. Siempre con altas exigencia y tratando de perfeccionarlo constantemente. La evolución de la Ingeniería y la exigencia de eficiencia de recursos ha regulado cada vez más los factores de seguridad, que años atrás podían cubrir posibles errores, por lo que hoy la calidad de los resultados deben ser resguardada siempre, por las implicancias y responsabilidades involucradas...”</i>
E7M	31	S14	EXP A-5	<i>“... Cumpló mis compromisos a cabalidad y los plazos preestablecidos y con la calidad esperada del trabajo que realizamos...”</i>
E7M	32	S14	EXP A-6	<i>“...la formación de base es primordial. Yo estudié el pregrado en una universidad de alta exigencia y el postgrado también fue muy exigente, por lo que uno autorregula su rendimiento y se exige cada vez más...”</i>
E7M	33	S3	CO A-5	<i>“No tengo contabilizados como fracasos cuando un proyecto no resultó, normalmente han sido problemas de procedimientos mal establecidos o plazos fuera de nuestra responsabilidad...”</i>
E7M	34	S3	CO A-2	<i>“Todos los trabajos o proyectos que realizo deben estar sometidos a un aseguramiento de la calidad. Le doy primera importancia a ejecutar bien los trabajos y soy muy exigente con mi equipo, ya sea de estudiantes o de colaboradores...”</i>
E7M	35	S3	CO A-3	<i>“... A través de dar lo máximo de mi parte para cumplir y exigir lo máximo también... Como en todo trabajo ingenieril que es realizado en equipo, basta que uno cometa un error y se viene todo abajo. Por lo que nuevamente está en juego el liderazgo, el compromiso, la ética profesional de todos los integrantes de un proyecto...”</i>

**Tabla 5.22: Identificación y despliegue de Citas relevantes según Expertos para la Competencia Genérica Compromiso con la Calidad.**

Codificación Citas		Competencia	Competencia Genérica: Capacidad para Formular y Gestionar Proyectos.
EIC	20	S14 EXP A-6	<i>“...Es importante estar conectado con los temas actuales según el ámbito de especialidad... Yo manifiesto mi espíritu investigativo actualizándome en forma permanente acerca de las recientes investigaciones e innovaciones existentes en el área....”</i>
EIC	29	S7 IMP A-3	<i>“...no considero un fracaso cuando uno no logra ganarse un proyecto... no me he visto en la situación de un fracaso de gestión de un proyecto, sin embargo siempre existen problemas, retrasos pero siempre se logra salir adelante... También es importante hacer el análisis con los estudiantes porque se producen los fracasos en los proyectos, no todo siempre va a salir bien”.</i>

E1C	31	S7	IMP A-5	<p><i>“...Me parece que el gestionar y formular proyectos es la esencia de la Ingeniería. No saber hacerlo es inviable..Deben manejarse los protocolos que sean pertinentes. Si no existen se debe establecer procedimientos en forma permanente para revisar y organizar nueva información para gestionar los proyectos. Creo que el desafío más que gestionar proyectos es formularlos, es allí donde aparece le ingenio y la creatividad”.</i></p>
E1C	32	S7	IMP A-4	<p><i>“Es fundamental formular proyectos, y eso se ve en el currículo de Ingeniería, pero insisto lo más importante es la creatividad en el momento de proponer soluciones a un problema. Debe aflorar el ingenio y eso debe fomentarse....”</i></p>
E1C	33	S3	CO A-4	<p><i>“Yo constantemente debo formular proyectos y gestionarlos, siendo muy importante para mi involucrar a mis estudiantes. Dándoles la posibilidad de participar e involucrarse.... No siempre es posible incorporar a colegas, lo cual es un hándicap...El mundo industrial es puro proyectos, se vive en función de proyectos, por lo que se desarrolla mucho esta capacidad de formular y gestionar proyectos”.</i></p>
E2E	38	S14	EXP A-6	<p><i>“... el concepto proyectos parece estar muy usado, todo es proyecto. Pero es cierto, así como está de usado así es como se desconoce su verdadero alcance y las etapas. Para un Ingeniero trabajar por proyectos es básico...”</i></p>
E2E	39	S3	CO A-4	<p><i>“...Todas mis asignaturas consideran un trabajo de proyecto, dependiendo del alcance de las temáticas a bordar en la asignatura, siempre es posible formular un proyecto e incluso alcanzar a desarrollarlo. Me preocupó de involucrar otras asignaturas, pre o post, para un trabajo en cadena y lo monitoreo con mis colegas...”</i></p>
E3E	29	S14	EXP A-6	<p><i>“...es importante una reacción rápida. La capacidad de reacción ante situaciones emergentes o urgentes se verifica a través de la actuación rápida y autónoma frente a los problemas que requieren de una pronta solución... debe potenciarse, no siempre se podrá cumplir con todas las etapas y con todo el tiempo. La ingeniería es mucho de urgencias....”</i></p>
E3E	32	S3	CO A-4	<p><i>“... la capacidad de trabajar en proyectos idealmente con carácter interdisciplinarios...Trato de ver todo como proyecto desde la idea pasando por su diseño, evaluación ex – ante ejecución y evaluación ex post...”</i></p>
E3E	33	S14	EXP A-5	<p><i>“Hoy es más complejo desarrollar un proyecto que hace 20 años, están los temas medio ambientales, étnicos, comunidades etc. Por lo que debemos enseñar cómo enfrentarlos. Es muy importante vincularse desde el comienzo con el entorno y saber sus problemas...”</i></p>

E3E	35	S3	CO A-5	<i>“... Justamente el no poder reaccionar a la velocidad requerida. Sobre todo cuando hemos evaluado un problema relacionado con la comunidad que requiere ser abordado sin tantas trabas burocráticas. Pero las instituciones estatales no permiten esa reacción, es allí donde se produce frustración...”</i>
E4M	43	S14	EXP A-6	<i>“Los proyectos forman parte del día a día del ingeniero en el mundo industrial por lo si uno ha tenido la vivencia evidentemente lo aprende y práctica intensivamente...”</i>
E4M	44	S14	EXP A-4	<i>“Hoy debemos estar siempre capacitándonos pues los proyectos son más complejos y existen nuevas normativas a ser consideradas, por lo que considero que actualizarme permanentemente es parte de mi responsabilidad profesional...”</i>
E4M	45	S3	CO A-5	<i>“Los proyectos hoy consideran el factor social fuertemente, el impacto ecológico y otros aspectos que hay saber analizarlos y argumentarlos según corresponda. Se debe estar atentos a los cambios del contexto cultural y a las demandas que ello implica para nuestro quehacer cotidiano...”</i>
E4M	46	S7	IMP A-4	<i>“... realizo los mayores esfuerzo por lograr que mis estudiantes se comprometan con su proceso de aprendizaje. Por lo que el autoaprendizaje y la disciplina son importantes. Parte por ser uno mismo un ejemplo...parto una de mis cátedras con la solicitud que los estudiantes elaboren su propio proyecto de vida, como si fuese un proyecto de Ingeniería...”</i>
E4M	47	S14	EXP A-3	<i>“... si un proyecto no logra los resultados esperado de acuerdo a los indicadores de éxito, igualmente puede obtenerse una lección y me interesa que los estudiantes aprendan ese proceso... porque les va a suceder en algún momento de su desempeño profesional.... Si los resultados negativos son sistemáticos se podría estar en presencia de una falta de competencia...”</i>
E4M	48	S3	CO A-2	<i>“... considero estrategias para impactar con nuevas ideas y soluciones innovadoras, para optimizar los recursos como parte del proceso de la elaboración de proyectos...”</i>
E5E	34	S14	EXP A-6	<i>“...El mundo se mueve hoy en base a proyectos. Donde deben tenerse en cuenta la factibilidad económica, financiera, social...”</i>
E5E	35	S3	CO A-4	<i>“A los estudiantes hay que sensibilizarnos con la resolución de problemas con los diversos sectores de la comunidad. Para ello nosotros como académicos debemos estar sintonizados con lo que ocurre en el entorno. En general tendemos a encerrarnos en nuestro mundo académico, pero hoy la vinculación con el medio es fundamental...”</i>

E6I 31	S14	EXP A-6	<i>“.. El desarrollo de un proyecto normalmente sufre modificaciones a lo largo de sus sucesivas revisiones, en plazos, especificaciones, e incluso objetivos. Lo importante es saber enfrentar esta dinámica...en los proyectos que diseño considero estas variables...”</i>
E6I 33	S14	EXP A-5	<i>“...Se debe estar al día en los nuevos requerimientos para proyectos, desarrollando un espíritu investigativo actualizándose en forma permanente...”</i>
E6I 34	S3	CO A-3	<i>“Desde hace años la enseñanza a través de proyectos ha sido utilizada, en mi formación de postgrado se dio gran relevancia a esta temática y pude ver que en las Universidades europeas se usaban muy fuertemente en el pregrado...muchos de esos proyectos se convirtieron en emprendimiento. Se tenía ya una cultura desarrollada de innovación y emprendimiento...”</i>
E6I 35	S3	CO A-5	<i>“... predico que sin una metodología de Proyecto no es posible realizar el abordaje de un problema en forma eficiente...”</i>
E6I 36	S14	EXP A-4	<i>“...Tener una motivación permanente para realizar transformaciones en nuestras prácticas docentes que potencien el desarrollo de proyectos... Hoy la Universidad nos provee de recursos internos para desarrollar proyectos, pero también hemos ganado concursos externos para desarrollarlos, principalmente con aplicación en la región, cumpliendo con ello varios de los objetivos de nuestro currículo...”</i>
E7M 36	S14	EXP A-5	<i>“...el desarrollo de proyectos es muy esencial tanto para mi progreso profesional como para mi impulso académico...”</i>
E7M 37	S14	EXP A-6	<i>“...Puedo mencionar que la falta de consideración de factores culturales, como fue la negociación con grupos étnicos para la construcción de una instalación solar, hizo fracasar un proyecto... De allí que ahora pongo gran énfasis en estos temas sobretudo acá en Arica que debe considerarse para cualquier trabajo en el altiplano...”</i>
E7M 39	S3	CO A-5	<i>“...Debemos estar atentos a los cambios del contexto cultural y social, para considerar estos aspectos en la formulación de proyectos...”</i>
E7M 41	S3	CO A-2	<i>“...establezco procedimientos en forma permanente para revisar y organizar nueva información, por lo tanto la innovación es una competencia a desarrollar. Se debe investigar siempre para poder formular adecuadamente los proyectos...”</i>

E7M	42	S3	CO A-3	<p>“... reviso permanentemente que esté presente el compromiso social, el compromiso con lo ecológico, el compromiso con lo cultural también debe aflorar en el desarrollo de los proyectos....”</p>
-----	----	----	--------	--

**Tabla 5.23: Identificación y despliegue de Citas relevantes según Expertos para la Competencia Genérica Capacidad para Formular y Gestionar Proyectos.**

**Citas con opiniones, juicios y comentarios de los Expertos.**

“...También hay que tener cuidado de no generar falsas expectativas, pues el trabajo en equipo significa cumplir compromisos y a veces la Universidad es lenta en responder y puede quitarle piso a los resultados, sobretodo sin está relacionada la comunidad o un cliente externo...”

“..Ha sido difícil trabajar con otros colegas de otros departamentos de la Facultad... Creo que cada vez será más importante los trabajos interdisciplinarios y multidisciplinarios.”

“... uno ve la importancia de apoyarse en varias disciplinas, pero en el mundo académico no se acostumbra a realizar. Todo dependerá de los proyectos y también de los liderazgos superiores, pues si existen incentivos al trabajo en equipo se hará... En la industria tienes la ventaja que manejas incentivos claros (no necesariamente monetarios) y a corto plazo, que no se dan en la Academia...”

“No es fácil saber a priori si una persona tendrá las competencias de trabajar en equipo y por las características de personalidad de los Ingenieros tienden éstos a ser menos sociable, en general. También depende de las especialidades y de los proyectos. He visto que en general no fomentamos que las tesis se realicen en forma interdisciplinaria y podría ser una buena práctica...”

“..Se siente uno fracasado cuando el entorno no valora el esfuerzo realizado en un proyecto, cuando para lograrlo y con calidad se han realizado muchos sacrificios personales y no se apoyan financieramente para continuarlos...”

“... la cultura por la calidad y la exigencia... Yo diría que falta, porque el alumno tiene un perfil menos dócil y requiere más esfuerzo exigirles...”

“...También cuando he planteado altas exigencias y éstas no han sido bien recibidas por los integrantes del equipo ... y es un problema...”

“...las Competencias Genéricas por sí mismas no entusiasman, deberían ir asociadas a conceptos más integradores...”

“...En general los estudiantes de últimos años que hacen trabajos con baja calidad me decepcionan...y a quien hacemos responsable a esas alturas...”

**Tabla 5.24: Descripción de Citas con juicios según Expertos.**

## 5.8 Análisis de Múltiples Casos.

El primer acercamiento a los Expertos fue a través de la presentación del *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, donde se adentró a los conceptos de Competencias genéricas. Luego de revisar el alcance de cada una de ellas, se seleccionaron las cinco más relevantes, se identificó su Grado de Importancia y su Grado de Realización. Obteniéndose el Compromiso Ético en primer lugar; luego la Capacidad de Abstracción, Análisis y Síntesis; la Capacidad de Trabajo en Equipo; el Compromiso con la Calidad y finalmente la Capacidad de Formular y Gestionar Proyectos.

Estas cinco Competencias Genéricas dieron la base para un segundo acercamiento a los Expertos, pues éstos pudieron relatar sus Comportamientos asociados a ellas describiendo sus buenas prácticas académicas, y luego a partir de esta información determinar la Competencias subyacentes según el *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer*.

El análisis de los principales Clústeres de Competencias según *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* presente en los Expertos (ver Gráfico 5.12) muestra una marcada presencia del Clúster de Gestión, lo que se deberá considerar en el Modelo de Autogestión.

El análisis de las Citas permitió determinar la existencia de repeticiones de Comportamientos, y por ende de Competencias, asociadas a diversas Competencias Genéricas. Se procedió a realizar varios clústeres de estos Comportamientos considerando su orientación o naturaleza. Esta agrupación se plasma en lo que se denominará Clústeres de Mejores Prácticas Académicas. También se analizan las *Citas con opiniones, juicios y comentarios* que pueden constituir información importante para el diseño del Modelo de Autogestión.

Se identifican cinco Clústeres de las Mejores Prácticas Académicas. El primero de ellos está orientado al compromiso con la ética profesional; el segundo está orientado a la enseñanza y la investigación; el tercero está orientado a la motivación profesional; el cuarto está orientado a la vinculación con el medio; y el quinto está orientado a la colaboración entre Pares.

En la descripción de Citas con juicios de los Expertos presentado en la Tabla 5.24, se destacan principalmente: a) la necesidad de fomentar el trabajo interdisciplinario; b) el nuevo perfil de ingreso de los estudiantes de Ingeniería que requiere un mayor esfuerzo para lograr el deseado perfil de egreso; c) que las Competencias Genéricas sean más motivadoras y amplias en sus alcances. Estos factores pueden ser abordados en el Modelo de Autogestión.

Se agrupan los Comportamientos de acuerdo a una misma naturaleza y se vuelven a redactar y se presentan en las Tablas 5.25 a 5.29; se asocian con las respectivas Competencias según *Modelo Competencias basado en Competencias de Spencer & Spencer*, para preparar su validación a través del *Cuestionario al Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*.

Finalmente, se presenta la Matriz de entradas de información con variables seleccionadas luego de las Entrevistas a Expertos, en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*. Ver Figura 5.2.

### 5.8.1 Comportamientos orientados al Compromiso Ético.

La importancia de conocer y cumplir con las normas y estándares de la Institución.
El conocimiento y fomento de los valores Institucionales.
La motivación a los Pares y a los Estudiantes para a trabajar con altos estándares de calidad y valóricos.
La importancia de anticiparse a los plazos y ser proactivo para mejorar la calidad.
La importancia del trabajo en equipo y a asumir plena responsabilidad por su desempeño.
La importancia de la evaluación de desempeño permanente de su equipo de trabajo; incorporando una planificación de capacitación permanente.
El estímulo permanentemente a los estudiantes para que reflexionen sobre la responsabilidad del profesional de la Ingeniería.

**Tabla 5.25: Agrupación de Comportamientos orientados al Compromiso Ético.**

Las Competencias según Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer asociadas a estos Comportamientos dicen relación con:

**La Competencia S13, Desarrollo de otros**, se define como el genuino intento por fomentar el aprendizaje y desarrollo de los demás. Considera dos dimensiones. Una dice relación con la intensidad orientación al desarrollo y exhaustividad de las acciones. La otra con el número y ranking de gente desarrollada o dirigida. La intensidad orientación al desarrollo y exhaustividad de las acciones pertinentes a desarrollar están asociadas con: entregar retroalimentación positiva o mixta con propósitos de desarrollo; tranquilizar y animar; otorgar coaching o entrenamiento de largo plazo; crear nuevos entrenamientos o enseñanzas; delegar completamente; recompensar el buen desarrollo.

La Competencia **S17, Autoconfianza**, dice relación con la creencia de una persona en su propia capacidad para cumplir una tarea. Aborda dos dimensiones: por una parte la seguridad en sí mismo y por otra el ocuparse de los errores. La seguridad en sí mismo tiene como acciones pertinentes: presenta confianza en sí mismo; presenta fuerza e impresionar; mostrar confianza en sus propias capacidades; justificar sus posiciones con confianza en sí mismo; ser voluntario para los desafíos; y ponerse a sí mismo en situaciones extremadamente desafiantes. Por otra parte ocuparse de los errores es pertinente: aceptar responsabilidades; aprender de sus propios errores; y admitir sus propios errores ante otros y actuar para corregirlos.

La Competencia **S19, Compromiso organizacional**, que se define como la capacidad y disposición del individuo para alinear sus comportamientos a las necesidades, prioridades y objetivos de la organización. Las acciones pertinentes son: comportamiento de ciudadano organizacional modelo; tener sentido de un propósito, mostrando compromiso; hacer sacrificios personales o profesionales si fuese necesario; toma decisiones impopulares si se requiere; y sacrifica el bien de la propia unidad por el bien de la organización.

### 5.8.2 Comportamientos orientados a la Enseñanza y la Investigación.

La importancia de las estrategias de enseñanza de la Ingeniería a los diferentes estilos de aprendizaje de sus Estudiantes.
Instalación de hábitos de pensamiento en sus Estudiantes que desarrollen su curiosidad ingenieril.
El fomento y apoyo de las iniciativas de los Estudiantes con una orientación a la investigación y a la innovación en el mundo de la Ingeniería.
La promoción y el apoyo a la formulación de proyectos de los Estudiantes en temas complementarios a la cátedra misma.
El fomento del interés de los Estudiantes en los contenidos tratados, en forma voluntaria y autónoma, investigando por sí mismos y encontrando nuevas fuentes de información.
La motivación entre Pares a mantenerse actualizados en Ingeniería.
La importancia de explicitar un espíritu investigativo e innovador. Por ejemplo, manteniendo actualizado un banco de ideas.

**Tabla 5.26: Agrupación de Comportamientos orientados a la Enseñanza y a la Investigación.**

Las Competencias según Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer asociadas a estos Comportamientos dicen relación con:

La Competencia **S15, Pensamiento conceptual**, definido como la comprensión de una situación o problema, colocando las piezas juntas y viendo la imagen total. Existen varios tipos de pensamiento, todos ellos enfocados a la resolución de un problema o al hallazgo de una respuesta. La desagregación de esta Competencia viene dada por la complejidad y originalidad de los conceptos. Desde el uso de conceptos abstractos a crear nuevos modelos. Las acciones pertinentes dicen relación con: reconocer patrones; aplicar conceptos complejos; simplificar la complejidad; crear nuevos conceptos; crear nuevos conceptos para ideas complejas; y crear nuevos modelos.

La Competencia **S16, Pensamiento analítico**, dice relación con la comprensión de una situación a través de la división en partes más pequeñas, o bien, trazando implicaciones de una manera causal. Entre ellos se encuentra aquel tipo de pensamiento que se encarga de dividir un problema en muchas partes, estudiando cada una de ellas y tomando las que son útiles para obtener la respuesta buscada, es decir, se realiza un análisis de las partes para comprender el todo. Tiene las dimensiones de la complejidad del análisis y el tamaño del problema abordado. Para la primera dimensión las acciones pertinentes son: dividir los problemas; visualizar las relaciones básicas; visualizar las múltiples relaciones; hacer planes complejos o análisis; hacer planes o análisis muy complejos; hacer planes o análisis extremadamente complejos. Para la segunda dimensión es importante tener presente si el tamaño del problema abordado involucra: un problema en curso; involucra el rendimiento de todos; o involucra el rendimiento de largo plazo.

La Competencia **S17, Autoconfianza**, dice relación con la creencia de una persona en su propia capacidad para cumplir una tarea. Es este clúster es pertinente la dimensión de ocuparse de los errores. Siendo las acciones: aceptar responsabilidades; aprender de sus propios errores; y admitir sus propios errores ante otros y actuar para corregirlos las relevantes.

### **5.8.3 Comportamientos orientados a la Colaboración entre Pares.**

Las Competencias según Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer asociadas a estos Comportamientos dicen relación con:

La Competencia **S10, Dirección** entendida como asertividad y uso del poder posicional, que expresa la intención del individuo de hacer que otros cumplan con sus deseos. Su dimensión es la intensidad de la dirección. Las acciones pertinentes a este clúster son: dar instrucciones detalladas; hablar asertivamente; demandar alto rendimiento; monitorear el rendimiento; confronta a otros; manifestar las

consecuencias del comportamiento; usar controlados despliegues de enfado y amenaza y cuando es necesario despiden las personas de bajo rendimiento.

La importancia de solicitar la opinión de los Pares acerca de la efectividad de sus estrategias de enseñanza.
El impulso a la participación en concursos externos interdisciplinarios, con las diferentes especialidades de la Ingeniería.
El fomento para ayudar a los Pares a lograr un desempeño acorde a los estándares de la Universidad.
El estímulo a los Pares para la implementación de cambios innovadores, apoyándolos para introducir nuevas y mejores prácticas académicas, creando una Cultura institucional.
La mantención de una actitud permanente de compromiso que convoque a los Pares a comprometerse con el proyecto educativo de la Facultad de Ingeniería.
El incentivo a los Pares a investigar y capacitarse, creando una Cultura Institucional.
Mantener una mirada de futura para apoyar la gestión de la Institución, interpretando los cambios y haciendo mejoras concretas en la administración.

**Tabla 5.27: Agrupación de Comportamientos orientados a la Colaboración entre Pares.**

La Competencia **S11, Trabajo en equipo y cooperación**, se define como la genuina intención de trabajar cooperativamente con otros, ser parte del equipo, trabajar juntos, como una contraposición a trabajar en forma separada o competitiva. Interesa destacar la dimensión intensidad del compañerismo en el trabajo en equipo, y se destacan las acciones pertinentes: compartir información; expresa expectativas positivas; solicitar retroalimentación; empodera a otros; construir equipos y resolver conflictos.

La Competencia **S13, Desarrollo de otros**, corresponde al genuino intento por fomentar el aprendizaje y desarrollo de los demás. Es pertinente la dimensión de intensidad orientación al desarrollo y exhaustividad de las acciones. Los actos apropiados son: entregar retroalimentación positiva o mixta con propósitos de desarrollo; otorgar entrenamiento de largo plazo; delegar completamente; y recompensar el buen desarrollo

#### 5.8.4 Comportamientos orientados a la Motivación Profesional.

La importancia de demostrar tener altas expectativas de logro.
El fomento de plantear problemas de gran desafío a los Estudiantes, con el objetivo de hacerles sentir que son capaces de lograr metas altas.
La motivación para instalar hábitos de pensamiento en los Estudiantes que desarrollen la pasión hacia la Ingeniería.
La importancia de desarrollar la autoconfianza en los estudiantes.
El estímulo a los estudiantes a la reflexión, evaluación y aprendizaje de los errores a través de las experiencias en el mundo de la Ingeniería que le pueda transmitir el Académico.
La importancia que el Académico demuestre confianza en sí mismo y que asuma nuevos desafíos con altas expectativas sobre su desempeño profesional.
La importancia de fomentar en los Pares el desarrollo de la autoestima profesional, para el cultivo de una Cultura de orgullo por la profesión.

**Tabla 5.28: Agrupación de Comportamientos orientados a la Motivación Profesional.**

Las Competencias según Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer asociadas a estos Comportamientos dicen relación con:

La Competencia **S3, Preocupación por orden, calidad y precisión**, corresponde a la preocupación subyacente por reducir la incertidumbre del entorno. Las acciones pertinentes son: mantener un organizado el lugar de trabajo; mostrar un interés general por el orden y la claridad; y chequear su propio trabajo.

La Competencia **S9, Conciencia organizacional**, que es la capacidad de los individuos para comprender las relaciones de poder en su organización o en otras. Aborda la dimensión de profundidad de la comprensión de la organización. Sus acciones pertinentes son: comprender la estructura formal; comprende la estructura informal; comprende el clima y cultura organizacional; comprende las políticas organizacionales; comprende las ideas organizacionales subyacentes; comprende las ideas organizacionales subyacentes de largo plazo

La Competencia **S13, Desarrollo de otros**, que es el genuino intento por fomentar el aprendizaje y desarrollo de los demás. En su dimensión de intensidad orientación al desarrollo y exhaustividad de las acciones. Se destacan las prácticas: expresar expectativas positivas de los otros; tranquilizar y animar; otorgar entrenamiento de largo plazo; y recompensar por el buen desarrollo.

La Competencia **S14, Experticia técnica/profesional/gestión**, incluye tanto la maestría en el cuerpo de conocimiento relacionado con el puesto de trabajo, como también la motivación para expandir, usar y distribuir a otros conocimientos relacionados con el trabajo. Son pertinentes las dimensiones: profundidad del conocimiento y la adquisición de experticia. Para la primera dimensión se tienen las acciones: conocimiento profesional maduro; conocimiento de maestría profesional o especialización; o conocimiento de autoridad prominente. En la segunda dimensión la adquisición de experticia está asociada a: adquirir nuevos o diferentes conocimientos.

### 5.8.5 Comportamientos orientados a la Vinculación con el Medio.

La mantención de una preocupación permanente por el desarrollo económico de la Región donde está inserta la Institución; lo cual se verifica en las decisiones de diseño de los proyectos de Ingeniería.
El fomento de la vocación ingenieril vinculada con la realidad; materializado con la implementación de acciones concretas de ayuda a la Comunidad.
La demostración de entusiasmo y compromiso para trabajar en la difusión de la Ingeniería.
La importancia de demostrar la capacidad para reaccionar en forma oportuna y acertada con los problemas de la Comunidad.
La importancia de estar vinculado con el medio, con la anticipación a los cambios y a las nuevas demandas que surjan en la Comunidad.
La importancia de introducir las temáticas de Desarrollo Sustentable y Medioambientales en los proyectos ingenieriles.
El fomento a participar activamente en una Asociación Gremial de la profesión.

**Tabla 5.29: Agrupación de Comportamientos orientados a la Vinculación con el Medio.**

Las Competencias según Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer asociadas a estos Comportamientos dicen relación con:

La Competencia **S3, Preocupación por orden, calidad y precisión**, corresponde a la preocupación subyacente por reducir la incertidumbre del entorno. Sus acciones pertinentes son: monitorear datos o proyectos; desarrolla sistemas; y desarrollar sistemas complejos.

La Competencia **S11, Trabajo en equipo y cooperación**, es la genuina intención de trabajar cooperativamente con otros, ser parte del equipo, trabajar juntos, como una contraposición a trabajar en forma separada o competitiva. En la dimensión de intensidad del compañerismo en el trabajo en equipo, son pertinentes las acciones: cooperar; compartir información; construir equipos; y resolver conflictos. En la dimensión de la cantidad de esfuerzo o iniciativa por la cohesión del equipo, es pertinente: hacer mucho más que sólo acciones de rutina; hacer esfuerzos extraordinarios; solicitar a otros para tomar acciones no rutinarias; involucrar a otros en esfuerzo extraordinarios.

La Competencia **S14, Experticia técnica/profesional/gestión**, incluye tanto la maestría en el cuerpo de conocimiento relacionado con el puesto de trabajo, como también la motivación para expandir, usar y distribuir a otros conocimientos relacionados con el trabajo. Aquí la dimensión profundidad del conocimiento, aborda las acciones experiencia Avanzada vocacional; Profesional madura; Maestría profesional o especialización.

Competencias según Diccionario de Spencer & Spencer			Competencias Genéricas según Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil									
			F1 Proceso Aprendizaje				F2 Valores Sociales				F4 Habilidades interpersonales	
			CG1		CG5		CG6		CG7		CG10	
			Capacidad de Abstracción, Análisis y Síntesis.		Capacidad para Formular y Gestionar		Compromiso Ético		Compromiso con la Calidad		Capacidad de Trabajo en Equipo	
Cluster de Logro y Acción	S3	Preocupación por orden, calidad y precisión			*	□			*	□		
Cluster Impacto e Influencia	S9	Conciencia organizacional									*	□
Cluster de Gestión	S10	Dirección, asertividad y uso del									*	□
Cluster de Gestión	S11	Trabajo en equipo y cooperación			*	□					*	□
Cluster de Gestión	S13	Desarrollo de otros					*	□	*	□	*	□
Cluster Cognitivo	S14	Experticia Técnica			*	□			*	□		
Cluster Cognitivo	S15	Pensamiento conceptual	*	□								
Cluster Cognitivo	S16	Pensamiento Analítico	*	□								
Cluster Efectividad Personal	S17	Autoconfianza	*	□			*	□				
Cluster Efectividad Personal	S19	Compromiso Organizacional					*	□				

\* Grado de Importancia    □ Grado de Realización    se mide de 1 a 4 significando 1= nada; 2 = poco; 3 = bastante =; 4 = mucho.

Figura 5.2: Matriz de entradas de Competencias según variables seleccionadas por información desde los Expertos.

## 5.9 Conclusiones.

Este Capítulo tuvo como interés el responder la Pregunta Principal 1, que decía relación de cómo se despliegan las Competencias Genéricas según el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* presentes en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*. Para responder esta Pregunta principal se desagregó en cuatro Preguntas Específicas cuyas conclusiones se revisan a continuación.

La Pregunta Específica 1.1 indagaba sobre cuáles eran las **Competencias Genéricas** dadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* que presentaban un mayor Grado de Importancia y un mayor Grado de Realización en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*. Se identificaron las cinco competencias más relevantes, a saber: CG6 Compromiso ético asociada al Factor 2 Valores Sociales. CG1 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis asociada al Factor 1 Proceso de Aprendizaje. CG10 Capacidad de trabajo en equipo asociada al Factor 4 Habilidades Interpersonales. CG7 Compromiso con la calidad asociada al Factor 2 Valores Sociales. CG5 Capacidad para formular y gestionar proyectos asociada al Factor 1 Proceso de Aprendizaje

La Pregunta Específica 1.2 exploraba sobre cuáles son los **Comportamientos** según *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia* asociados a las Competencias Genéricas con mayor Grado de Realización, dadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*. A través de las entrevistas al *Rol* a nivel de *Expertos* se recopilan sus Comportamientos en las Competencias relevantes y éstas se reflejan en los Gráficos 5.5 al 5.11. Algunas citas fueron explicitadas en las Tablas 5.19 a 5.24.

La Pregunta Específica 1.3 indagaba sobre cuáles eran las **Competencias** según *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* para el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia* que subyacen a partir de los Comportamientos asociados según las Competencias Genéricas del *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*. En los resultados se destacan las Competencias: S3: Preocupación por orden, calidad y precisión; S7: Impacto e influencia; S9: Conciencia organizacional; Capacidad de los individuos para comprender las relaciones de poder en su organización o en otras. S10: Dirección, asertividad y uso del poder posicional; S11: Trabajo en equipo y cooperación; genuina intención de trabajar cooperativamente con otros. S13: Desarrollo de otros; genuino intento por fomentar el aprendizaje y desarrollo de los demás. S14: Experticia técnica/profesional/gestión; incluye tanto la maestría en el cuerpo de conocimiento relacionado con el puesto de trabajo. S15: Pensamiento conceptual; comprensión de una situación o problema, colocando las piezas juntas y viendo la imagen total. S16: Pensamiento analítico, comprensión de una situación a través de la división en partes más pequeñas. S17: Autoconfianza, creencia de una persona en su propia capacidad para cumplir una tarea.

S19: Compromiso organizacional, capacidad y disposición del individuo para alinear sus comportamientos a las necesidades, prioridades y objetivos de la organización.

La Pregunta Específica 1.4 exploraba sobre cuáles eran las *Mejores Prácticas Académicas* del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia* asociadas a los **Comportamientos** presentes en las Competencias Genéricas con mayor Grado de Importancia y Grado de Realización, dadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*. Los resultados ya resumidos según su naturaleza se desplegaron como Clústeres de Comportamientos y se presentaron en las Tablas 5.25 y 5.29, siendo éstos a saber: Comportamientos orientados al compromiso con la ética profesional; Comportamientos orientados a la enseñanza y la investigación; Comportamientos orientados a la motivación profesional; Comportamientos orientados a la vinculación con el medio; y Comportamientos orientados a la colaboración entre Pares. Estos Comportamientos agrupados se presentan en el Capítulo siguiente en un Cuestionario ya como *Mejores Prácticas Académicas* del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* para ser validadas.

## **Capítulo 6.**

### **Estudio de Casos II: Validación de las *Mejores Prácticas Académicas* por el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*.**

En este Capítulo se aplica el Cuestionario al *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* para validar los resultados de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* dadas por los Expertos. Los resultados obtenidos se tabulan cuantitativa y cualitativamente con la información recopilada, representándose gráficamente para su análisis.

Con ello se busca responder la pregunta específica sobre la validez de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* y a la vez obtener información según las variables presentes a través de las características de cada Caso, ello será sustrato para el análisis de las Propositiones Iniciales de la Tesis.

## **6.1 Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.**

El *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* se definió como el profesional que es Ingeniero/a Civil; Académico adscrito a una Facultad de Ingeniería; con contrato a jornada completa; que posea cualquiera de las jerarquías académicas, y que no esté en el grupo anterior.

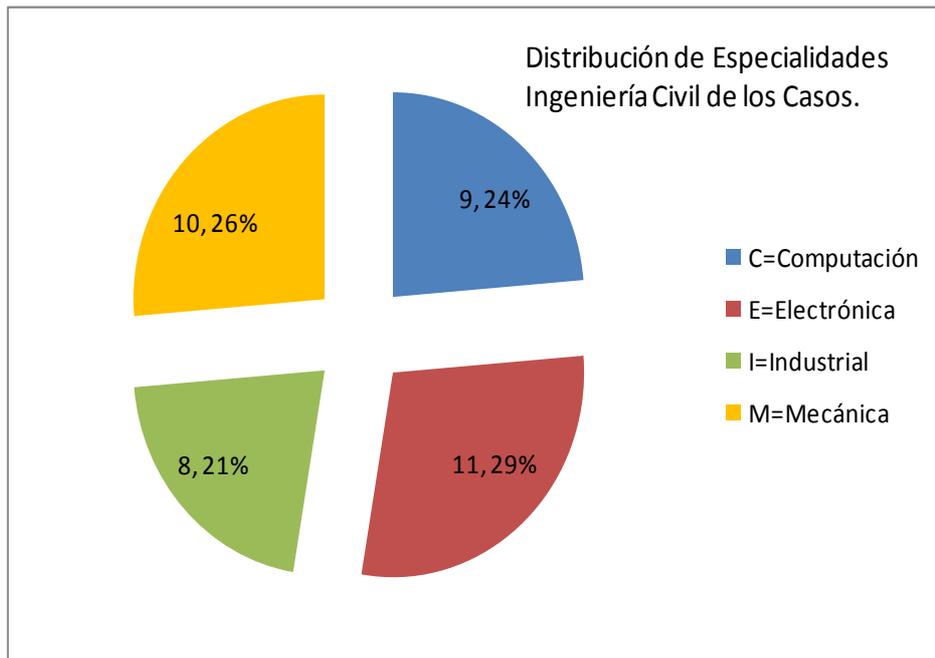
Estos sujetos corresponden al conjunto de los Casos de esta Investigación a los cuáles se les aplica un Cuestionario para conocer cuál es su Grado de Importancia y su Grado de Realización de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*, definidas en el Capítulo 5 de esta Tesis, cuyos resultados validarán o no la propuesta según los Expertos.

### **6.1.1 Identificación de los Casos en el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.**

*Aplicación Protocolo P10 y Protocolo P17.*

Los 38 Casos del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* se presentan con sus características en las Tablas 6.1 y 6.2, y la distribución de estas variables en los Gráficos 6.1 a 6.5.

En el Gráfico 6.1 se presenta la distribución de Especialidades Ingeniería Civil de los Casos en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*. Con un 29% se encuentra en primer lugar la Especialidad de Electrónica Electricidad; luego un 26% la Especialidad de Mecánica; con 24% la Especialidad de Computación y un 21% la Especialidad de Industrial. Se observa que existe una homogeneidad en la distribución de las Especialidades para el Estudio de los 38 Casos.



**Gráfico 6.1: Distribución de Especialidades en Ingeniería Civil de los Casos en el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.**

Tipo	correlativo	Especiali- dad	jerarquía académica	rango edad	rango antigüedad cargo	rango experiencia industrial	País Postgrado
C	1	C	A	56=<x<=60	11=<x<=15	5=<x<=8	Brasil
C	2	I	N	31=<x<=40	x<=5	x<=1	no
C	3	C	S	56=<x<=60	21=<x<=25	5=<x<=8	Chile
C	4	C	S	51=<x<=55	11=<x<=15	x<=1	Chile
C	5	C	S	56=<x<=60	21=<x<=25	2=<x<=4	Dinamarca
C	6	C	A	56=<x<=60	26=<x<=30	5=<x<=8	no
C	7	C	A	51=<x<=55	26=<x<=30	2=<x<=4	no
C	8	C	S	46=<x <= 50	x<=5	2=<x<=4	Francia
C	9	C	S	46=<x <= 50	11=<x<=15	2=<x<=4	Chile
C	10	C	S	51=<x<=55	16=<x<=20	2=<x<=4	Chile
C	11	E	A	56=<x<=60	21=<x<=25	2=<x<=4	no
C	12	E	A	46=<x <= 50	16=<x<=20	2=<x<=4	no
C	13	E	A	46=<x <= 50	21=<x<=25	2=<x<=4	no
C	14	E	T	56=<x<=60	26=<x<=30	2=<x<=4	Chile
C	15	E	T	x>60	x> 30 años	5=<x<=8	Francia
C	16	E	S	51=<x<=55	16=<x<=20	2=<x<=4	Brasil
C	17	E	S	46=<x <= 50	16=<x<=20	2=<x<=4	Chile
C	18	E	S	56=<x<=60	16=<x<=20	2=<x<=4	Chile
C	19	E	S	56=<x<=60	26=<x<=30	2=<x<=4	no
C	20	E	T	x>60	26=<x<=30	5=<x<=8	Brasil
C	21	I	S	x>60	26=<x<=30	2=<x<=4	no
C	22	I	A	56=<x<=60	21=<x<=25	5=<x<=8	Brasil
C	23	I	A	56=<x<=60	6=<x<=10	x= 9	no
C	24	I	A	41=<x<=45	6=<x<=10	2=<x<=4	Chile
C	25	I	A	51=<x<=55	16=<x<=20	5=<x<=8	no
C	26	I	T	46=<x <= 50	11=<x<=15	x<=1	España
C	27	M	S	46=<x <= 50	6=<x<=10	5=<x<=8	Dinamarca
C	28	M	A	56=<x<=60	26=<x<=30	2=<x<=4	Chile
C	29	M	S	46=<x <= 50	21=<x<=25	2=<x<=4	Chile
C	30	M	N	46=<x <= 50	16=<x<=20	2=<x<=4	No
C	31	M	A	x>60	26=<x<=30	5=<x<=8	Brasil
C	32	M	T	56=<x<=60	26=<x<=30	5=<x<=8	España
C	33	M	S	x>60	6=<x<=10	5=<x<=8	Brasil
C	34	M	T	x>60	x> 30 años	2=<x<=4	Chile
C	35	M	S	56=<x<=60	16=<x<=20	5=<x<=8	Brasil
C	36	M	A	41=<x<=45	6=<x<=10	2=<x<=4	España
C	37	I	A	46=<x <= 50	11=<x<=15	2=<x<=4	Chile
C	38	E	A	46=<x <= 50	6=<x<=10	2=<x<=4	Chile

**Tabla 6.1: Descripción Casos en estudio del C1 a C38 en el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.**

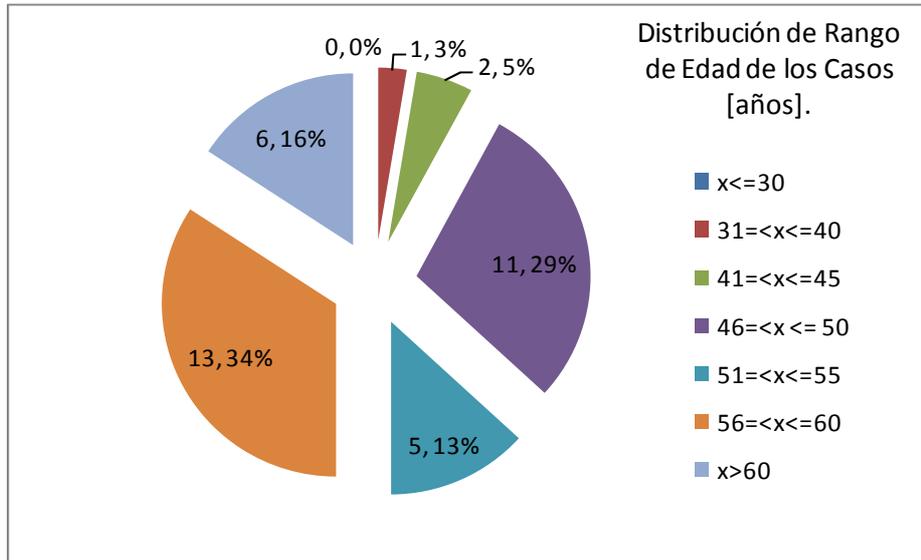


Gráfico 6.2: Distribución de rango etario de los Casos en el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.

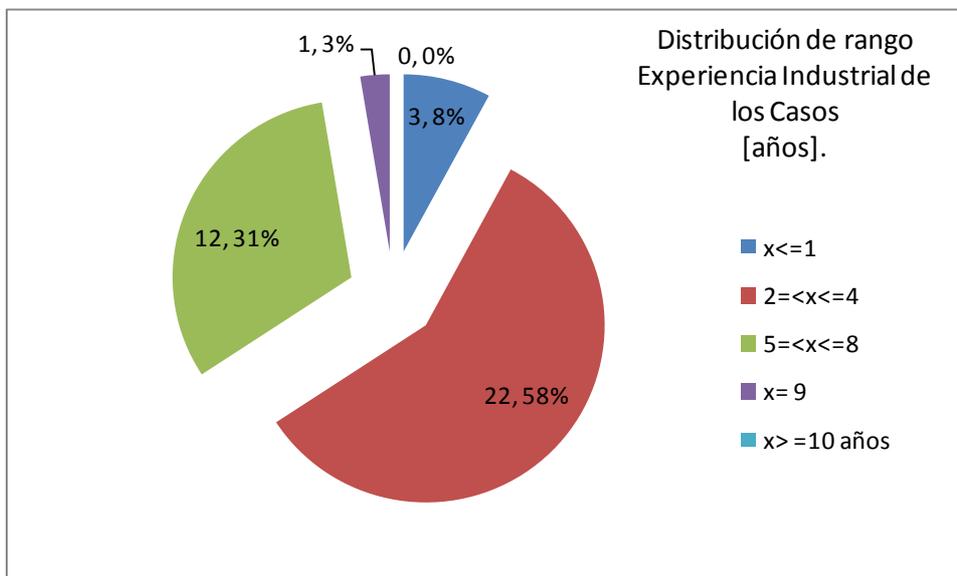


Gráfico 6.3: Distribución de rango años de Experiencia Industrial de los Casos en el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.

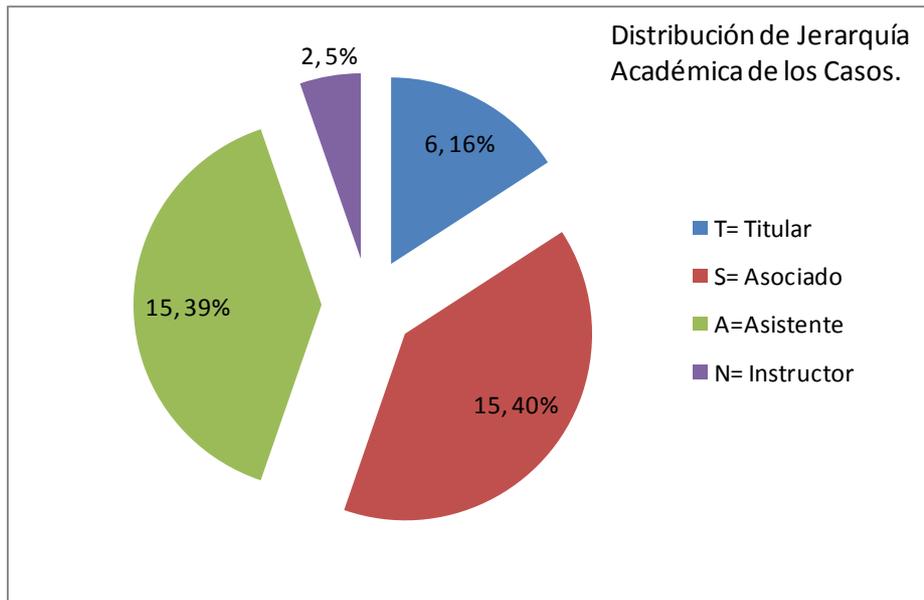


Gráfico 6.4: Distribución de Jerarquía Académica de los Casos en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*.

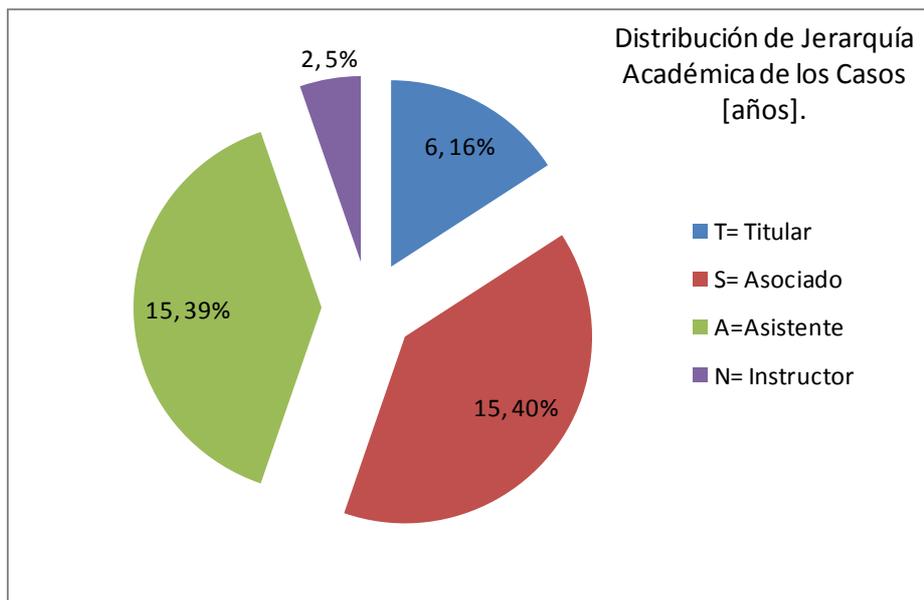


Gráfico 6.5: Distribución de rango de Antigüedad en el cargo de los Casos en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*.

## 6.2 Aplicación de Cuestionario al Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar sobre Mejores Prácticas Académicas.

### 6.2.1 Ficha Técnica del Cuestionario al Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar:

Se presenta la Ficha Técnica del Cuestionario en la Tabla 6.2.

Ficha Técnica del Cuestionario			
Nombre del Instrumento	Cuestionario <i>Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas.</i>		
Autor del Instrumento	Tesisista Ansonia Lillo Tor		
Año diseño Instrumento	2005-2008	Año Aplicación	Periodos 2008 y 2014
Descripción Instrumento	Se listan Prácticas Académicas y se consulta al Rol acerca de su relevancia y logro.		
Aplicado a	<i>Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.</i>		
VARIABLES	<u>Grado de Importancia:</u> la relevancia de la competencia, en su opinión, para el desarrollo de su Rol. <u>Grado de Realización:</u> el logro o alcance de dicha competencia en el ejercicio su Rol.		
Cantidad de preguntas	35 preguntas con las 2 variables, agrupadas en 5 Clústeres. Preguntas cerradas. Cuestionario estructurado.		
Tipo de Escala	Escala de Likert nada=1; poco=2; bastante=3; y mucho=4.		
Tiempo de aplicación	Promedio 50 minutos.		

**Tabla 6.2: Ficha Técnica de Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas.**

### 6.2.2 Clústeres de Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas.

La revisión conceptual de las Teorías de Integración presentada en el Capítulo 2 pone en un lugar preponderante el valor de los intangibles en las Organizaciones. Es por ello que para estar en sintonía con estos conceptos se da una nueva denominación a la agrupación de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* como sigue: Clústeres de Mejores Prácticas Académicas: orientadas al Capital del Compromiso con la Ética Profesional; Clústeres de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital focalizado en I+D+i; Clústeres de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Cultura Colaborativa; Clústeres de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Inteligencia Emocional; y Clústeres de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Responsabilidad Social Universitaria.

A continuación se presentan las Tablas 6.3 a 6.7 del Cuestionario propiamente tal de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* agrupadas en los 5 Clústeres.

<b>Cuestionario del Clúster 1: Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital del Compromiso Ético Profesional.</b>		<b>Grado de Importancia</b>	<b>Grado de Realización</b>
		<b>1 a 4 (- a +)</b>	<b>1 a 4 (- a +)</b>
<b>1</b>	Es reconocida mi capacidad para cumplir con mi trabajo de acuerdo a las normas y estándares de la Universidad y de la Facultad.		
<b>2*</b>	No me reconocen como un fiel representante de los valores Institucionales.		
<b>3</b>	Motivo a mis Pares y Estudiantes para trabajar con altos estándares.		
<b>4</b>	Me anticipo a los plazos y soy propositivo/a para mejorar la calidad.		
<b>5*</b>	No asumo plena responsabilidad por el desempeño del equipo humano a mi cargo.		
<b>6</b>	Me hago cargo de las deficiencias de mi equipo humano, planificando y ejecutando un plan de capacitación permanente.		
<b>7</b>	Estimulo permanentemente a los estudiantes a reflexionar sobre la responsabilidad del profesional de la Ingeniería.		

**Tabla 6.3: Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital del Compromiso Ético Profesional.**

\*Nota: Cada Cuestionario tiene preguntas formuladas en negativo, cuya escala y resultados deben invertirse en las tabulaciones respectivas.

<b>Cuestionario del Clúster 2: Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital Intelectual focalizado en I+D+i.</b>		<b>Grado de Importancia</b>	<b>Grado de Realización</b>
		<b>1 a 4 (- a +)</b>	<b>1 a 4 (- a +)</b>
<b>1</b>	Adapto las estrategias de enseñanza de la Ingeniería a los diferentes estilos de aprendizaje de mis Estudiantes.		
<b>2</b>	Instalo hábitos de pensamiento en mis Estudiantes que desarrollan la curiosidad ingenieril.		
<b>3</b>	Fomento y apoyo las iniciativas de los Estudiantes enfocados a la investigación y a la innovación en el mundo de la Ingeniería.		
<b>4*</b>	No fomento ni apoyo la formulación de proyectos de mis Estudiantes en temas complementarios a la cátedra misma.		
<b>5</b>	Logro que mis Estudiantes se interesen en los contenidos tratados, en forma voluntaria y autónoma, investigando por sí mismos y encontrando nuevas fuentes de información.		
<b>6</b>	No motivo a mis Pares a mantenerse actualizados en las nuevas tecnologías en Ingeniería.		
<b>7</b>	Manifiesto mi espíritu investigativo e innovador, manteniendo actualizado un banco de ideas.		

**Tabla 6.4: Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital Intelectual focalizado en I+D+i.**

\*Nota: Cada Cuestionario tiene preguntas formuladas en negativo, cuya escala y resultados deben invertirse en las tabulaciones respectivas.

<b>Cuestionario del Clúster 3: Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Cultura Colaborativa.</b>		<b>Grado de Importancia</b>	<b>Grado de Realización</b>
		<b>1 a 4 (- a +)</b>	<b>1 a 4 (- a +)</b>
<b>1</b>	Solicito la opinión de mis Pares acerca de la efectividad de mis estrategias de enseñanza.		
<b>2</b>	Impulso la participación en concursos externos interdisciplinarios, con las diferentes especialidades de la Ingeniería.		
<b>3</b>	Ayudo a otros Pares a lograr un desempeño acorde a los estándares de la Universidad.		
<b>4</b>	Estimulo en mis Pares la implementación de cambios innovadores, apoyándolos para introducir nuevas y mejores prácticas académicas.		
<b>5</b>	Mi permanente actitud de compromiso convoca a mis Pares a comprometerse con el proyecto educativo de la Facultad de Ingeniería.		
<b>6*</b>	No incentivo a mis Pares a investigar ni a capacitarse.		
<b>7</b>	Puedo interpretar los cambios y hacer mejoras concretas en la gestión de la Facultad.		

**Tabla 6.5: Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Cultura Colaborativa.**

\*Nota: Cada Cuestionario tiene preguntas formuladas en negativo, cuya escala y resultados deben invertirse en las tabulaciones respectivas.

<b>Cuestionario del Clúster 4: Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Inteligencia Emocional.</b>		<b>Grado de Importancia</b>	<b>Grado de Realización</b>
		<b>1 a 4 (- a +)</b>	<b>1 a 4 (- a +)</b>
<b>1*</b>	No demuestro tener altas expectativas de logro.		
<b>2</b>	Planteo problemas de gran desafío a mis Estudiantes con el objetivo de hacerles sentir que son capaces de lograr metas altas.		
<b>3</b>	Instalo hábitos de pensamientos creativos en mis Estudiantes para que desarrollen la motivación hacia la Ingeniería.		
<b>4</b>	Instalo hábitos de actitud positiva en mis Estudiantes para que desarrollen la autoconfianza.		
<b>5</b>	Estimulo a los estudiantes a reflexionar, evaluar y aprender de los errores a través de mis experiencias en el mundo de la Ingeniería.		
<b>6</b>	Confío en mí mismo y asumo nuevos desafíos con altas expectativas sobre mi desempeño profesional.		
<b>7*</b>	No fomento en mis Pares el desarrollo de la autoestima profesional.		

**Tabla 6.6: Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Inteligencia Emocional.**

\*Nota: Cada Cuestionario tiene preguntas formuladas en negativo, cuya escala y resultados deben invertirse en las tabulaciones respectivas.

<b>Cuestionario del Clúster 5: Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Responsabilidad Social Universitaria.</b>		<b>Grado de Importancia</b>	<b>Grado de Realización</b>
		<b>1 a 4 (- a +)</b>	<b>1 a 4 (- a +)</b>
<b>1</b>	Mi permanente preocupación por el desarrollo económico de la Región ha influido en el diseño de mis proyectos ingenieriles.		
<b>2</b>	Mi vocación ingenieril me ha llevado a implementar acciones concretas de ayuda a la Comunidad.		
<b>3</b>	Demuestro entusiasmo y compromiso para trabajar en la difusión de la Ingeniería.		
<b>4</b>	Es reconocida mi capacidad para reaccionar en forma oportuna y acertada con los problemas de la Comunidad.		
<b>5*</b>	No me anticipo a los cambios y a las nuevas demandas que surgen en la Comunidad.		
<b>6</b>	Introduzco las temáticas de Desarrollo Sustentable y Medioambientales en mis proyectos ingenieriles.		
<b>7</b>	Participo activamente en el Colegio de Ingenieros u otra Asociación Gremial.		

**Tabla 6.7: Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Responsabilidad Social Universitaria.**

\*Nota: Cada Cuestionario tiene preguntas formuladas en negativo, cuya escala y resultados deben invertirse en las tabulaciones respectivas.

### **6.2.3 Caso Piloto para el Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.**

#### *Aplicación Protocolo P20.*

Se aplicó el Cuestionario a un Caso Piloto, al Caso C4CS (ver Tabla 6.1), en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*.

Se aplicó el Cuestionario en una sola sesión, de una hora y media de duración. Se obtuvo como retroalimentación que el entrevistado comprendía las sentencias sin necesidad de aclaraciones. Las respuestas eran precisas y el entrevistado aportaba con opiniones cuando correspondía. La sesión de una hora y media fue suficiente para completar las consultas. No fue necesario realizar adecuaciones mayores a los Cuestionarios respectivos. No se consideró necesario aplicar el Cuestionario a otro Caso Piloto.

#### *Aplicación Protocolo P16; Protocolo P18 y Protocolo P19.*

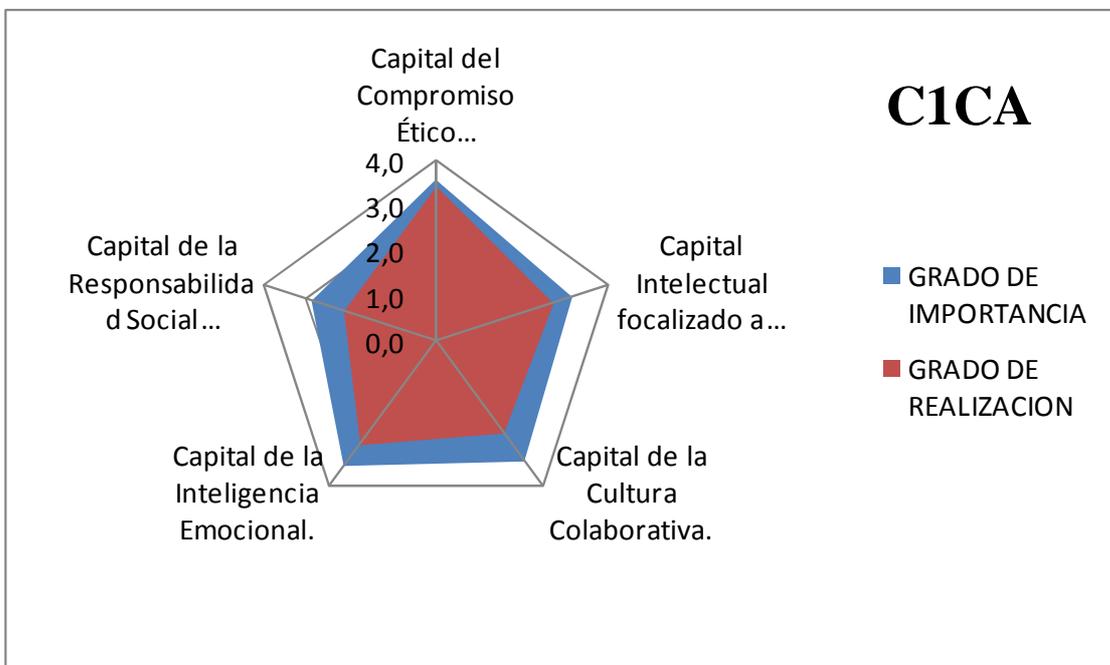
Se realizan las entrevistas *al Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar en relación al Cuestionario de Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*, considerando la Introducción y el Cierre según Protocolos respectivos.

### 6.3 Resultados del Cuestionario al Rol *Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*.

*Aplicación Protocolo P23.*

#### 6.3.1 Resultados Individuales según Grado de Importancia y del Grado de Realización.

Cada Caso en su *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* responde en el Cuestionario acerca del Grado de Realización y del Grado de Importancia de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*. La escala máxima corresponde al valor 4. Los resultados se presentan en los Gráficos 6.6 a 6.43.



**Gráfico 6.6: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C1CA.**

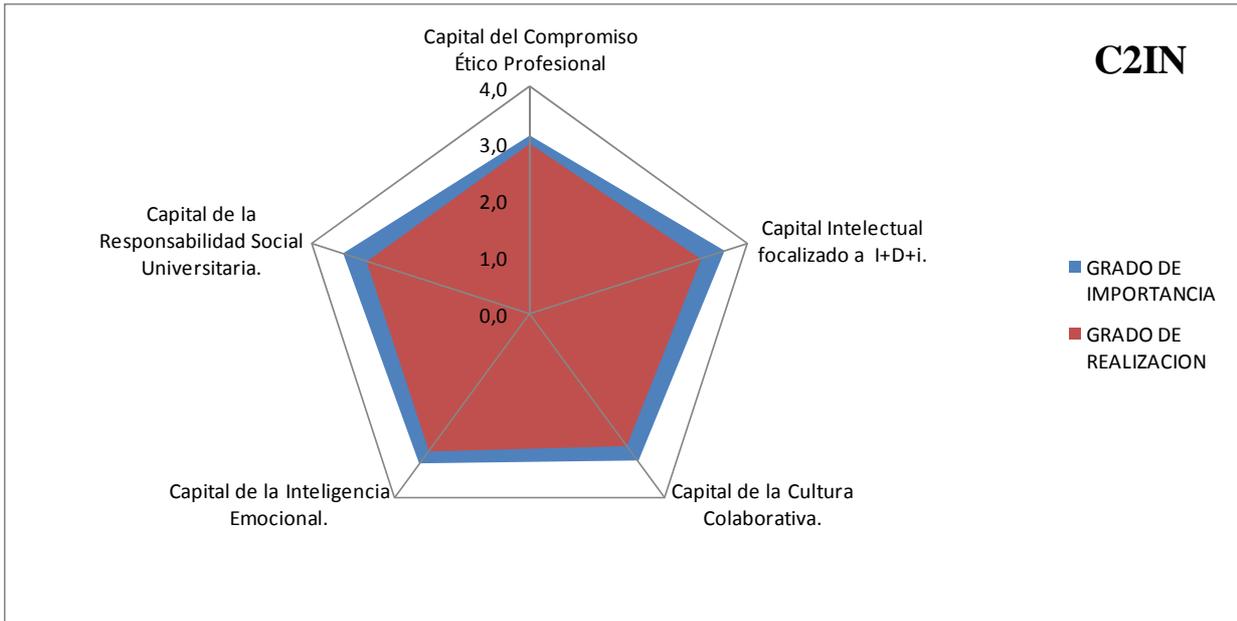


Gráfico 6.7: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C2IN.

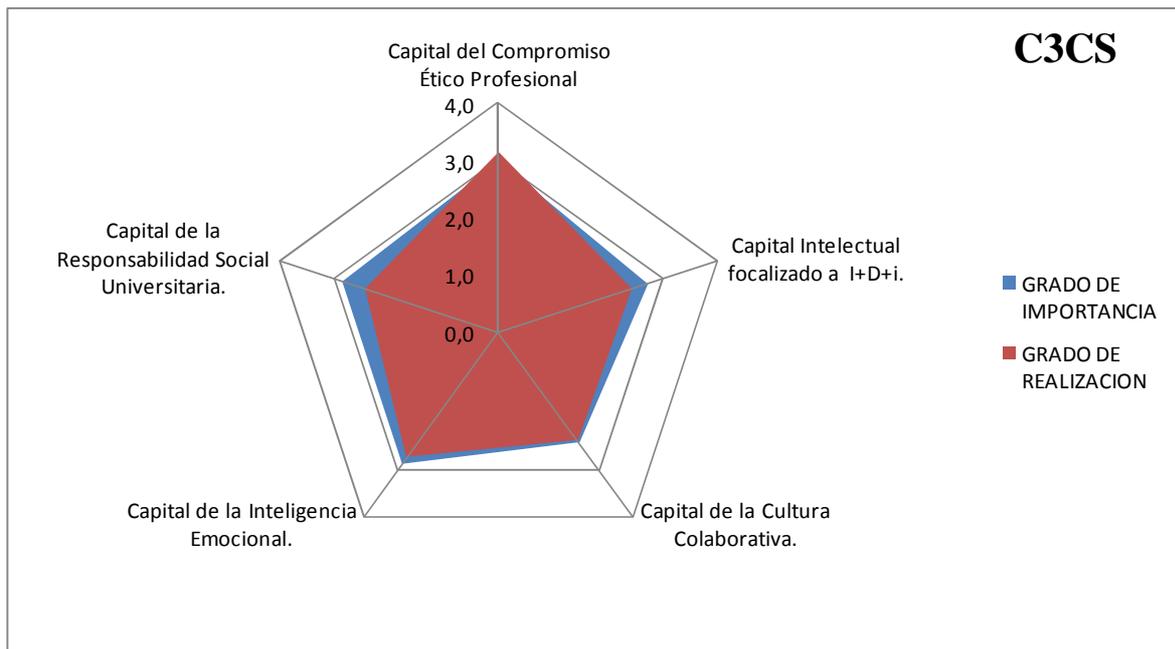
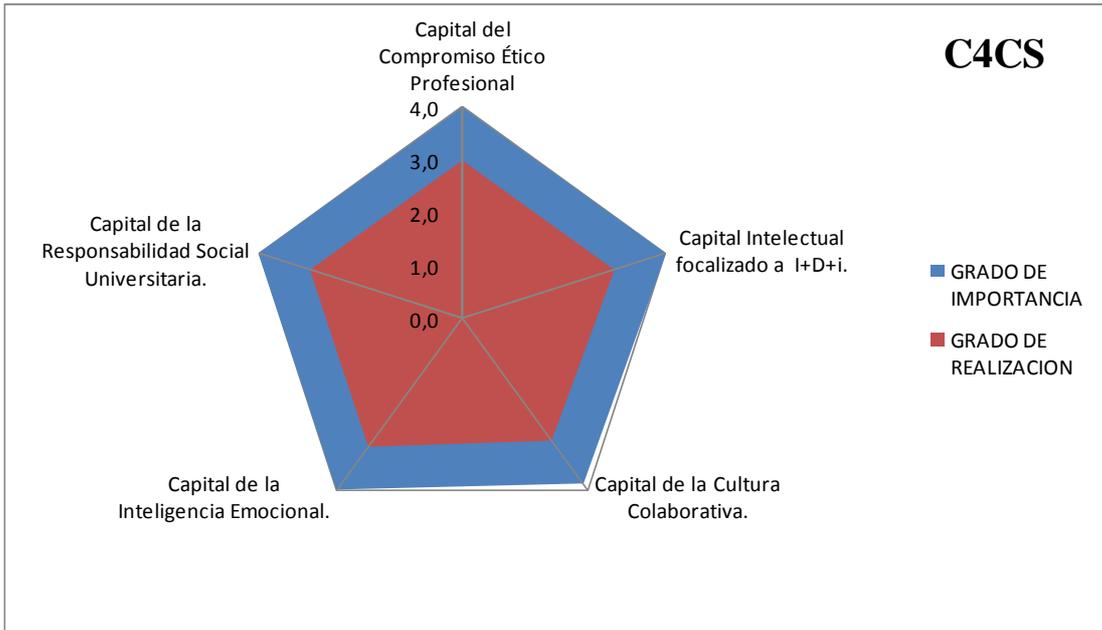
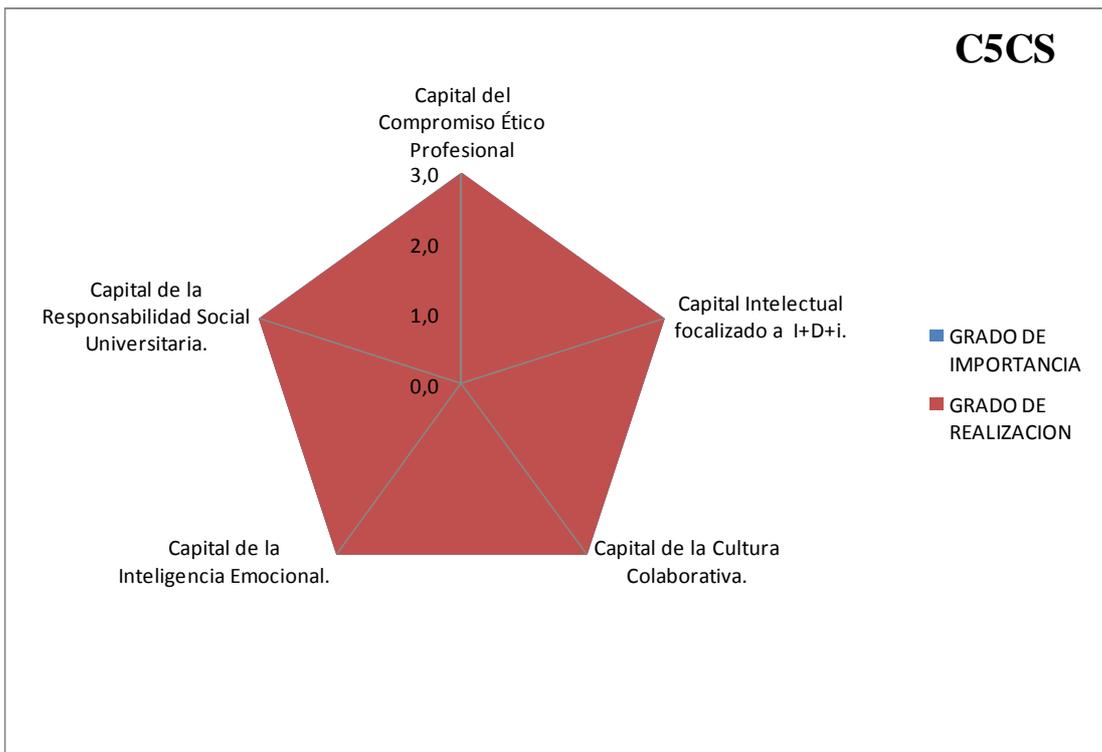


Gráfico 6.8: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C3CS.



**Gráfico 6.9: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C4CS.**



**Gráfico 6.10: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C5CS.**

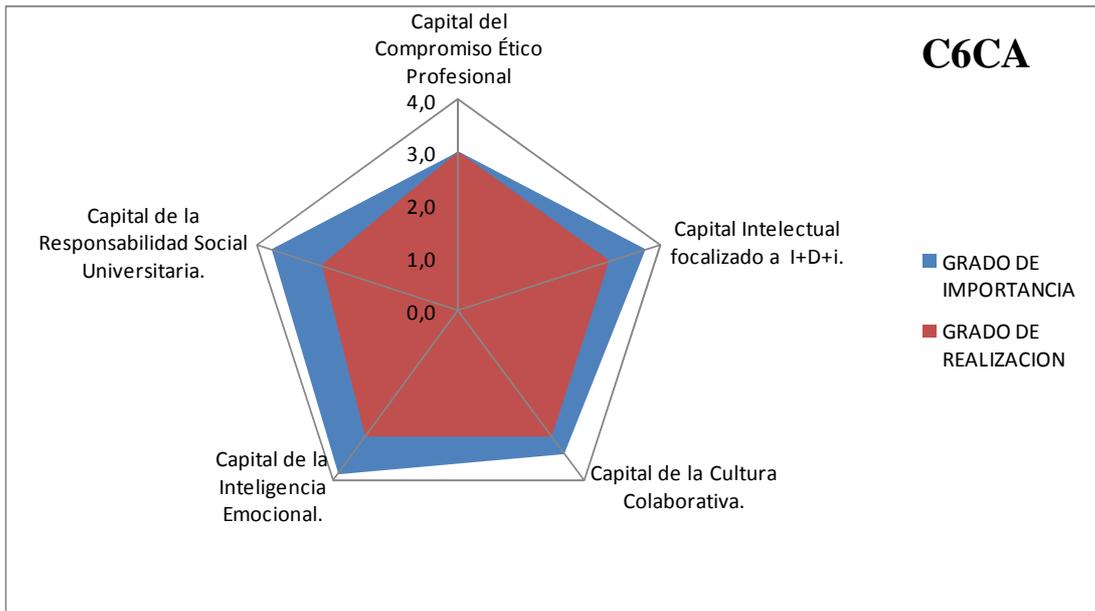


Gráfico 6.11: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C6CA.

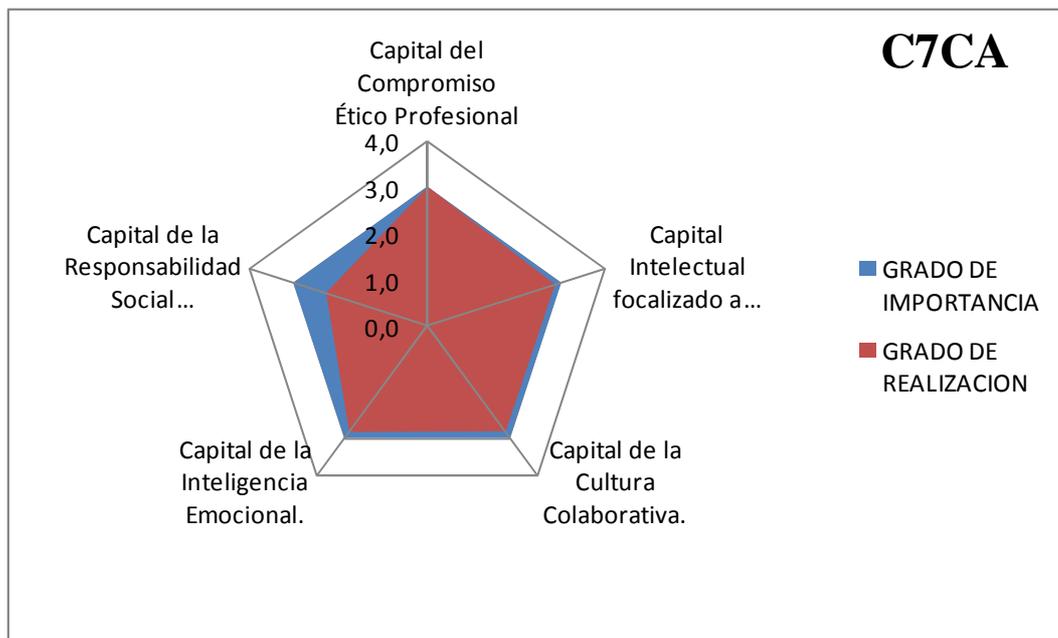
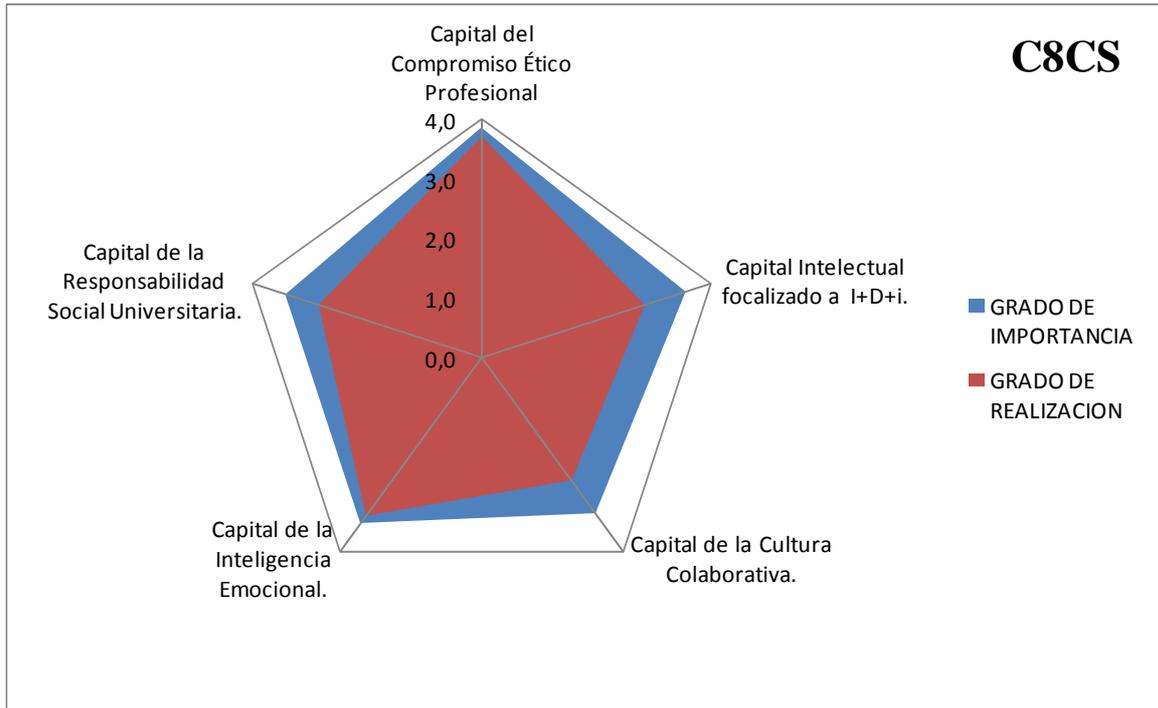
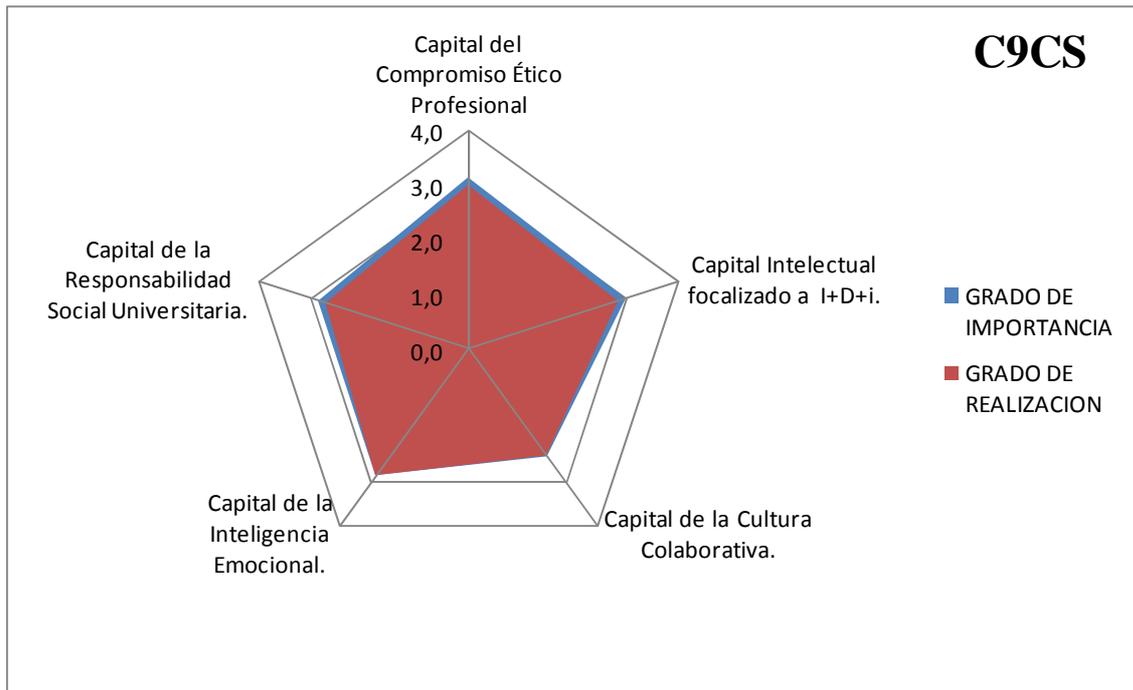


Gráfico 6.12: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C7CA.



**Gráfico 6.13: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C8CS.**



**Gráfico 6.14: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C9CS.**

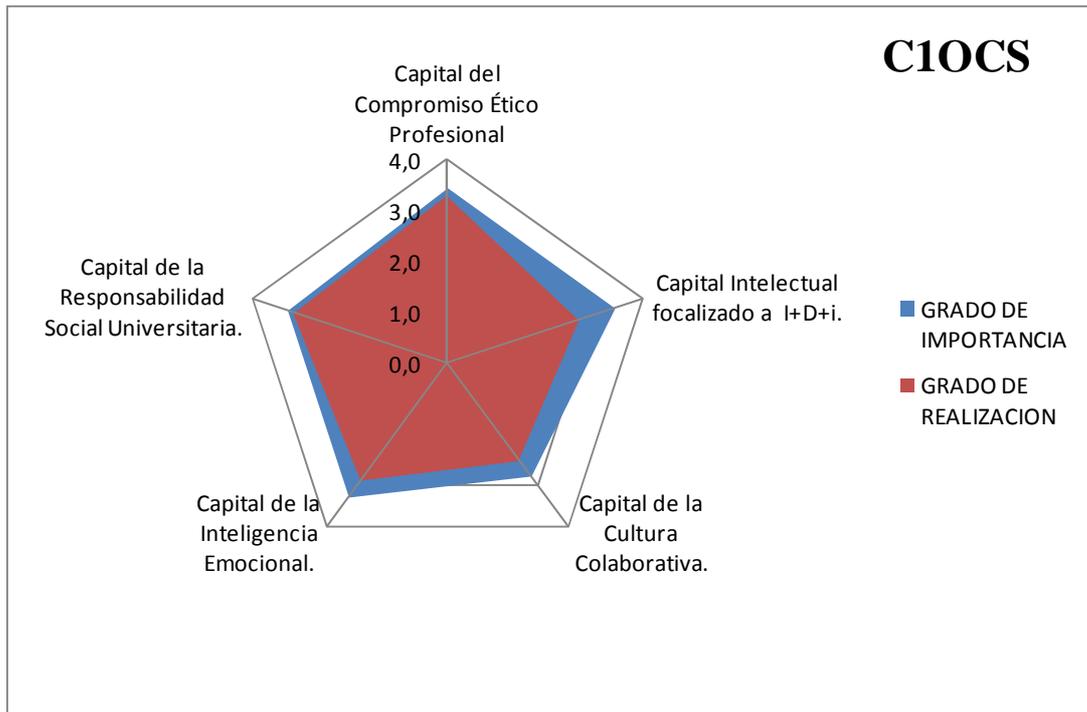


Gráfico 6.15: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C10CS.

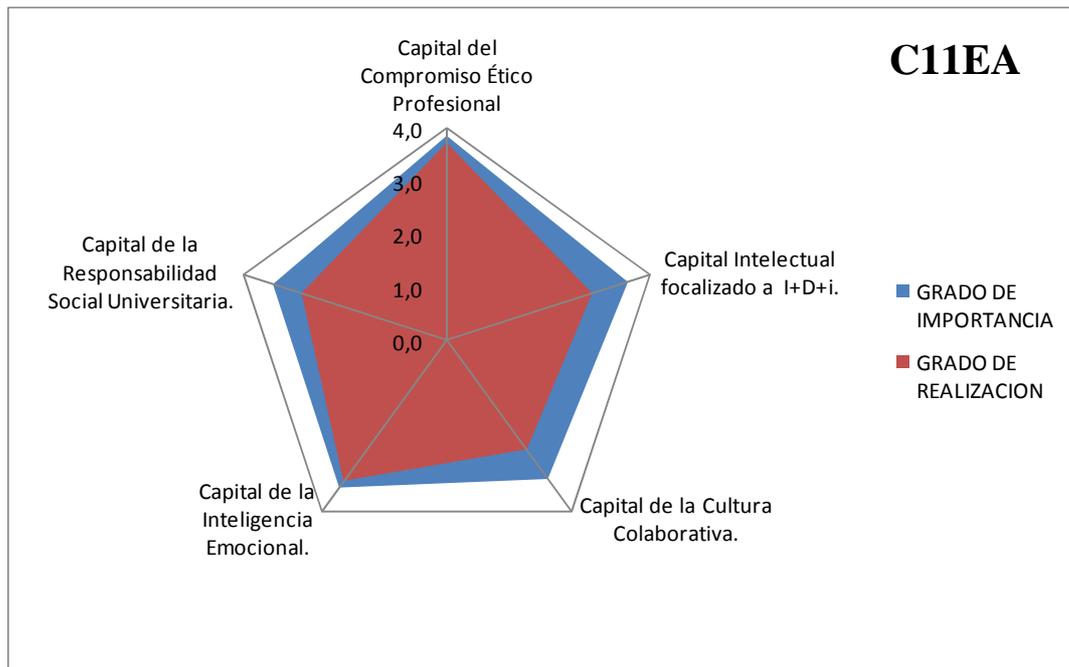


Gráfico 6.16: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C11EA.

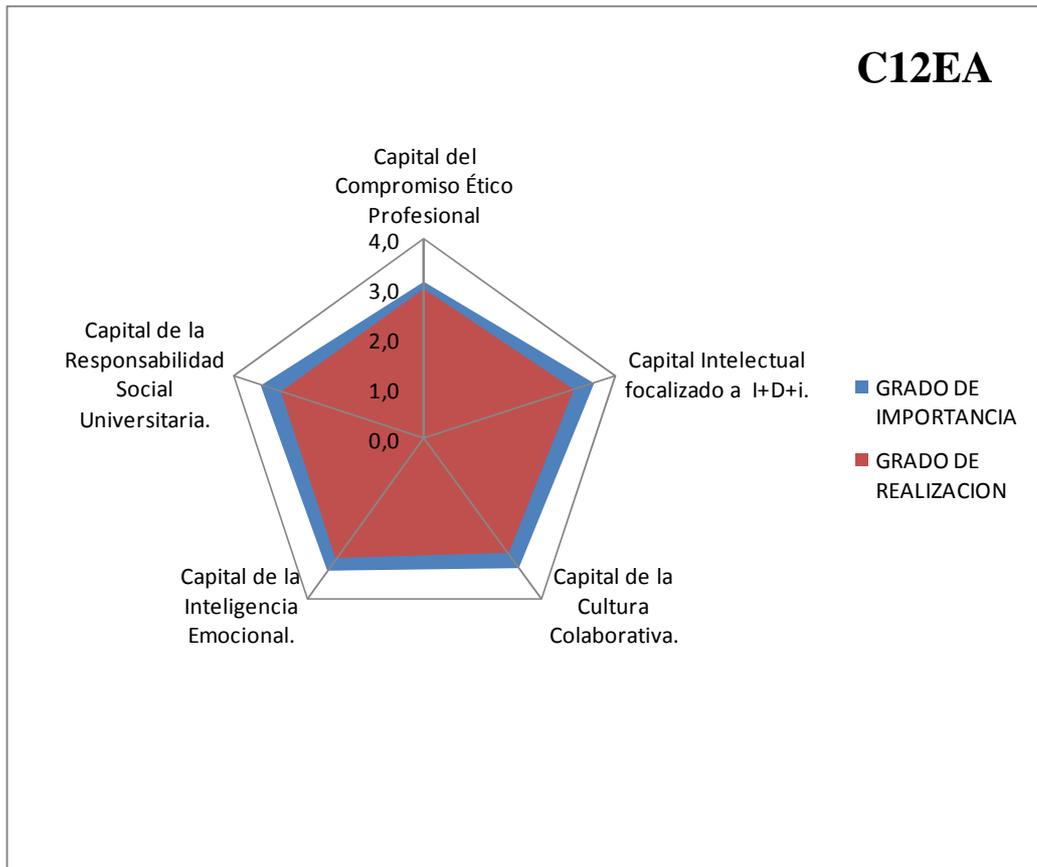


Gráfico 6.17: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C12EA.

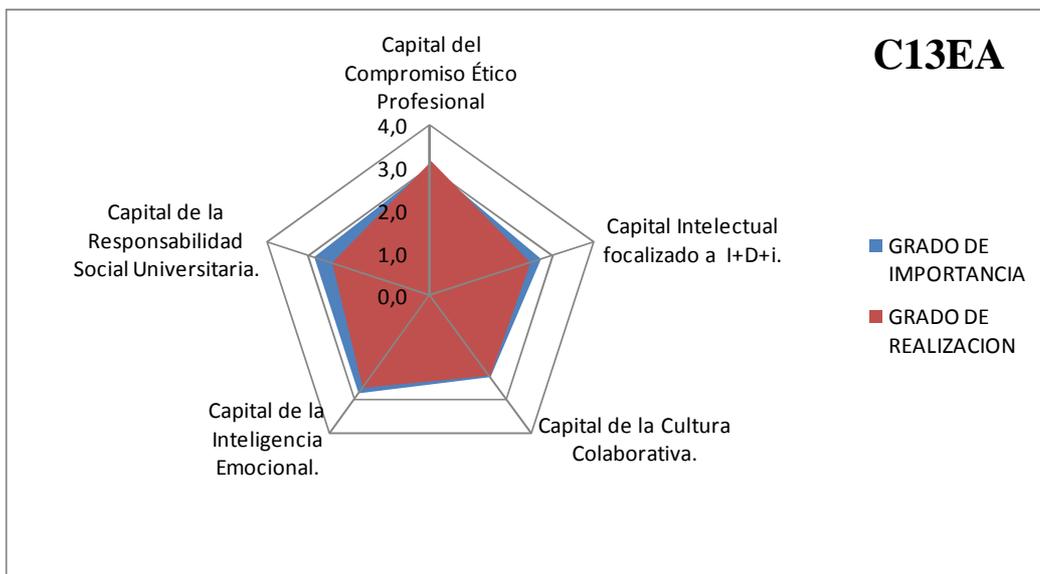


Gráfico 6.18: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C13EA.

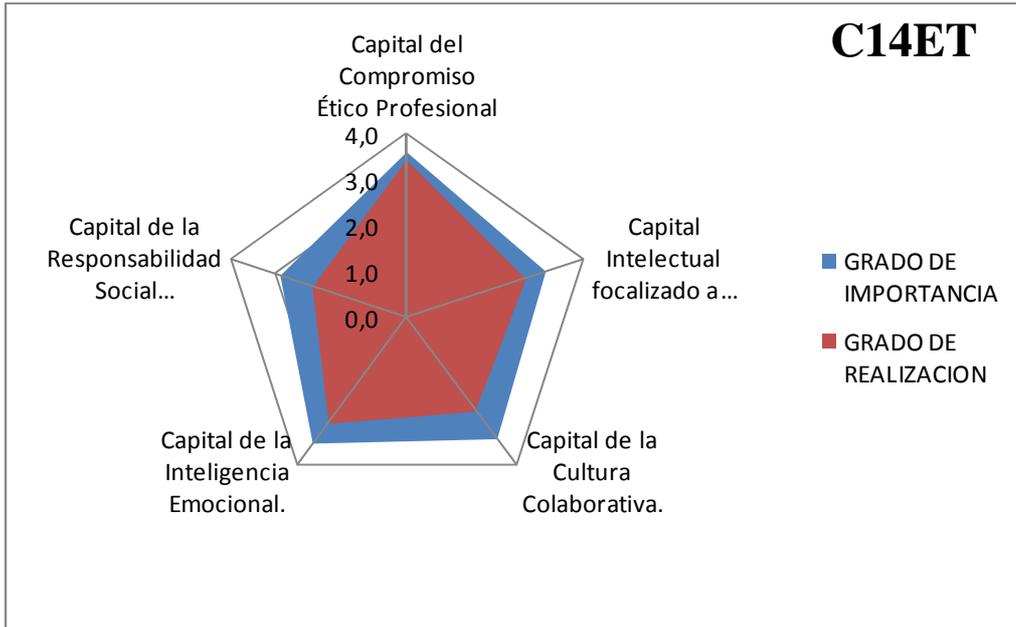


Gráfico 6.19: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C14ET.

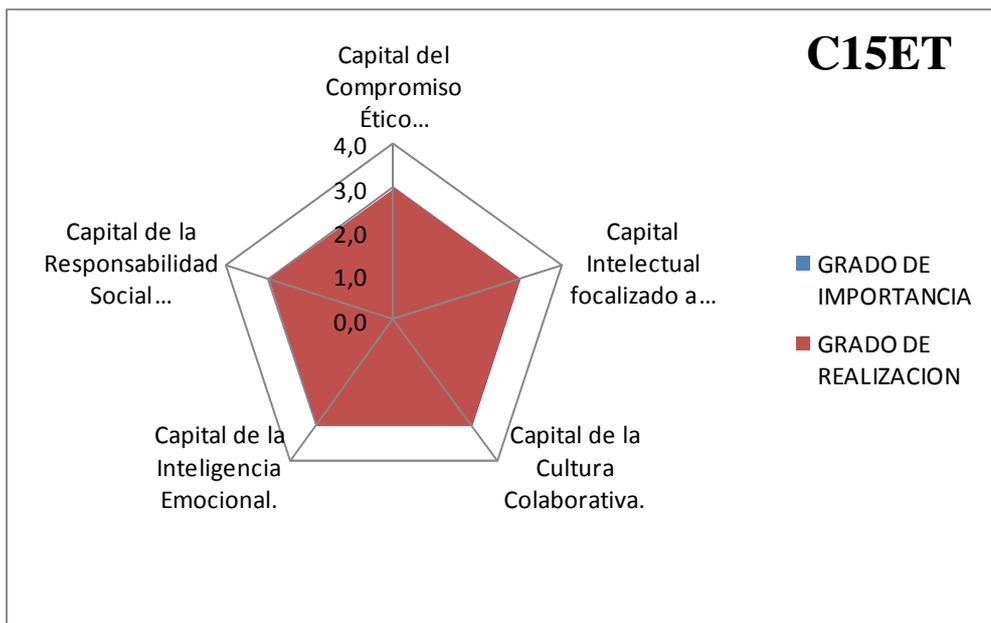


Gráfico 6.20: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C15ET.

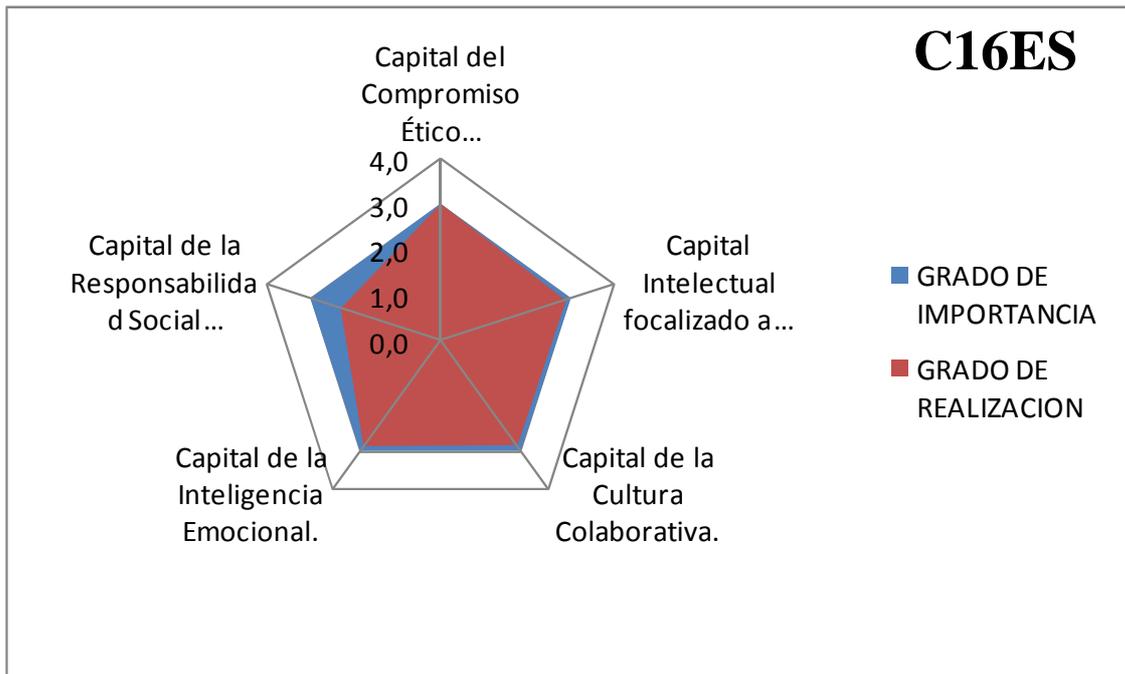


Gráfico 6.21: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C16ES.

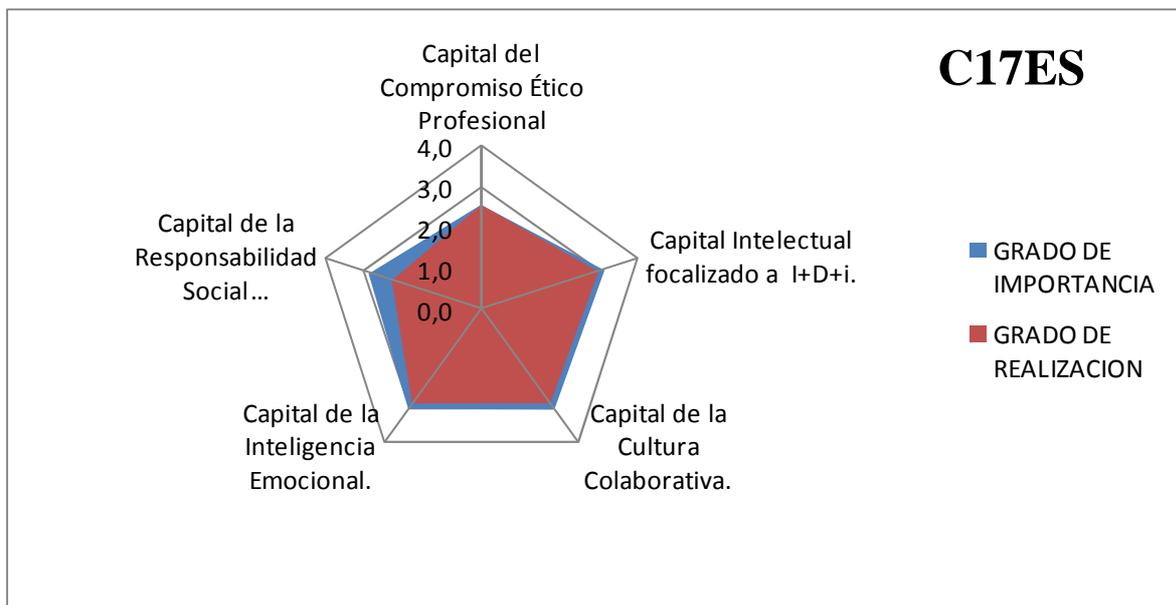


Gráfico 6.22: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C17ES.

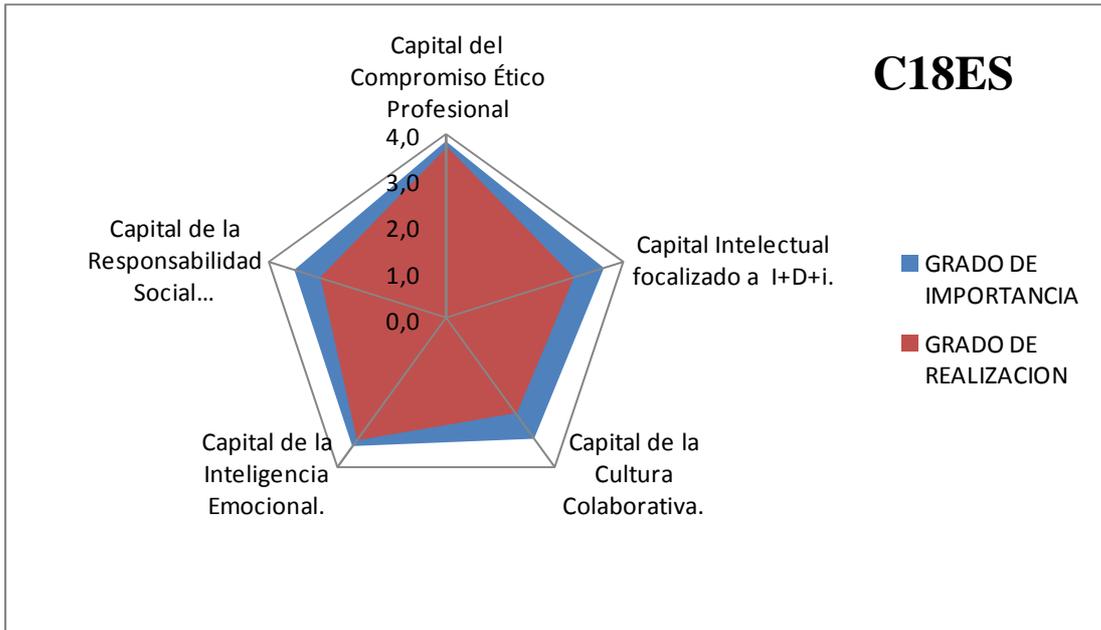


Gráfico 6.23: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C18ES.

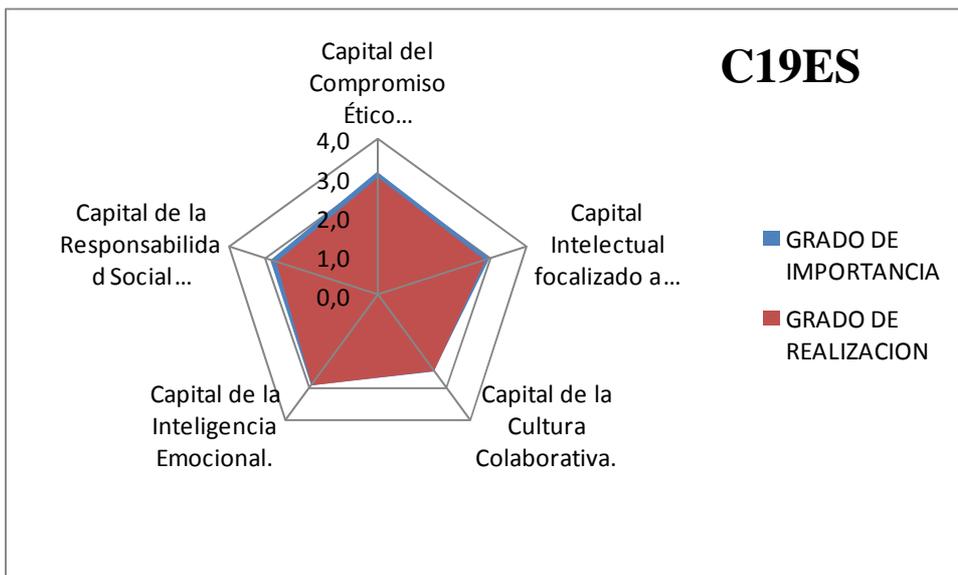


Gráfico 6.24: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C19ES.

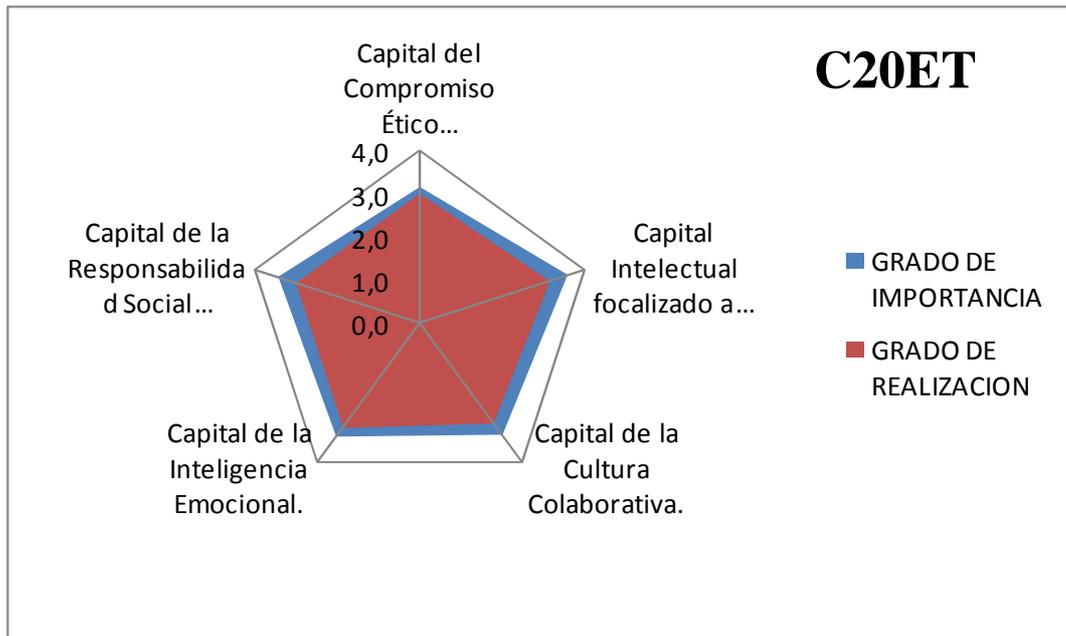


Gráfico 6.25: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C20ET.

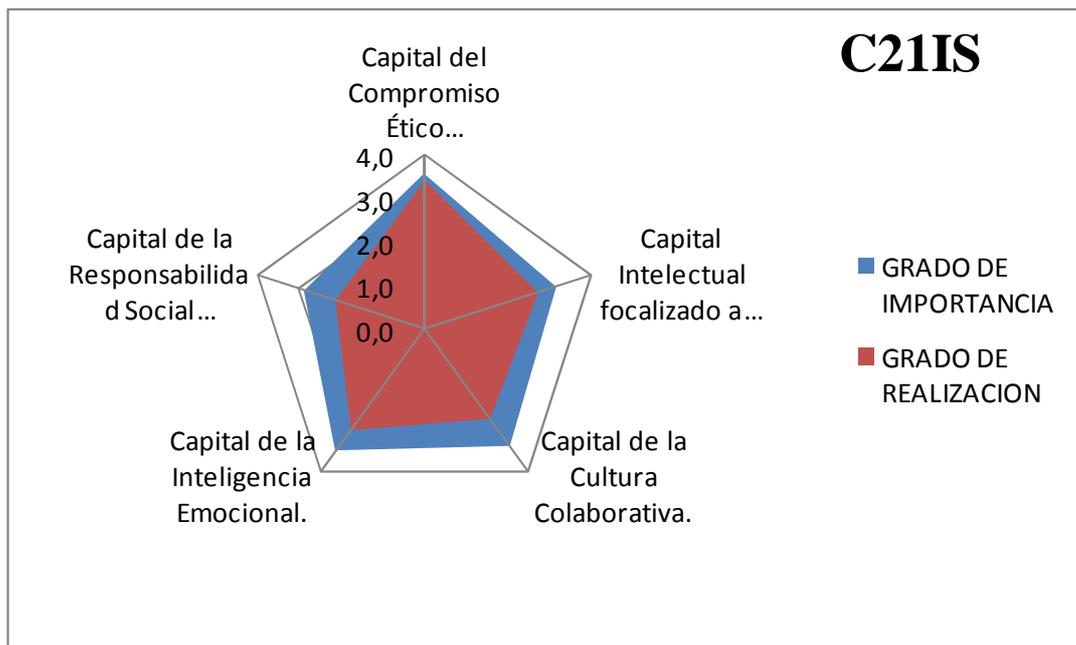


Gráfico 6.26: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C21IS.

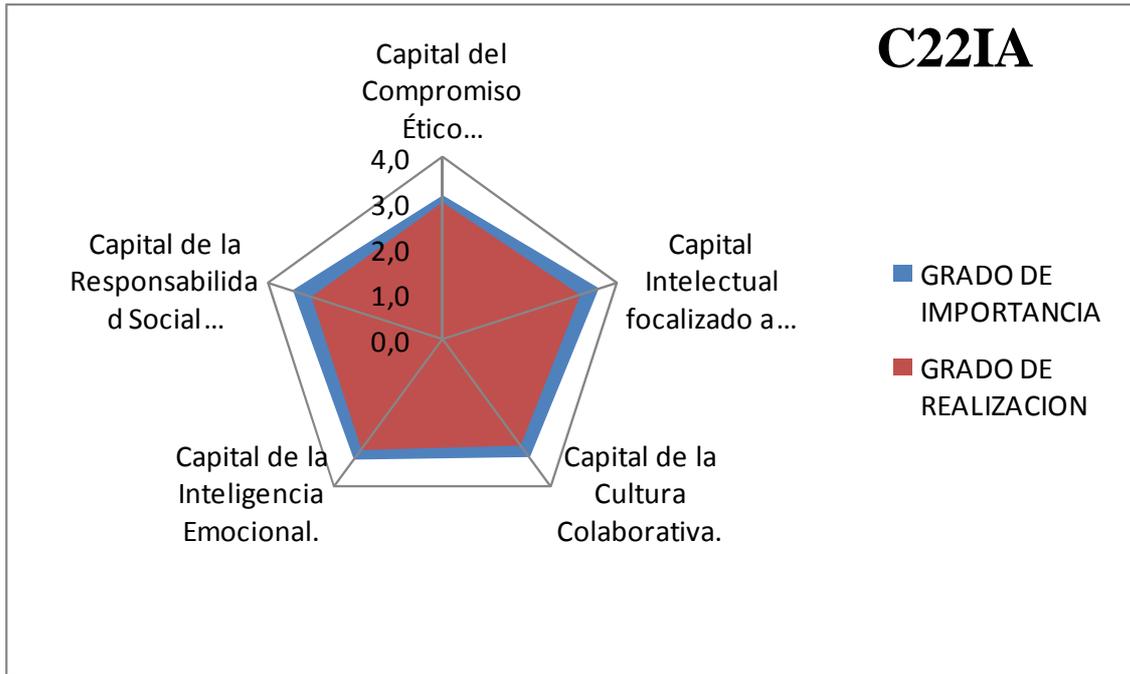


Gráfico 6.27: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C22IA.

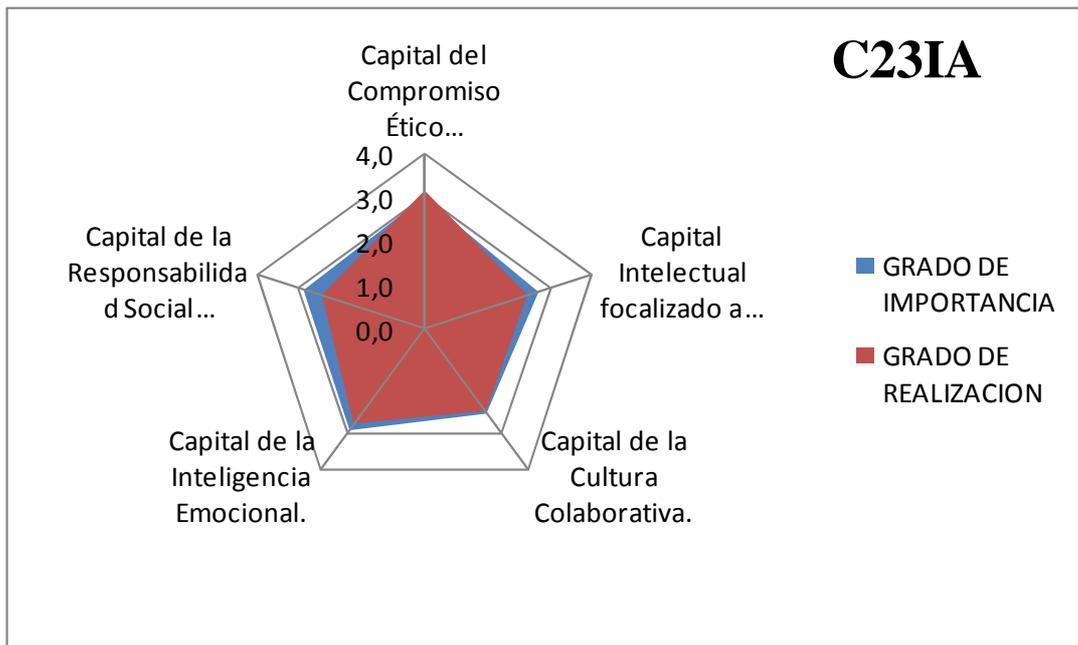


Gráfico 6.28: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C23IA.

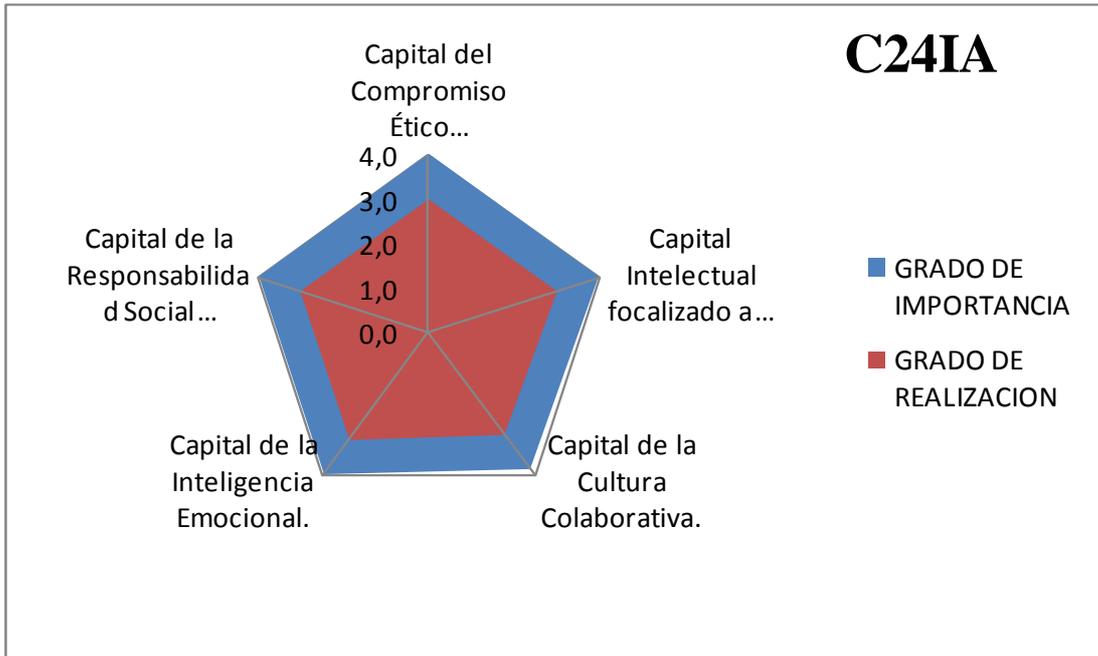


Gráfico 6.29: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C24IA.

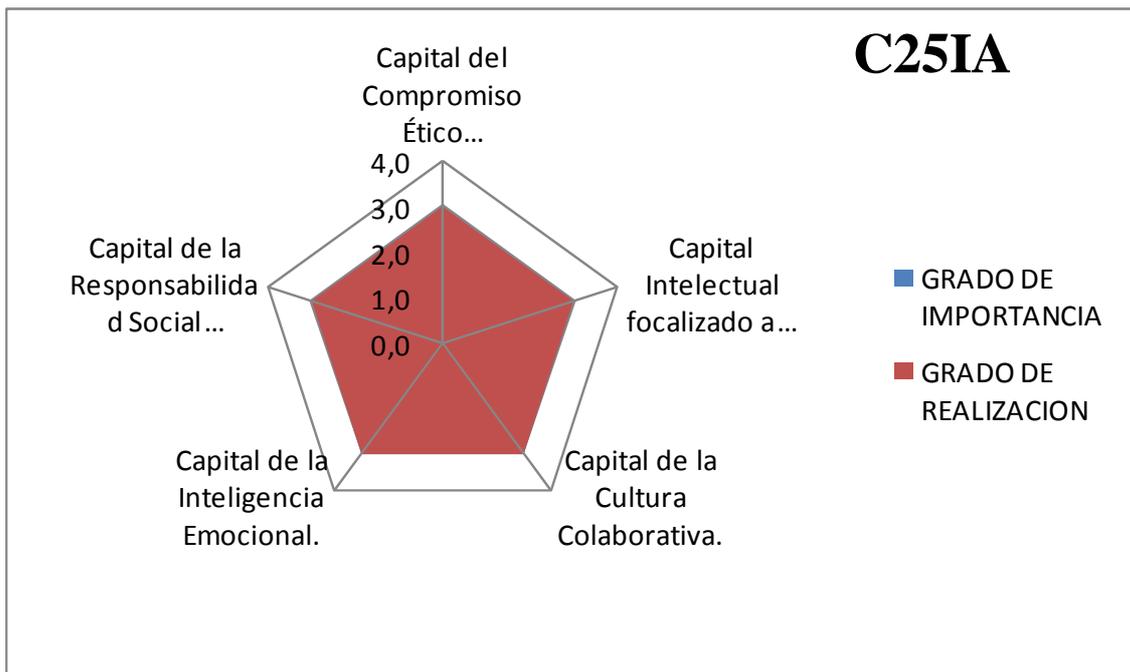


Gráfico 6.30: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C25IA.

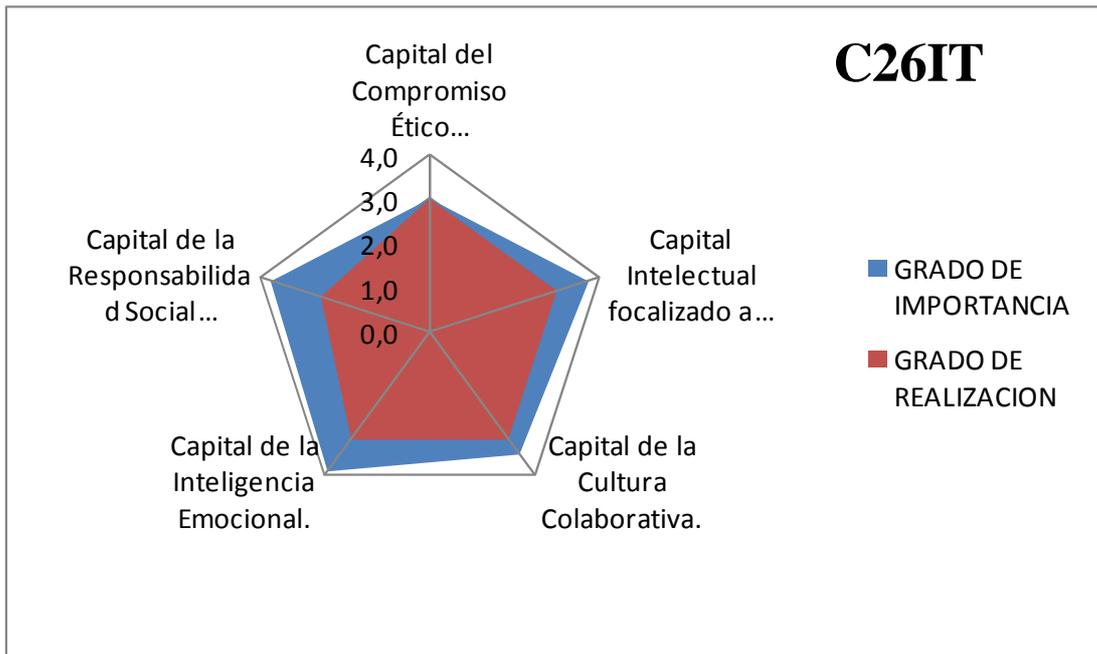


Gráfico 6.31: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C26IT.

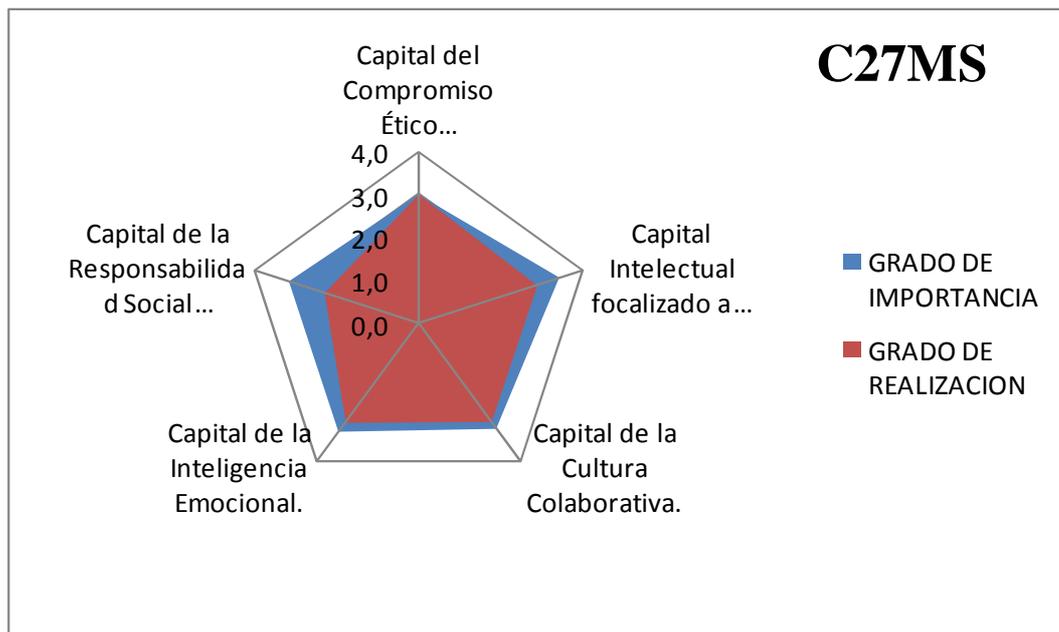


Gráfico 6.32: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C27MS.

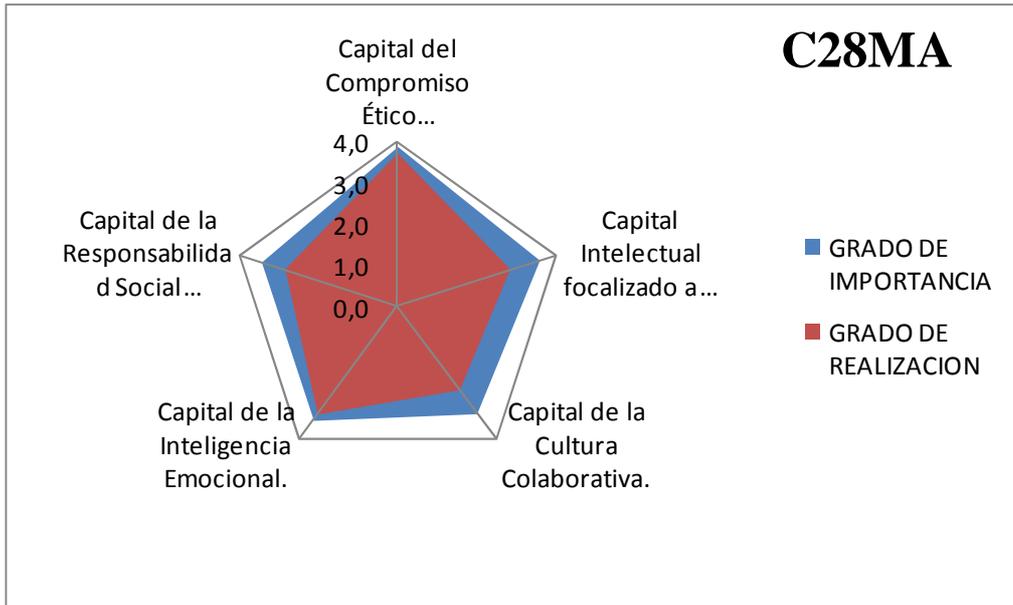


Gráfico 6.33: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C28MA.

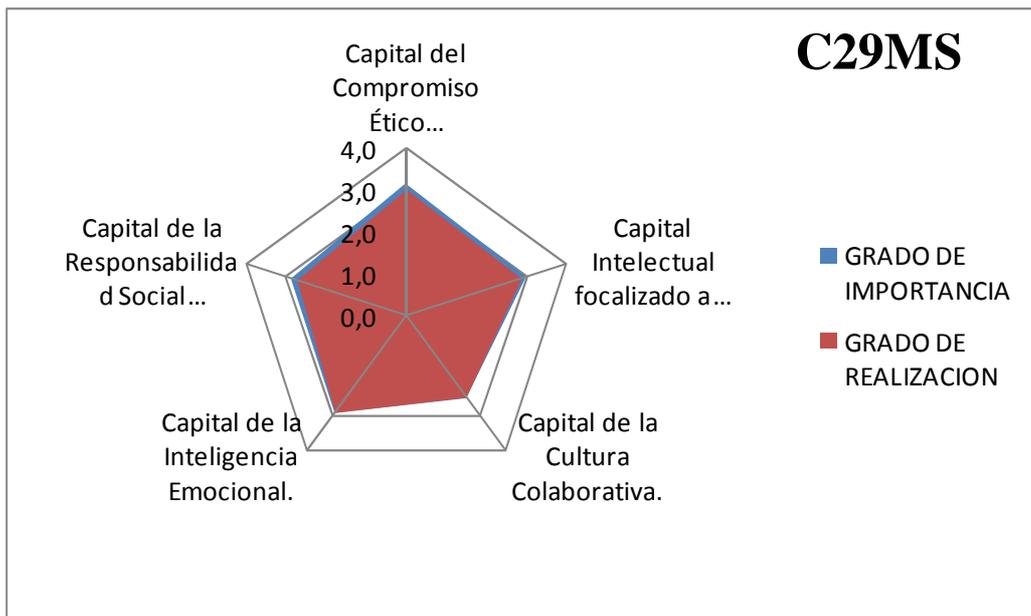
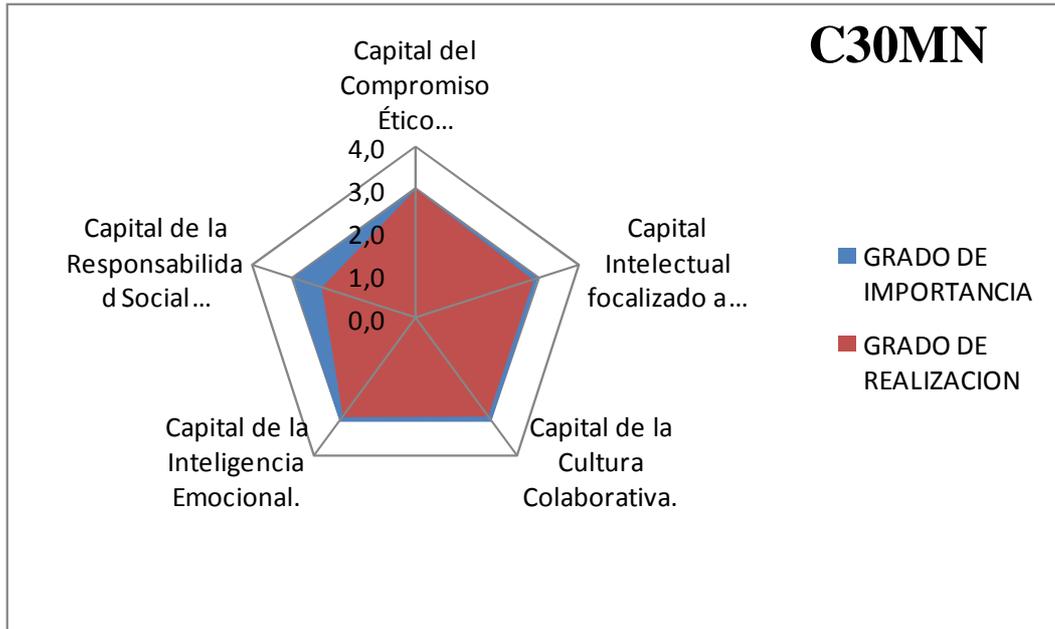
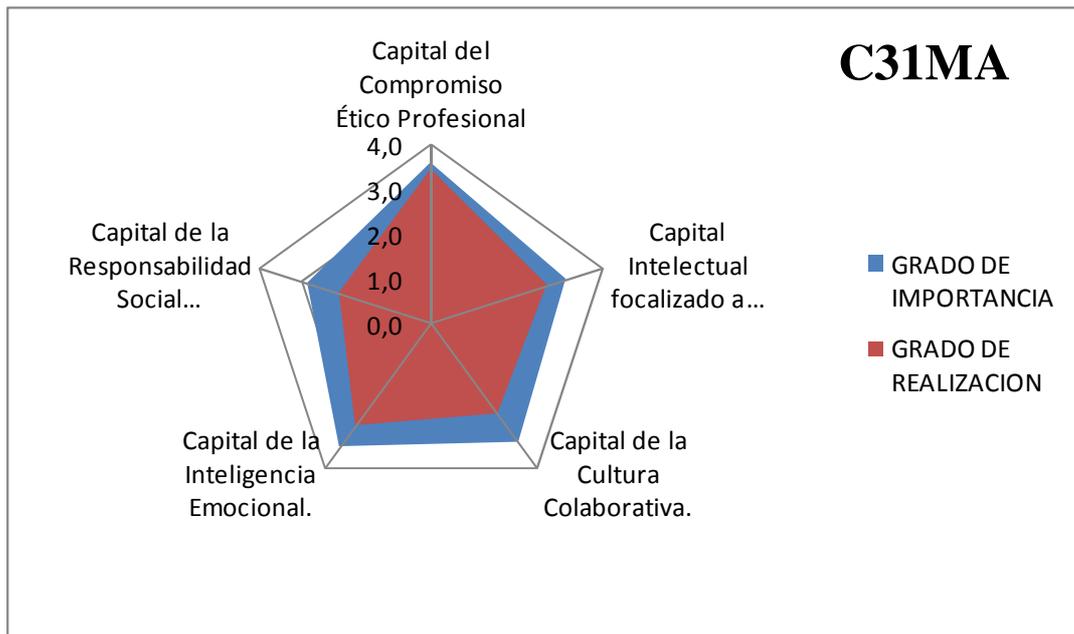


Gráfico 6.34: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C29MS.



**Gráfico 6.35: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C30MN.**



**Gráfico 6.36: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C31MA.**

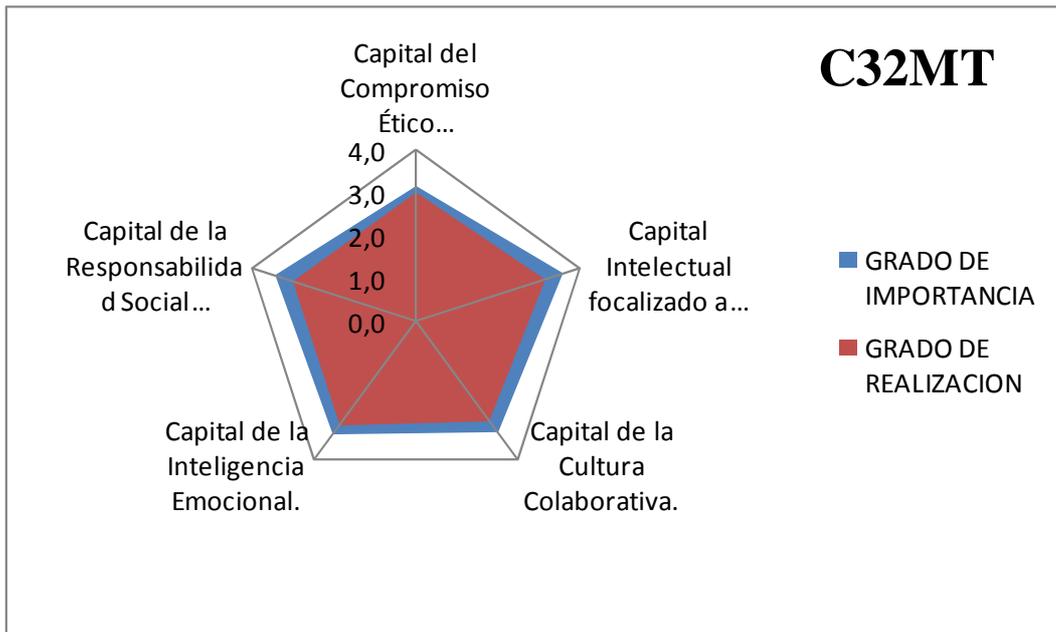


Gráfico 6.37: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C32MT.

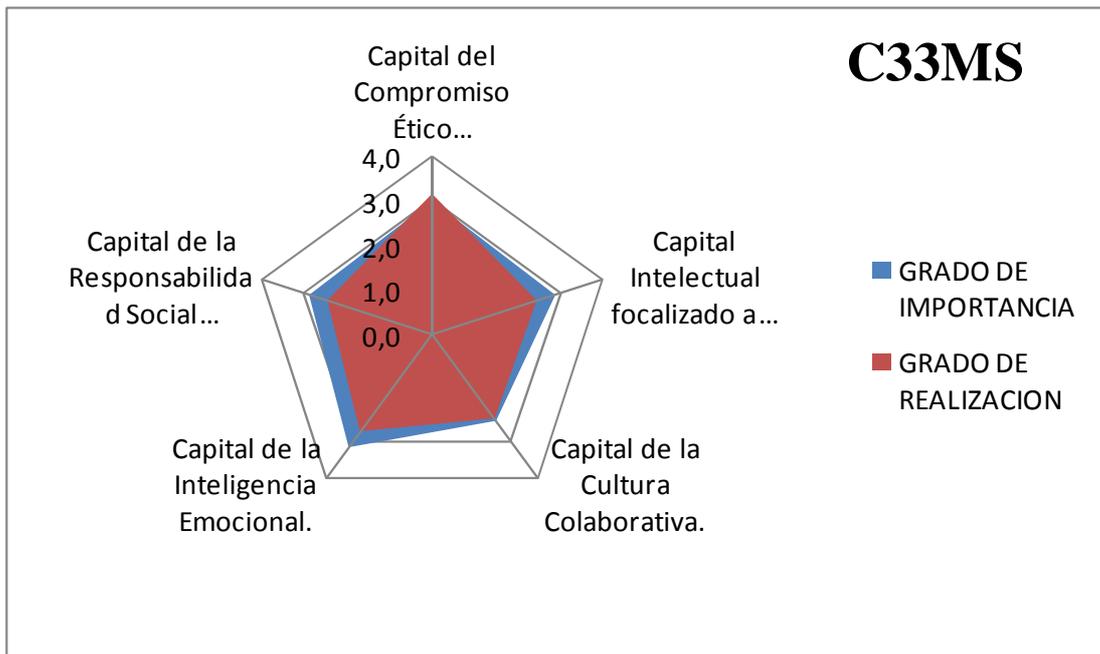


Gráfico 6.38: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C33MS.

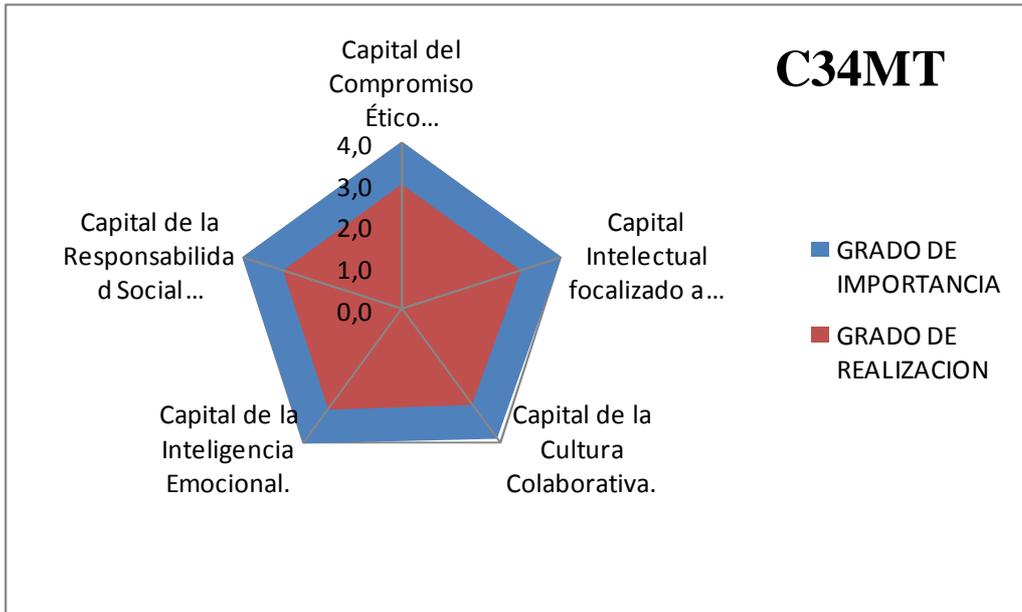


Gráfico 6.39: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C34MT.

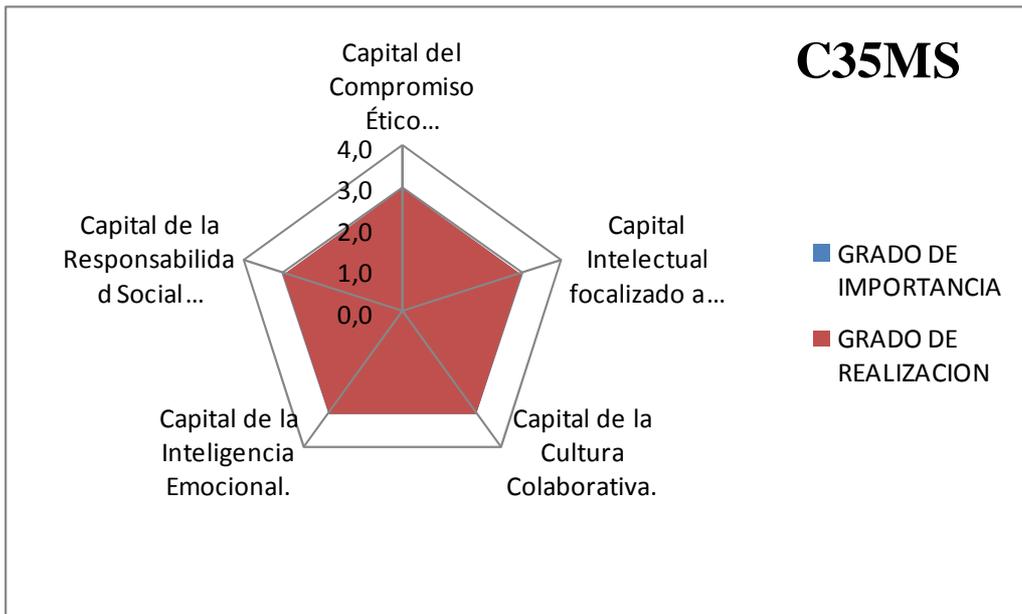


Gráfico 6.40: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C35MS.

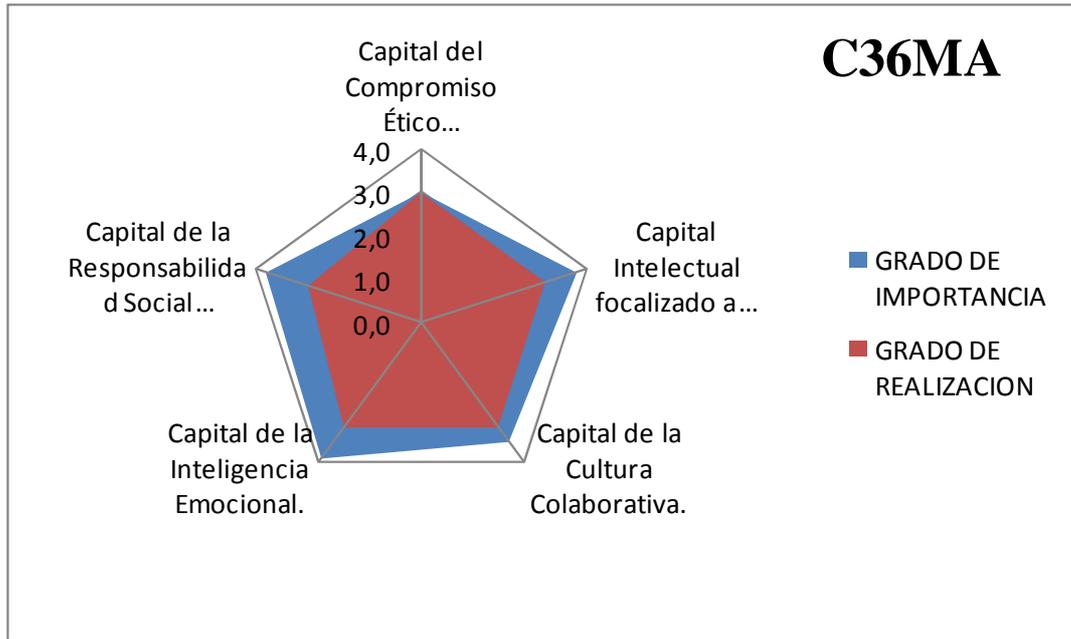


Gráfico 6.41: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C36MA.

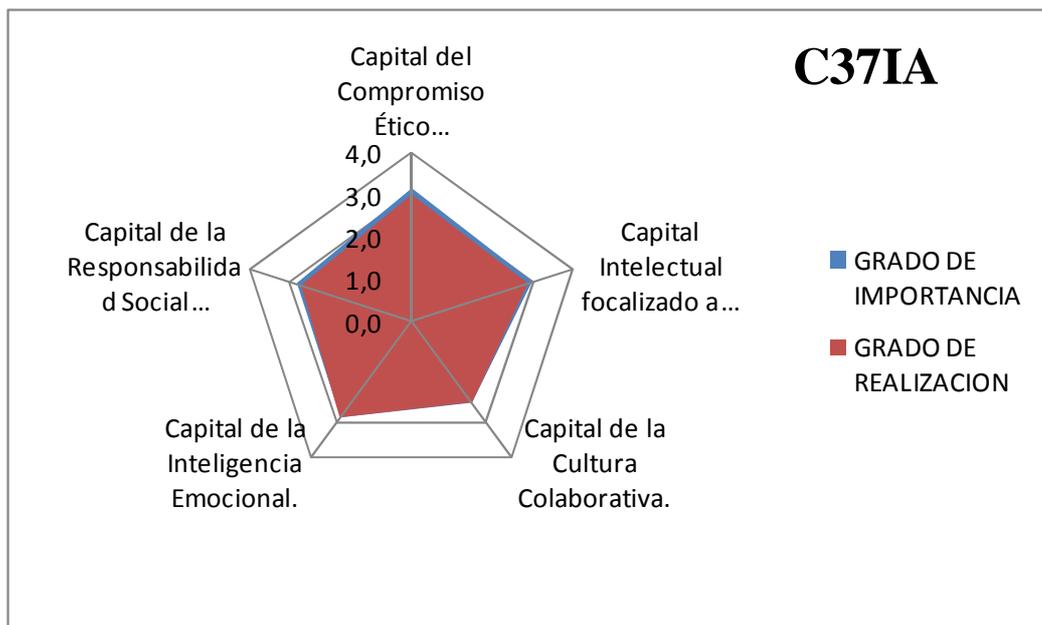
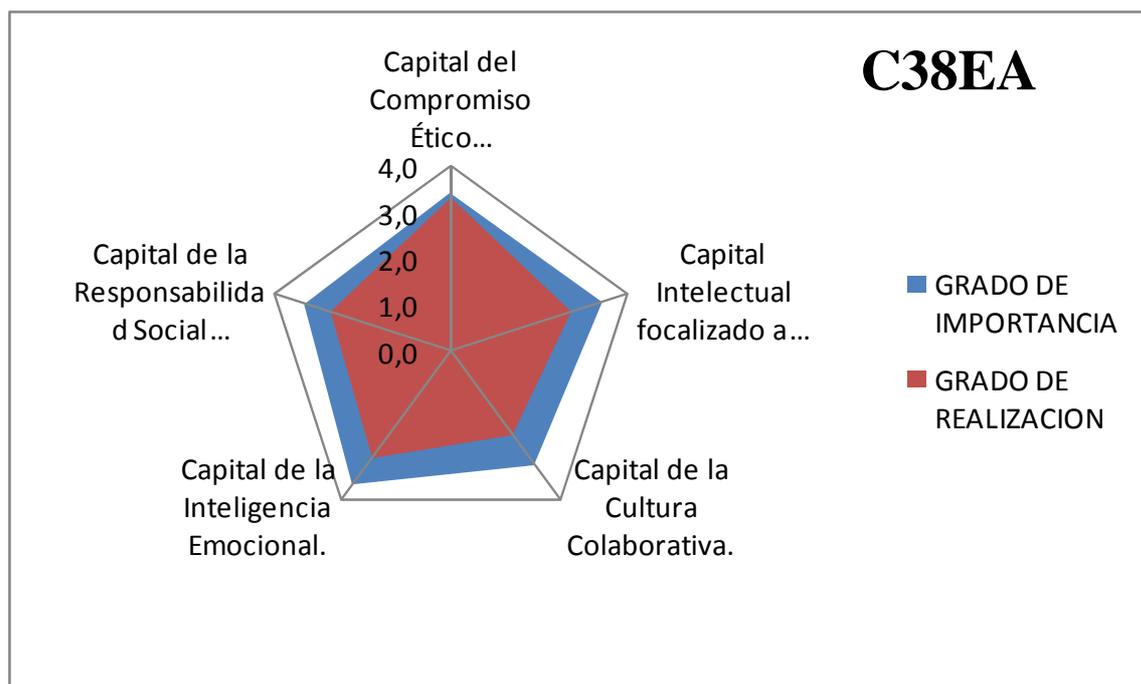


Gráfico 6.42: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C37IA.



**Gráfico 6.43: Resultado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C38EA.**

A modo de observación general, en los 38 Casos graficados según Grado de Importancia y Grado de Realización de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*, visibles en los Gráfico 5.6 a 5.43, se observa que:

- En los 38 Casos, el Grado de Importancia y Grado de Realización para todos los Clústeres es cercano a 0% según la frecuencia de respuesta para el nivel 0.
- En los 38 Casos, el Grado de Grado de Realización para todos los Clústeres es cercano 0% según la frecuencia de respuesta para el nivel 4.
- Se presentan 2 Casos, C25IA y C35MS, cuyo porcentaje de Grado de Realización y Grado de Importancia es igual, correspondiendo al nivel 3.
- Se destaca un Caso, el C34MT, cuyo Grado de Importancia en todos los Clústeres corresponde al nivel 4.
- En los 38 Casos, no se presenta ningún resultado cuyo Grado de Realización sea el nivel máximo, 4.

### 6.3.2 Resultados según Grado de Importancia y Grado de Realización por Clúster.

En los Gráficos 6.44 a 6.53 se presentan los porcentajes de frecuencia por cada Clúster según escala: nada =1; poco=2; bastante=3; y mucho=4 en relación al Grado de importancia y al Grado de Realización de las Mejores Prácticas Académicas.

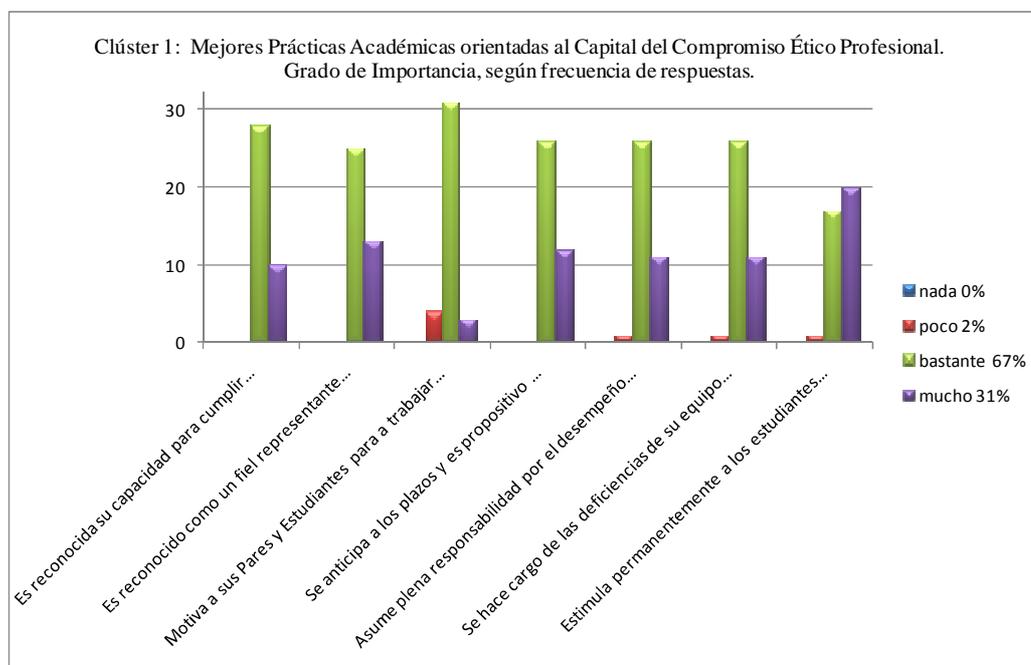


Gráfico 6.44: Porcentaje frecuencia según Grado de Importancia del Clúster 1 Mejores Prácticas Académicas.

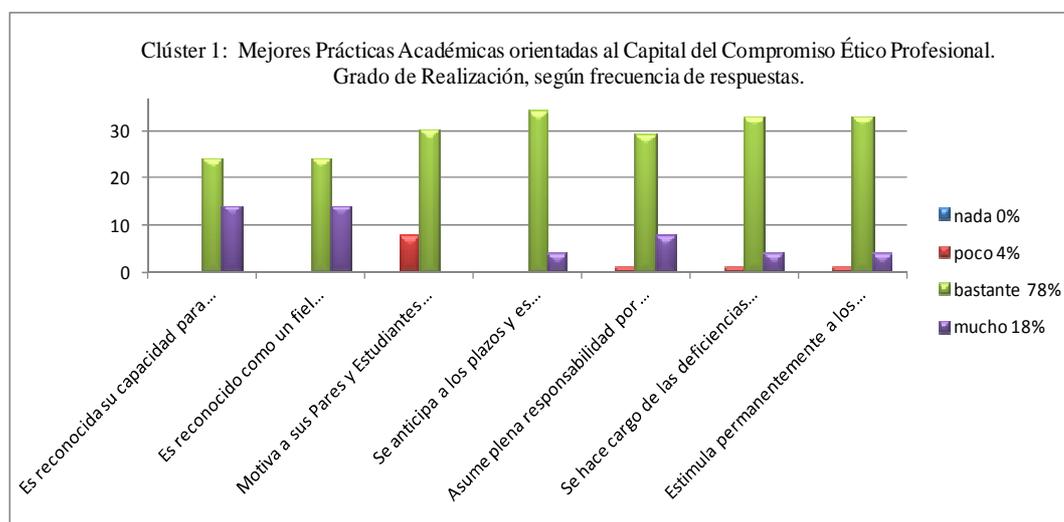
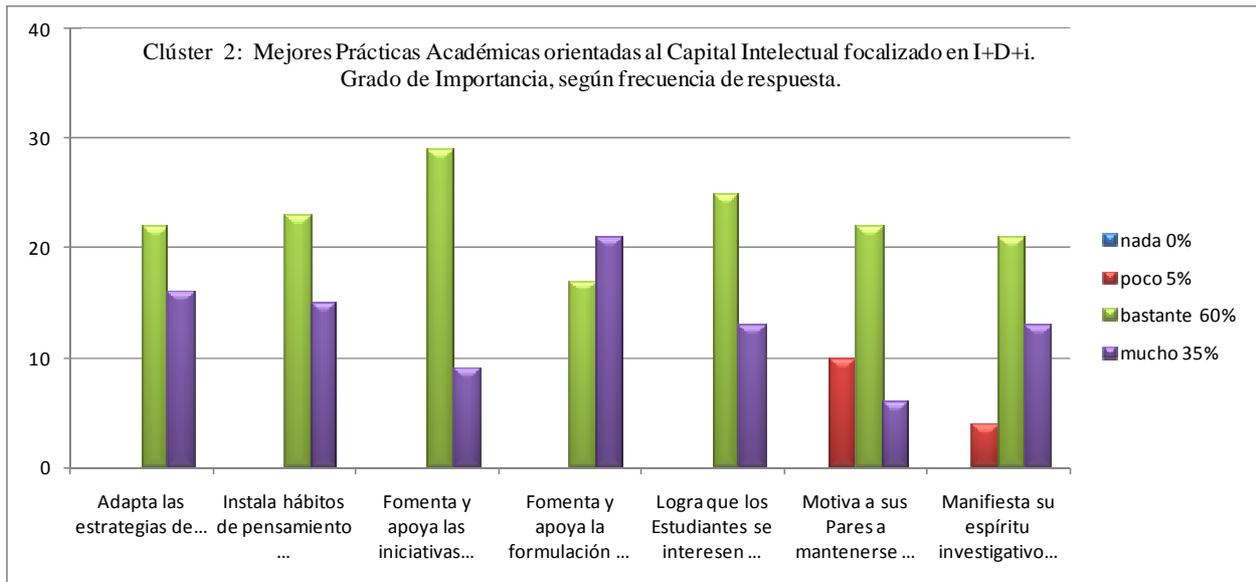
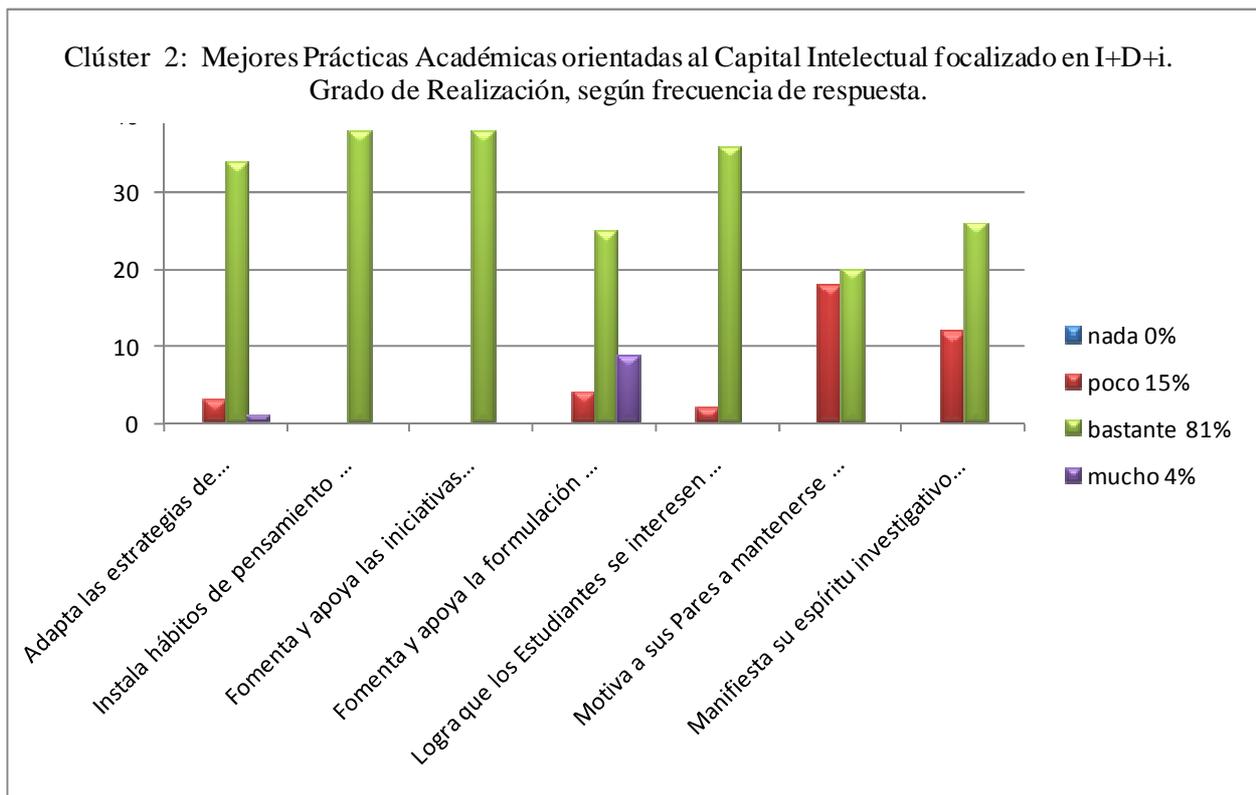


Gráfico 6.45: Porcentaje frecuencia según Grado de Realización del Clúster 1 Mejores Prácticas Académicas.



**Gráfico 6.46: Porcentaje frecuencia según Grado de Importancia del Clúster 2 Mejores Prácticas Académicas.**



**Gráfico 6.47: Porcentaje frecuencia según Grado de Realización del Clúster 2 Mejores Prácticas Académicas.**

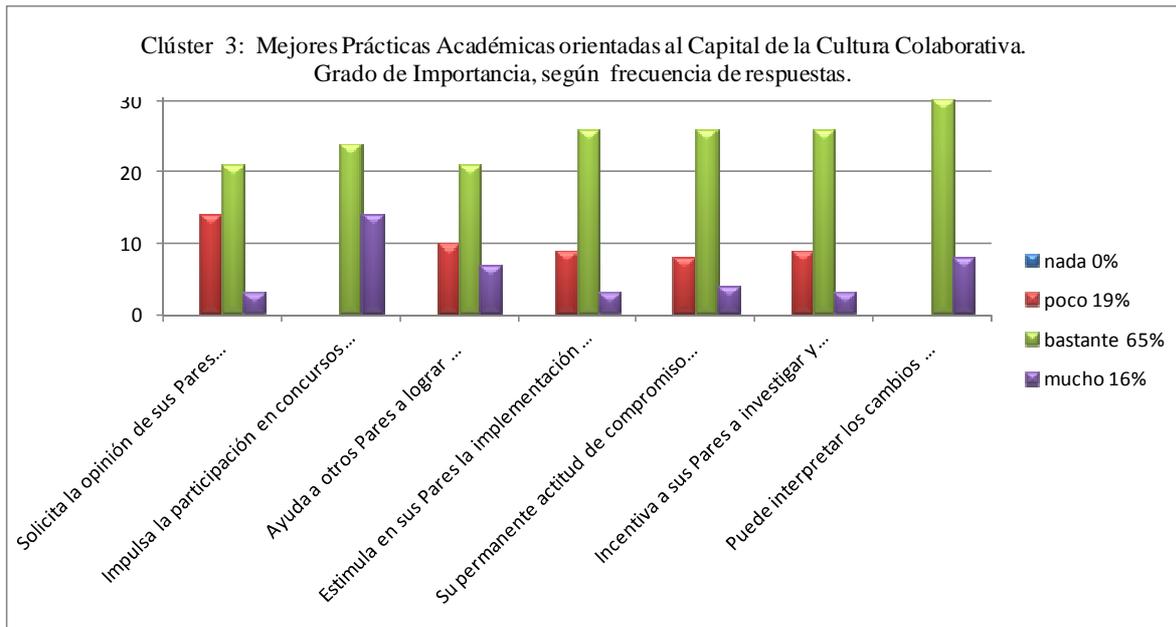


Gráfico 6.48: Porcentaje frecuencia según Grado de Importancia del Clúster 3 Mejores Prácticas Académicas.

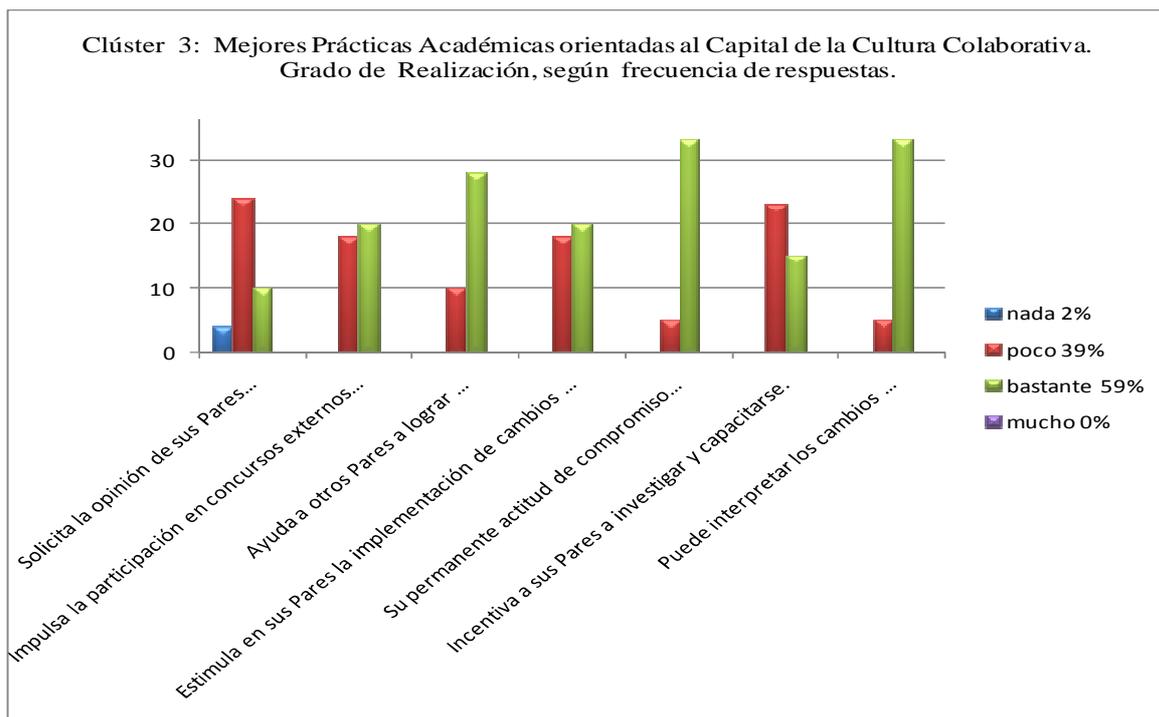
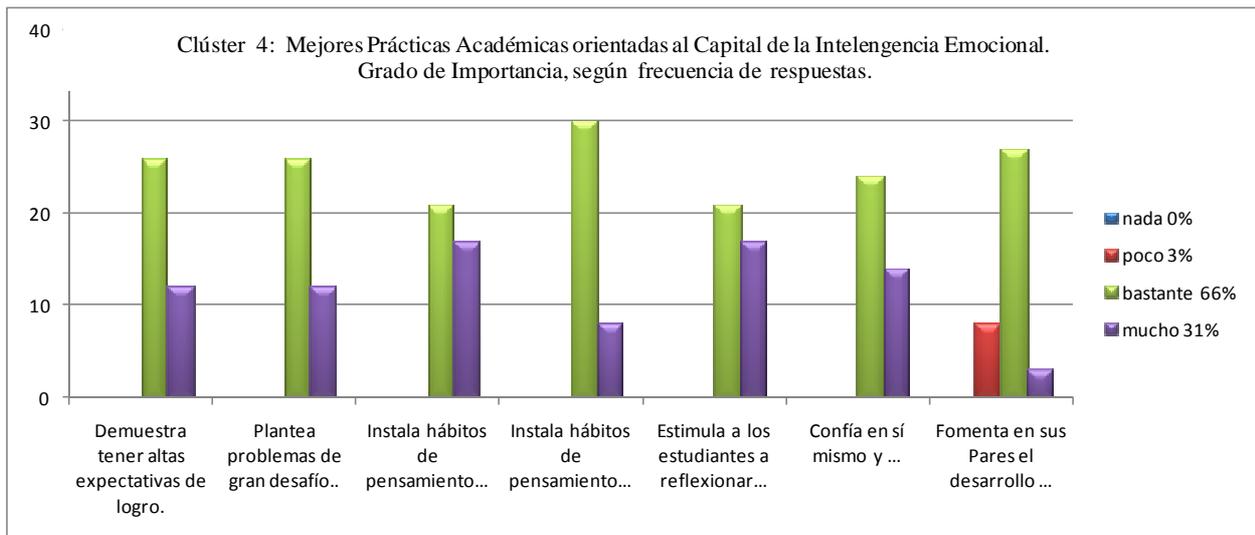
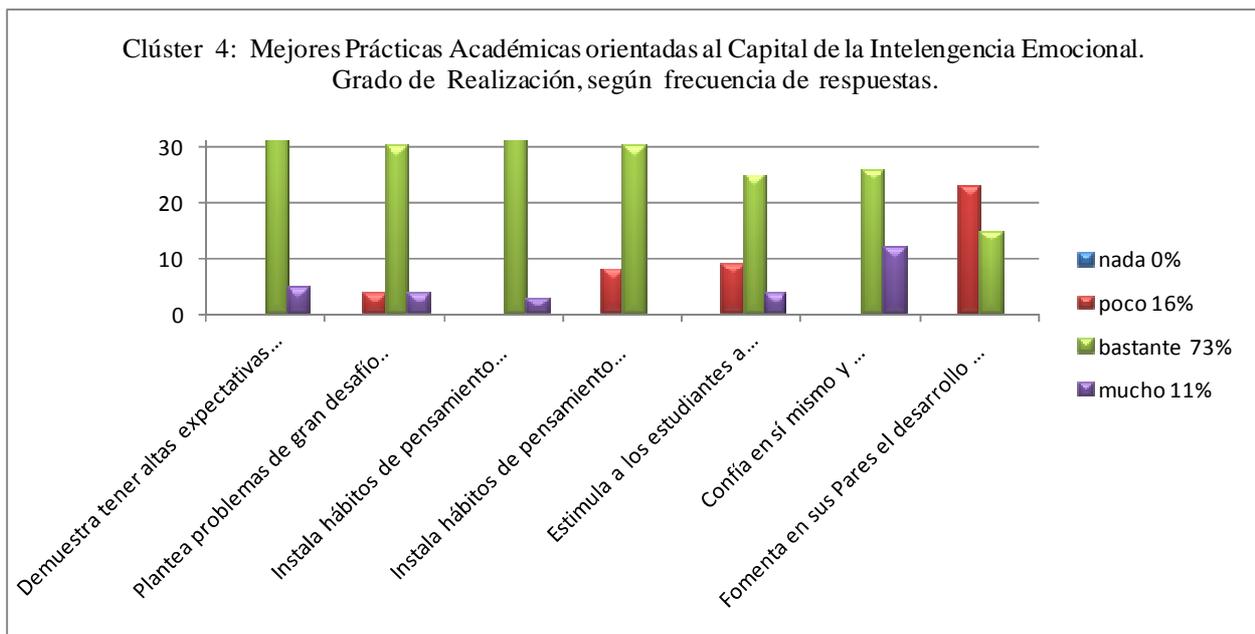


Gráfico 6.49: Porcentaje frecuencia según Grado de Realización del Clúster 3 Mejores Prácticas Académicas.



**Gráfico 6.50: Porcentaje frecuencia según Grado de Importancia del Clúster 4 Mejores Prácticas Académicas.**



**Gráfico 6.51: Porcentaje frecuencia según Grado de Realización del Clúster 4 Mejores Prácticas Académicas.**

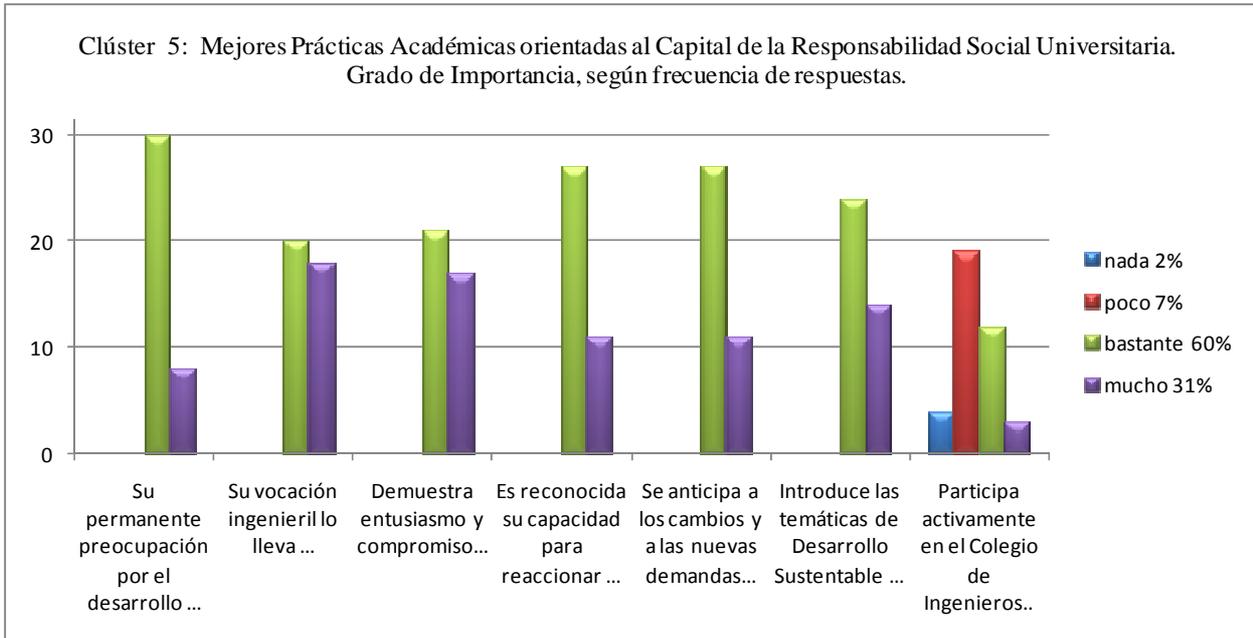


Gráfico 6.52: Porcentaje frecuencia según Grado de Importancia del Clúster 5 Mejores Prácticas Académicas.

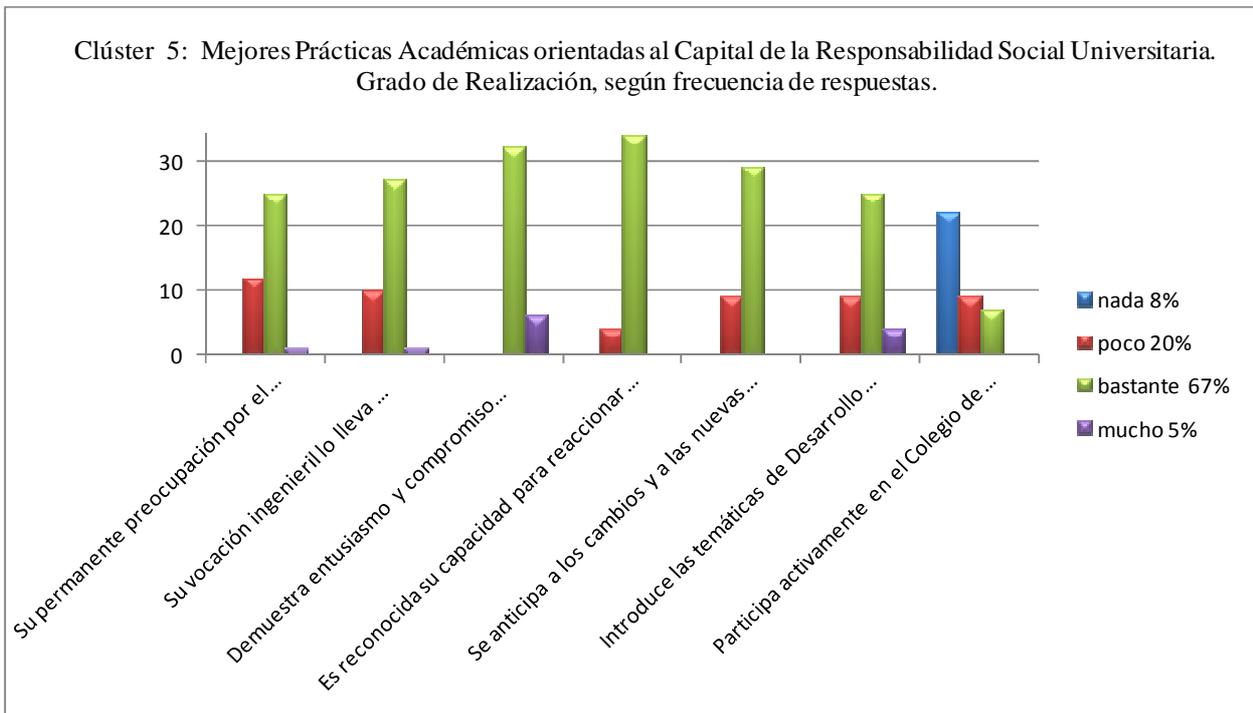
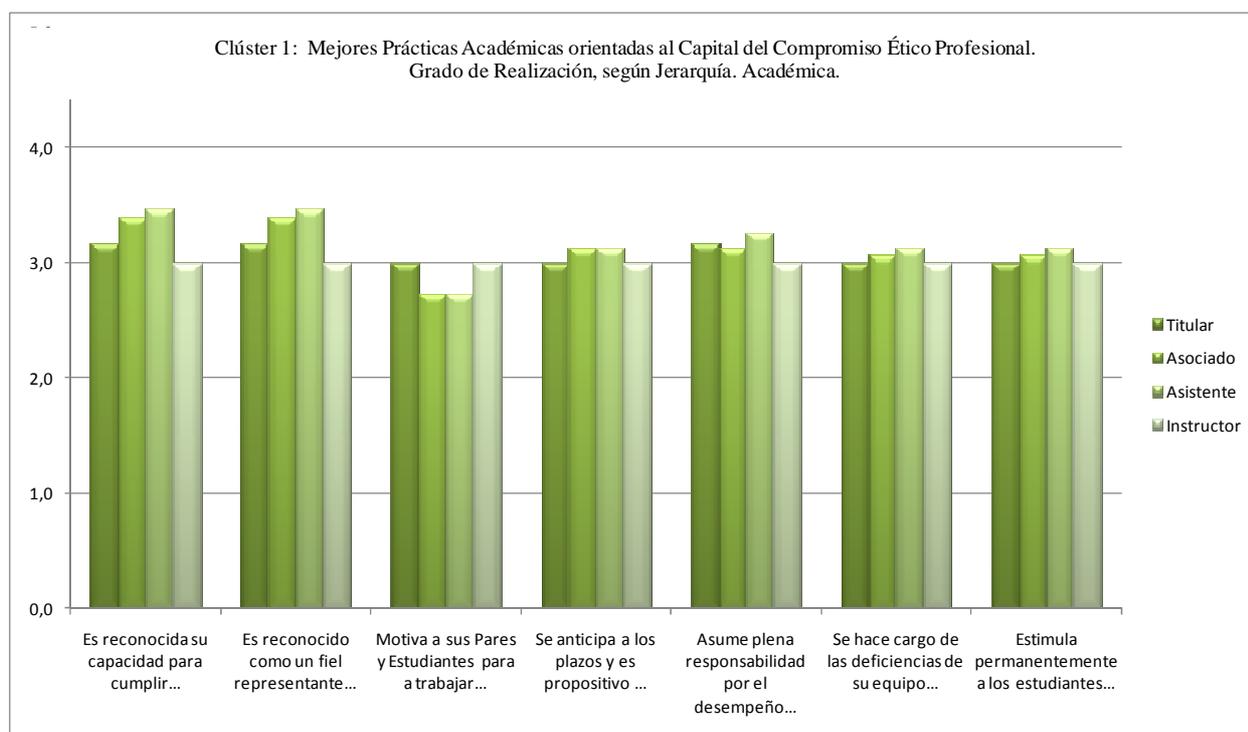


Gráfico 6.53: Porcentaje frecuencia según Grado de Realización del Clúster 5 Mejores Prácticas Académicas.

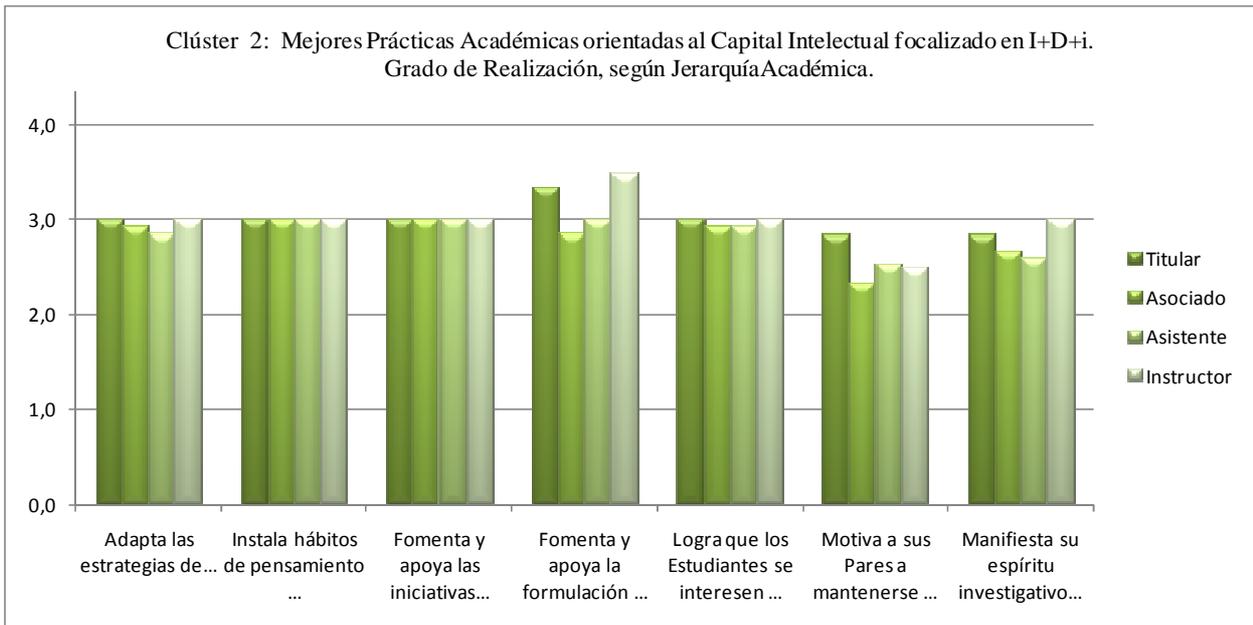
### 6.3.3 Resultados según características del Perfil del Rol.

Para un ulterior análisis se desagrega la información del Grado de Realización de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* por cada Clúster del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con *Desempeño Estándar* según su Jerarquía Académica (Titular, Asociado, Asistente o Instructor) visualizados en los Gráficos 6.54 a 6.58; según sus años de Experiencia Industrial ( mínima experiencia  $\leq 1$  año; baja experiencia entre 2 y 4 años; media experiencia entre 5 y 8 años; alta experiencia  $\geq 9$  años) presentados en los Gráfico 6.59 a 6.63; y según su Especialidad de Ingeniería Civil (Computación, Electrónica, Industrial o Mecánica) mostrados en los Gráficos 6.64 a 6.68.

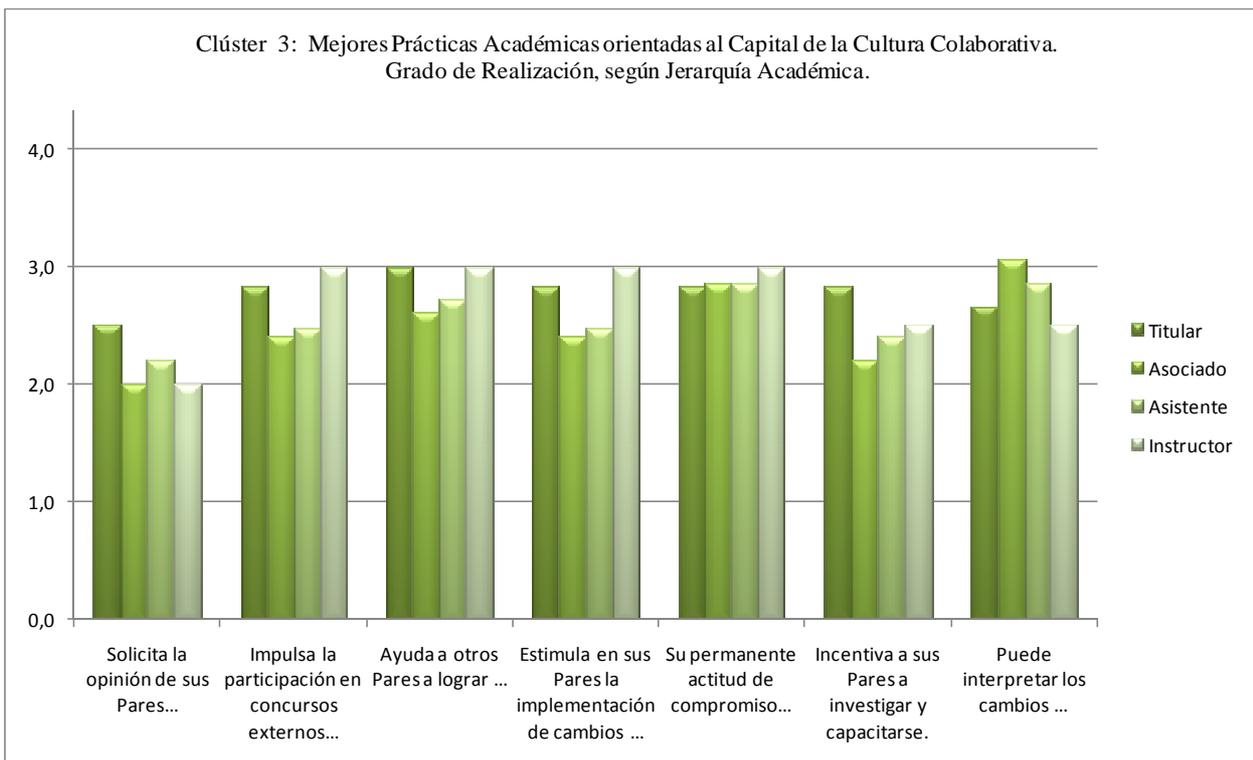
#### Según Jerarquía Académica.



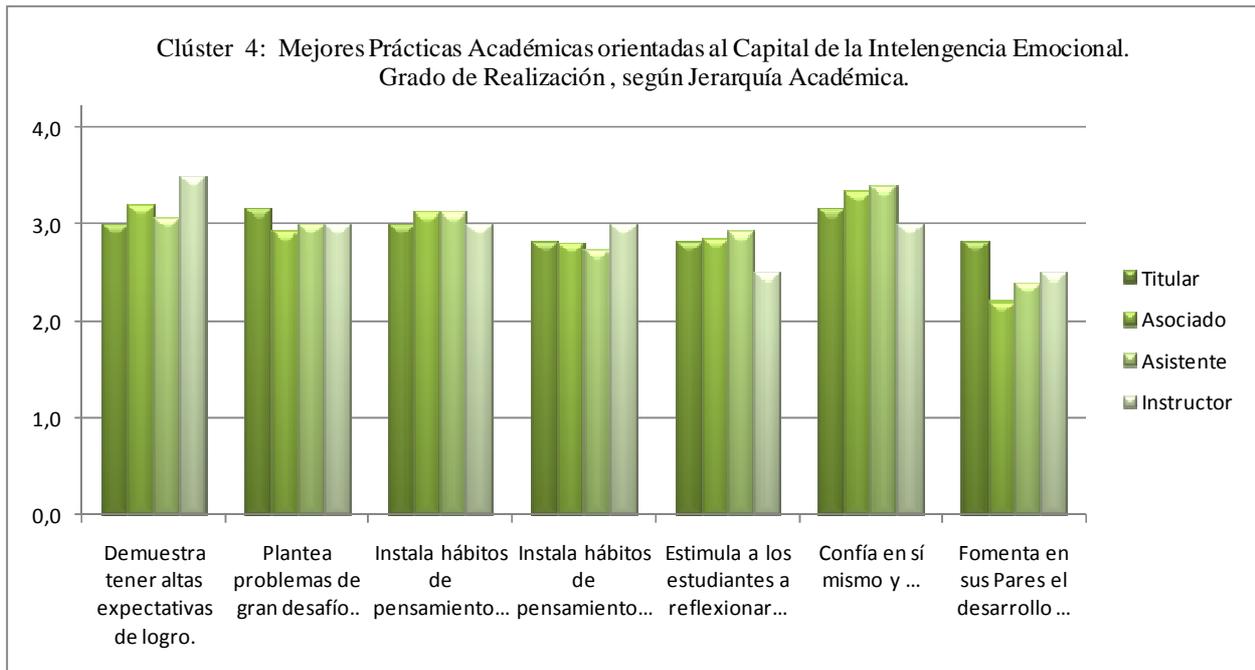
**Gráfico 6.54: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 1 según Jerarquía Académica.**



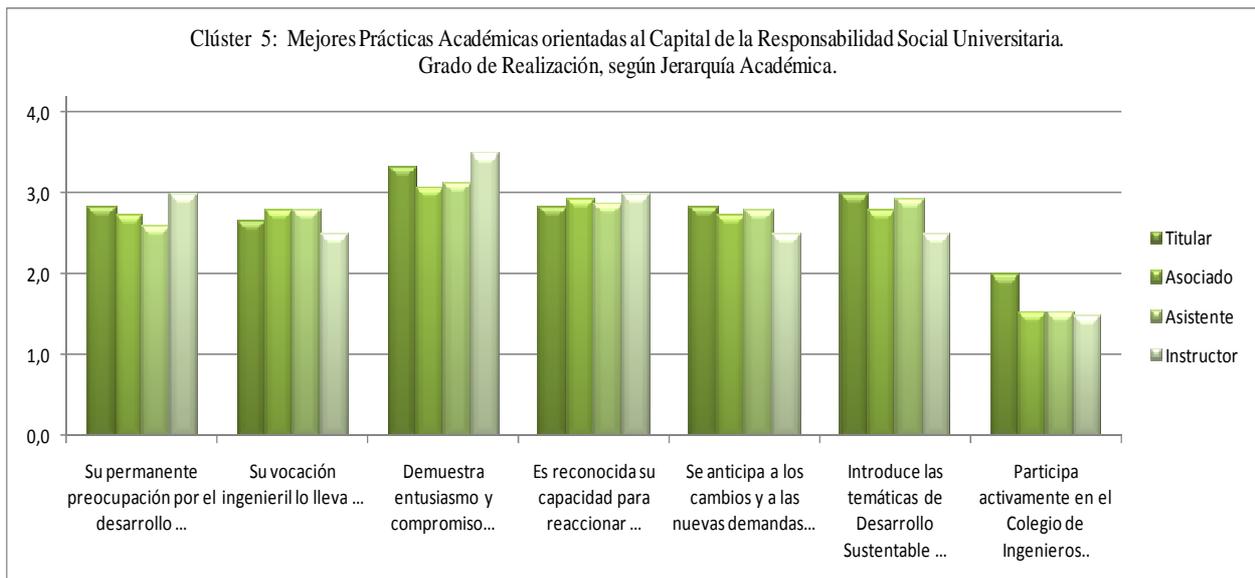
**Gráfico 6.55: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 2 según Jerarquía Académica.**



**Gráfico 6.56: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 3 según Jerarquía Académica.**



**Gráfico 6.57: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 4 según Jerarquía Académica.**



**Gráfico 6.58: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 5 según Jerarquía Académica.**

### Según años de Experiencia Industrial.

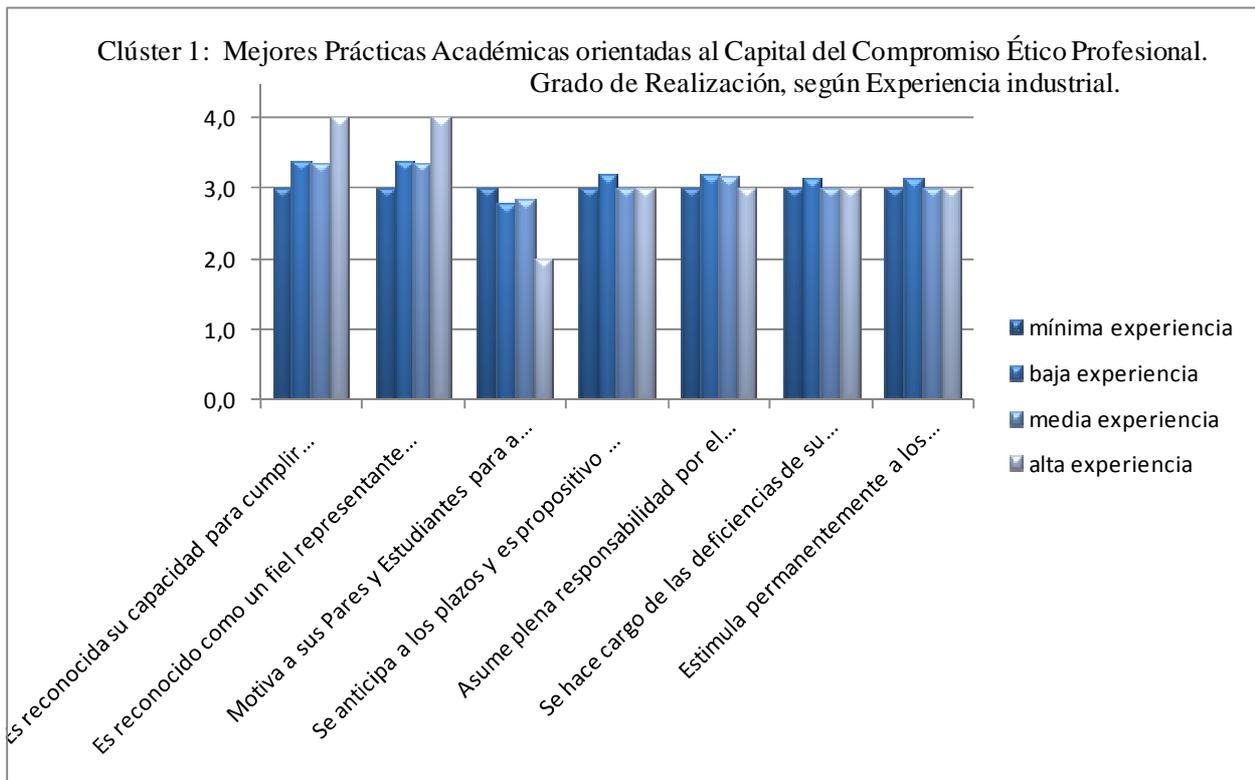


Gráfico 6.59: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 1 según Experiencia Industrial.

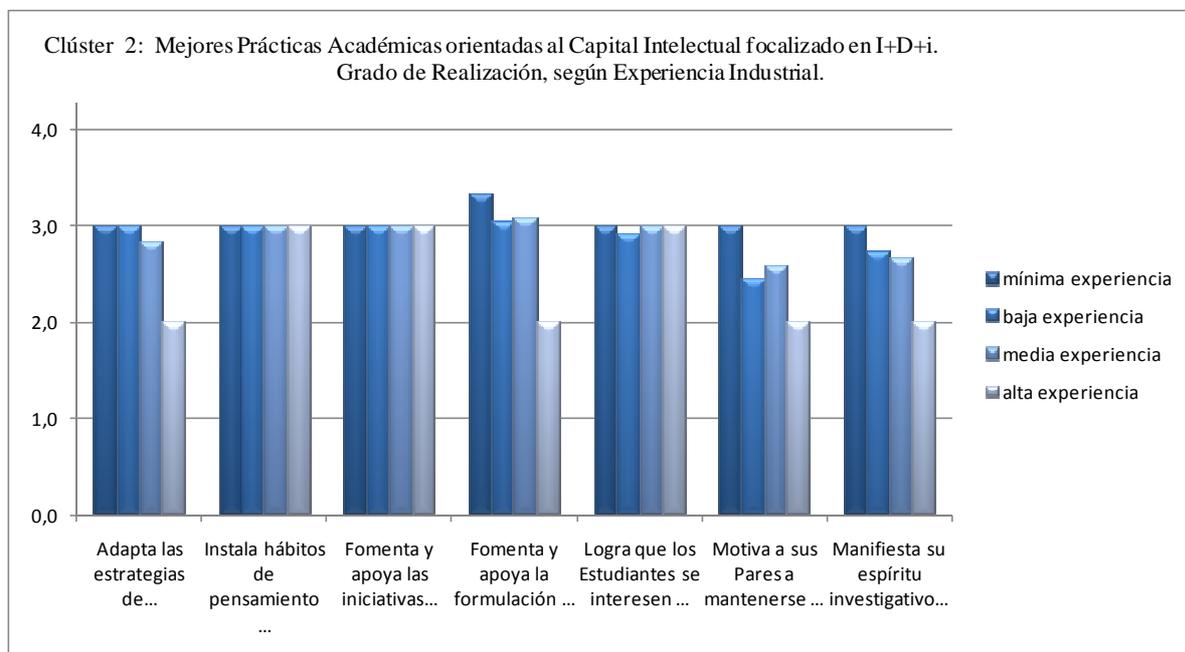
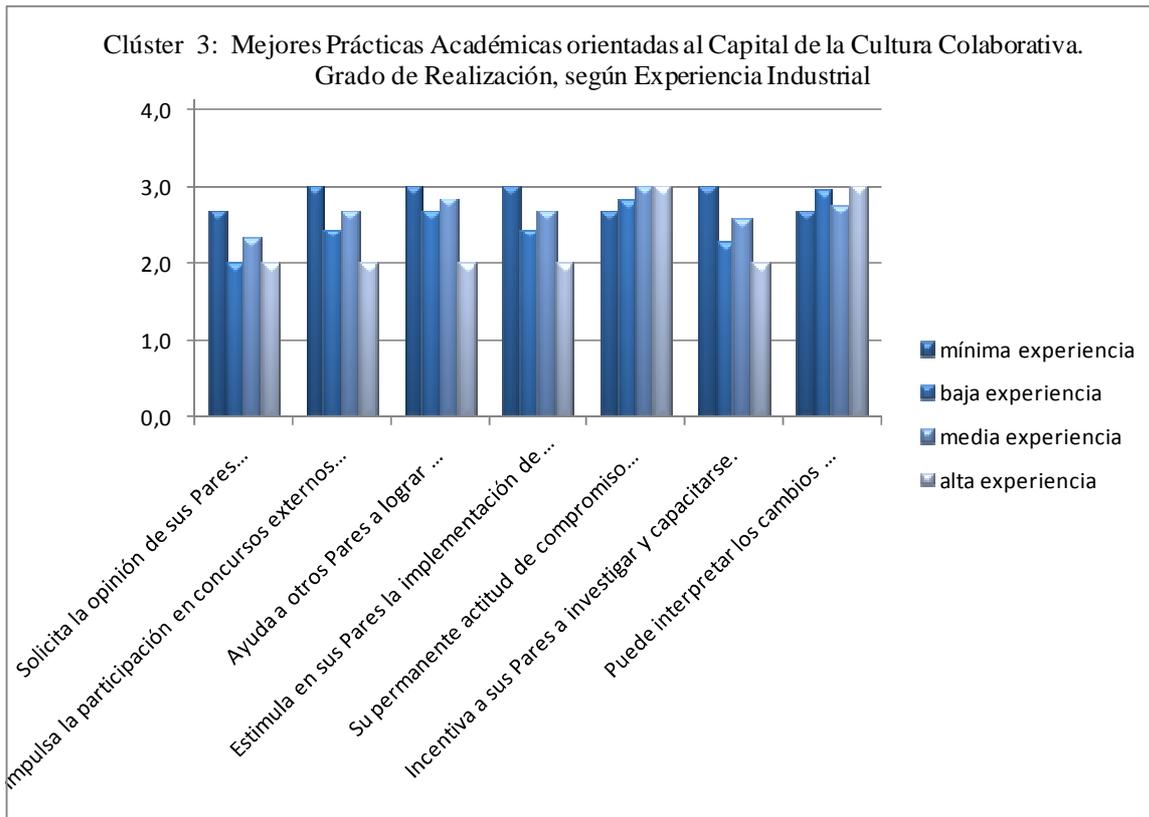
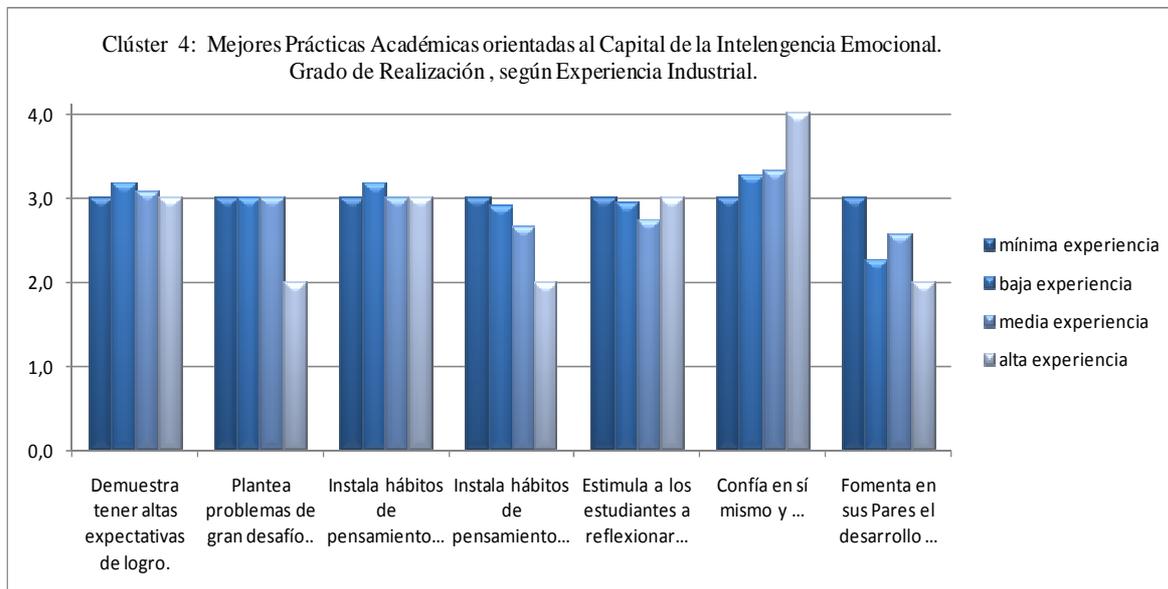


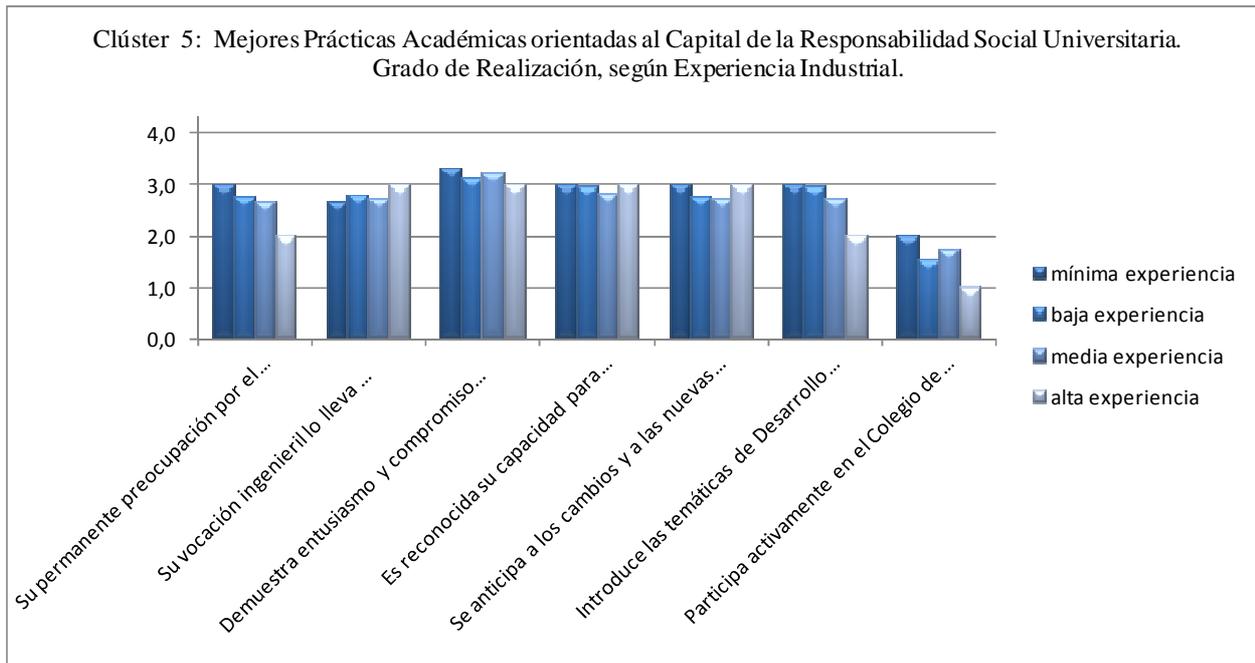
Gráfico 6.60: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 2 según Experiencia Industrial.



**Gráfico 6.61: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 3 según Experiencia Industrial.**

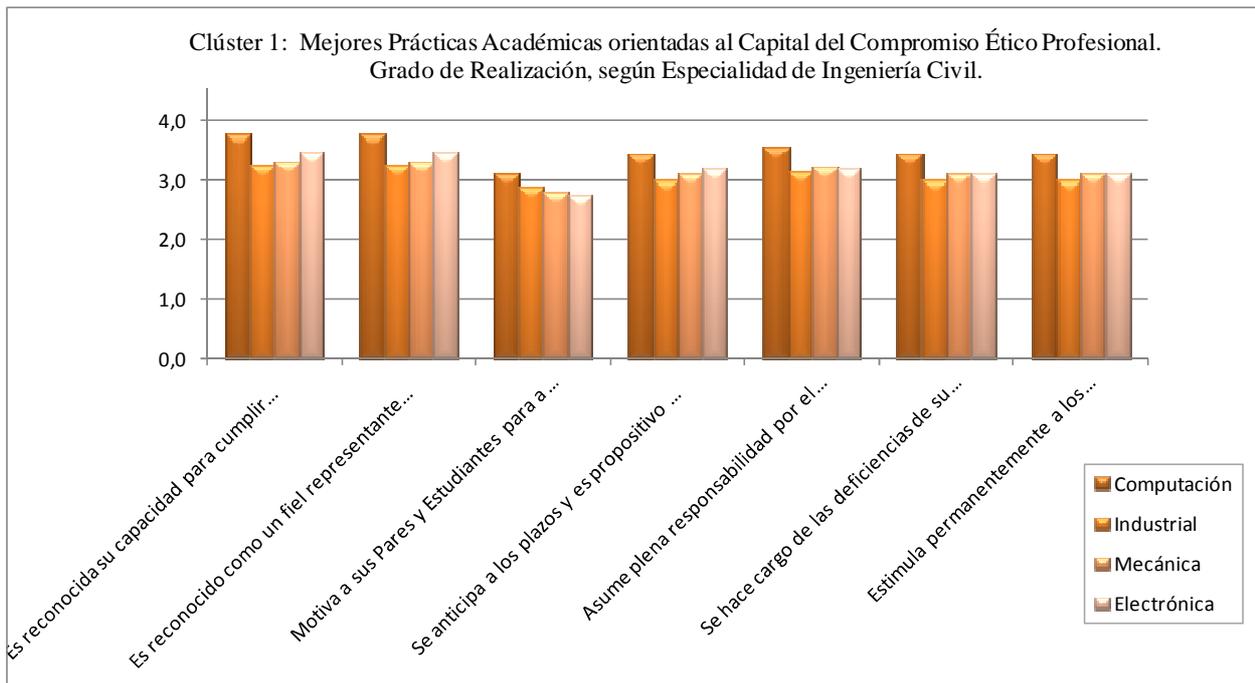


**Gráfico 6.62: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 4 según Experiencia Industrial.**

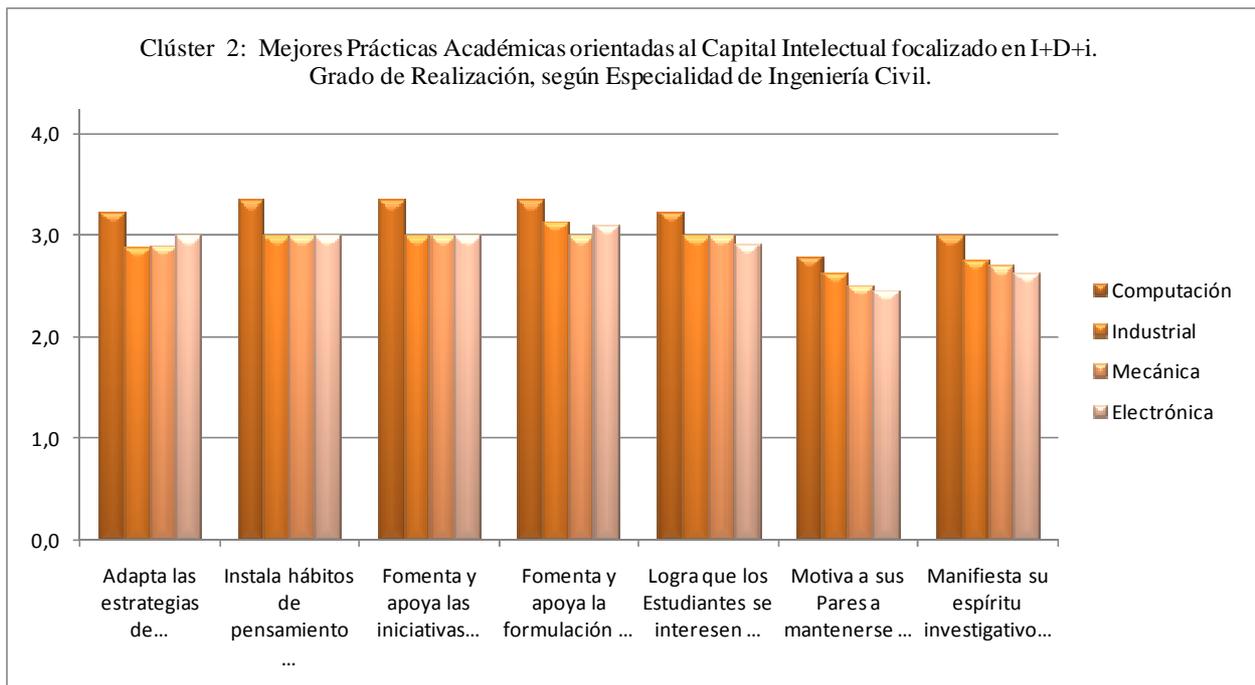


**Grafico 6.63: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 5 según Experiencia Industrial.**

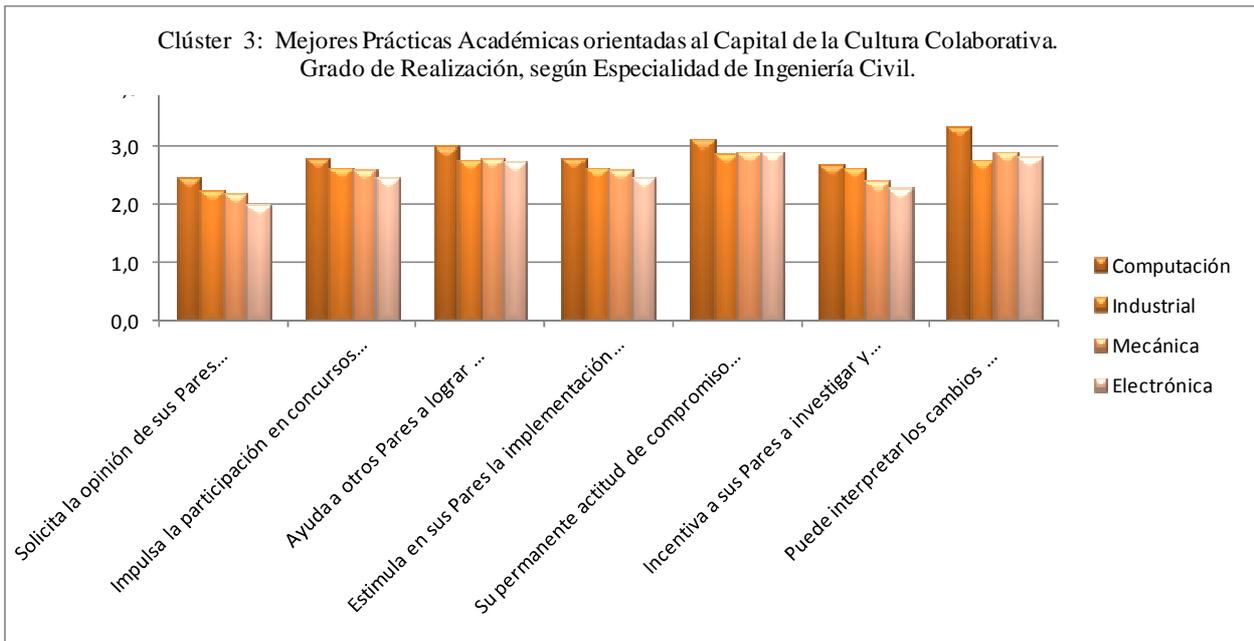
### Según Especialidad de Ingeniería Civil.



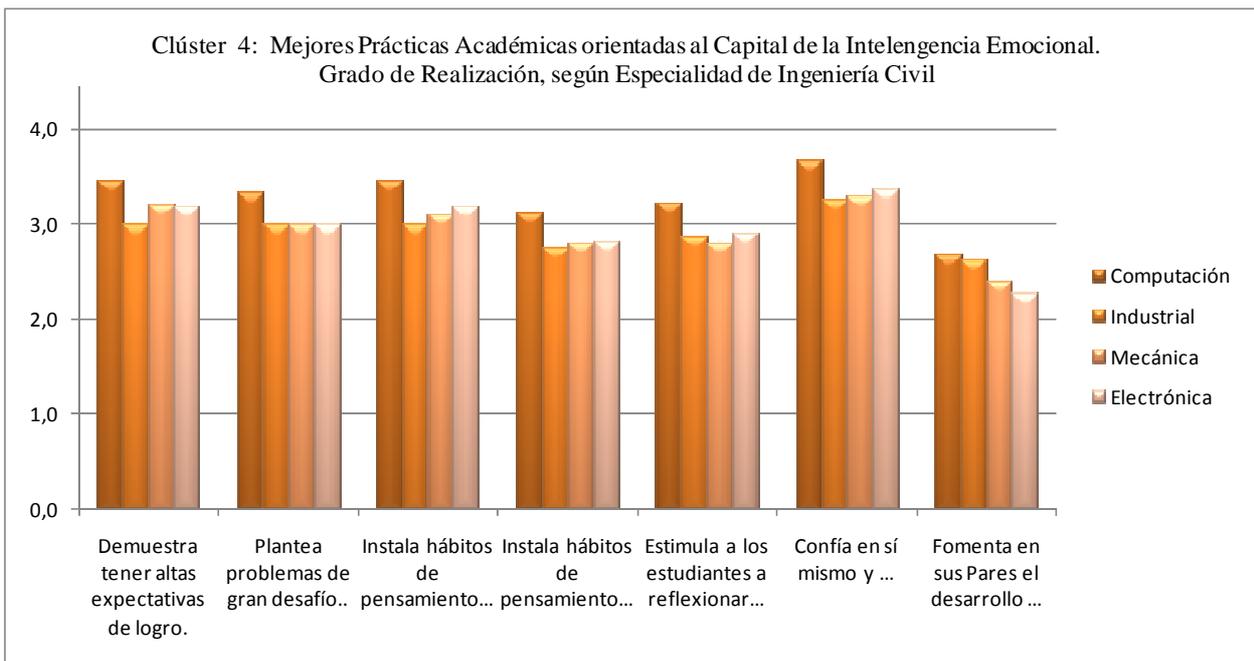
**Gráfico 6.64: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 1 según Especialidad de Ingeniería Civil.**



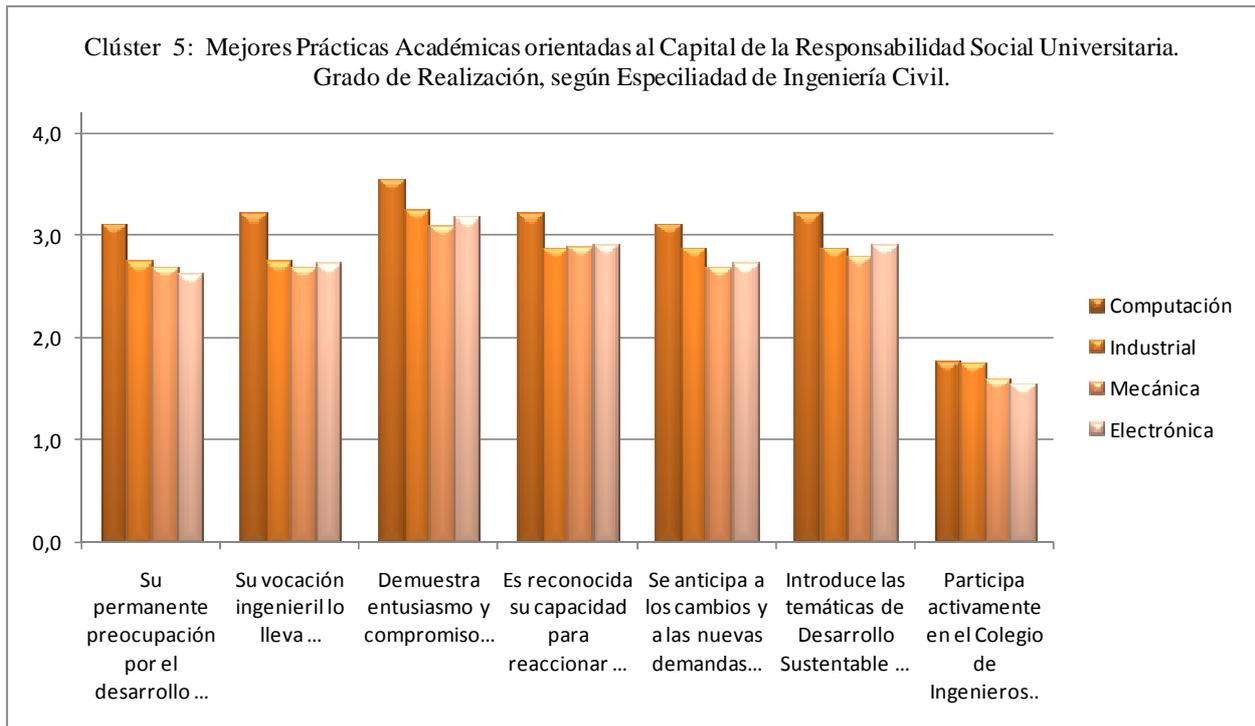
**Gráfico 6.65: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 2 según Especialidad de Ingeniería Civil.**



**Gráfico 6.66: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 3 según Especialidad de Ingeniería Civil.**



**Gráfico 6.67: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 4 según Especialidad de Ingeniería Civil.**



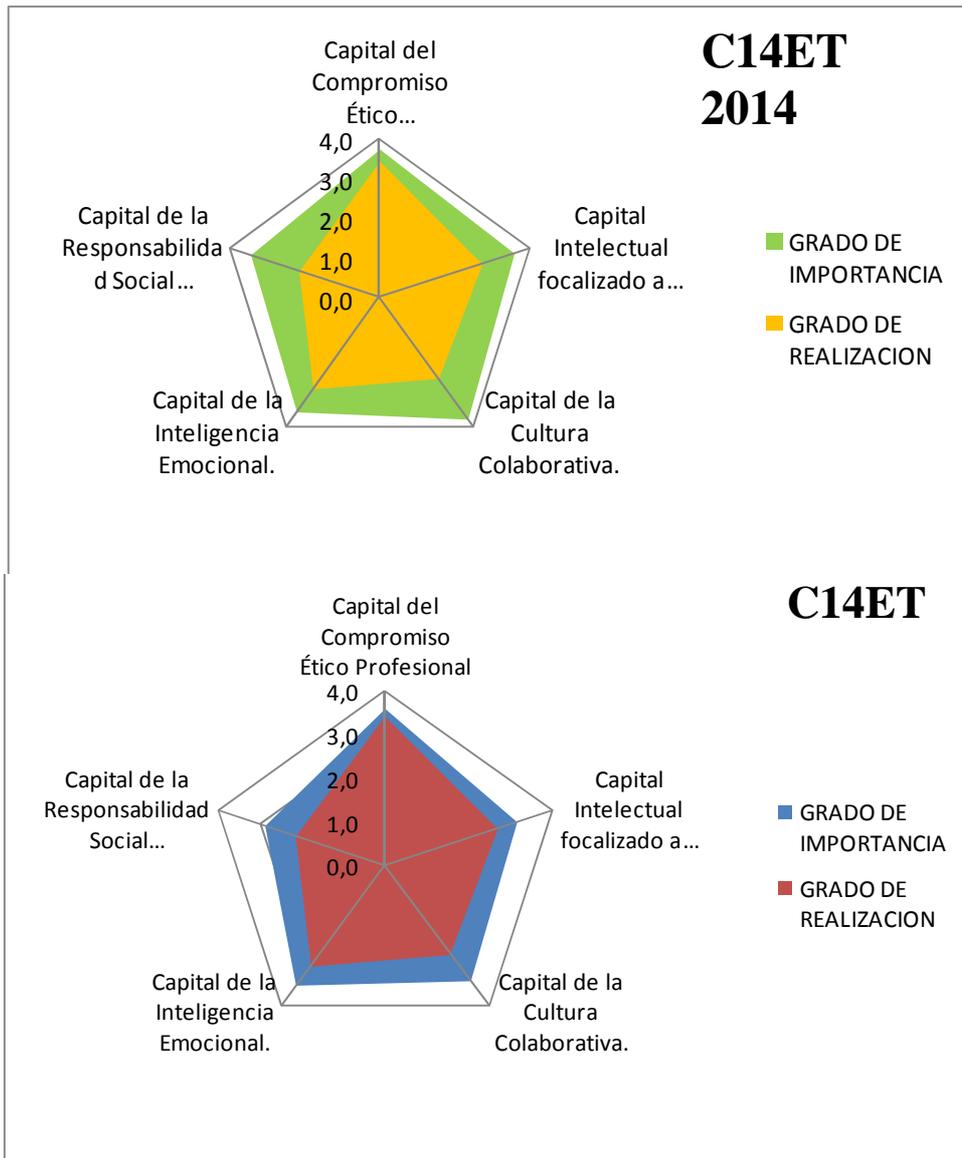
**Gráfico 6.68: Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Clúster 5 según Especialidad de Ingeniería Civil.**

#### **6.3.4 Fiabilidad del Cuestionario.**

Para verificar la fiabilidad del instrumento, se gestionó con Rectoría de la Universidad de Tarapacá que se aprobaran las reuniones con los respectivos Directivos de cada Especialidad de la Facultad de Ingeniería y se volvió aplicó el mismo Instrumento a 3 casos en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*, quienes habían respondido anteriormente al Cuestionario.

La selección de los 3 Casos, fue Muestreo por Conveniencia, en función de la disponibilidad de los profesionales. En los Gráficos 6.69 a 6.71 se comparan los resultados para cada Caso en diferentes tiempos (año 2008 y año 2014). Se observa que todos aumentaron el Grado de Importancia de las variables de *Mejores Prácticas Académicas*, manteniendo la tendencia de sus respuestas en todas las variables tanto en Grado de Importancia como en Grado de Realización. Con relación a las características del perfil académico de cada caso, éstas no tuvieron cambios significativos.

La Facultad de Ingeniería está actualmente viviendo un proceso de reestructuración organizacional, pues la Facultad de Ingeniería se separó en tres Escuelas Universitarias de Ingeniería, cada una con un Decano como Directivo principal. Sin embargo, cabe hacer notar que existen voces de disidencia que señalan la necesidad de volver a la anterior estructura organizacional.



**Gráfico 6.69: Resultado comparado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C14ET.**

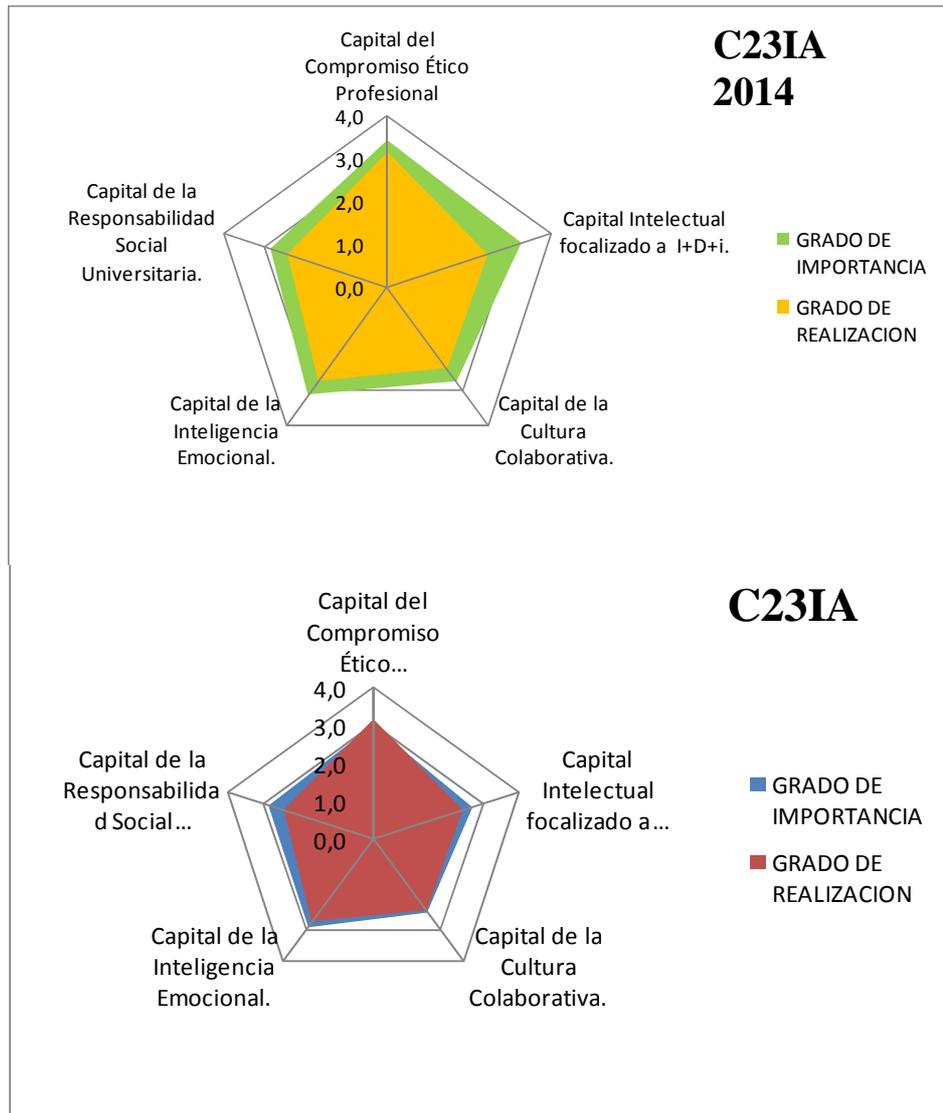


Gráfico 6.70: Resultado comparado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C23IA.

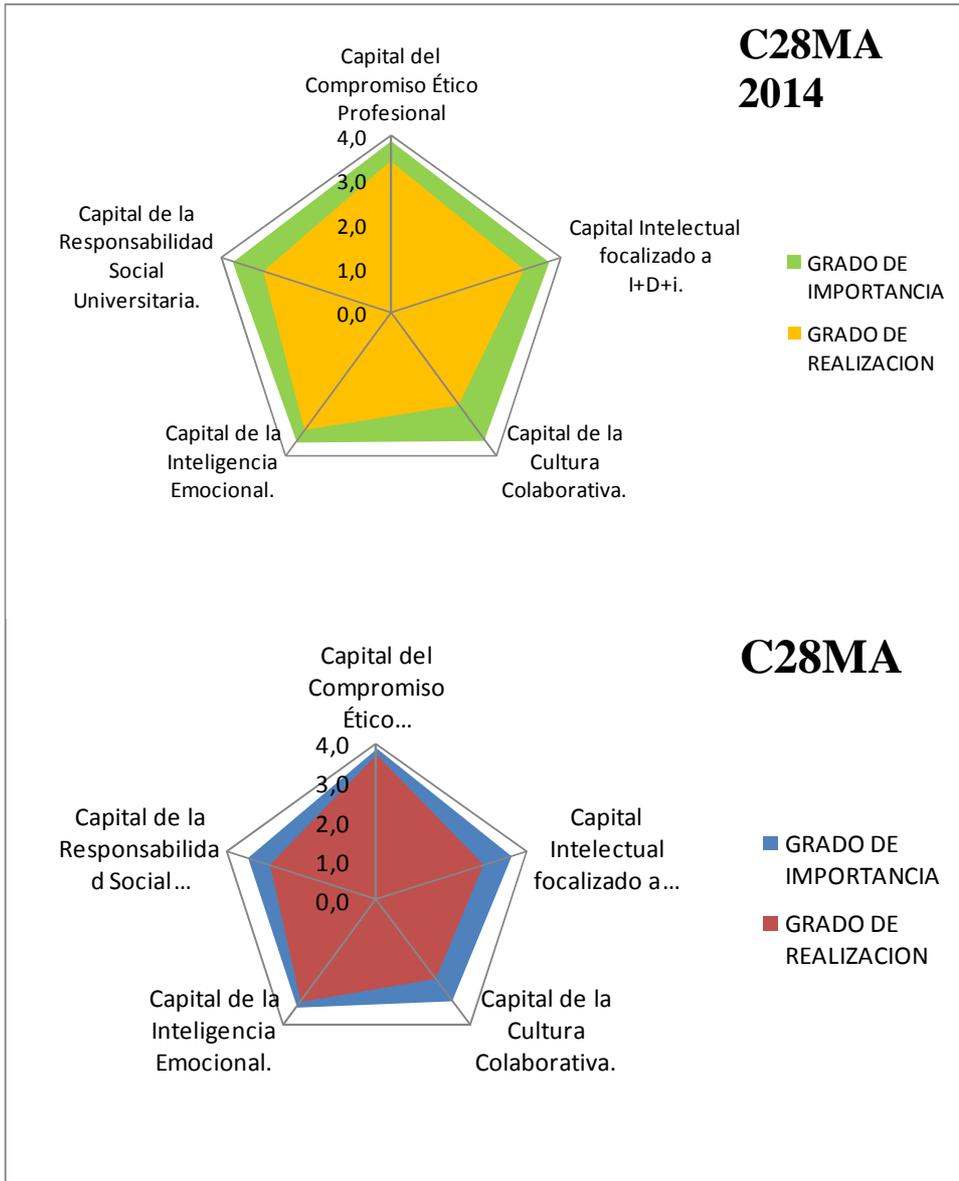


Gráfico 6.71: Resultado comparado según Grado de Importancia y Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas del Caso C28MA.

## **6.4 Conclusiones a la Validez del Instrumento de Medición.**

La validez se refiere a si el instrumento para la recolección de datos mide lo que realmente debe medir. El Cuestionario fue diseñado como resultado de las entrevistas in extenso con los Expertos. Consta de 35 variables, que pretenden medir el *Grado de Importancia* y el *Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas que propenden a fomentar las Competencias Académicas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*, se siguió la Metodología del Proyecto Tuning Latinoamérica.

Se realizaron las pruebas en los Casos Pilotos y durante la aplicación de la misma a los 38 Casos no se presentaron contradicciones. La Fiabilidad de Cuestionario se puso a prueba al repetirlo a tres Casos en un periodo posterior, donde no se visualizaron importantes distorsiones.

Por otra parte en el Anexo E, se presentan los resultados desagregados y los estadígrafos del análisis de múltiples casos. La Información fue procesada por el programa estadístico informático SPSS, con el cual se obtuvieron los histogramas por variables. La fiabilidad y medidas de consistencia interna del instrumento fue revisada por los estadísticos *Alfa de Cronbach*, lo cuales están dentro de los rangos de confiabilidad aceptables.

## 6.5 Conclusiones de los Resultados del Cuestionario a los Múltiples Casos.

En la caracterización del perfil *del Ingeniero/a Formador de Ingenieros* se tabuló entre otras variables, su Jerarquía Académica; Experiencia Industrial y según Especialidad en Ingeniería Industrial. El análisis se realizó según Grado de Realización por cada *Clúster de Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*.

### Según Jerarquía Académica.

Las Jerarquías Académicas son: Titular, Asociado, Asistente e Instructor.

Para el Clúster 1 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital del Compromiso Ético Profesional* se observa que el promedio en cada una de las variables es cercano a 3,1 sin diferencias significativas entre Jerarquías Académicas.

Para el Clúster 2 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital Intelectual focalizado en I+D+i* el promedio es 2,9. Destacándose una tendencia general a la baja en la variable “Motiva a sus Pares a mantenerse actualizados en Ingeniería”.

Para el Clúster 3 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Cultura Colaborativa* el promedio es 2,9. Se destaca una baja significativa en la variable “Solicita la opinión de sus Pares acerca de la efectividad de sus estrategias de enseñanza”. La Jerarquía Académica que presenta un promedio menor es la de Asociado con un 2,6.

Para el Clúster 4 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Inteligencia Emocional* el promedio es 2,9. Se destaca una baja mayor en la variable “Fomenta en sus Pares el desarrollo de la autoestima profesional”.

Para el Clúster 5 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Responsabilidad Social Universitaria* el promedio es 2,7. Se destaca una baja en la variable “Participa activamente en el Colegio de Ingenieros u otra Asociación Gremial”. La jerarquía Académica de Instrucción que presenta un promedio menor es la de Instructor con un 2,6.

## **Según Experiencia Industrial.**

La clasificación en años de Experiencia Industrial viene dada por *mínima experiencia*  $\leq 1$  año; *baja experiencia* entre 2 y 4 años; *media experiencia* entre 5 y 8 años; *alta experiencia*  $\geq 9$  años.

Para el Clúster 1 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital del Compromiso Ético Profesional* se calcula que el promedio en cada una de las variables es 3,1. Se sale del promedio en alza las variables “Es reconocida su capacidad para cumplir con su trabajo de acuerdo a las normas y estándares de la Universidad y la Facultad” y “Es reconocido como un fiel representante de los valores Institucionales”, en ambos caso para la categoría *alta experiencia*.

Para el Clúster 2 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital Intelectual focalizado en I+D+i* el promedio es 2,8. Destacándose una tendencia general a la baja en las preguntas “Adapta las estrategias de enseñanza de la Ingeniería a los diferentes estilos de aprendizaje de sus Estudiantes”; “Fomenta y apoya la formulación de proyectos en sus Estudiantes en temas complementarios a la cátedra misma”; “Motiva a sus Pares a mantenerse actualizados en Ingeniería”; “Manifiesta su espíritu investigativo e innovador, manteniendo actualizado un banco de ideas” con un valor de 2, todas para la categoría *alta experiencia*.

Para el Clúster 3 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Cultura Colaborativa* el promedio es 2,6. Se destaca una baja significativa en la variable “Solicita la opinión de sus Pares acerca de la efectividad de sus estrategias de enseñanza”. Las respuestas más bajas corresponden a las categoría *baja experiencia* y *alta experiencia*, con un 2,5 y 2,3 respectivamente.

Para el Clúster 4 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Inteligencia Emocional* el promedio es 2,9. Se destaca un baja mayor en la variable “Plantea problemas de gran desafío a sus Estudiantes con el objetivo de hacerles sentir que son capaces de lograr metas altas”; “Instala hábitos de pensamiento en sus Estudiantes para que desarrollen la autoconfianza”, y “Fomenta en sus Pares el desarrollo de la autoestima profesional”. Todas con 3 puntos y en la categoría *alta experiencia*.

Para el Clúster 5 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Responsabilidad Social Universitaria* el promedio es 2,7. Se destaca una baja en la variable “Participa activamente en el Colegio de Ingenieros u otra Asociación Gremial. La respuesta más baja corresponde a la categoría *alta experiencia*, con 2,4.

### **Según Especialidad de Ingeniería Civil.**

La clasificación en Especialidades corresponde a *Computación, Industrial, Mecánica y Electrónica*.

Para el Clúster 1 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital del Compromiso Ético Profesional* se calcula que el promedio en cada una de las variables es 3,2. Se sale del promedio en baja la pregunta “Motiva a sus Pares y Estudiantes para a trabajar con altos estándares”. Siendo la más con un 2,7 la Especialidad Electrónica.

Para el Clúster 2 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital Intelectual focalizado en I+D+i* el promedio es 3,0. Destacándose una tendencia general a la baja en la pregunta “Motiva a sus Pares a mantenerse actualizados en Ingeniería”; con un valor de 2,5 para la Especialidad de *Mecánica y Electrónica*.

Para el Clúster 3 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Cultura Colaborativa* el promedio es 2,7. Se destaca una baja significativa en la variable “Solicita la opinión de sus Pares acerca de la efectividad de sus estrategias de enseñanza”. Las respuestas más bajas corresponden a las Especialidad Electrónica con un 2,5.

Para el Clúster 4 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Inteligencia Emocional* el promedio es 3,0. Se destaca una baja mayor en la variable “Fomenta en sus Pares el desarrollo de la autoestima profesional”. Las respuestas más bajas corresponden a la Especialidad Electrónica con un 2,3.

Para el Clúster 5 *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Responsabilidad Social Universitaria* el promedio es 2,8. Se destaca una baja en la variable “Participa activamente en el Colegio de Ingenieros u otra Asociación Gremial. Las respuestas más bajas corresponden a todas las Especialidades, con un promedio 1,7.



## Capítulo 7.

### Conclusiones de la Investigación.

En este Capítulo se analiza la investigación realizada en su conjunto, y los resultados obtenidos a luz de las Proposiciones Iniciales con una mirada con perspectiva de futuro. Se evalúa el conocimiento adquirido y su impacto en la presentación de las Bases de un *Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*, identificando sus limitaciones y las implicaciones teóricas. Finalmente, se proponen nuevas líneas de investigación que le den continuidad a esta Tesis.

## 7.1 Conclusiones sobre el problema de Investigación.

La presente Investigación pertenece al mundo de las Ciencias Sociales, la técnica de investigación utilizada fue de carácter cualitativo, con el paradigma epistemológico interpretativo, de tipo descriptivo, para lo cual se contó con la aplicación del método de investigación de Estudio de Casos.

La Investigación fue guiada por Preguntas Principales y Propositiones. A continuación se repasan las Preguntas Principales para verificar si fueron debidamente respondidas.

La Pregunta Principal 1 indagaba de cómo se desplegaban las Competencias Genéricas según el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* presentes en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*. Para responder a esta Pregunta Principal se recurrió a un grupo de siete Expertos, en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*, quienes primeramente determinaron las Competencias Genéricas dadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* que presentaban un mayor Grado de Importancia y un mayor Grado de Realización. Luego describieron sus Comportamientos asociados a estas Competencias Genéricas.

En el proceso de análisis posterior se determinaron las Competencias según *Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer* que subyacían a partir de los Comportamientos asociados a las Competencias Genéricas con mayor Grado de Realización, dadas por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*. Con ello se identificaron los *Clústeres de Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* obtenidas a partir de las agrupaciones de Comportamientos asociados a aquellas Competencias. La Pregunta Principal 1 quedó respondida.

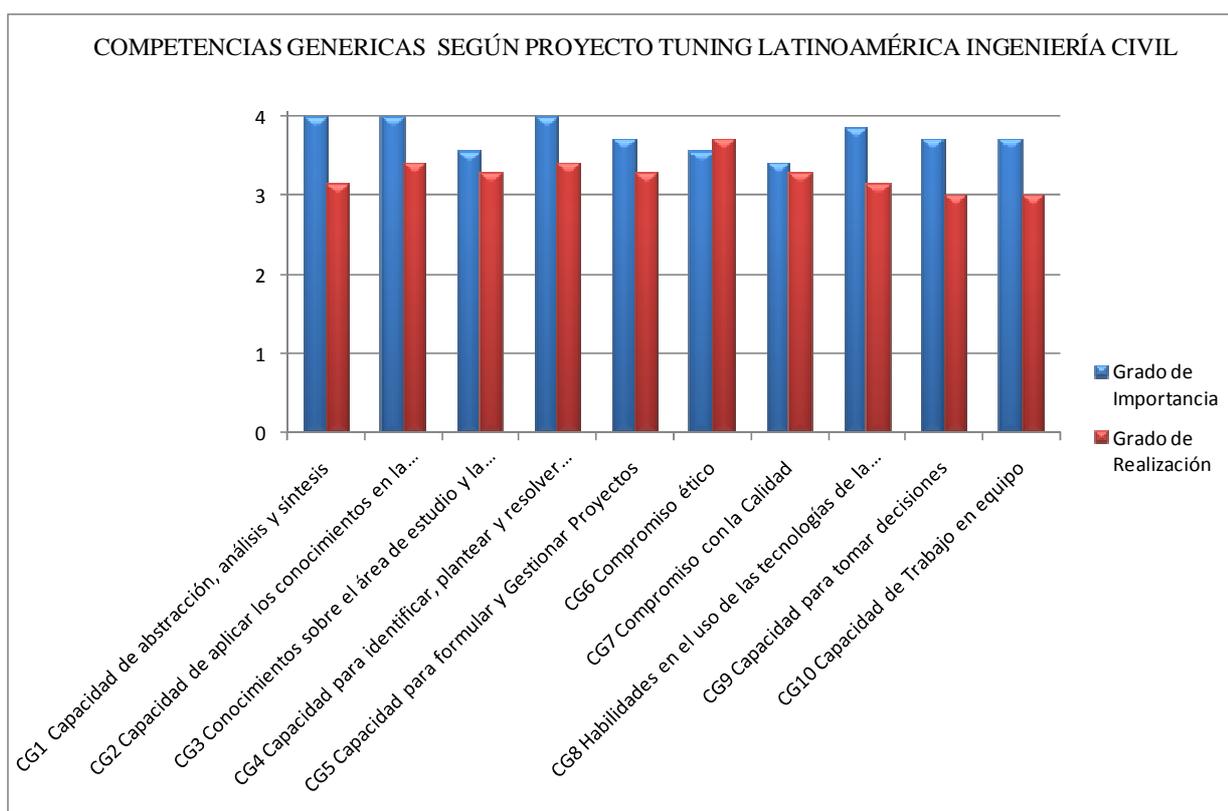
La Pregunta Principal 2 indagaba acerca de cómo puede el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros* gestionar sus propias Competencias Genéricas según el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*. Para ello se buscó validar la propuesta de los *Clústeres de Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* según los Expertos, con la ayuda del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*, aplicándoles los Cuestionarios para determinar su Grado de Importancia y su Grado de Realización de las mismas. La Pregunta Principal 2 quedó respondida.

En el presente Capítulo se abordan los resultados en su conjunto para determinar qué fortalezas, qué debilidades y qué proyecciones presenta la aproximación de las *Bases de un Modelo de Autogestión de la Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*. Para ello se revisarán las cinco Propositiones Iniciales que se plantearon para la Investigación. Además, de un análisis de Resultados de Múltiples Casos según el Perfil del Rol, dado por la Jerarquía Académica, la Experiencia Industrial, y la Especialidad en Ingeniería Civil.

### 7.1.1 Análisis de Resultados de Múltiples Casos según Proposición Inicial 1.

La Proposición Inicial 1 señalaba que el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con desempeño de Excelencia* presentaba un Grado de Importancia y un Grado de Realización en las Competencias Genéricas según *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* superior al 80% en la sumatoria de las categorías *bastante y mucho*.

Se presentaron los resultados en la Tabla 5.12 del Capítulo 5, y resumen a continuación en el Gráfico 7.1.



**Gráfico 7.1: Resultado consolidado del Grado de Importancia y Grado de Realización de las Competencias Genéricas según Expertos.**

Por lo anterior, se confirma la Proposición Inicial 1, pues las Competencias Genéricas en cuestión logran en un 100% un nivel igual o superior 3.0 en ambas variables.

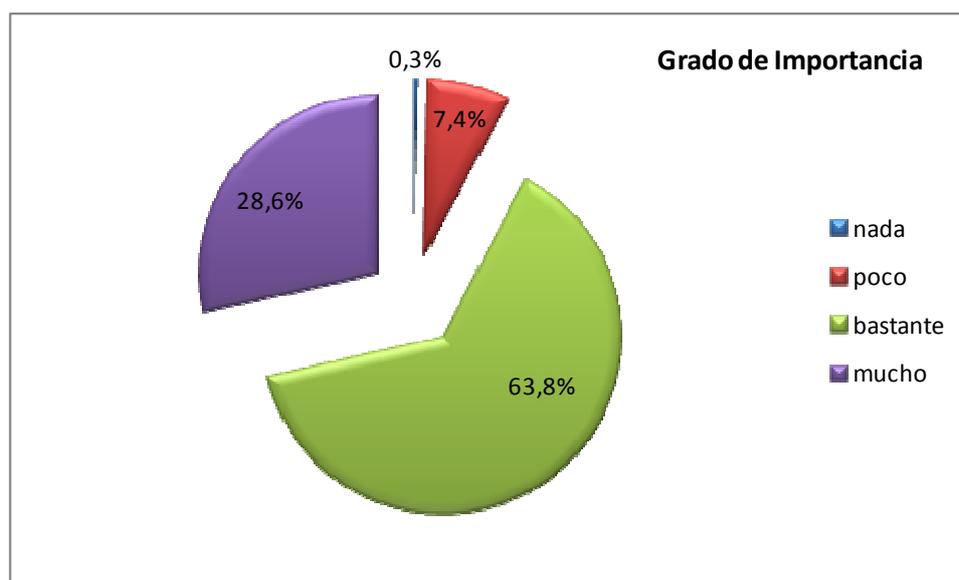
Este resultado valida la selección del *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil* como un referente en el ámbito de la Ingeniería Civil para el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño de Excelencia*.

### 7.1.2 Análisis de Resultados de Múltiples Casos según Proposición Inicial 2.

La Proposición Inicial 2 planteaba que el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* presentaba un Grado de Importancia superior al 80% en la sumatoria de las categorías *bastante* y *mucho* de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*.

De acuerdo a los Gráficos 6.44, 6.46, 6.48, 6.50 y 6.52 presentados en el Capítulo 6, se analizan los resultados para los 38 Casos, en el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar*, según su Grado de Importancia en los *Clústeres de Mejores Prácticas Académicas*, considerando el porcentaje de frecuencia de respuestas en las categorías: nada, poco, bastante y mucho.

Se consolidan las frecuencias de respuestas en el Gráfico 7.2, y se tiene para la categoría *bastante*  $f(848)$  correspondiente a un 63,8%; para la categoría *mucho*  $f(380)$  que corresponde a 28,6%.



**Gráfico 7.2: Resultado consolidado según Grado de Importancia de *Mejores Prácticas Académicas* de los 38 Casos.**

Por lo anterior, se confirma la Proposición Inicial 2 presentando el *Rol* un Grado de Importancia de 92% en las 2 categorías superiores de *bastante* y *mucho*.

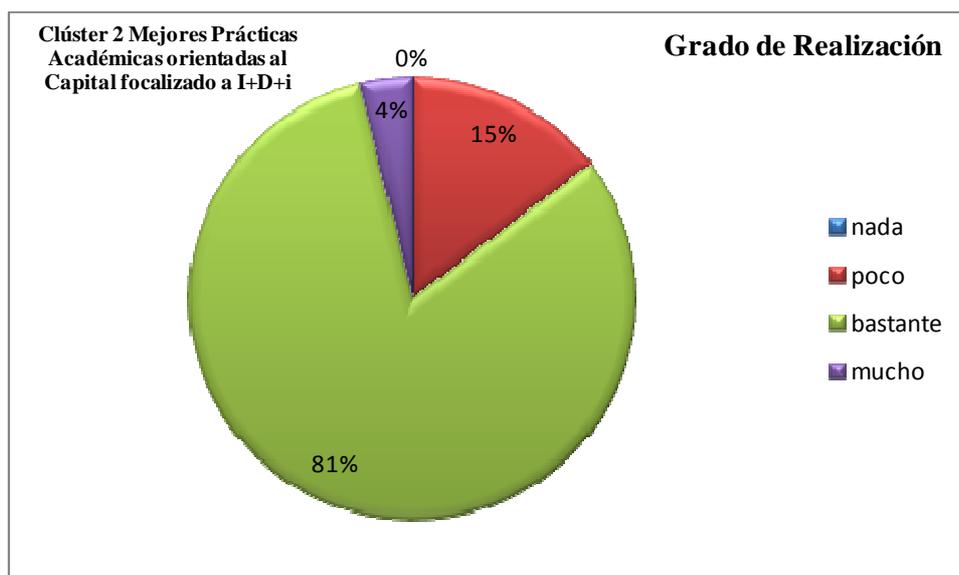
Este resultado valida que los *Clústeres de Mejores Prácticas Académicas* presentados por los Expertos al *Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* son un referente a considerar.

### 7.1.3 Análisis de Resultados de Múltiples Casos para la Proposición Inicial 3.

La Proposición Inicial 3 planteaba que el Rol *Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* presentaba un *Grado de Realización* superior al 75% en la sumatoria de las categorías *bastante* y *mucho* de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* relacionadas con el Factor 1: Proceso de Aprendizaje.

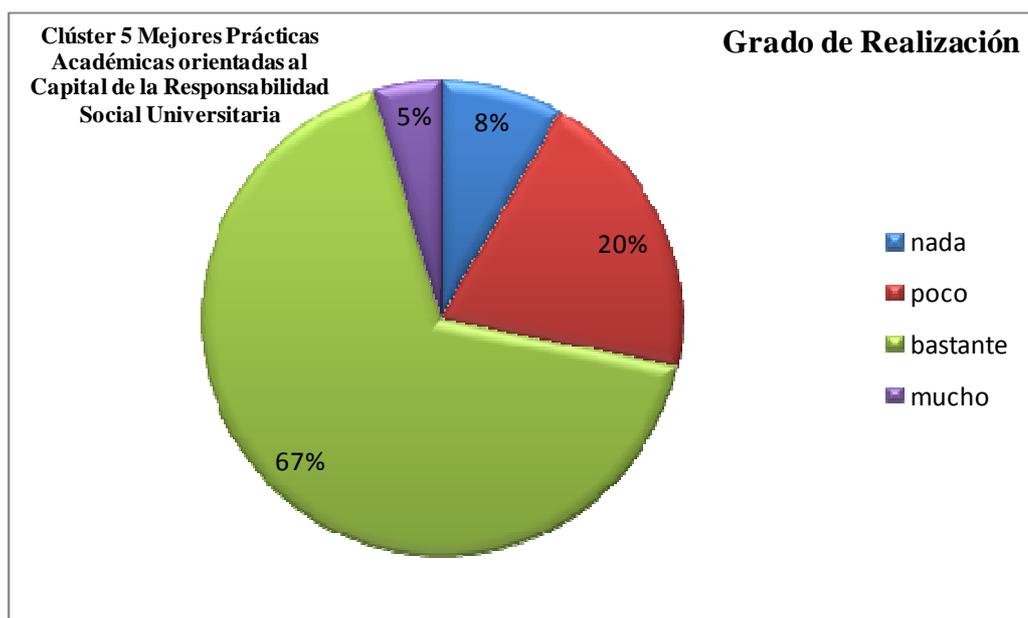
Este Factor está asociado con los Clústeres 2 y 5 de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*. El Clúster 2 de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital Intelectual focalizado a I+D+i, se visualizó desagregado por cada variable del Clúster en el Gráfico 6.47 en el Capítulo 6.

A continuación se presenta consolidado en el Gráfico 7.3. La frecuencia de respuesta para la categoría *bastante*  $f(217)$  corresponde al 81% y *mucho*  $f(10)$  a 4%, obteniéndose un 85% en la sumatoria de las dos más altas categorías.



**Gráfico 7.3: Resultado consolidado según Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos en Clúster 2.**

El Clúster 5 de Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Responsabilidad Social Universitaria, se visualizó desagregado por cada variable del Clúster en el Gráfico 6.53 en el Capítulo 6. A continuación se presenta consolidado en el Gráfico 7.4. La frecuencia de respuesta para la categoría *bastante*  $f(179)$  corresponde al 67% y *mucho*  $f(12)$  a 5%, obteniéndose un 72% en la sumatoria de las dos más altas categorías.



**Gráfico 7.4: Resultado consolidado según Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos en Clúster 5.**

Por lo anterior, se confirma la Proposición Inicial 3 presentando el *Rol* un Grado de Realización de 85% en el Clúster 2 y un 72% Clúster 5 en las 2 categorías superiores de *bastante* y *mucho*.

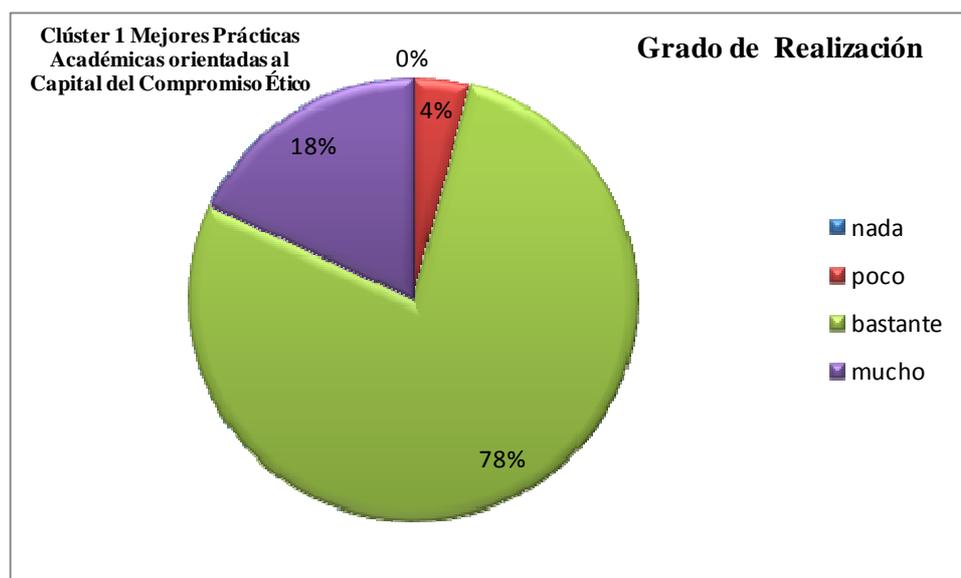
Este resultado valida la naturaleza propia del Académico, la cual viene dada por una fuerte orientación al *Aprendizaje* continuo, por el ámbito en que se desenvuelve.

#### 7.1.4 Análisis de Resultados de Múltiples Casos para la Proposición Inicial 4.

La Proposición Inicial 4 planteaba que el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* presentaba un Grado de Realización inferior al 75% en la sumatoria de las categorías *bastante* y *mucho* del total de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*, relacionadas con el Factor 2: Valores Sociales.

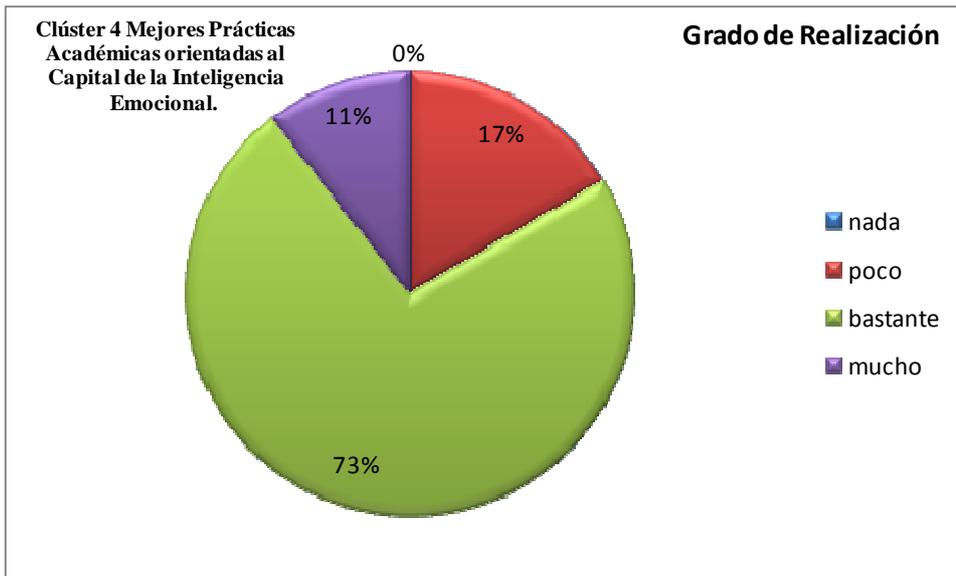
Este Factor se asocia con los Clústeres 1 y 4. El Clúster 1 de *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital del Compromiso Ético Profesional*, se visualizó desagregado por cada variable del Clúster en el Gráfico 6.45 en el Capítulo 6.

A continuación se presenta consolidado en el Gráfico 7.5. La frecuencia de respuesta para la categoría *bastante*  $f(207)$  corresponde al 78% y *mucho*  $f(40)$  a 18%, obteniéndose un 96% en la sumatoria de las dos más altas categorías.



**Gráfico 7.5: Resultado consolidado según Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos en Clúster 1.**

El Clúster 4 de *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Inteligencia Emocional*, se visualiza desagregado por cada variable del Clúster en el Gráfico 6.51 del Capítulo 6. Se presenta consolidado en el Gráfico 7.6. La frecuencia de respuesta para la categoría *bastante*  $f(194)$  corresponde al 73% y *mucho*  $f(28)$  a 11%, obteniéndose un 85% en la sumatoria de las dos más altas categorías.



**Gráfico 7.6: Resultado consolidado según Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos en Clúster 4.**

Por lo anterior, no se confirma la Proposición Inicial 4, pues el *Rol* presenta un Grado de Realización de 96% en el Clúster 1 y un 85% en el Clúster 4, en las 2 categorías superiores de *bastante* y *mucho*.

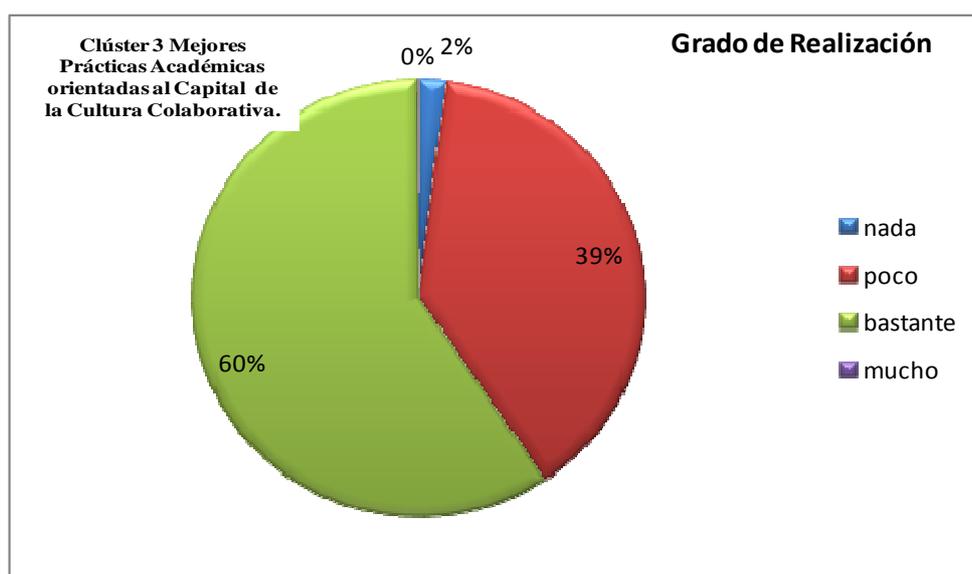
La Proposición Inicial 4 se propuso teniendo en mente el paradigma que los Factores Sociales en general son débiles para el Rol de Ingenieros. Sin embargo, queda demostrado que si existe un alto Grado de Realización y Grado de Importancia de estas Mejores prácticas Académicas.

### 7.1.5 Análisis de Resultados de Múltiples Casos para la Proposición Inicial 5.

En la Proposición Inicial 5 se planteaba que el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar* presentaba un Grado de Realización inferior al 75% en la sumatoria de las categorías *bastante* y *mucho* de las *Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas*, relacionadas con el Factor 4: Habilidades Interpersonales.

Este Factor 4 se asocia con el Clúster 3 de Mejores Prácticas Académicas. El Clúster 3 de *Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Cultura Colaborativa*, se visualiza desagregado por cada variable del Clúster en el Gráfico 6.49 en el Capítulo 6.

A continuación se presenta consolidado en el Gráfico 7.7. La frecuencia de respuesta para la categoría *bastante*  $f(159)$  corresponde al 60% y *mucho*  $f(0)$  a 0%, obteniéndose un 60% en la sumatoria de las dos más altas categorías.



**Gráfico 7.7: Resultado consolidado según Grado de Realización de Mejores Prácticas Académicas de los 38 Casos en Clúster 3.**

Por lo anterior, se confirma la Proposición Inicial 5, pues el *Rol* presenta un Grado de Realización de 60% en el Clúster 3 en las 2 categorías superiores de *bastante* y *mucho*.

Este resultado valida el paradigma que se planteó durante las entrevistas, de lo difícil que resultaba el trabajo interdisciplinario entre las diferentes especialidades de la Ingeniería Civil. Las variables como “ayudar a otros Pares a lograr un desempeño acorde a los estándares de la Universidad” o “estimular a mis Pares a implementar cambio innovadores” o “Impulsar la participación en concursos externos interdisciplinarios...” o “solicitar la opinión de los Pares...” que presentan bajos Grado de Realización pero alto Grado de Importancia.

En la Tabla 5.24 se describen Citas de juicios de los Expertos que expresan de forma directa las dificultades existentes para lograr una sinergia a través de la colaboración mutua.

Finalmente, cabe destacar que a la luz de los resultados aparece la elección de los Expertos como adecuada, pues su experiencia industrial y su excelencia en el desempeño académico fueron respaldadas por el alto *Grado de Importancia* que el *Rol* le dio a las variables del Cuestionario.

## 7.2 Bases de un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas.

En la Figura 7.1 se presenta una aproximación al Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros, cuyos Clústeres van asociados a los Cuestionarios de *Mejores Prácticas Académicas*. Se indica la prioridad dada por los Expertos; su asociación con las Competencias Genéricas del Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil; su vinculación con las respectivas Competencias según el Modelo basado en Competencias de Spencer & Spencer; y su relación con los Factores correspondientes según Proyecto Tuning Latinoamérica. Ver Figura 7.2 para simbología.

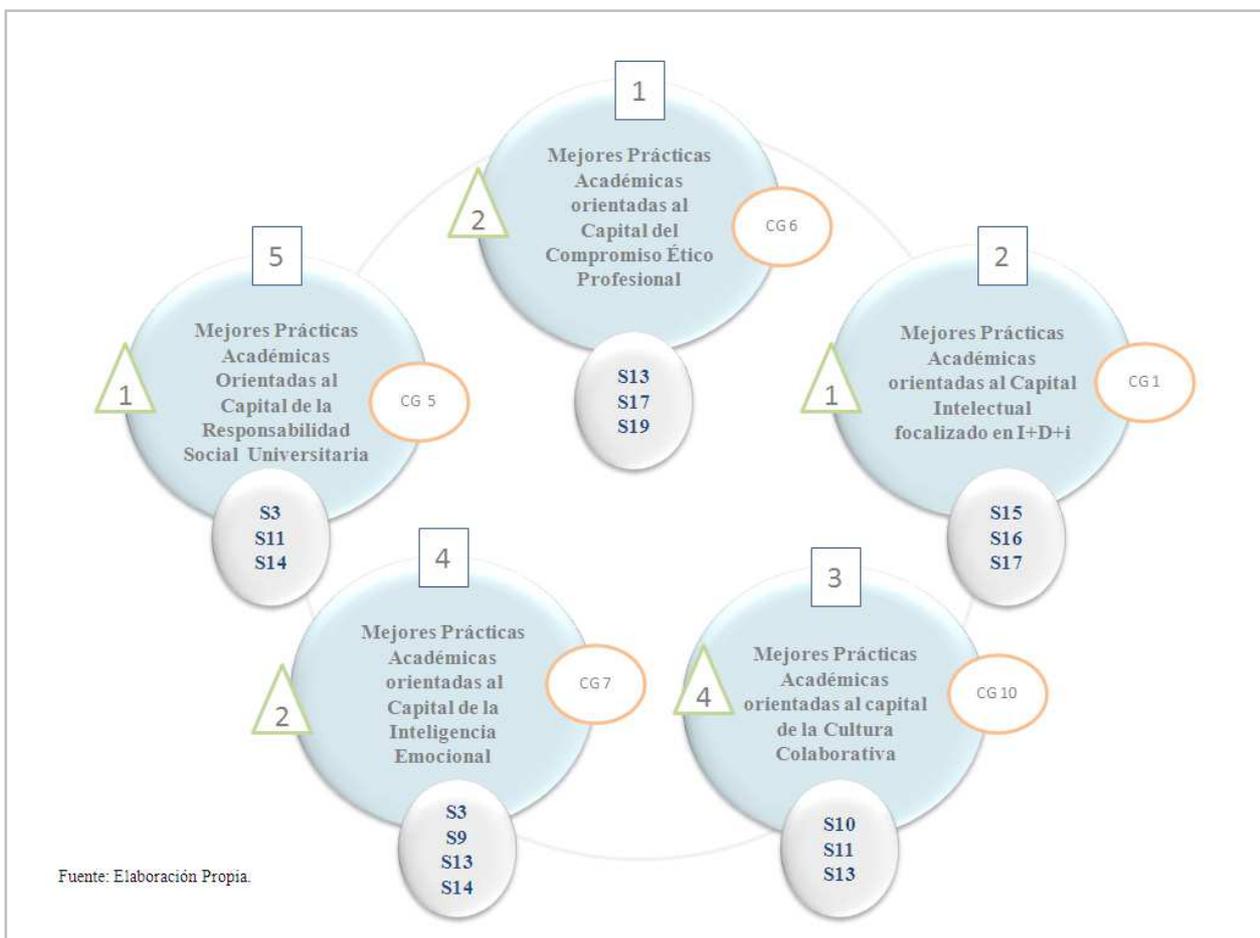
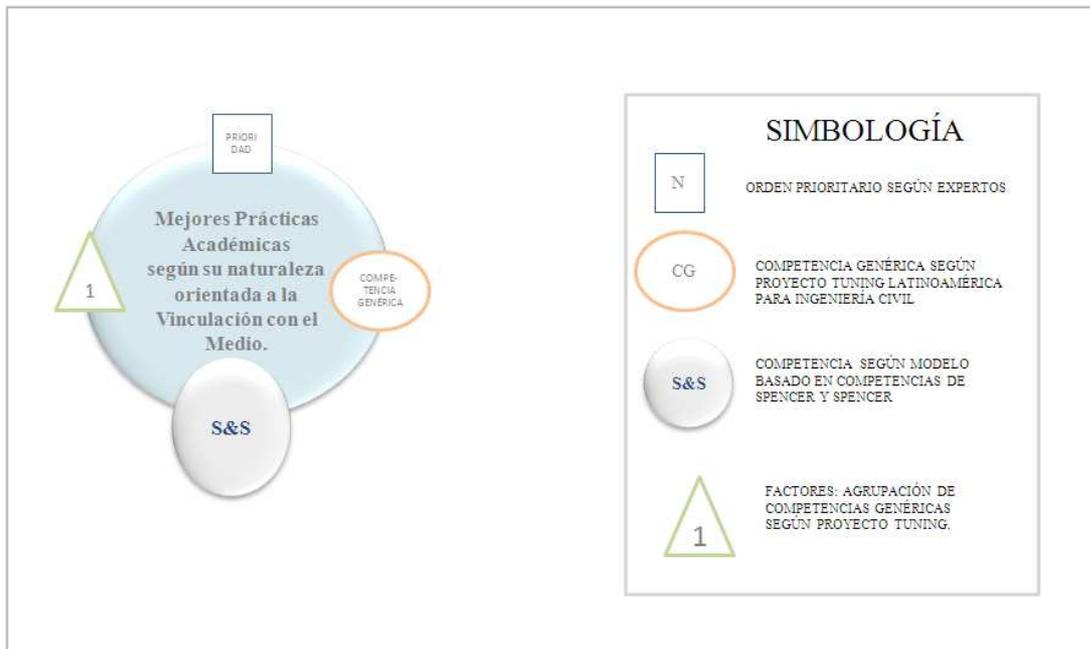


Figura 7.1: Aproximación a un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros.



**Figura 7.2: Simbología asociada al Modelo de Autogestión propuesto.**

**Clúster 1:** Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital del Compromiso con la Ética Profesional. Prioridad 1. Se le asocian la Competencia Genérica CG6 Compromiso Ético. Se le vinculan las Competencias subyacentes S13 Desarrollo de otros; S17 Autoconfianza; y S19 Compromiso Organizacional. Se le relaciona con el Factor 2: Valores Sociales.

**Clúster 2:** Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital focalizado en I+D+i. Prioridad 2. Se le asocian la Competencia Genérica CG1 Capacidad de Abstracción, Análisis y Síntesis. Se le vinculan las Competencias subyacentes S15 Pensamiento Conceptual; S16 Pensamiento Analítico; y S17 Autoconfianza. Se le relaciona el Factor 1: Proceso de Aprendizaje.

**Clúster 3:** Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Cultura Colaborativa. Prioridad 3. Se le asocian la Competencia Genérica CG10 Trabajo en Equipo. Se le vinculan las Competencias subyacentes: S10 Dirección; S11 Trabajo en Equipo y Cooperación; y S13 Desarrollo de otros. Se le relaciona con el Factor 4 Habilidades Interpersonales.

**Clúster 4:** Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Inteligencia Emocional. Prioridad 4. Se le asocian la Competencia Genérica CG7 Compromiso con la Calidad. Se le vincula con las Competencias subyacentes: S3 Preocupación por orden, calidad y precisión; S9 Conciencia organizacional, S13 Desarrollo de otros, y S14 Experticia. Se le relaciona con el Factor 2: Valores Sociales.

**Clúster 5:** Mejores Prácticas Académicas orientadas al Capital de la Responsabilidad Social Universitaria. Prioridad 5. Se le asocia con la Competencia Genérica CG5 Capacidad para Formular y Gestionar Proyectos. Se le vincula con las Competencias subyacentes: S3 Preocupación por orden, calidad y precisión, S11 Trabajo en Equipo, y S14 Experticia. Se le relaciona con el Factor 1: Proceso de Aprendizaje.

Este conjunto de 5 *Clústeres de Mejores Prácticas Académicas* corresponde a una primera aproximación a un *Modelo de Autogestión de las Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*, porque por sí misma puede otorgar al *Rol* una guía personal, para lograr un diagnóstico, a través de un gráfico, de su *Grado de Realización* de las Competencias Genéricas. Además, este Modelo puede orientarle para reconocer sus fortalezas y en la búsqueda de soluciones para las debilidades detectadas, con el apoyo del Diccionario de Spencer & Spencer.

### **Limitantes del Modelo.**

El Modelo presentado como primera aproximación tiene limitantes propias, dadas por el alcance de la Tesis, para llevar los resultados a una generalización.

Una de ellas es considerar que la aplicación del Cuestionario con 35 variables con *las Mejores Prácticas Académicas que fomentan las propias Competencias Genéricas* - diseñado a partir de las entrevistas aplicadas a los Expertos -, fue aplicado individualmente a 38 Casos. Luego hubo un análisis de múltiples Casos. Sin embargo, se requiere determinar las influencias de la Cultura Organizacional en las tendencias de los resultados obtenidos. Para ello se proponen líneas futuras de investigación y continuidad del estudio.

Otra limitante, que viene dada por la metodología misma de la Tesis, la que siguió lo validado por el *Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil*, es que la aplicación de la consulta del *Grado de Importancia* y del *Grado de Realización* es para ambas variables, consultadas en forma consecutiva, por lo que puede haber una influencia de la primera sobre la segunda.

### 7.3 Investigaciones ulteriores.

La presente Investigación al tener un carácter descriptivo, ha permitido la exploración de un escenario, donde se desenvuelve el *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*, sin grandes paradigmas a cuestas. El haber tenido la oportunidad de conocer un espacio íntimo de este *Rol*, y lograr reconocer que existen patrones de comportamientos claramente identificables y problemas comunes, que también son conocidos por los actores, ha sido una gran experiencia y un voto de confianza en la autora de la Tesis por parte del *Rol*. Un mayor desafío aún es lograr plasmarlos en un resultado que tenga un carácter más trascendente.

El camino recién empieza, pues las posibilidades de seguir expandiendo esta línea de investigación son muchas.

1. Modelo de Autogestión de las Competencias Genéricas: existe una continuidad natural en la temáticas de la presente Tesis, que viene dada entre otros por ampliar las entrevistas a Expertos por el resto de las 5 Competencias Genéricas que no fueron abordadas. Considerar otro grupo de Expertos, con el mismo *Rol de Excelencia* en otra Facultad de Ingeniería, para validar los resultados encontrados en esta Tesis. Aplicar el cuestionario diseñado en otra Facultad de Ingeniería y comparar resultados. Realizar informes de resultados individuales una vez aplicado el Cuestionario, como guía de desarrollo profesional de cada *Rol* que se asocie a una capacitación individual o grupal, según corresponda. Distinguir diferencias entre las Especialidades de Ingeniería Civil que permitan un abordaje diferenciado que aplique intervenir los Programas de Estudio.
2. Evaluación Académica: durante la investigación del Marco Teórico quedó en evidencia un vacío en los estudios en este ámbito. No existen grandes teorías que respalden un Modelo único. Los estudios son incipientes y variados. Por lo anterior, la Evaluación Académica, en particular en la *Educación en Ingeniería* debiese ser abordada con más ahínco.
3. Inteligencia Emocional: este constructo aparece referenciado en varios estudios relacionados con el desempeño profesional, y asociado a los indicadores de Competencias Genéricas. Los instrumentos que miden la Inteligencia Emocional están más bien en el mundo de la Psicología, existiendo entonces ámbitos interdisciplinarios que deben ser abordados con esa mirada. Por lo tanto, se visualiza una línea de investigación interesante entre la Psicología y la Ingeniería para ser abordada, como complemento al Modelo presentado.

4. Cultura Organizacional: este constructo aparece influenciando fuertemente los Casos, que se abordaron como individuales, pero que al hacer el análisis de múltiples casos, pareciese ser una variable importante. Las preguntas que pudiesen plantearse son ¿qué tan diferente pueden ser las respuestas de *Grado de Realización* frente a una organización que privilegia intensivamente la colaboración mutua?
5. Proyecto Tuning Latinoamérica Ingeniería Civil. Este Proyecto está en proceso y ha seguido avanzando. Sin embargo, su progreso e implementación ha sido lento y debe ir acompañado de políticas públicas en los Países involucrados. Las Universidades integrantes de este Proyecto debiesen continuar con otras especialidades de la Ingeniería Civil, sin embargo esto no está contemplado ni existe claridad de una potencial continuidad del Proyecto para periodo 2015-2020.
6. Aplicación a otras especialidades. Esta Tesis ha sido presentada en diversos eventos académicos. Se destaca la presentación realizada en la Universidad Pública J. Basadre de Tacna, Perú (septiembre 2014), con motivo del Primer Congreso Internacional de Educación. La investigación fue catalogada de muy interesante y se solicitó la aplicación de su metodología a otras carreras como Administración y Educación.

## 7.4 Comentarios finales.

La Tesis desarrollada presentó una temática vigente, la identificación y evaluación de las Competencias Genéricas del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*. La originalidad de la Tesis está en su enfoque desde la distinción del *Rol* mismo a la combinación de dos Metodologías, Tuning y Spencer & Spencer, ambas ampliamente conocidas y validadas, que no se había reunido anteriormente en ninguna investigación

El objetivo inicial de la Investigación ha sido el dar respuesta al desafío de potenciar el perfil de egreso del Ingeniero/a de la Sociedad del Conocimiento, focalizado en mejorar sus Competencias Genéricas. Para ello se abordó una arista de la *Educación de Ingeniería* que fue la *Evaluación Académica* del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*. Este objetivo se consiguió pues primeramente se fundamentó la escasa base teórica existente sobre *Evaluación Académica* en particular una valoración en las Competencias Genéricas del *Rol*, validando con ello el tema de la Tesis y definiendo la Metodología de Investigación. Luego, el resultado de la Tesis fue la entrega de *Bases de un Modelo de Autogestión de las Competencias del Rol* que ayudará a mejorar el desempeño académico del *Ingeniero/a Formador de Ingenieros*.

La Metodología utilizada fue Estudio de Casos, fundamentada por el Marco Teórico. Se destaca la detallada descripción de los Protocolos para guiar la Investigación, los cuales en si mismo son un aporte, pues la metodología puede ser aplicada también a otras disciplinas diferentes de la Ingeniería.

Esta investigación recibió aportes indirectos del Proyecto MECESUP UTA0304, auspiciado por el Ministerio de Educación de Chile, al financiar a la Investigadora durante un tiempo parcial en el cual se ejecutó la Investigación, permitiéndole además el acceso a la unidad de análisis. La Tesis coadyuvo también a los objetivos mismos del proyecto que eran la creación «Espacios de articulación interdisciplinaria: un enfoque sistémico para el desarrollo de competencias del nuevo Ingeniero».

La *Evaluación Académica* no ha sido puesta aún en el tapete de las discusiones en torno a la Reforma de la Educación Superior en Chile, por lo que esta Tesis tiene una mirada aventajada en la temática desde ese punto de vista. Por otra parte, el *Modelo de Autogestión* propuesto sirve de sustrato para que su aplicación determine caminos eficientes de capacitación en relación a las Competencias Genéricas del *Rol*, más aún sabiendo que cada vez cobra más importancia su autonomía, permitiéndole una productividad sin controles coercitivos ni supervisión a ultranza. Por

tanto, a través de este *Modelo de Autogestión* también se fomentará la autoeficacia, de tal manera que el *Rol* aprenderá a ser gestor de sus propios procesos, generando mecanismos autorreguladores y desarrollando formas disciplinarias de decisión efectiva desde la perspectiva de autocontrol. Por lo anterior, los resultados tanto de la Tesis y como de la Metodología de Investigación desarrollada impactarán positivamente en el entorno socio-económico de una Universidad, a través de su Facultad de Ingeniería, al hacer más eficiente y motivador el proceso de *Evaluación Académica*.

***“Así como es más perfecto iluminar que lucir,  
así es más perfecto comunicar lo estudiado, que sólo estudiar”***

(Santo Tomás de Aquino, Suma teológica, II-III, 188q.6)



## Bibliografía.

**Areyuna, A.** (2010). *Modelo de competencias para la innovación tecnológica*. Tesis doctoral en Administración, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.

**Arranz, V.** et al. (2009). *Autogestión: programa de entrenamiento de habilidades*. Editorial Universidad Autónoma de Madrid. España.

**Baillie, C. & Fitzgerald G.** (2000). *Motivation and attrition in engineering students*. European Journal of Engineering Education 25, 2:145-55.

**Báez, M., Cazenave, M. y Lagos, J.** (2007). *Percepción de la evaluación del desempeño docente: diagnóstico desde la perspectiva del docente*. En Evaluación del Desempeño Docente y Calidad de la Docencia Universitaria (pp. 57-85). CINDA Santiago, Chile.

**Bandura, A.** (1987). *Pensamiento y acción: Fundamentos sociales*. España Martínez Roca.

**Béland, D.** (2005). *Insecurity, citizenship, and globalization: the multiple faces of state protection*. Journal Sociological theory. Vol.23. Issue 1.

**Beltrán R. M.** (2008). *La Evaluación del Desempeño Docente en las Universidades Públicas de México*. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa Volumen 1, Número 3 (e). México.

**Belly, P.** (2004). *El Shock del Management, La revolución del conocimiento*. Editorial McGraw-Hill. U.S.A.

**Beneitone, P., Esquetini C. González J., Marty, M.; Siufi, G.; Wagenaar, R** (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final Proyecto Tuning América Latina*. Universidad de Deusto, Universidad de Groningen. RGM S.A. Bilbao, España.

**Benneworth, P. y Jongbloed, B.** (2010). *Who matters to universities? A stakeholder perspective on humanities, arts and social sciences valorization*. Higher Education Review, No. 59, 567-588. U.S.A.

**Bernasconi, A.** (2006). *Is there a latin America model of the university?*. Comparative Education Review, 52 (1), 27-42. U.S.A.

**Berrios, P.** (2008). *Normas y Percepciones sobre carrera académica en Chile*. Revista Calidad en la Educación, Vol. 28, 39-52. Santiago de Chile.

- Berrios, P.** (2008). *Carrera académica: análisis empírico de su estructura y organización en Chile*. Revista Calidad en la Educación CNED, No. 29, 36-62. Chile
- Blanco, A.; Alba, E.; Asencio, E.** (2009). *Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior*. Madrid, Narcea, S.A. España.
- Boekaerts, M.** (1999). *Self-regulated Learning: where are we today*. International Journal of Educational Research, vol. 31, pp. 4 45-457. U.S.A.
- Brooking, A.** (1997). *El capital intelectual: el principal activo de las empresas del tercer milenio*. Editorial Barcelona: Paidós Empresa. España.
- Brunner, J.J.** (2003). *Informe Capital Humano en Chile*. Editorial Universidad Adolfo Ibáñez, Escuela de Gobierno. Chile.
- Brunner, J.J.** (2014). *La idea de la Universidad pública en América Latina: narraciones en escenarios divergentes*. Revista Educación XXI 17 (2), 17-34. Chile.
- Bueno, E.** (2007). *Organización de Empresas: estructura, procesos y modelos*. Ediciones Pirámide, España.
- Bukh, P.N.** et al. (2003). *Research and knowledge interaction: guidelines for intellectual reporting*.
- Bunge, M.** (1973). *La ciencia, su método y filosofía*. Buenos Aires: Siglo XX. Argentina. Journal of Intellectual Capital, Vol. 4, N. 4, pp. 572-583.
- Bunk, G.** (1994). *La transmisión de las competencias de la formación y perfeccionamiento profesionales*. Revista Europea de Formación Profesional No. 1.
- Camisón, C.** (2002). *Las competencias distintivas basadas en activos intangibles*. Editorial Ariel 2002. Barcelona. España.
- Canales, A.** (2003). *Docencia: Tensiones estructurales en la valoración de la actividad*. En M. Rueda, F. Díaz Barriga y M. Díaz (editores), *Evaluar para comprender y mejorar la docencia en la educación superior* (pp. 71-76). México: Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Castells, M.** (2005). *Globalización, desarrollo y democracia*. Editorial Fondo de Cultura Económica. España.
- Chalmers, D. y Partridge, L.** (2013). *Teaching graduate attributes and academic skills*. Londres Routledge pp. 56-73. Gran Bretaña

- Chiavenato, I. (2005).** *Introducción a la Teoría General de Administración*. Editorial Mc Graw Hill. U.S.A.
- Davis, M. T. y Grady, H. (2011).** *Teaching engineers to face the grand challenges of the 21<sup>st</sup> Century*. New York: IEEE. U.S.A.
- Dawe, S. (2002).** *Focusing on generic skills in training packages*. National Centre for Vocational Education Research. Adelaide, Australia.
- Denzin, N. and Lincoln I., (2000).** *Handbook of Qualitative Research*. Sage 2<sup>nd</sup> Edition Publications Inc.
- Donoso, M., Rodríguez E. (2007).** *Calidad y educación superior: desafíos en la formación de ingenieros en el Siglo XXI*. *Ingeniare, Revista chilena de ingeniería*. v.15 n.1 Arica abr. 2007 versión on-line ISSN 0718-3305. Chile.
- Drucker, P. (1999).** *Management Challenges for the 21st Century*. Harper Collins Publishers. Australia.
- Edvinsson, L. (2007).** *El Capital Intelectual*. Editorial Ediciones 2000.España.
- Ellis, R., Goodyear, P., Calvo, R.A. y Prose, M. (2008).** *Engineering students' conceptions o and approaches to learning through discussions in face-to-face and on line contexts*. *Learning and Instruction Journal*18(3), 267-282.
- Ellis, R. y Goodyear, P. (2010).** *Students' experiences of e-learning in higher education: the ecology of sustainable innovation*. New York and London: Routledge. Gran Bretaña
- Esteve, J. (2006).** *Identidad y desafíos de la condición docente: vocación, trabajo y profesión en el Siglo XXI*. Unesco osde-iipe/unesco. Buenos Aires, Argentina.
- Fernández, E. (2008).** *Compromisos de desempeño, incentivos y evaluación del trabajo académico en universidades chilenas*. *Revista Calidad en la Educación*, Vol. 28, 71-89. Santiago de Chile.
- Flavell, J.H. (1976).** *Metacognitive aspects of problem solving, in The nature of intelligence*. Ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 231-235. U.S.A.
- Florman, S. (1999).** *The Existential Pleasures of Engineering*. St. Martin's Griffin New York. U.S.A.
- Ford, J.D. & Riley L.A. (2003).** *Integrating communication and engineering education: a look at curricula, courses, and support systems*. *Journal of Engineering Education* 92, 325-28. U.S.A.
- Ganga, F. y Valdivieso, P. (2013).** *Innovación en el gobierno y la gestión universitaria desde nuevas teorías y prácticas organizacionales: una reflexión desde la teoría de agencia y new managerialism*. *Current opinion in Creativity, Innovation and Entrepreneurship Review*, Vol. 2, No. 1, 21-27.
- Gardner, H. (1983).** *Frame of the mind: the theory of multiple intelligences*. New York Bantam Books. U.S.A.

- George, A.** (2005). *Case Studies and theory development in the Social Sciences*. MIT Press Cambridge. MA. U.S.A.
- Gibbons, M.** (1994). *The new production of Knowledge. The dynamic of science and research in contemporary societies*. Sage Publications, London. Great Britain.
- Gil-Anton, M.** (2002). *Una visión general del espacio para el trabajo académico en México*. Rev. Sociológica Vol. 49, 93-130. México
- González, C.** (2010). *Investigación sobre el aprendizaje y conocimiento académico sobre la enseñanza como claves para mejorar la docencia universitaria*. Revista Calidad en la Educación, No. 33, 126-146. Santiago de Chile.
- Guerrero, A.** (2013). *Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Ingeniería Civil*. Universidad de Deusto, Bilbao, España.
- Hargreaves, A.** (2003). *Teaching in the Knowledge Society: Education in the age of insecurity*. Open university Press. New York, USA.
- Hargreaves, A; Fink, D.** (2008). *El liderazgo sostenible, siete principios para el liderazgo en centros educativos innovadores*. Ediciones Morata, España.
- Hernández, R. et al.** (2006). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw- Hill. Interamericana Editores S. A. México, 4ta. Edición.
- Herzberg, F. et al.,** (1967). *The motivation to work*. John Wiley Press, Nueva York,
- Isoré, M.** (2009). *Teacher Evaluation: Current Practices in OECD Countries and a Literature Review*. OECD Education Working Papers, 23. OECD Publishing. ISSN :1993-9019 (online).
- Jaspers, K.** (1959). *La idea de la Universidad en Alemania*. Editorial Sudamericana. Buenos Aires, Argentina.
- Javidan, M.** (1998). *Core competence: What does it mean in practice?* Long Range Planning 31. International Journal of Strategic Management. ISSN: 0024-6301. U.S.A.
- Jiménez, M. y Durán, F.** (2011). *Un recorrido por la historia reciente de la educación superior chilena*. Editado por AEQUALIS y Corporación santo Tomás, Santiago de Chile.
- Kaplan, M.** (2000). *La Universidad pública: esencia, misión y crisis*. Instituto de Investigaciones Jurídicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Kim W., Mauborgne R.** (1998). *Procedural justice, strategic decision making, and the knowledge economy*. Strategic Management Journal, Vol.19, Issue 4, pp 323-338.

**Kindelán, M. et al.** (2008). *Ingenieros del Siglo XXI: importancia de la comunicación y de la formación estratégica en la doble esfera educativa y profesional del Ingeniero/a*. Editorial Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura (páginas 731-742). España.

**Kleinhenz, E., Ingvarson, L. y Chadbourne, R.** (2002). *Evaluating the work of teachers in Australian schools. Vision and reality*. Conference of the Australian Association for Research in Education AARE, Brisbane, Queensland, Australia.

**Klink, M. van der; Boon, J. y Schlusmans, K.** (2007). *Competencias y formación profesional superior: presente y futuro*. Revista europea de formación profesional No. 40. ISSN: 0258-7483. España.

**Lamo de Espinosa, E.** (2004). *Bajo puertas de fuego. El nuevo desorden internacional*. Editorial Taurus, Madrid España.

**Lev, B.** (2001). *Intangibles. Management, measurement and reporting*. Washington DC. Brookings Institution Press. U.S.A.

**Levi-Leboyer, C.** (1997). *La gestión de las competencias*. Editorial Gestión 2000. España.

**Locke, E., Latham, G.** (1985). *The application of goal setting to sports*. Journal of Sport Psychology 7, 205-222.

**López, L.** (2013). *La retención universitaria y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en el primer año de ingeniería*. Tesis doctorado en Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

**Maslow, A.** (1991). *Motivación y personalidad*. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, España.

**Manríquez Pantoja, L.** (2012) *¿Evaluación en competencias?* Estudios Pedagógicos. No. 38, 353-366. Valdivia Chile.

**Manso, M.** (2014). *Propuesta de una Herramienta de Organización del Aprendizaje con Soporte a la Metacognición*. Revista IEEE Vol. 2, Núm. 2, ISSN 2255-5706.

**Mathers, C., Oliva, M. y Laine, S.** (2008). *Improving instruction through effective teacher evaluation*. Washington, DC: National Comprehensive Center for Teacher Quality. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED520778.pdf>

**McClelland, D.C.** (1998). *Identifying Competences with behavioral-events-interviews*. Psychological Science, 9. U.S.A.

- McGregor, D.** (2006). *El lado humano de las Empresas*. McGraw-Hill / Interamericana de México.
- McKenna, A.** (2010). *Educating Engineers: Designing for the Future of the Field*. The journal of Higher Education, Columbus, Tomo 81 No. 6, página 717. U.S.A.
- Mendoza, D., Barros D.** (2014). *Aplicación de una didáctica de contexto antes del autoaprendizaje de cadenas de Markov para estudiantes de Ingeniería*. Revista Educación en Ingeniería. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Volumen 9, Número 17. ISSN 1900-8260. Colombia.
- Mertens, D.** (2005), *Research and evaluation in Education and Psychology: Integrating diversity with quantity and quality and mixed methods*. Thousand Oaks: Sage. U.S.A.
- Meyer, J.; Allen, N.; Smith, C.** (1993). *Commitment to organizations and occupations: Extension and test of a three-component conceptualization*. Journal of Applied Psychology, Vol. 78(4), Aug 1993, 538-551. ISSN: 0021-9010. U.S.A.
- Millas, J.** (2012). *Idea y defensa de la Universidad*. Ediciones Universidad Diego Portales. Santiago de Chile.
- Montoya, J.; Arbezu, I.; Contreras, G.; Conzuelo, S.** (2014). *Evaluación de la docencia universitaria en México, Chile y Colombia: análisis de experiencias*. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 7(2e), 15-42. ISSN 1889-0397. España.
- Mora, J. G.** (2004). *Governance and Management in the New University*. Tertiary Education and Management Review, N. 7, pp. 95-110.
- Murillo, F.J.** (2007). *Evaluación del desempeño docente y carrera profesional docente. Un estudio comparado entre 50 países de América y Europa*. Santiago de Chile: OREALC/UNESCO.
- Newman, J.** (1996). *The Idea of a University*. Yale University Press.
- Newport, C.; Elms, D.** (1997). *Effective engineers*. International Journal of Engineering Education, Volume 13, Issue 5, pages 325-332.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H.** (1995). *The knowledge creating Company: How Japanese Companies create the dynamics of Innovation*. Oxford University Press, New York. U.S.A.
- Ordóñez, P.** (2002). *Evidence of intellectual capital measurement from Asia, Europe and the Middle East*. Journal of Intellectual Capital, Vol. 3, N. 3, pp. 287-302. ISSN: 1469-1930.
- Ortiz, O., Alcover P. et al.** (2014). *Herramienta m-learning para el Aprendizaje de Programación Estructurada en los Primeros Cursos de Ingeniería*. Revista IEEE Vol. 2, Núm. 2, ISSN 2255-5706.
- Ory, J. C.** (2000). *Teaching Evaluation: Past, Present, and Future*. Journal New Directions For Teaching and Learning, 83, 13-18. Wiley Periodicals, Inc. U.S.A.

- Paz, H.** (2014). *Aprendizaje autónomo y estilo cognitivo: diseño Didáctico, metodología y evaluación*. Revista Educación en Ingeniería. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Volumen 9, Número 17. ISSN 1900-8260. Colombia.
- Pérez-Gil, J; Chacón S.; Moreno R..** (2000). *Validez de constructo: el uso del factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencia de validez*. Revista Psicothema 12: pp. 442-446. ISSN0214-9915. España.
- Pertegal-Felices, M; Castejón-Costa, J.; Jimeno Morenilla, A.** (2010). *Personal and emotional skill profiles in the professional development of the computer engineer*. International Journal of Engineering Education, Volume 26, Issue 1, 2010, Pages 218-226.
- Pertegal-Felices, M.; Castejón-Costa, J.; Jimeno-Morenilla, A.** (2014). *Differences between the personal, social and emotional profiles of teaching and computer engineering professionals and students*. Studies in Higher Education, Volume 39, Issue 7, August 2014, Pages 1185-1201.
- Pettigrew, A.; Woodman, R.; Cameron, K.** (2001). *Studying Organizational Change and Development: Challenges for Future Research*. The Academy of Management Journal, Vol. 44, No. 4, pp. 697-713.
- Pintrich, P.** (1999). *The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning*. International Journal of Educational Research, Vol. 31, No. 6, pp. 459-470. U.S.A.
- Pohl, S. K., Caldwell, D. J. y Farnell, M. B.** (2010). *Extension. What is needed to improve university and industry collaboration?* The Journal of Applied Poultry Research, 19 839, 316-319. Gran Bretaña.
- Prahalad, C. y Hamel, G.** (1996). *La estrategia como objeto de estudio ¿por qué buscar un nuevo paradigma?* Harvard Deusto Business Review, Noviembre – diciembre No. 75. U.S.A.
- Prieto Navarro, L.; Blanco, Á.; Morales, P.** (2008). *La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: estrategias para el profesorado*. Madrid: Octaedro Editorial. España.
- Prosser, M. y Trigwell, K.** (2006). *Confirmatory Factor analysis of the approaches to teaching inventory*. En British Journal of Educational Psychology, 76, 405-419. Gran Bretaña.
- Puig-Pey, A.** (2009). *El Arquitecto: Formación, Competencias y Ejercicio Profesional*. Tesis Doctoral Departament d'Organització d'Empreses, Universitat Politècnica de Catalunya. España.
- Real Academia Española** (2001). *Diccionario de la Lengua Española*, Madrid. España.
- Reisberg, L., Altbach, P. G., Yudkevich, M. Androushchak, G., Pacheco, I.** (2012). *Paying the professoriate: a global comparison of compensation and contracts*. Nueva York, NY:Routledge. U.S.A.
- Rifkin, J.** (2000). *La era del acceso*. Editorial Paidós. Buenos Aires, Argentina
- Robbins, S.** (2004). *Comportamiento Organizacional*. Pearson Educación 10ª Edición, México.

**Romero, C., Rosero M.** (2014). *Modelo de Enseñanza y su relación con los procesos metacognitivos en programación de sistemas*. Revista Educación en Ingeniería. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. Volumen 9, Número 17. ISSN 1900-8260. Colombia.

**Roos, G. et al.** (1998). *Intellectual Capital: Navigating in the New Business Landscape*. New York University. Press New York, U.S.A.

**Rosales, M.** (2005). *Razones y Contenidos de la Reforma en la Universidad Pública Mexicana*. Revista Electrónica Acción Educativa N° 4. México.

**Rueda-Clausen C.** (2005). *Indicadores bibliométricos: origen, aplicación, contradicción y nuevas propuestas*. Revista MedUnab 8(1) 29-36, Universidad autónoma de Cucaramanga, Colombia.

**Salazar, J.** (2008). *Diagnóstico preliminar sobre evaluación de la docencia universitaria. Una aproximación a la realidad en las Universidades públicas y/o estatales de Chile*. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa RIEE, 3(1), 67-84. España.

**Sanz, M.** (2010). *Competencias cognitivas en Educación Superior*, España, Narcea. S.A.

**Sayeda, B. Rajedran, C. y Lokachari, P. S.** (2010). *An empirical study of total quality management in engineering educational institutions of India*. Perspective on management. Benchmarking. An international Journal, 17 (5), 728-767.

**Schuman, L. and Besterfield-Sacre M.** (2004). *The ABET Professional skills Can they be taught? Can they be assessed?.* Journal of Engineering Education 94, 1:41-55.

**Selinger, C.** (2004). *Stuff You Don't Learn in Engineering School: Skills for Success in the Real World*. John Wiley & Sons Inc. New Jersey. U.S.A.

**Solar, M. y Díaz, C.** (2011). *Revelando el lado oscuro de la enseñanza del Inglés en un contexto universitario: la mirada de un grupo de docentes de Inglés*. Revista Perspectiva Educativa, Vol. 50 No. 2, pág. 123-148. ISSN 0718-9729. Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

**Spencer, L. & Spencer M.,** (1993). *Competence at Work: Models for superior Performance*. John Wiley&Sons, New York. U.S.A.

**Stake, R., Contreras, G. y Arbesú, I.** (2011). *Evaluando la calidad de la universidad, particularmente su docencia*. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación IISUE, Revista Perfiles Educativos, 23, 155-168. México.

**Tamayo, R.** (2005). *La Universidad epopeya medieval: notas para un estudio sobre el surgimiento de la universidad en el alto medievo*. Tercera Edición, Universidad Autónoma de México UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, México.

**Teece, D.** (1997). *Dynamic capabilities and strategic management*. Strategic Management Journal 18. Online ISSN: 1097-0266. U.S.A.

**Teemu, V. et al.** (2012). *Perspectives on Personal Learning Environments held by vocational students*. Journal Computers & Education, vol. 58, pp. 732-739, 2012.

**Tejada Fernandez, J.** (2009). *Competencias Docentes*. Revista Vol. 13, Nº 2, ISSN 1138-414X, Universidad de Granada, España.

**Tejada A.** (2003). *Los modelos actuales de gestión en las organizaciones. Gestión del Talento, Gestión del Conocimiento y Gestión por Competencias*. Revista Psicología desde el Caribe. Universidad del Norte. No. 12: 115-133, Colombia.

**Touraine, A.** (2000). *¿Qué es la democracia?* Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires, Argentina.

**Trigwell, K.** (2013). *Scholarship of teaching and learning*. Edited by Hunt y Chalmers, university teaching focus: a learning-centred approach. Pp 253-267. Australia.

**Trudy, E.** (2000). *Engineering Tomorrow: Today's Technology Experts Envision the Next Century*. IEEE Press.

**Trillo M., Sánchez S.** (2006). *Influencia de la Cultura Organizacional en el concepto de capital intelectual*. Intangible Capital Journal Nº 11-Vol. 2- pp. 164-180.

**Tünnermann, C.** (2008). *Noventa años de la reforma Universitaria (1918-208)*. Consejo Latinoamérica de Ciencias sociales CLACSO, Buenos Aires, Argentina.

**Vega-González L.** (2011). *La educación en ingeniería en el contexto global: propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del Siglo XXI*. Revista Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen XIV (número 2), abril-junio 2013: 177-190. ISSN 1405-7743 FI-UNAM Universidad Nacional Autónoma de México, México.

**Vroom, V.** (1964). *Work and Motivation*. John Wiley and Sons Press, Nueva York.

**Wattíez, L.** (2005). *Proyecto Tuning América Latina: Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina*. Documento Buenos Aires, Argentina.

**Wiig, K.** (1997). *Supporting Knowledge Management: A Selection of Methods and Techniques*. Expert Systems with Applications, Vol.13, No.1, pp. 15-27, Elsevier Science Ltd. Great Britain.

**Wu, H. Y., Chen, J. k., Chen, I. y Zhuo, H.H.** (2012). *Ranking universities based on performance evaluation by a hybrid MCDM model*. The University of Dublin: Measurement, 45 (5), 856-880.

**Yacuzzi, E.** (2005). *El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación*. Publicaciones Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicas de Argentina. <http://www.cema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/296.pdf>

**Yin, Robert K.** (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications, Thousand Oaks, Canadá.

**Zabalza, M.** (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario, Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones. Colección: Universitaria, España.

**Zúñiga, M. y Jopia, B.** (2007). *La evaluación del desempeño docente en las Universidades chilenas: diagnostico desde la perspectiva de las autoridades universitarias*. En Evaluación del Desempeño Docente y Calidad de la Docencia Universitaria (pp. 33-56). Santiago de Chile: CINDA.

## **Anexos.**

**Anexo A. Análisis Bibliométrico.**

**Anexo B. Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.**

**Anexo C. Diccionario de Competencias (Spencer y Spencer, 1993).**

**Anexo D. Programa Mejoramiento de la Calidad y Equidad en la Educación Superior MECESUP UTA0304 de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Tarapacá, Arica Chile.**

**Anexo E. Resultados y Estadígrafos del Análisis de Múltiples Casos.**



## Anexo A.

### Análisis Bibliométrico.

El análisis de las publicaciones científicas constituye un eslabón fundamental dentro del proceso de investigación y por tanto se ha convertido en una herramienta que permite calificar la calidad del proceso generador de conocimiento y el impacto de este proceso en el entorno. El análisis bibliométrico proporciona información sobre los resultados del proceso investigador, su volumen, evolución, visibilidad y estructura. Así permiten valorar la actividad científica y el impacto tanto de la investigación como de las fuentes (Rueda-Clausen, 2005).

Scopus es una base de datos de referencias bibliográficas y citas de la empresa Elsevier. Es accesible vía Web. Scopus proporciona una visión general completa de la producción mundial de investigación en los campos de la Ciencia, la Tecnología, la Medicina, las Ciencias Sociales y Artes y Humanidades.

Las búsquedas se realizaron a través de diversas entradas, algunas de ellas fueron:

- Generics skill in the engineering profile;
- Engineering Education;
- Academic evaluation;
- Evaluation of University teacher staff;

Tal como se grafica a continuación el resultados de algunas de las búsquedas, no existen teorías contundentes que respalden la líneas de investigación de esta Tesis.

**Scopus** Register | Login

Search | Alerts | My list | Settings Help and Contact | Tutorials

TITLE-ABS-KEY (generic skills in the profile of engineers) Edit | Save | Set alert | Set feed

3 document results View secondary documents | Analyze search results Sort on: Date Cited by Relevance

Search within results... Export | Download | View citation overview | View Cited by | More... Show all abstracts

Refine				
<input type="checkbox"/> Differences between the personal, social and emotional profiles of teaching and computer engineering professionals and students	1	Pertegal-Felices, M.L., Castejón-Costa, J.L., Jimeno-Morenilla, A.	2014 Studies in Higher Education	0
<small>View at Publisher</small>				
<input type="checkbox"/> Personal and emotional skill profiles in the professional development of the computer engineer	2	Pertegal-Felices, M.L., Castejón-Costa, J.L., Jimeno-Morenilla, A.	2010 International Journal of Engineering Education	1
<input type="checkbox"/> Ingenieros del siglo XXI: Importancia de la comunicación y de la formación estratégica en la doble esfera educativa y profesional del ingeniero   [Engineers of 21st century. The importance of communication and strategic training in the engineers' educational and professional spheres]	3	Kindelán, Ma.P., Martín, A.Ma.	2008 Arbor	1

Display 20 results per page Page 1

Subject Area

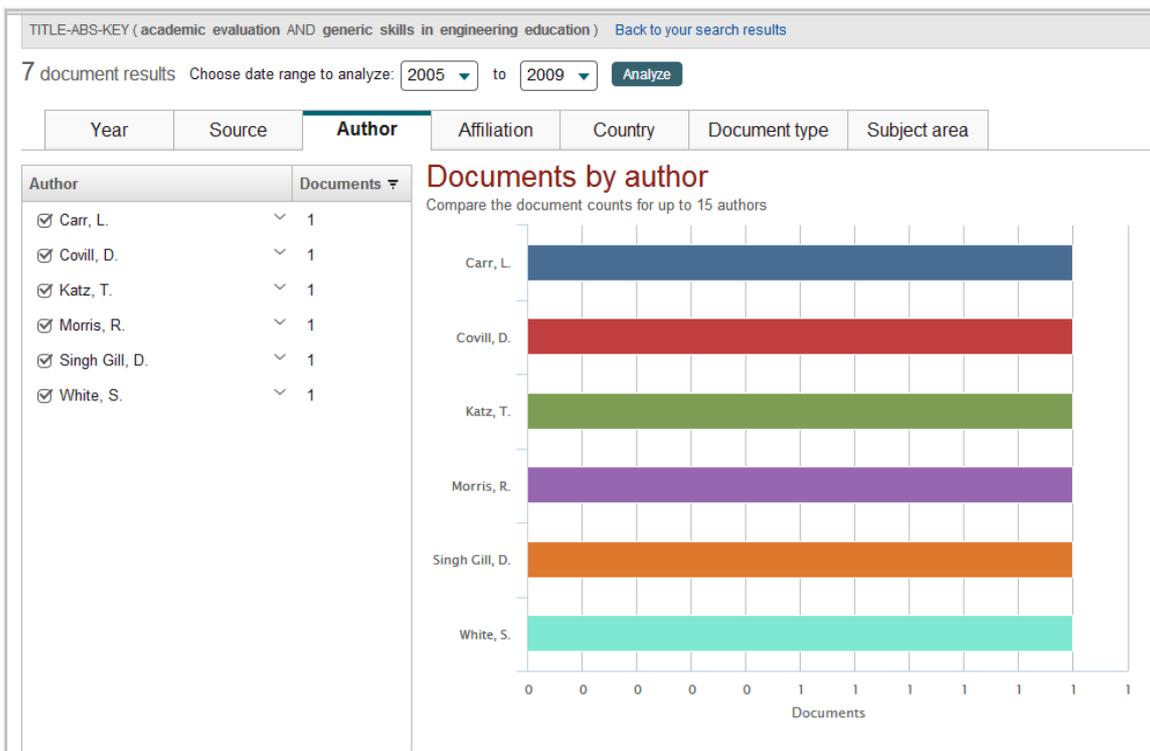
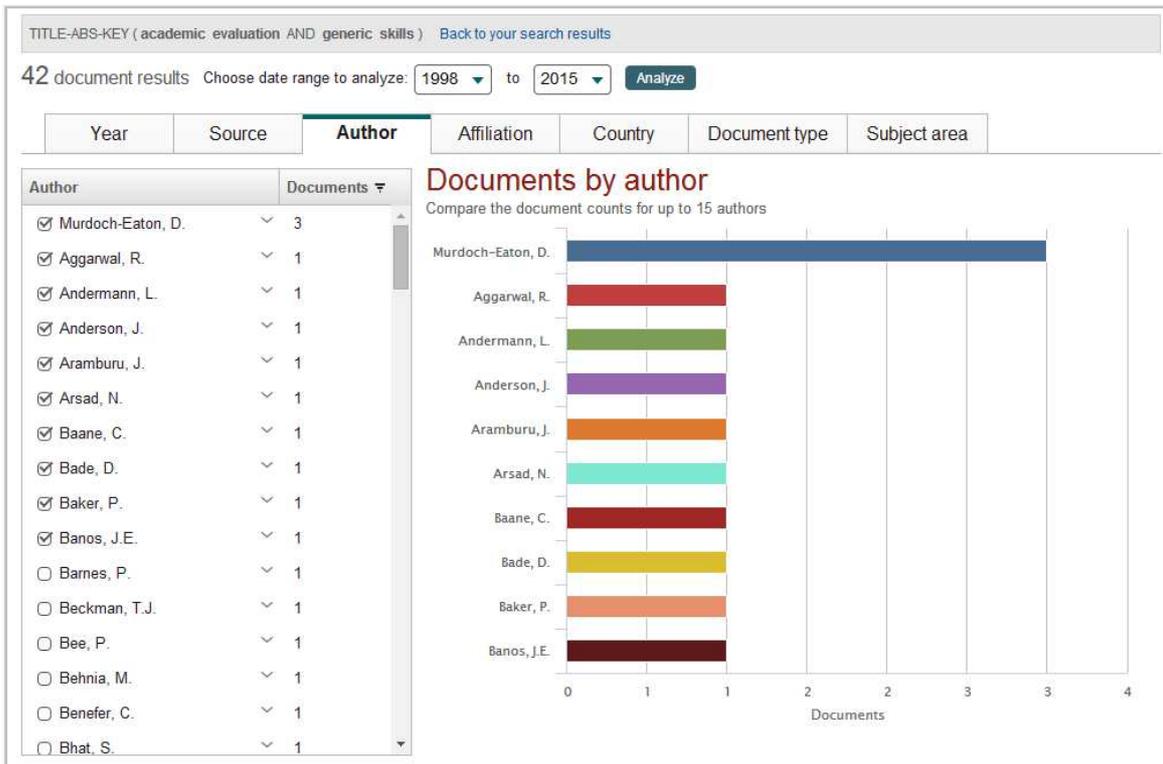
TITLE-ABS-KEY (generic skills in the profile of engineers) Back to your search results

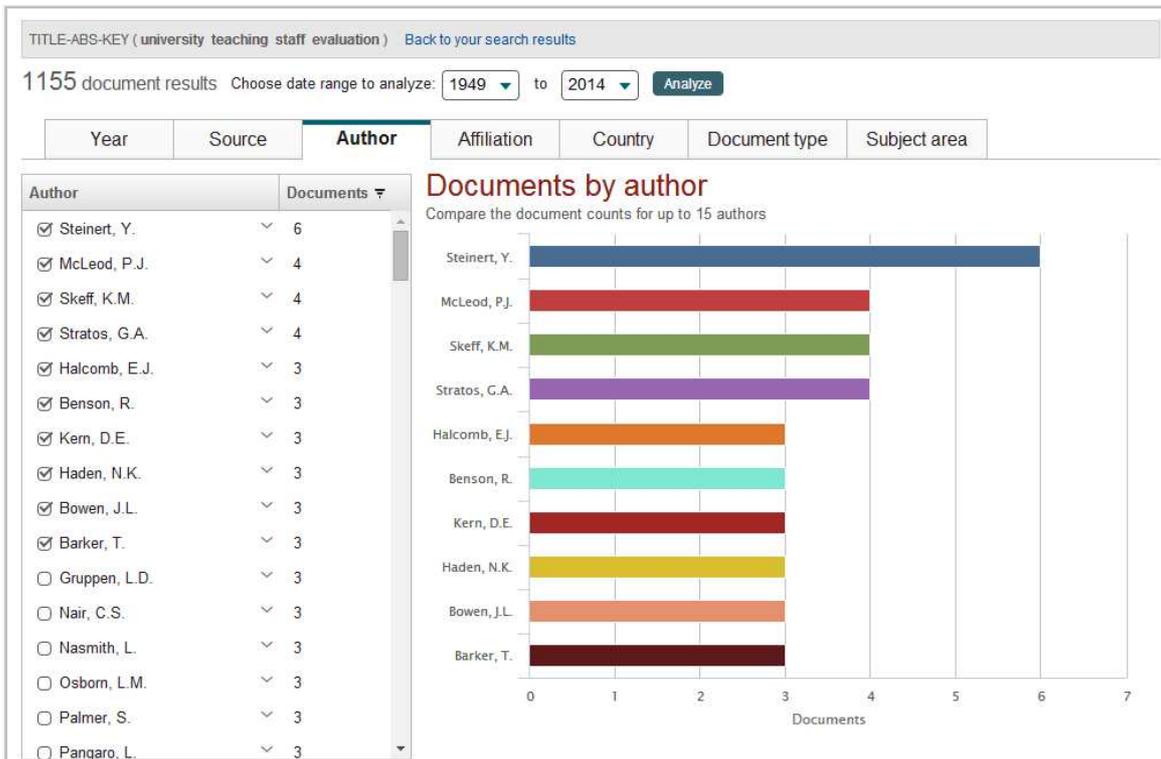
3 document results Choose date range to analyze: 2008 to 2014 Analyze

Year	Source	Author	Affiliation	Country	Document type	Subject area
2014						
2010						
2008						

**Documents by year**

Year	Documents
2008	1





Search | Alerts | My list | Settings Help and Contact | Tutorials

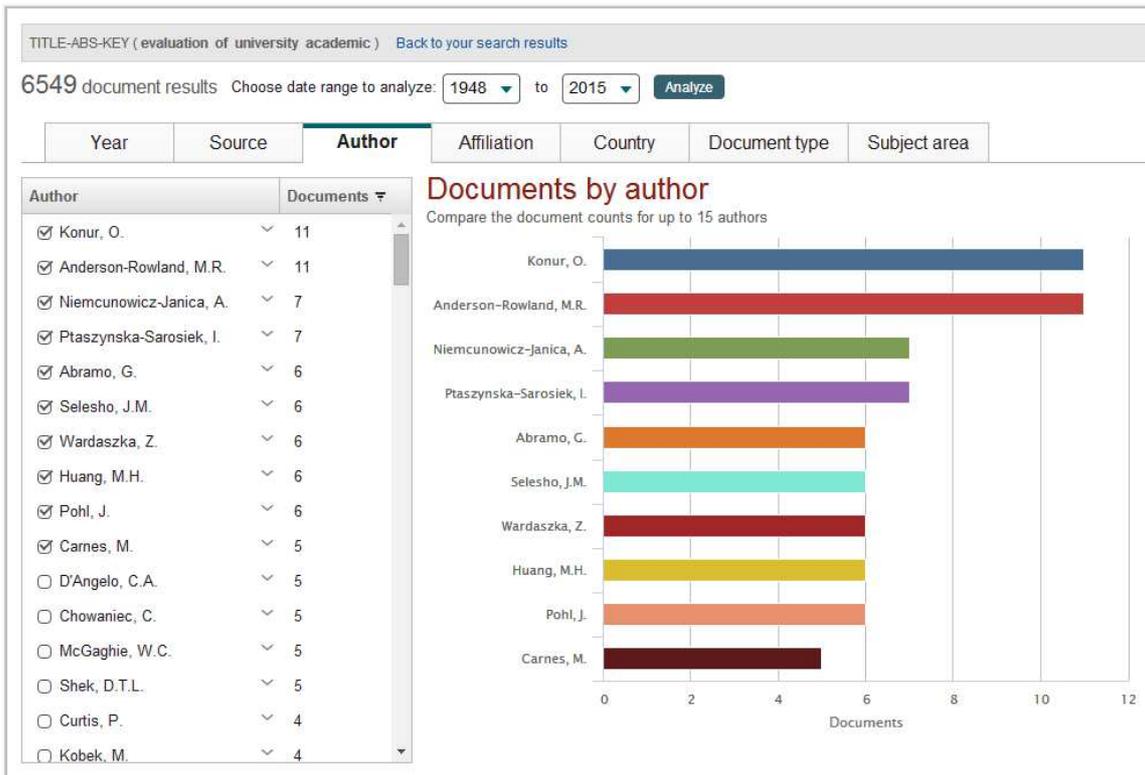
TITLE-ABS-KEY ( academic evaluation in engineering education ) AND RECENT ( 30 ) [Edit](#) | [Save](#) | [Set alert](#) | [Set feed](#)

4 document results [View secondary documents](#) | [Analyze search results](#) Sort on: Date Cited by Relevance ...

Search within results...  [Export](#) | [Download](#) | [View citation overview](#) | [View Cited by](#) | [More...](#) [Show all abstracts](#)

Refine	Document	Year	Document Type
<b>Year</b> <input type="checkbox"/> 2014 (3) <input type="checkbox"/> 2013 (1)	<input type="checkbox"/> Grants in Italian university: a look at the heterogeneity of their impact on students' performances 1 Agasisti, T., Murtinu, S. 2014 Studies in Higher Education Article in Press <a href="#">View at Publisher</a>	0	
<b>Author Name</b> <input type="checkbox"/> Agasisti, T. (1) <input type="checkbox"/> Anid, N.M. (1) <input type="checkbox"/> Cargile, R. (1) <input type="checkbox"/> McPherson, S. (1) <input type="checkbox"/> Murtinu, S. (1)	<input type="checkbox"/> Preparing STEM teachers for K-12 classrooms: Graduate certificate evaluation and innovation 2 McPherson, S., Anid, N.M. 2014 ISEC 2014 - 4th IEEE Integrated STEM Education Conference <a href="#">View at Publisher</a>	0	
<b>Subject Area</b> <input type="checkbox"/> Social Sciences (2) <input type="checkbox"/> Undefined (2)	<input type="checkbox"/> CincySTEM Urban Initiative: Designing pathways to science and engineering disciplines through project-based learning 3 Wright, K., Sherman, M., Cargile, R., Subbian, V. 2014 ISEC 2014 - 4th IEEE Integrated STEM Education Conference <a href="#">View at Publisher</a>	0	
<b>Document Type</b> <input type="checkbox"/> Conference Paper (2) <input type="checkbox"/> Article in Press (2)	<input type="checkbox"/> Changing academic culture to improve undergraduate STEM education 4 Suchman, E.L. 2013 Trends in Microbiology Article in Press <a href="#">View at Publisher</a>	0	

Display  results per page [Page 1](#)



## Scopus

[Register](#) | [Login](#)

[Search](#) | [Alerts](#) | [My list](#) | [Settings](#)

[Help and Contact](#) | [Tutorials](#)

TITLE-ABS-KEY ( evaluation of university academic in faculty of engineering ) AND RECENT ( 30 ) [Edit](#) | [Save](#) | [Set alert](#) | [Set feed](#)

1 document result [View secondary documents](#) | [Analyze search results](#)

Sort on: [Date](#) | [Cited by](#) | [Relevance](#) ...

Search within results...

Export |  Download |  View citation overview |  View Cited by | More...

[Show all abstracts](#)

Refine

[Limit to](#) [Exclude](#)

**Year**

2013 (1)

**Author Name**

Suchman, E.L. (1)

**Subject Area**

Undefined (1)

**Document Type**

Article in Press (1)

**Source Title**

**Keyword**

**Affiliation**

**Source Type**

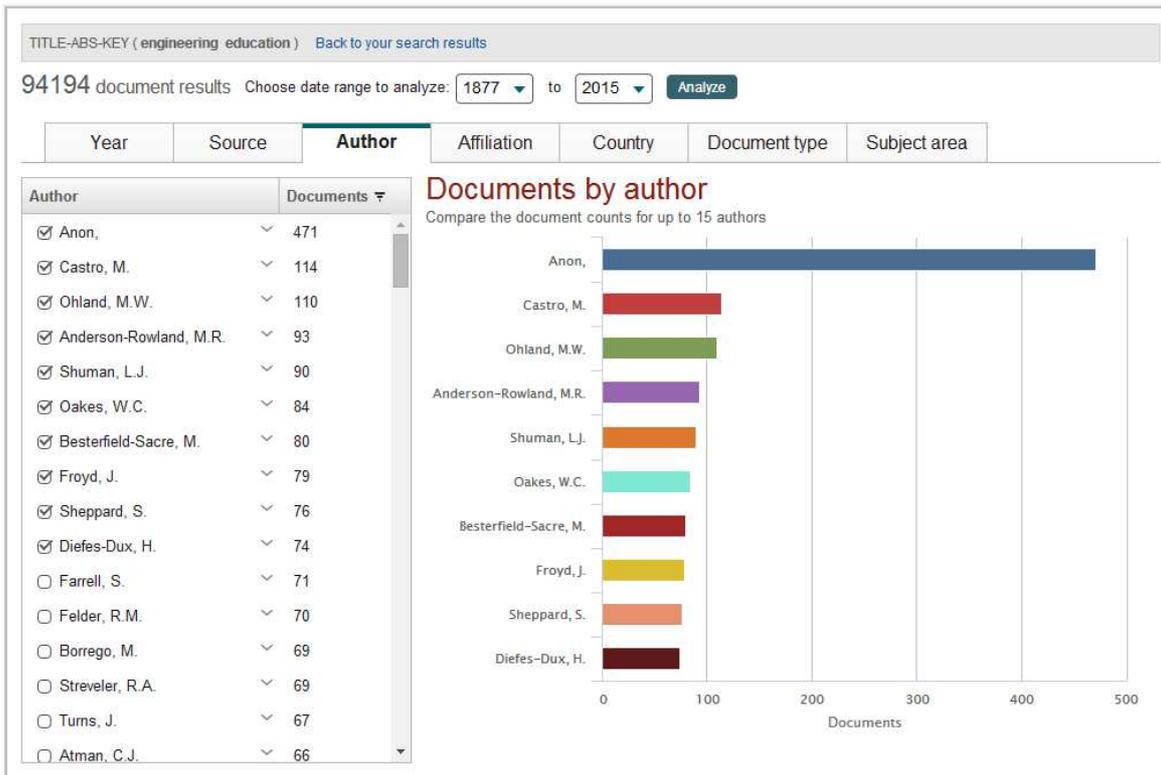
**Language**

[View at Publisher](#)

Display  results per page

[Page 1](#)

Changing academic culture to improve undergraduate STEM education Suchman, E.L. 2013 Trends in Microbiology 0 [Article in Press](#)



TITLE-ABS-KEY ( engineering education ) AND ( LIMIT-TO ( AU-ID , "Añón, J. C R" 1 ) ) [Edit](#) [Save](#) [Set alert](#) [Set feed](#)

494 document results [View secondary documents](#) | [Analyze search results](#) Sort on: [Date](#) [Cited by](#) [Relevance](#) ...

[Export](#) | [Download](#) | [View citation overview](#) | [View Cited by](#) | [More...](#) [Show all abstracts](#)

**Refine**

**Year**

- 2001 (2)
- 2000 (15)
- 1999 (11)
- 1998 (13)
- 1997 (17)

**Author Name**

- Anon, (471)
- ANON, (23)

**Subject Area**

- Engineering (405)
- Chemical Engineering (39)
- Materials Science (21)
- Business, Management and Accounting (18)
- Agricultural and Biological Sciences (15)

**Document Type**

<input type="checkbox"/> Univ. offers corrugated courses	Anon	2001	Official Board Markets	0
<input type="checkbox"/> South West School of NDT achieves PCN Test Centre status	Anon	2001	Insight: Non-Destructive Testing and Condition Monitoring	0
<input type="checkbox"/> CMM to bring solutions to conference	Anon	2000	Official Board Markets	0
<input type="checkbox"/> Neue attraktive Wege zum Metallurgiestudium   [New attractive ways to study metallurgical engineering]	Anon	2000	Stahl und Eisen	0
<input type="checkbox"/> What do engineers really know about safety (Book)	Anon	2000	Safety Through Design	0
<input type="checkbox"/> Kimberly-Clark joins green business initiative	Anon	2000	Recycled Paper News	0

TITLE-ABS-KEY (engineering education) AND (LIMIT-TO (AU-ID , "Castro, M." 26643374700)) [Edit](#) [Save](#) [Set alert](#) [Set feed](#)

117 document results [View secondary documents](#) | [Analyze search results](#) Sort on: [Date](#) [Cited by](#) [Relevance](#) ...

[Export](#) | [Download](#) | [View citation overview](#) | [View Cited by](#) | [More...](#) [Show all abstracts](#)

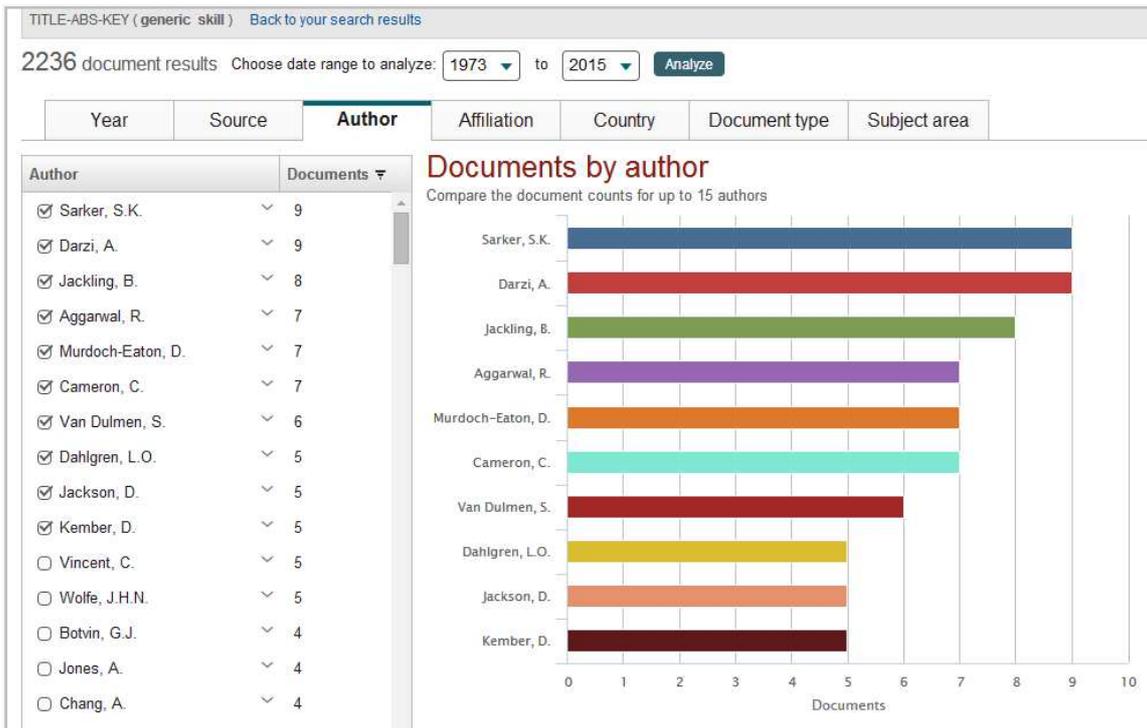
Refine				
<b>Year</b>	<input type="checkbox"/> 2014 (6)	<input type="checkbox"/> A review of webapp authoring tools for e-learning 1	Latorre, M., Robles-Gómez, A., Rodríguez, L., (...), Lopez-De-Ipiña, D., García-Zubia, J.	2014 IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 0
<input type="checkbox"/> 2013 (16)	<input type="checkbox"/> 2012 (16)	<a href="#">View at Publisher</a>		
<input type="checkbox"/> 2011 (17)	<input type="checkbox"/> 2010 (24)	<input type="checkbox"/> Integration of management services for remote/virtual laboratories 2	Pastor-Vargas, R., Tobarra, L.I., Ros, S., (...), Sancristobal, E., Tawfik, M.	2014 IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 0
<b>Author Name</b>	<input type="checkbox"/> Castro, M. (114)	<a href="#">View at Publisher</a>		
<input type="checkbox"/> Diaz, G. (47)	<input type="checkbox"/> Sancristobal, E. (44)	<input type="checkbox"/> Deconstructing remote laboratories to create Laboratories as a Service (LaaS) 3	Camirero, A.C., Robles-Gómez, A., Ros, S., (...), Pastor, R., Castro, M.	2014 IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 0
<input type="checkbox"/> Martin, S. (41)	<input type="checkbox"/> Tawfik, M. (29)	<a href="#">View at Publisher</a>		
<b>Subject Area</b>	<input type="checkbox"/> Engineering (90)	<input type="checkbox"/> Middleware solutions for service-oriented remote laboratories: A review 4	Tawfik, M., Sancristobal, E., Ros, S., (...), Diaz, G., Castro, M.	2014 IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 0
<input type="checkbox"/> Social Sciences (76)	<input type="checkbox"/> Computer Science (27)	<a href="#">View at Publisher</a>		
<input type="checkbox"/> Decision Sciences (15)	<input type="checkbox"/> Physics and Astronomy (2)	<input type="checkbox"/> A practice-based MOOC for learning electronics 5	García, F., Díaz, G., Tawfik, M., (...), Sancristobal, E., Castro, M.	2014 IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 0
<b>Document Type</b>	<input type="checkbox"/> Conference Paper (103)	<a href="#">View at Publisher</a>		
		<input type="checkbox"/> The color of the light: A remote laboratory that uses a smart device that connects teachers and students 6	Carro, G., Castro, M., Sancristobal, E., (...), Salzmann, C., Gillet, D.	2014 IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 0
		<a href="#">View at Publisher</a>		

TITLE-ABS-KEY (generic skill) AND RECENT (30) [Edit](#) [Save](#) [Set alert](#) [Set feed](#)

26 document results [View secondary documents](#) | [View 1344 patent results](#) | [Analyze search results](#) Sort on: [Date](#) [Cited by](#) [Relevance](#) ...

[Export](#) | [Download](#) | [View citation overview](#) | [View Cited by](#) | [More...](#) [Show all abstracts](#)

Refine				
<b>Year</b>	<input type="checkbox"/> 2015 (1)	<input type="checkbox"/> Competencias genéricas en la enseñanza superior a través de los programas de internacionalización   [Generic competences in higher education through internationalisation programs] 1	Rodríguez Izquierdo, R.M.	2015 Revista Complutense de Educacion 0
<input type="checkbox"/> 2014 (18)	<input type="checkbox"/> 2013 (4)	<a href="#">View at Publisher</a>		
<input type="checkbox"/> 2012 (1)	<input type="checkbox"/> 2005 (1)	<input type="checkbox"/> Comparison between Science and Technology and Social Science Students' Understanding towards General Studies 2	Muslim, N., Hassan, Z.	2014 Asian Social Science 0
<b>Author Name</b>	<input type="checkbox"/> Abbott, P. (1)	<a href="#">View at Publisher</a>		
<input type="checkbox"/> Abd. Hamid, M.Z. (1)	<input type="checkbox"/> Alshammari, M. (1)	<input type="checkbox"/> Assessing and improving the quality of undergraduate teaching in China: the Course Experience Questionnaire 3	Yin, H., Wang, W.	2014 Assessment and Evaluation in Higher Education 0
<input type="checkbox"/> Amara, M.E. (1)	<input type="checkbox"/> Anane, R. (1)	<a href="#">View at Publisher</a>		<a href="#">Article in Press</a>
<b>Subject Area</b>	<input type="checkbox"/> Computer Science (5)	<input type="checkbox"/> General Practitioner Supervisor assessment and teaching of Registrars consulting with Aboriginal patients - Is cultural competence adequately considered? 4	Abbott, P., Reath, J., Gordon, E., (...), Kozianski, E., Carriage, C.	2014 BMC Medical Education 0
<input type="checkbox"/> Engineering (4)	<input type="checkbox"/> Social Sciences (3)	<a href="#">View at Publisher</a>		
<input type="checkbox"/> Medicine (2)		<input type="checkbox"/> Results of a two-year pilot study of clinical outcome measures in collagen VI-related myopathy and LAMA2-related muscular dystrophy 5	Meilleur, K.G., Jain, M.S., Hyman, L.S., (...), Rutkowski, A., Bo'nemann, C.G.	2014 Neuromuscular Disorders 0
		<a href="#">View at Publisher</a>		<a href="#">Article in Press</a>



Search | Alerts | My list | Settings Help and Contact | Tutorials

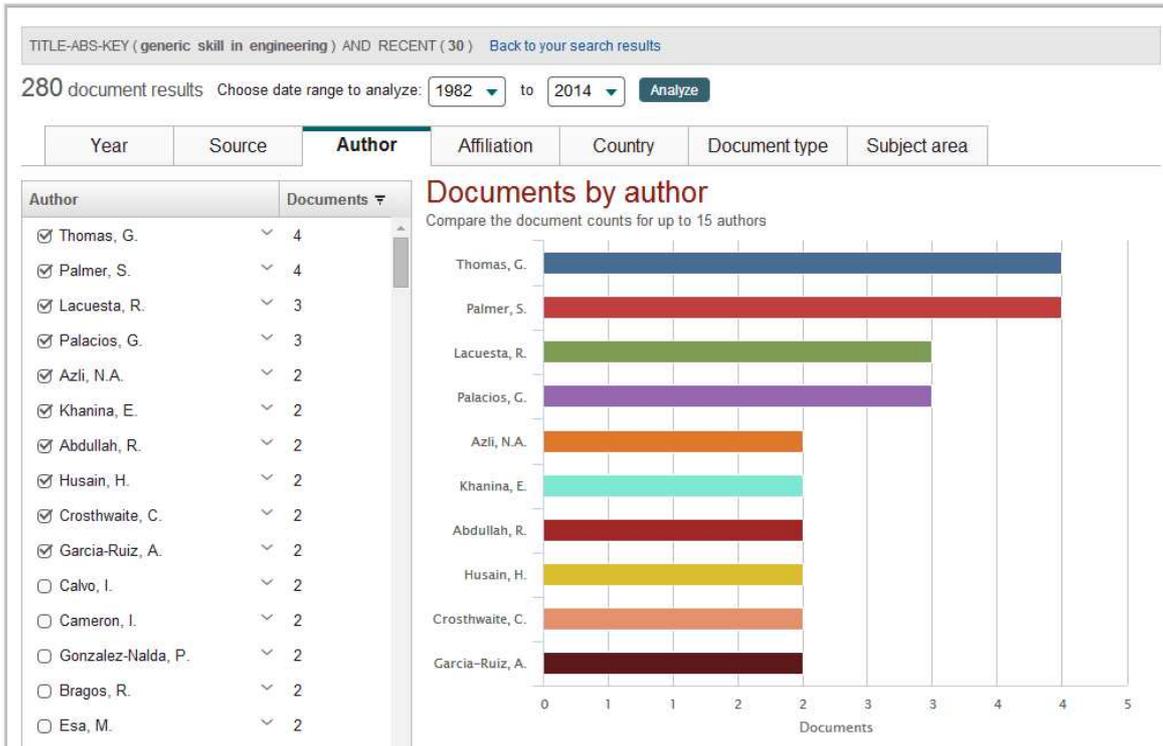
TITLE-ABS-KEY ( generic skill in engineering ) AND RECENT ( 30 ) AND RECENT ( 30 ) [Edit](#) [Save](#) [Set alert](#) [Set feed](#)

3 document results [View secondary documents](#) [View 12 patent results](#) [Analyze search results](#) Sort on: Date Cited by Relevance

Search within results... [Export](#) [Download](#) [View citation overview](#) [View Cited by](#) [More...](#) [Show all abstracts](#)

Refine					
<input type="checkbox"/> Perception of teachers and administrators on the teaching methods that influence the acquisition of generic skills	1	Rufai Audu, R., Kamin, Y.B., Musta'amal, A.H.B., Saud, M.S.B., Abd. Hamid, M.Z.	2014	International Education Studies	0
<a href="#">View at Publisher</a>					
<input type="checkbox"/> Introducing process competences in a PBL-based engineering course	2	Soler, J., Andersson, P.H.	2013	2013 IEEE 5th International Conference on Engineering Education: Aligning Engineering Education with Industrial Needs for Nation Development, ICEED 2013	0
<a href="#">View at Publisher</a>					
<input type="checkbox"/> Multimedia materials for teaching signal processing	3	Huang, X., Woolsey, G.A.	2001	Proceedings - IEEE International Conference on Multimedia and Expo	0
<a href="#">View at Publisher</a>					

Display  results per page [Page 1](#)



[Search](#) | [Alerts](#) | [My list](#) | [Settings](#) [Help and Contact](#) | [Tutorials](#)

TITLE-ABS-KEY ( generic skill in engineering ) AND RECENT ( 30 ) AND ( LIMIT-TO ( AU-ID , "Thomas, Giles A." 25925551300 ) ) [Edit](#) | [Save](#) | [Set alert](#) | [Set feed](#)

4 document results [View secondary documents](#) | [Analyze search results](#) Sort on: [Date](#) [Cited by](#) [Relevance](#) ...

[Export](#) | [Download](#) | [View citation overview](#) | [View Cited by](#) | [More...](#) [Show all abstracts](#)

Refine	Document	Author	Year	Source	Count
<b>Year</b> <input type="checkbox"/> 2013 (2) <input type="checkbox"/> 2011 (1) <input type="checkbox"/> 2006 (1)	<input type="checkbox"/> Developing student skills through industry-aligned and team-focussed design projects	Thomas, G., Harte, D., Pointing, D.	2013	RINA, Royal Institution of Naval Architects - 2nd International Conference on the Education and Professional Development of Engineers in the Maritime Industry	0
<b>Author Name</b> <input type="checkbox"/> Thomas, G. (4) <input type="checkbox"/> Furness, P. (1) <input type="checkbox"/> Gaston, T. (1) <input type="checkbox"/> Harte, D. (1) <input type="checkbox"/> Lambert, C. (1)	<input type="checkbox"/> Graduate attributes: Industry and graduate perceptions	Symes, M., Thomas, G., Ranmuthugala, D.	2013	RINA, Royal Institution of Naval Architects - 2nd International Conference on the Education and Professional Development of Engineers in the Maritime Industry	0
<b>Subject Area</b> <input type="checkbox"/> Engineering (3) <input type="checkbox"/> Social Sciences (1)	<input type="checkbox"/> An innovative multi-disciplinary programme to Foster Maritime Engineering students' complex problem solving skills through practical activities at sea	Thomas, G., Furness, P., Gaston, T., (...), Schaeffer, P., Virieux, J.	2011	RINA, Royal Institution of Naval Architects - International Conference on Education and Professional Development of Engineers in the Maritime Industry, Papers	0
<b>Document Type</b> <input type="checkbox"/> Conference Paper (4)					
<b>Source Title</b> <b>Keyword</b>					

<b>Affiliation</b>	<input type="checkbox"/> Enhancing critical thinking skills in first year engineering	Lawrence, N., Thomas, G., Visentin, D.	2006 Proceedings of the International Conference on Innovation, Good Practice and Research in Engineering Education 2006, EE 2006	0
<b>Country</b>	4 students			
<b>Source Type</b>				
<b>Language</b>				

[Limit to](#) [Exclude](#)

---

[Export refine](#) Display  results per page [< Page 1 >](#)

## Anexo B.

### Proyecto Tuning Latinoamérica para Ingeniería Civil.

Guerrero A. et al. (2013) *Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Ingeniería Civil*. Universidad de Deusto, Bilbao, España.

Autores: Alba Maritza Guerrero Spínola, Antonio Edesio Jungles, César Villagomez Villarroel, Germán Gallardo Zevallos, Germán García Vera, Giannina Ortiz Quezada, Jorge Omar del Gener, Juan Alberto González Meyer, Iacint Manoliu, Luis Enrique Ramos Rojos, María Teresa Garibay, Mario José Lucero Culi, Marta Margarita Castro Santos, Odalys Álvarez Rodríguez, Óscar Gutiérrez Somarriba, Raúl Benavente García y Turibio José da Silva.

#### CONTENIDO.

- B1. Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Ingeniería Civil.
- B2. Meta-perfil del Ingeniero Civil.
- B3. Escenarios de futuro para el Ingeniero Civil.
- B4. Apreciaciones sobre el volumen de trabajo de los estudiantes, desde la perspectiva de Ingeniería Civil.
- B5. Conclusiones generales.

## **B1. Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Ingeniería Civil.**

Tuning: pasado, presente y futuro. En los últimos 10 años se han producido grandes cambios en el ámbito de la educación superior a nivel mundial, pero particularmente para América Latina ha implicado un período de intensa reflexión, promoviendo el fortalecimiento de lazos existentes entre las naciones y comenzando a pensarse como un espacio cada vez más cercano. Estos años también representan el tiempo que media entre la transición de Tuning como una iniciativa que surge para responder a necesidades europeas para convertirse en una propuesta mundial. Tuning América Latina marca el inicio del proceso de internacionalización de Tuning. La inquietud de pensar cómo avanzar hacia un espacio compartido para las Universidades, respetando tradiciones y diversidades, dejó de ser una inquietud exclusiva de los europeos para convertirse en una necesidad global.

En primer lugar, podemos afirmar que Tuning es una red de comunidades de aprendizaje. Tuning puede ser entendido como una red de comunidades de académicos y estudiantes interconectadas, que reflexiona, debate, elabora instrumentos comparte resultados. Son expertos, reunidos alrededor de una disciplina y con el espíritu de la confianza mutua. Trabajan en grupos internacionales e interculturales, siendo totalmente respetuosos de la autonomía a nivel institucional, nacional y regional, intercambiando conocimientos y experiencias. Desarrollan un lenguaje común para comprender los problemas de la educación superior y participan en la elaboración de un conjunto de herramientas que son útiles para su trabajo y que han sido pensadas y producidas por otros Académicos. Son capaces de participar de una plataforma de reflexión y acción sobre la Educación Superior, una plataforma integrada por cientos de comunidades de diferentes países. Son responsables del desarrollo de puntos de referencia para las disciplinas que representan y de un sistema de elaboración de titulaciones de calidad, compartido por muchos. Están abiertos a la posibilidad de creación de redes con muchas regiones del mundo en su propia área temática y se sienten responsables de esta tarea. Tuning está construido sobre cada persona que forma parte de esa comunidad y comparte ideas, iniciativas y dudas. Es global porque ha seguido un camino de planteamiento de estándares mundiales, pero, al mismo tiempo, es local y regional, respetando las particularidades y demandas de cada contexto. La reciente publicación *Comunidades de Aprendizaje: Las redes y la formación de la identidad intelectual en Europa, 1100-1500* (Crossley Encanto, 2011) plantea que todas las ideas nuevas se desarrollan en el contexto de una comunidad, ya sea académica, social, religiosa o simplemente como una red de amigos. Las comunidades Tuning tienen el reto de lograr un impacto en el desarrollo de la educación superior de sus regiones. En segundo lugar, Tuning es una metodología con pasos bien diseñados, y una perspectiva dinámica que permite la adaptación a los diferentes contextos. La metodología tiene un objetivo claro: construir titulaciones compatibles, comparables, relevantes para la sociedad y con niveles de calidad y excelencia, preservando la valiosa diversidad que viene de las tradiciones de cada uno de los países. Estos requisitos exigen una metodología

colaborativa, basada en el consenso, y desarrollada por expertos de diferentes áreas temáticas, representativos de sus disciplinas y con capacidad para comprender las realidades locales, nacionales y regionales.

Esta metodología se ha desarrollado alrededor de tres ejes: el primero es el del perfil de la titulación, el segundo es el del programa de estudios y el tercero es el de las trayectorias del que aprende. El perfil de la titulación tiene en la metodología Tuning una posición central. Después de un largo proceso de reflexión y debate dentro de los proyectos Tuning en diferentes regiones (América Latina, África, Rusia) el perfil de las titulaciones puede ser definido como una combinación de fuerzas en torno a cuatro polos: Las necesidades de la región (desde lo local hasta el contexto internacional). El meta-perfil del área. La consideración de las tendencias futuras de la profesión y de la sociedad. La misión específica de la Universidad.

La cuestión de la relevancia social es fundamental para el diseño de los perfiles. Sin lugar a dudas, el análisis de la relación entre la Universidad y la Sociedad está en el centro del tema de la pertinencia de la Educación Superior. Tuning tiene como objetivo identificar y atender las necesidades del sector productivo, de la economía, de la sociedad en su conjunto, y de las necesidades de cada alumno dentro de un área particular de estudio y mediada por los contextos sociales y culturales específicos. Con el fin de lograr un equilibrio entre estas diversas necesidades, metas y aspiraciones, Tuning ha llevado a cabo consultas con las personas líderes, pensadores locales clave y expertos de la industria, la academia y la sociedad civil y grupos de trabajo que incluyan a todos los interesados.

Un primer momento de esta fase de la metodología está vinculado con la definición de las competencias genéricas. Cada área temática prepara una lista de las competencias genéricas que se consideran relevantes desde la perspectiva de la Región. Esta tarea finaliza cuando el grupo ha discutido ampliamente y llegado a un consenso sobre una selección de las competencias que se consideran las adecuadas para la Región. Esta tarea también se realiza con las competencias específicas. Una vez que el modo de consulta ha sido acordado y el proceso se ha completado, la etapa final en este ejercicio práctico de la búsqueda de relevancia social se refiere al análisis de los resultados. Esto se lleva a cabo de manera conjunta por el grupo y se tiene especial cuidado de no perder ninguna de las aportaciones procedentes de las diferentes percepciones culturales que pueden iluminar la comprensión de la realidad concreta. Habiendo llegado a la instancia de tener unas listas de competencias genéricas y específicas acordadas, consultadas y analizadas, se ha pasado a una nueva fase en estos dos últimos años que está relacionada con el desarrollo de meta-perfiles para el área. Para la metodología Tuning, los meta-perfiles son las representaciones de las estructuras de las áreas y las combinaciones de competencias (genéricas y específicas) que dan identidad al área disciplinar. Los meta-perfiles son construcciones mentales que categorizan las competencias en componentes reconocibles y que ilustran sus interrelaciones.

Por otra parte, pensar sobre la educación es empeñarse en el presente pero también y sobre todo es mirar al futuro. Pensar en las necesidades sociales, y anticipar los cambios políticos, económicos y culturales. Es tener en cuenta también y tratar de prever los retos que esos futuros profesionales tendrán que afrontar y en el impacto que unos determinados perfiles de titulaciones van a tener, ya que diseñar perfiles es básicamente un ejercicio de mirada al futuro. En el presente contexto, el diseño de las carreras lleva tiempo para planificarlas, desarrollarlas, y tenerlas aprobadas. Los estudiantes necesitan años para conseguir los resultados y madurar en su aprendizaje y después, una vez terminada su carrera tendrán que servir, estar preparados para actuar, innovar y transformar sociedades futuras donde encontrarán nuevos retos. Los perfiles de las titulaciones deberán mirar más al futuro que al presente.

Por eso es importante considerar un elemento que siempre hay que tener en cuenta que son las tendencias de futuro tanto en el campo específico como en la sociedad en general. Esto es una señal de calidad en el diseño. Tuning América Latina inició una metodología para incorporar el análisis de las tendencias de futuro en el diseño de perfiles. El primer paso, por lo tanto fue la búsqueda de la metodología de elaboración de escenarios de futuro, previo análisis de los estudios más relevantes en educación centrándose en el papel cambiante de las instituciones de Educación Superior y las tendencias en las políticas educativas. Se escogió una metodología basada en entrevistas en profundidad, con una doble entrada, por una parte había preguntas que llevaban a la construcción de escenarios de futuro a nivel general de la sociedad, sus cambios y los impactos de estos. Esta parte debía de servir como base para la segunda que versaba específicamente sobre las características del área en sí, sus transformaciones en términos genéricos tanto como de los posibles cambios en las carreras mismas que podían mostrar tendencia a desaparecer, surgir de nuevo o transformarse. La parte final buscaba anticipar, basado en las coordenadas de presente y de los motores del cambio, el posible impacto en las competencias.

Hay un último elemento que debe de tenerse en cuenta en la construcción de los perfiles, que tiene que ver con la relación con la Universidad desde donde se imparte la titulación. La impronta y misión de la Universidad debe quedar reflejada en el perfil de la titulación que se está elaborando. El segundo eje de la metodología está vinculado con los programas de estudio, y aquí entran en juego dos componentes muy importantes de Tuning: por un lado el volumen de trabajo de los estudiantes, que ha quedado reflejado en acuerdo para un Crédito Latinoamericano de Referencia y todo el estudio que le dio sustento a ello, y por otra parte la intensa reflexión sobre cómo aprender, enseñar y evaluar las competencias. Ambos aspectos han sido abordados en el Tuning América Latina.

La puerta de Tuning al mundo fue América Latina, pero esta internacionalización del proceso hubiera tenido poco recorrido si no hubiera habido un grupo de prestigiosos académicos (230 representantes de Universidades Latinoamericanas) que no sólo creyeran en el proyecto sino que empeñaran su tiempo y su creatividad en hacerlo posible de sur a norte y de este a oeste del extenso y diverso continente latinoamericano. Un grupo de expertos en las distintas áreas temáticas que fueron

profundizando y cobrando peso en su dimensión y fuerza educadora, en su compromiso en una tarea conjunta que la historia había puesto en sus manos. Sus ideas, sus experiencias, su empeño hizo posible el camino y los resultados alcanzados, los cuales se plasman en esta publicación.

## **B2. Meta-perfil del Ingeniero Civil.**

En la fase I del proyecto Tuning 2004-2007, el grupo de trabajo estuvo conformado por 21 Universidades e Institutos de Educación Superior de 18 países que se enumeran a continuación: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela. Durante el proceso el equipo de profesionales de Ingeniería Civil consideró de mayor relevancia 10 competencias genéricas relacionadas directamente con la profesión (Beneitone et al., 2007, p. 217).

**Presentación de aspectos centrales del meta-perfil elaborado en el área.** En la segunda fase del proyecto Tuning América Latina: Innovación Educativa y Social, asisten 16 profesionales que representan a igual número de Universidades e Institutos de Educación Superior de los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú, Venezuela y Rumanía. Luego de varias discusiones y reflexiones se logran acuerdos generales sobre la elaboración de los meta-perfiles (El meta perfil es la representación de las estructuras de las áreas y las combinaciones de competencias -genéricas y específicas- que dan identidad al área disciplinar) académicos- profesionales basados en competencias. Se ajusta el meta-perfil definido para el área temática y se hace una revisión del contraste realizado en los países participantes.

**Revisión del meta-perfil.** En este sentido el equipo de Ingeniería Civil hace una revisión de las competencias genéricas y específicas, que serán incluidas en el meta perfil, asimismo revisa la clasificación realizada para el análisis de las competencias genéricas por el Proyecto Tuning en su primera etapa denominada componentes o factores (Beneitone, 2007, p. 67) y decide agrupar las competencias afines dentro de cuatro dimensiones: Cognitiva, Social, Tecnológica e internacional, interpersonal.

En la elaboración del meta-perfil se aclara lo siguiente:

- La primera columna se denominará dimensión y en la segunda se actualizará la redacción de cada una de ellas.
- En el caso de la competencia relacionada con el impacto ambiental de las obras, se acuerda cambiar la redacción, ya que la anterior era sumamente ambiciosa para un ingeniero civil, quedando de la siguiente forma: «*Considerar el impacto ambiental y social de las obras civiles*».

**Contrastación del meta-perfil en los países y Universidades participantes.** Se revisa la matriz de la brecha existente entre el Proyecto Tuning y las Universidades participantes, se discute sobre la información enviada y se aclara la misma. En la matriz de comparación se incluyen las competencias definidas en el meta-perfil y se solicita a cada participante del equipo de ingeniería civil contraste el nivel de incorporación de cada competencia.

Además de los contrastes realizados se hizo las siguientes aclaraciones generales en cuanto a la incorporación del trabajo por competencias en cada Universidad: realizados se hizo las siguientes aclaraciones generales en cuanto a la incorporación del trabajo por competencias en cada Universidad:

- *Instituto Tecnológico de Costa Rica.* Se aprobó un modelo académico que impulsa el desarrollo por competencias, se tiene un proyecto institucional para el desarrollo curricular por competencias y la carrera de ingeniería en construcción es el plan piloto. Además se tiene la influencia del modelo de acreditación del Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB), en el cual uno de los componentes de evaluación es la incorporación de los atributos de los graduados.
- *Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda (Argentina).* A partir del ciclo lectivo 2004, con características de experiencia piloto, se implementó un Plan acotado a los dos primeros años de Ingeniería Civil con el objetivo de mejorar la calidad académica y pasar a una metodología de enseñanza centrada en la actividad creativa del alumno y en la resolución crítica de problemas, para lo cual el rol de los Académicos debe ser de mediación entre los conocimientos, que están contenidos en la propuesta didáctica, y las actividades de los alumnos. Esto permitió un cumplimiento alto de la competencia genérica en esos dos primeros años y también de la específica en algunas asignaturas con prácticas de laboratorio, pero el resultado no es uniforme ya que no tenemos un plan de estudios por competencias y, por lo tanto, al no haber directivas específicas en ese sentido, todo depende del criterio adoptado por el profesor en cada caso.
- *Universidad de San Carlos de Guatemala.* La Universidad de San Carlos de Guatemala es la única Universidad pública del país por mandato constitucional, en La Facultad de Ingeniería que tiene 133 años de formar Ingenieros Civiles, en el año 2008 se inició el proceso de autoevaluación con fines de acreditación con la Agencia Centroamericana de Acreditación de Arquitectura e Ingeniería, eso impulsó una readecuación curricular. Se ha elaborado el perfil por competencias el cual ha sido revisado de forma participativa (empleadores, estudiantes, egresados y profesores). Se ha iniciado con la sensibilización y formación de profesores. Estos procesos han implicado muchos cambios positivos. La readecuación curricular aprobada por Junta Directiva cambia el enfoque curricular de objetivos a Competencias (aprendizaje significativo).
- *Universidad Federal de Uberlandia (Brasil).* Se informa que se ha trabajado en la validación de las competencias en áreas como estructuras, recursos hídricos y ambientales. Se están

aprovechando las competencias y su adquisición al final de la carrera. Un problema ha sido la articulación con escuelas que brindan cursos a los programas de ingeniería, por ejemplo con matemática, física. También se es miembro del sistema de acreditación de Mercosur, y la acreditación y sus indicadores están basados en las competencias. Brasil tiene una ley muy estricta y eso hace que los cambios no se puedan dar rápidamente, además involucra a muchos actores. Sin embargo, en el nuevo plan de estudios, los contenidos de las asignaturas de formación profesional son integrados mediante amplios proyectos, en los cuales los estudiantes son evaluados por competencias.

- *Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Paraguay)*. Indica que básicamente lo generado en la fase anterior del proyecto ha servido para realizar las autoevaluaciones y acreditaciones de programas de ingeniería.
- *Universidad Nacional de Ingeniería (Nicaragua)*. La Universidad aprobó un modelo académico cuyo eje central es la investigación y está basado en competencias. En el caso de Ingeniería Civil, se revisaron las 19 competencias generadas en Tuning, se analizaron y en base a ello se definirán los perfiles de las carreras. Un problema a resolver es cómo se van a evaluar las competencias.
- *Universidad Industrial de Santander (Colombia)*. Los cambios en la Universidad empezaron hace 10 años, hay diferentes niveles: institucionales, por facultad y por escuela. En el caso propio de Ingeniería Civil, se analizó el objeto de estudio, se definieron las áreas, y para cada una de ellas se definieron las competencias. Se han realizado talleres de formación pedagógica para los profesores, lo que ha sido lo más difícil. El papel del profesor cambia, pues de ser un transmisor de conocimientos, pasa a ser un mediador en la generación de conocimientos.
- *Universidad Católica de El Salvador*. En la Universidad Católica de El Salvador el trabajo realizado en Tuning ha aportado sustancialmente en la definición de plan de estudios acorde a las necesidades del País. El aporte principal fue en la mejora al currículo vigente de Ingeniería Civil en la confección del perfil de egreso del profesional a formar. El meta-perfil creado contribuyó a la actualización curricular del año 2012 para el plan de estudios 2013-2017. Así también la UNICAES trabaja en la acreditación institucional a través del Ministerio de Educación en pro de la mejora continua de la calidad Académica y a su vez se analiza iniciar el proceso de acreditación con un organismo regional pero a nivel de carreras de Ingeniería. La UNICAES trabaja en conjunto con el Ministerio de Educación actualmente (2012) en socializar los avances sustanciales obtenidos en Tuning y en la promoción del modelo educativo basado en competencias. Aunque el plan de estudios no se basa en el modelo sino en el tradicional modelo en base a objetivos y contenidos.
- *Universidad Nacional Autónoma de Honduras*. Se han tenido dificultades en la parte curricular, especialmente por parte del claustro de profesores. Se está finalizando la autoevaluación con miras a la acreditación. Se iniciará próximamente la incorporación de las competencias.

- *Universidad Privada Boliviana (UPB-Bolivia)*. En el país se ha dado un fenómeno de muchas carreras de Ingeniería Civil acreditadas con Mercosur, más que en cualquier otro país de la región. Por otro lado, alrededor de 3 Universidades se han interesado en la currícula por competencias. En el caso particular de la UPB, si bien hace 20 años tiene implementado un modelo académico basado en el desempeño profesional, formalmente recién se están iniciando el proceso de diseño de programas basado en competencias. Uno de los principales obstáculos para iniciar con mayor anticipación ha sido la demora en la aprobación por parte del Ministerio de Educación del Reglamento General de Universidades Privadas.
- *Universidad de Concepción (Chile)*. En el caso de Chile, se tienen elementos externos, que han potenciado la introducción del tema, entre ellos la Asociación de Enseñanza de la Ingeniería, la cual realiza un foro anual y proyectos conjuntos con el gobierno. Se han obtenido fondos para asesorías y capacitación en la formación de competencias. Siempre los programas de ingeniería han incorporado las competencias no explícitamente. Este es un proceso voluntario y se deben proponer metas que se puedan alcanzar. Además se deben tener en cuenta los resultados del aprendizaje. Han tomado el tiempo para definir los perfiles por competencias.
- *Universidad Centroccidental «Lisandro Alvarado» (Venezuela)*. En el caso de Ingeniería Civil, se tienen muy definidas las competencias específicas, pero se ha tenido problemas con definir las competencias genéricas. Se hace mucho énfasis en las pasantías de los estudiantes y proyectos finales de diseño. Se han tenido dificultades para la definición de los créditos.
- *Universidad Nacional de Rosario (Argentina)*. Los planes de estudio de las carreras de Ingeniería Civil de Argentina están desarrollados en base a contenidos, según la normativa vigente (Resolución ME n.º 1232/01). Se está introduciendo el tema de competencias, y de hecho en muchas asignaturas de nuestra carrera se desarrollan algunas competencias con distinto grado de profundización, pero por el momento no se plantea realizar reformas de los planes de estudio en base a competencias.
- *Universidad de Piura (Perú)*. En lo que se refiere a ingeniería se está trabajando fuertemente en la acreditación con el ABET de USA y en el plan estratégico. Se han divulgado los resultados de la primera fase de Tuning, con una reacción favorable pero con muchas dudas en cuanto a su implementación. Es necesario un seminario de formación por competencias y falta una mayor proyección de los Centros Tuning nacionales. En cuanto a la perspectiva nacional, la universidad está sobre el promedio del país, la situación país es difícil, la realidad es muy diversa y hay pocas Universidades que pueden implementar esta metodología. Falta una definición más estricta del gobierno y mayor calidad en las Universidades.
- *Universidad Federal de Santa Catarina*. En esta universidad se ha procurado avanzar en la línea discutida en la primera fase del proyecto. Se han enfocado en la definición de las competencias y se ha hecho evidente la necesidad de mecanismos de evaluación de competencias. Se ha visto que las evaluaciones alternativas, tales como experimentos de laboratorio, simulaciones, han reducido

el tiempo para que el estudiante se torne competente y se ha reducido la reprobación. Se ha contemplado la necesidad de cambios en los métodos de enseñanza y en infraestructura, ya que se considera importante para la calidad de la enseñanza, la formación por competencias. También es muy importante la relación de los profesores con la industria, a través de proyectos de extensión en los cuales también participan estudiantes.

- o *Instituto Superior Politécnico (Cuba)*. En el año 2007 se inicio en Cuba la formación incorporando habilidades, lo cual se puede ver como competencias, y donde los estudiantes deben realizar proyectos integradores y la formación práctica es requisito indispensable para lo cual deben hacer práctica laboral todos los años. También ha sido fuerte la incorporación de idiomas y la computación, y en el caso de la matemática y la física se han utilizado ejemplos prácticos de las distintas áreas. Un aspecto importante es que el profesor que enseña no es el que evalúa, se ve como un entrenador que prepara a sus alumnos para que otros evalúen.

### **B3. Escenarios de futuro para el Ingeniero Civil.**

**Breve descripción del perfil de los entrevistados.** La definición de los conocimientos y las competencias que serán necesarios para los profesionales en el futuro es una ardua tarea. Los avances tecnológicos cambian a una velocidad que a veces, las instituciones de enseñanza no tienen la capacidad de acompañar ese cambio en simultáneo. Sin embargo, para la revisión de los planes de estudios de las carreras existentes y la creación de nuevas carreras, se constituye de gran importancia la caracterización de los escenarios de futuro, cuales son las profesiones que se visualizan en cada escenario y qué competencias requerirán esos profesionales.

En un reto más del Proyecto Tuning, se ha planteado buscar información sobre una posible situación de las profesiones en el futuro. La forma escogida para la búsqueda, fue por medio de entrevista para recoger la percepción de personas reconocidas y con prestigio en cada uno de los países participantes del Proyecto Tuning Latinoamérica, sobre los posibles escenarios a futuro de las profesiones, en este caso de Ingeniería Civil.

El grupo de Ingeniería Civil, en esta etapa del proyecto, tiene representantes de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y Venezuela. En estos países fueron entrevistadas 31 personas destacadas, que desarrollan o participaron de diversas actividades relacionadas a la profesión. Del grupo, 28 son ingenieros civiles, 19 de ellos son profesores universitarios, 10 trabajan en empresas, como profesionales o directivos, y 9 participan de consejos o colegios de ingenieros. Como se ve, la mayoría ejerce la docencia universitaria junto con otras actividades profesionales, incluso las de consultorías internacionales y/o participan de órganos internacionales. El gran mérito de la representatividad de las informaciones recogidas en las entrevistas está en los perfiles de

los entrevistados. Además de las ocupaciones citadas en el párrafo anterior, los entrevistados tienen en su currículo referencias de sus experiencias que dan soporte a las consideraciones hechas durante las entrevistas.

Situación futura de la Ingeniería Civil: la ingeniería en general tendrá amplias y gigantescas oportunidades para contribuir al desarrollo y bienestar en los escenarios futuros sean cuales fueran estos. Las carreras de ingeniería tradicionales continuarán vigentes en su mayoría, pero adaptándose a los nuevos paradigmas.

El Ingeniero, en ese nuevo contexto será un profesional interdisciplinario, transdisciplinario y multidisciplinario por excelencia e interactuará con diversas otras profesiones, llegando en varios casos no sólo a integrarse y a trabajar con ellas, sino que a absorberlas con su método de trabajo. Por ejemplo en el ámbito de la medicina, el Ingeniero Biomédico será el profesional que asumirá el liderazgo y el control en la medicina y el médico será su más cercano colaborador.

Desde hace algunos años atrás se puede percibir la aparición de nuevos tipos de materiales por el trabajo a escalas nano que está permitiendo que estos materiales sean más fuertes y resistentes. La nanotecnología incorporará los conocimientos de otras ciencias tales como biotecnología, cognociencias y tecnologías de la información y comunicación, es decir una integración de conocimientos que hasta hace pocos años atrás parecían incompatibles.

La Ingeniería Civil, en sus especializaciones de vial, hidráulica, construcciones, ambiental, geotecnia, entre otras., tendrá plena vigencia en los escenarios futuros. Para la consideración de este escenario se parte del supuesto que la Ingeniería Civil es una profesión que continuará siendo sólida y consolidada y por tanto las diferencias entre los ingenieros civiles de hoy y los del futuro se podrán apreciar por los grandes cambios en los enfoques profesionales, nuevos perfiles para adecuarse a las nuevas características que identificarán las problemáticas a resolver y poseer gran capacidad para adecuar su saber hacer disciplinar en el momento de actuar. El ingeniero civil será por tanto un profesional multidisciplinario que necesariamente interactuará con profesionales de otras áreas.

**Competencias que requerirán estos enfoques profesionales.** Para navegar e incursionar en distintos ámbitos disciplinarios el ingeniero deberá tener en primer término, una sólida formación en ciencias básicas y en ciencias de la ingeniería. Además de la formación en matemáticas, física y química, deberá agregar una formación en biología, ya que así como el siglo XX fue el siglo de la física y la química, se espera que el siglo XXI sea el siglo de la biología. Por otra parte, ante el escenario de la incertidumbre, se estima que la mejor manera de enfrentarlo es mediante una sólida formación en valores, ya que por ejemplo, se espera que en el siglo XXI la ética se imponga sobre la economía.

Los futuros ingenieros deberán también desarrollar al máximo la capacidad de innovación, la que basa en la aplicación exitosa de las ciencias en la solución de los problemas reales. Por último en un escenario de una globalización total, los futuros ingenieros deberán tener muy desarrolladas las habilidades para desenvolverse en contextos internacionales.

Podemos resumir que además de las competencias básicas necesarias para el ejercicio de la profesión, las competencias principales que se requerirán serán las siguientes:

- Capacidad para utilizar técnicas y herramientas modernas de la ingeniería.
- Adaptación de conocimientos de varias disciplinas e incorporación de estos datos a los proyectos.
- Capacidad en gestión de proyectos, de personas, de negocios, costos entre otros.
- Capacidad para trabajar considerando desarrollo sostenible y el medio ambiente.
- Capacidad en comunicación, planificación e industrialización.
- Capacidad para comprender los impactos de los proyectos de ingeniería en contextos globales y sociales.
- Compromiso ético, responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- Capacidad de adaptarse rápidamente a nuevos procesos y tecnologías.
- Capacidad para desarrollarse en un ambiente laboral agresivo, multidisciplinario, dinámico y muy cambiante.
- Capacidad para la innovación, ser creativo y emprendedor.

#### **B4. Apreciaciones sobre el volumen de trabajo de los estudiantes, desde la perspectiva de Ingeniería Civil.**

El Crédito Latinoamericano de Referencia y su vinculación con el volumen del trabajo académico en el área de la Ingeniería Civil. Como se indicó en las conclusiones preliminares del Meta-perfil, el desafío de la armonización de los planes de estudios en el área de la Ingeniería Civil, en el marco del proyecto Tuning América Latina, ha logrado el acuerdo de los países participantes en la definición de un meta-perfil común para la especialidad, basado en un conjunto de competencias específicas y genéricas. Sin embargo la vinculación de las actividades académicas de la formación del Ingeniero Civil en América Latina, en particular en lo que se refiere la colaboración académica entre las instituciones, al reconocimiento y homologación de los estudios, la movilidad estudiantil y otros, se enfrenta a la barrera de la diversidad de mediciones que existen en los distintos países para alcanzar los resultados de aprendizajes especificados.

En el caso de la Ingeniería Civil esta diversidad tiene su causa principal en las distintas duraciones que tienen los planes de estudios en América Latina y que van desde los ocho hasta los doce semestres. Asociado a ello los periodos lectivos también tienen distintas duraciones, e incluso se encuentran diferencias en el número de períodos lectivos en un año. Por otra parte la definición del crédito académico no es uniforme entre los distintos países, encontrándose incluso diversidades no menores dentro de los propios países. La dificultad para definir el crédito se acentúa en el caso de la Ingeniería Civil por la diversidad de actividades que contemplan los planes de estudios, tales como clases teóricas, clases prácticas, clases virtuales, laboratorios, talleres, seminarios, salidas a terreno, proyectos, prácticas pre-profesionales, trabajo personal, trabajo de título, entre otras, varias de las cuales en muchos casos no están valoradas dentro de la definición del crédito. A todo lo anterior se debe agregar la diversidad en las tradiciones, la organización de la enseñanza, así como el contexto de cada institución.

En consecuencia para superar las barreras que impone la diversidad natural en las distintas formaciones del ingeniero civil, y alcanzar la armonización curricular que exigen las tendencias actuales en la educación superior, la existencia de un sistema de crédito común es la alternativa más adecuada para facilitar esta tarea.

El Crédito Latinoamericano de Referencia, cuya unidad de valor estima el volumen de trabajo, medido en horas cronológicas, que dedica un estudiante para alcanzar los resultados de aprendizaje y aprobar una asignatura o periodo lectivo, representa una alternativa muy adecuada para la comparabilidad de las actividades académicas de las distintas formaciones de ingeniería civil en América Latina. Tal medición se adapta sin problemas a la diversidad de los distintos sistemas de enseñanza, a las diferentes formas de administrar los planes de estudios, y a las distintas duraciones de las carreras de Ingeniería Civil en el continente, por lo que resulta compatible con las autonomías nacionales e institucionales. Por

otra parte al interior de cada unidad académica se focaliza en el estudiante, genera una revisión de las estrategias y metodologías de enseñanza-aprendizaje y evaluación de las competencias, flexibiliza el currículo facilitando el reconocimiento de los estudios, balancea adecuadamente la carga de trabajo de los estudiantes, y en síntesis, hace más eficiente el proceso formativo.

En el caso de la Ingeniería Civil, la medición del volumen de trabajo debe considerar todas las actividades que contemplan los distintos planes de estudio, y que se traducen en horas cronológicas de dedicación del estudiante.

Estas actividades son las siguientes:

- Clases teóricas, a las que efectivamente asiste el estudiante, y que corresponde a la docencia directa a cargo del profesor a cargo de la asignatura.
- Clases prácticas de resolución de problemas, a las que efectivamente asiste el estudiante, y que corresponde a la docencia a cargo del profesor o del ayudante de la asignatura.
- Experiencias dirigidas efectuadas por el estudiante en laboratorios de las distintas asignaturas, así como los informes que debe realizar a partir de los resultados obtenidos.
- Actividades virtuales relacionadas con educación a distancia.
- Salidas a terreno para conocer procesos y obras de Ingeniería Civil.
- Talleres, seminarios, exposición de trabajos, sobre temas específicos de la especialidad en los que participe el estudiante.
- Elaboración de proyectos individuales o grupales.
- Evaluaciones orales o escritas.
- Prácticas pre-profesionales.
- Actividades de titulación.
- Trabajo personal, lectura de textos, preparación de las evaluaciones.

La medición del volumen de trabajo del estudiante en cada una de estas actividades puede, en primer término, ser objeto de una estimación del o de los profesores a cargo de la asignatura o de la actividad. Sin embargo resulta más cercano a la realidad consultar a los propios estudiantes, lo que tiene además la ventaja de incluir a un número mayor de actores, de considerar la diversidad que existe entre ellos, y de obtener un promedio más confiable y representativo del conjunto. Dado el carácter masivo de la consulta a los estudiantes, pueden existir varias modalidades de realizarla, todas ellas con distintas ventajas y limitaciones. La alternativa de una respuesta cada cierto periodo, por ejemplo en forma mensual, es más representativa de la realidad y permite apreciar la variación de la carga de trabajo a lo largo del periodo lectivo, sin embargo necesita la colaboración disciplinada de todos los participantes en la consulta. La alternativa de realizar un Cuestionario a estimación promedio de las horas de trabajo semanal en cada asignatura efectuada al final del periodo lectivo, obtiene de manera más simple y directa las respuestas pero sacrificando la precisión de los resultados. Por otra parte sería deseable en el caso de

las asignaturas de la carrera de Ingeniería Civil en que existe una mayor reprobación, como por ejemplo las asignaturas de ciencias básicas, aplicar el Cuestionario solamente a los estudiantes que la están cursando por primera vez, ya que es evidente que los repitentes necesitan una menor cantidad de trabajo para aprobarla. Del mismo modo el Cuestionario debiera ser respondida solamente por quienes alcanzan las competencias mínimas aprobando una determinada asignatura, ya que el trabajo de los estudiantes que la reprobaban no es representativo del nivel mínimo de dedicación que se requiere para alcanzar los resultados de aprendizajes.

Para el área de la Ingeniería Civil se llevó a cabo una consulta en catorce países, y la modalidad elegida fue un Cuestionario a estudiantes que cursaron y aprobaron las asignaturas del sexto semestre del plan de estudios, de las carreras de Ingeniería Civil de cada uno de estos países, al final del período lectivo. Se aplicó en forma electrónica durante el mes de abril de 2012, es decir algunos meses después de terminado el semestre objeto de la consulta. Paralelamente se consultó también a los profesores de cada una de las asignaturas incluidas en el Cuestionario, quienes debían dar una estimación de la dedicación horaria que realizaron los alumnos en su asignatura para aprobarla. Para la aplicación de este instrumento se sugirió una cantidad mínima de diez estudiantes y de un profesor por asignatura.

Las principales preguntas que contenía el Cuestionario fueron las siguientes:

1. ¿Cuántas horas totales estima usted que un estudiante empleó en el período académico para aprobar su asignatura, teniendo en cuenta todas las actividades presenciales y no presenciales?
2. ¿Cuántas semanas de actividades docentes presenciales reales tuvo su asignatura, contando las evaluaciones?
3. ¿Cuántas horas en promedio por semana considera que los estudiantes dedican a las actividades presenciales y no presenciales de la asignatura?
4. De las siguientes actividades no presenciales, indique cuáles empleó/ realizó usted para promover el trabajo independiente del estudiante: Lectura de textos o bibliografía. Preparación y desarrollo de trabajos prácticos. Trabajo de campo. Laboratorio. Preparación y desarrollo de trabajos escritos. Actividades virtuales. Estudio para la evaluación.

**Actividades no presenciales empleadas o realizadas para promover el trabajo independiente del estudiante.** Los resultados de las respuestas se muestran en el gráfico siguiente. Se aprecia en primer término que la lectura de textos es una actividad que realiza una mayoría de estudiantes cercana al 90%, de acuerdo a las estimaciones tanto de los profesores como de los propios alumnos. Del mismo modo, alrededor del 95% destina tiempo para preparar las evaluaciones y en opinión de ambos grupos, hay un 5% que se presenta a dichas evaluaciones sin trabajo previo de preparación, probablemente debido a que alcanzaron los resultados de aprendizaje a través de las otras actividades, principalmente la asistencia las clases directas por ejemplo.

Existen tres grupos de actividades, el trabajo de campo, los laboratorios y las actividades virtuales, que muestran una menor dedicación, con niveles del orden del 40% en opinión de los profesores y del orden del 30% en opinión de los estudiantes. Estas actividades están en directa relación con las características propias de las asignaturas incluidas en el Cuestionario y que corresponden a las del sexto semestre de los distintos planes de estudio. En este nivel de las carreras se agrupan las asignaturas de ciencias de la ingeniería, las que en general son de carácter teórico y no todas ellas van acompañadas de trabajos de laboratorios o de trabajo de campo, lo que explicaría la menor dedicación por parte de los estudiantes. Considerando que la formación en ciencias de la ingeniería constituye la base sobre la que se desarrollan en los años siguientes las asignaturas del ciclo profesional, probablemente los académicos se apoyan preferentemente en la docencia directa en el proceso de enseñanza más que en actividades virtuales, las que de algún modo generan incertidumbre respecto de la dedicación real del estudiante, lo que explicaría el bajo nivel de empleo de esta herramienta en los alumnos del sexto semestre de acuerdo a las respuestas obtenidas. De hecho en los resultados se observa que los estudiantes efectivamente ocupan esta herramienta en menor grado de lo que esperan los profesores.

Las actividades de preparación y desarrollo de trabajos, así como los trabajos escritos, tienen un nivel similar de empleo, del orden del 80%, de acuerdo a las opiniones tanto de profesores como de los estudiantes, existiendo bastante coincidencia en las respuestas de ambos grupos. En general en todas estas actividades se observa una buena concordancia entre la estimación de los profesores y de los estudiantes, lo que refleja que la dedicación de los estudiantes se acerca bastante a lo que el profesor planifica en su asignatura y espera de parte de sus alumnos. Otra interrogante que se les hizo tanto a profesores como a estudiantes fue la planificación de la asignatura considerando las horas no presenciales requeridas para realizar las actividades, para el caso de Ingeniería Civil un 70% de los profesores indicaron que sí mientras que únicamente un 30% de estudiantes indicaron que sí.

En resumen se aprecia que la medición del volumen del trabajo de los estudiantes es compleja, presenta diversas dificultades y complicaciones para llegar a obtener resultados fidedignos. El estudio efectuado con estudiantes del sexto semestre de las carreras tiene el mérito de haber sido aplicado simultáneamente en catorce países de América Latina y contar con una gran cantidad de respuestas, tanto de académicos como de estudiantes, lo que otorga una validez adecuada.

Las principales limitaciones del trabajo realizado son el considerar sólo un semestre particular del plan de estudios y recoger la opinión de los encuestados sólo al final del semestre y no durante las diversas etapas del período académico, por lo que tampoco es posible conocer las variaciones del trabajo académico del estudiante a través de los meses. Esta variación sería de alto interés poder determinarla ya que permitiría, por ejemplo, evaluar la existencia de períodos de trabajo excesivo y aplicar correcciones en la planificación de las asignaturas para alcanzar una mejor redistribución del trabajo de los estudiantes.

Pese a las limitaciones mencionadas, los resultados no necesariamente deben considerarse como una representación categórica de la realidad, ni llevar a conclusiones definitivas, sin embargo constituyen una referencia a tener presente en futuros trabajos del mismo tipo. No obstante lo anterior pareciera que en el ámbito de la Ingeniería Civil existe bastante coincidencia entre la opinión de los profesores y de los estudiantes respecto del trabajo que éstos deben realizar en su vida estudiantil. Ello estaría dando cuenta de una adecuada programación de las actividades de las asignaturas de parte de los docentes y que los estudiantes estarían respondiendo con una dedicación que es la que los profesores esperan. Sin embargo se aprecia una sobrecarga de trabajo de un 25% respecto de lo que se considera una jornada de trabajo normal, lo que representa un desafío en la búsqueda e implementación de nuevas metodologías de enseñanza-aprendizajes más innovadoras, efectivas y motivadoras.

La cantidad de trabajo de alrededor de 700 horas semestrales, declaradas por los estudiantes de Ingeniería Civil de los países de América Latina, y que coincide con la estimación de los profesores, representa una dedicación promedio de 1.400 horas anuales. Dicho valor se encuentra en el promedio de los distintos rangos de trabajo anual que ha definido en Crédito Latinoamericano de Referencia, lo que en buena medida respalda la validez de los resultados obtenidos.

## **B5. Conclusiones generales.**

El desafío de la armonización de los planes de estudios en el área de la Ingeniería Civil, en el marco del proyecto Tuning América Latina, ha logrado el acuerdo de los países participantes en la definición de un meta-perfil común para la especialidad, basado en un conjunto de competencias específicas y genéricas. Para su mejor comprensión el Meta-perfil se ha dividido en cuatro dimensiones: Cognitiva, Social, Tecnológica e Internacional y dimensión Interpersonal.

Los escenarios futuros dependen, de acuerdo a lo expresado en las primeras preguntas, de factores políticos y culturales, y las profesiones tienen una vinculación como actores de cambio en dicho proceso o en todo caso como actores resistentes al mismo, conservando los valores tradicionales y liberales de su profesión. Se estima que el ingeniero civil asumirá un rol cada vez más preponderante en la sociedad, llevando al ámbito de la ingeniería a actividades y profesiones que actualmente le son lejanas. Por naturaleza el ingeniero crea o busca la certidumbre y frente al escenario incierto y volátil que se visualiza en las próximas décadas, la ingeniería puede representar la solución o el arma de la sociedad para enfrentar y/o resolver situaciones de crisis o catástrofes, o para lograr el desarrollo armónico que la humanidad busca y desea. Se aprecia que la medición del volumen del trabajo de los estudiantes es compleja, presenta diversas dificultades y complicaciones para llegar a obtener resultados fidedignos. El estudio efectuado con estudiantes del sexto semestre de las carreras tiene el mérito de haber sido aplicado simultáneamente en catorce países de América Latina y contar con una gran cantidad de respuestas, tanto de académicos como de estudiantes, lo que otorga una validez adecuada.

## Anexo C.

### Diccionario de Competencias (Spencer y Spencer, 1993).

<b>CLÚSTER DE LOGRO Y ACCIÓN.</b>	
S1	Orientación al logro (ACH): Preocupación por trabajar bien o competir contra un estándar de excelencia.
S2	Iniciativa (INT): Preferencia por pasar a la acción, hacer más de lo que es requerido o se espera del puesto, haciendo cosas que nadie ha pedido.
S3	Preocupación por orden, calidad y precisión (CO): Preocupación subyacente por reducir la incertidumbre del entorno.
S4	Búsqueda de información (INF): Una curiosidad subyacente, un deseo de conocer más acerca de las cosas, personas o ideas. Implica hacer un esfuerzo por obtener más información
<b>CLÚSTER AYUDA Y SERVICIOS.</b>	
S5	Comprensión interpersonal (IU): Capacidad para escuchar con precisión y comprender los pensamientos, emociones y preocupaciones de los demás, incluso cuando no se habla de ello o son expresados parcialmente
S6	Orientación de servicio al cliente (CSO): Focalizar los esfuerzos en descubrir y satisfacer las necesidades de los clientes o consumidores.
<b>CLÚSTER IMPACTO E INFLUENCIA.</b>	
S7	Impacto e influencia (IMP): Intención de persuadir, convencer, influir o impresionar a otros, con el propósito de obtener apoyo de parte de ellos, o el deseo de tener un impacto o efecto específico sobre otros.
S8	Construcción de relaciones (RB): Trabajar para construir o mantener en forma amistosa relaciones o redes de contactos con personas que son, o pueden ser, útiles para alcanzar objetivos relacionados con el trabajo.
S9	Conciencia organizacional (OA): Capacidad de los individuos para comprender las relaciones de poder en su organización o en otras.
<b>CLÚSTER DE GESTIÓN.</b>	
S10	Dirección (asertividad y uso del poder posicional) (DIR): Expresa la intención del individuo de hacer que otros cumplan con sus deseos.
S11	Trabajo en equipo y cooperación (TW): Genuina intención de trabajar cooperativamente con otros, ser parte del equipo, trabajar juntos, como una contraposición a trabajar en forma separada o competitiva.
S12	Liderazgo de equipo (TL): Intención de tomar un rol como líder de un equipo.
S13	Desarrollo de otros (DEV): Genuino intento por fomentar el aprendizaje y desarrollo de los demás.
<b>CLÚSTER COGNITIVO.</b>	
S14	Experticia técnica/profesional/gestión (EXP): Incluye tanto la maestría en el cuerpo de conocimiento relacionado con el puesto de trabajo, como también la motivación para expandir, usar y distribuir a otros conocimientos relacionados con el trabajo.
S15	Pensamiento conceptual (CT): Comprensión de una situación o problema, colocando las piezas juntas y viendo la imagen total.
S16	Pensamiento analítico (AT): Comprensión de una situación a través de la división en partes más pequeñas, o bien, trazando implicaciones de una manera causal.

<b>CLÚSTER EFECTIVIDAD PERSONAL.</b>	
S17	Autoconfianza (SFC): Creencia de una persona en su propia capacidad para cumplir una tarea.
S18	Flexibilidad (FLX): Capacidad para adaptarse y trabajar efectivamente con una variedad de situaciones, individuos o grupos.
S19	Compromiso organizacional (OC): Capacidad y disposición del individuo para alinear sus comportamientos a las necesidades, prioridades y objetivos de la organización.
S20	Autocontrol (SCT): Capacidad para mantener las emociones bajo control y restringir acciones negativas cuando se enfrenta con la oposición de otros, o bajo condiciones de estrés.

### **Diccionario de competencias (Spencer y Spencer, 1993).**

#### **CLÚSTER DE LOGRO Y ACCIÓN.**

##### **S1. Orientación al logro (ACH): Preocupación por trabajar bien o competir contra un estándar de excelencia.**

**A** Intensidad y exhaustividad de la acción motivada por el logro.

**A-0** Focalizado en la tarea

**A-1** Desea hacer el trabajo bien

**A-2** Trabaja para cumplir con los estándares de otros

**A-3** Crea su propia medida de excelencia

**A-4** Mejora el rendimiento

**A-5** Establece objetivos desafiantes

**A-6** Hace análisis coste-beneficio

**A-7** Emprende tomando riesgos calculados

**A-8** Persiste en esfuerzos emprendedores

**B** Impacto del logro (Aplicables para logros del nivel 3 o superior)

**B-1** Rendimiento individual solamente

**B-2** Afecta a una o dos personas

**B-3** Afecta a un grupo de trabajo (4 - 15 personas)

**B-4** Afecta a un Departamento

**B-5** Afecta a la totalidad de una empresa de mediano tamaño

**B-6** Afecta a la totalidad de una gran empresa

**B-7** Afecta a la totalidad de la industria

**C** Grado de innovación (Aplicables para logros del nivel 3 o superior)

**C-0** No hace nada nuevo

**C-1** Nuevo para el cargo o la unidad de trabajo

**C-2** Nuevo para la organización

**C-3** Nuevo para la industria

**C-4** Transformación de la industria

**S2. Iniciativa (INT): Preferencia por pasar a la acción, hacer más de lo que es requerido o se espera del puesto, haciendo cosas que nadie ha pedido.**

A Dimensión tiempo.

A-0 No aplicable

A-1 Muestra persistencia

A-2 Se dirige a oportunidades y problemas actuales

A-3 Es decisivo en una crisis

A-4 Actúa dos meses adelantado

A-5 Actúa de tres a doce meses por adelantado

A-6 Actúa uno o dos años por adelantado

A-7 Actúa de dos a cinco años por adelantado

A-8 Actúa de cinco a diez años por adelantado

A-9 Actúa con más de diez años de anticipación

B Auto motivación, cantidad de esfuerzo motivacional.

B-0 No se aplica

B-1 Trabaja independientemente

B-2 Realiza un esfuerzo extra

B-3 Hace más de lo que es requerido

B-4 Hace mucho más de lo que es requerido

B-5 Hace esfuerzos extraordinarios, heroicos

B-6 Involucra a otros

**S3. Preocupación por orden, calidad y precisión (CO): Preocupación subyacente por reducir la incertidumbre del entorno.**

A-0 No aplicable

A-1 Mantiene organizado el lugar de trabajo

A-2 Muestra un interés general por el orden y la claridad

A-3 Chequea su propio trabajo

A-4 Monitorea el trabajo de otros

A-5 Monitorea datos o proyectos

A-6 Desarrolla sistemas

A-7 Desarrolla sistemas complejos

**S4. Búsqueda de información (INF): Una curiosidad subyacente, un deseo de conocer más acerca de las cosas, personas o ideas. Implica hacer un esfuerzo por obtener más información.**

A-0 No busca información adicional acerca de una situación.

A-1 Hace preguntas

A-2 Investiga personalmente

A-3 Excava profundamente

A-4 Llama o contacta a otros

A-5 Hace investigación

A-6 Usa su propio sistema

A-7 Involucra a otros

## **CLÚSTER AYUDA Y SERVICIOS.**

**S5. Comprensión interpersonal (IU): Capacidad para escuchar con precisión y comprender los pensamientos, emociones y preocupaciones de los demás, incluso cuando no se habla de ello o son expresados parcialmente.**

**A** Profundidad de la comprensión de los otros.

**A-0** No aplicable

**A-1** Comprensión ya sea de la emoción o el contenido

**A-2** Comprensión tanto de la emoción como el contenido

**A-3** Comprende el significado

**A-4** Comprende ideas subyacentes

**A-5** Comprende complejas ideas subyacentes

**B** Escuchar y responder a otros.

**B-0** No aplicable

**B-1** Escucha

**B-2** Está disponible para escuchar

**B-3** Predice las respuestas de otros

**B-4** Escucha responsablemente

**B-5** Actúa para ayudar

**S6. Orientación de servicio al cliente (CSO): Focalizar los esfuerzos en descubrir y satisfacer las necesidades de los clientes o consumidores.**

**A** Foco en las necesidades del cliente.

**A(-3)** Expresa expectativas negativas de los clientes

**A(-2)** Expresa falta de claridad

**A(-1)** Se focaliza en sus propias capacidades

**A-0** Da el mínimo servicio requerido

**A-1** Da seguimiento

**A-2** Comunicación clara con el cliente considerando las expectativas mutuas

**A-3** Toma responsabilidad personal

**A-4** Se pone completamente a disposición del cliente

**A-5** Actúa para hacer las cosas mejor

**A-6** Se dirige hacia necesidades subyacentes

**A-7** Usa una perspectiva de largo plazo

**A-8** Actúa como un asesor de confianza

**A-9** Actúa como abogado del cliente

**B** Iniciativa (esfuerzo discrecional) para ayudar o servir a otros.

**B(-1)** Bloquea las acciones de otros

**B-0** No hace ninguna acción

**B-1** Hace acciones de rutina o requeridas

**B-2** Se sale del camino para ser útil

**B-3** Se esfuerza extra para atender las necesidades de otros

**B-4** Involucra a otros en acciones no rutinarias por necesidades de alguien

**B-5** Hace esfuerzos extraordinarios

## **CLÚSTER IMPACTO E INFLUENCIA.**

**S7. Impacto e influencia (IMP): Intención de persuadir, convencer, influir o impresionar a otros, con el propósito de obtener apoyo de parte de ellos, o el deseo de tener un impacto o efecto específico sobre otros.**

**A** Acciones tomadas para influir sobre otros.

**A(-1)** Poder personalizado

**A-0** No aplicable

**A-1** Tiene la intención pero no toma acciones específicas

**A-2** Toma una única acción para persuadir

**A-3** Toma una acción de dos pasos para persuadir

**A-4** Calcula el impacto de sus acciones o palabras

**A-5** Calcula una acción enfáticamente

**A-6** Toma dos pasos para influir

**A-7** Tres acciones o influencia indirecta

**A-8** Estrategias complejas de influencia

**B** Alcance de la influencia, comprensión o red.

**B-1** Ninguna otra persona

**B-2** Unidad de trabajo o equipo de proyecto

**B-3** Departamento

**B-4** División o empresa de tamaño medio

**B-5** Completamente en una gran organización

**B-6** Gobierno de la ciudad, políticos u organización profesional

**B-7** Gobierno del estado, políticos u organización profesional

**B-8** Gobierno nacional, políticos u organización profesional

**B-9** Gobiernos internacionales, políticos u organización profesional

**S8. Construcción de relaciones (RB): Trabajar para construir o mantener en forma amistosa relaciones o redes de contactos con personas que son, o pueden ser, útiles para alcanzar objetivos relacionados con el trabajo.**

**A** Cercanía de las relaciones que construye.

**A-0** Evita contactos

**A-1** Acepta invitaciones

**A-2** Hace contactos relacionados con el trabajo

**A-3** Ocasionalmente hace contactos informales

**A-4** Construye rapport

**A-5** Ocasionalmente hace contactos sociales

**A-6** Frecuentemente hace contactos sociales

**A-7** Hace contactos en casa y con familia

**A-8** Mantiene relaciones de amistad estrechas

**S9. Conciencia organizacional (OA): Capacidad de los individuos para comprender las relaciones de poder en su organización o en otras.**

**A** Profundidad de la comprensión de la organización.

**A(-1)** No comprende la estructura organizacional

**A-0** No es político

**A-1** Comprende la estructura formal

**A-2** Comprende la estructura informal

**A-3** Comprende el clima y cultura organizacional

**A-4** Comprende las políticas organizacionales

**A-5** Comprende las ideas organizacionales subyacentes

**A-6** Comprende las ideas organizacionales subyacentes de largo plazo

**CLÚSTER DE GESTIÓN.**

**S10. Dirección (asertividad y uso del poder posicional) (DIR): Expresa la intención del individuo de hacer que otros cumplan con sus deseos.**

**A** Intensidad de la dirección.

**A(-1)** Es pasivo

**A-0** No da órdenes

**A-1** Da instrucciones básicas, de rutina

**A-2** Da instrucciones detalladas

**A-3** Habla asertivamente

**A-4** Demanda alto rendimiento

**A-5** Monitorea rendimiento

**A-6** Confronta a otros

**A-7** Manifiesta consecuencias del comportamiento

**A-8** Usa controlados despliegues de enfado y amenaza

**A-9** Cuando es necesario despiden las personas de bajo rendimiento

**S11. Trabajo en equipo y cooperación (TW): Genuina intención de trabajar cooperativamente con otros, ser parte del equipo, trabajar juntos, como una contraposición a trabajar en forma separada o competitiva.**

**A** Intensidad del compañerismo en el trabajo en equipo.

**A(-1)** No coopera

**A-0** Neutral

**A-1** Cooperar

**A-2** Comparte información

**A-3** Expresa expectativas positivas

**A-4** Solicita inputs

**A-5** Empodera a otros

**A-6** Construye equipos

**A-7** Resuelve conflictos

**B** Tamaño del equipo involucrado.

**B-1** Pequeño, grupo informal de 3 a 8 personas

**B-2** Una fuerza de tarea o equipo temporal

**B-3** Grupo de trabajo o pequeño departamento.

- B-4** Departamento completo de gran tamaño (16 - 50 personas)
- B-5** División de una gran firma o empresa de tamaño medio entera.
- B-6** Firma de gran tamaño entera.

**C** Cantidad de esfuerzo o iniciativa por la cohesión del equipo.

- C-0** No hace ningún esfuerzo extra
- C-1** Toma por sí mismo más acciones que las de rutina
- C-2** Hace mucho más que sólo acciones de rutina
- C-3** Hace esfuerzos extraordinarios
- C-4** Solicita a otros para tomar acciones no rutinarias
- C-5** Involucra a otros en esfuerzo extraordinarios

**S12. Liderazgo de equipo (TL): Intención de tomar un rol como líder de un equipo.**

**A** Fortaleza del rol liderazgo.

- A(-1)** Abdica
- A-0** No aplicable
- A-1** Maneja reuniones
- A-2** Informa a la gente
- A-3** Usa bastante autoridad
- A-4** Promueve efectividad del equipo
- A-5** Cuida el grupo
- A-6** Se posiciona a sí mismo como un líder
- A-7** Comunica una visión

**S13. Desarrollo de otros (DEV): Genuino intento por fomentar el aprendizaje y desarrollo de los demás.**

**A** Intensidad orientación al desarrollo, exhaustividad de las acciones.

- A(-1)** Desanima
- A-0** No aplicable
- A-1** Expresa expectativas positivas de los otros
- A-2** Da instrucciones detalladas, y/o demostraciones en el cargo
- A-3** Otorga razonamiento u otro tipo de apoyo
- A-4** Entrega retroalimentación positiva o mixta con propósitos de desarrollo
- A-5** Tranquiliza y anima
- A-6** Otorga coaching o entrenamiento de largo plazo
- A-7** Crea nuevos entrenamientos/enseñanzas
- A-8** Delega completamente
- A-9** Recompensa el buen desarrollo

**B** Número y ranking de gente desarrollada o dirigida.

- B-1** Un subordinado (o estudiante, o clientes de consultoría)
- B-2** Varios (2 - 6) subordinados
- B-3** Muchos (más de 6) subordinados
- B-4** Un par (incluye colegas, proveedores, etc.)
- B-5** Varios (2 - 6) pares
- B-6** Muchos pares
- B-7** Un superior o cliente
- B-8** Más de un supervisor o cliente

**B-9** Grandes grupos (más de 200) de niveles mixtos

### **CLÚSTER COGNITIVO.**

**S14. Experticia técnica/profesional/gestión (EXP): Incluye tanto la maestría en el cuerpo de conocimiento relacionado con el puesto de trabajo, como también la motivación para expandir, usar y distribuir a otros conocimientos relacionados con el trabajo.**

**A** Profundidad del conocimiento.

**A-1** Primaria

**A-2** Vocacional elemental

**A-3** Vocacional

**A-4** Avanzada vocacional

**A-5** Profesional básica

**A-6** Profesional madura

**A-7** Maestría profesional o especialización

**A-8** Autoridad prominente

**B** Amplitud de experticia administrativa.

**B-1** Nada

**B-2** Trabajo homogéneo en una unidad o función

**B-3** Trabajo heterogéneo transversal (cross function) en un departamento

**B-4** Trabajo heterogéneo en varios departamentos o unidades de trabajo

**B-5** A lo ancho de Unidad de negocios

**B-6** A lo ancho de una gran división o grupo estratégico de negocio

**B-7** A lo ancho de una gran corporación

**C** Adquisición de experticia.

**C(-1)** Se resiste

**C-0** Neutral

**C-1** Mantiene actualizado su conocimiento técnico

**C-2** Expande su conocimiento base

**C-3** Adquiere nuevos o diferentes conocimientos

**S15. Pensamiento conceptual (CT): Comprensión de una situación o problema, colocando las piezas juntas y viendo la imagen total.**

**A** Complejidad y originalidad de los conceptos.

**A-0** No usa conceptos abstractos

**A-1** Usa reglas básicas

**A-2** Reconoce patrones

**A-3** Aplica conceptos complejos

**A-4** Simplifica complejidad

**A-5** Crea nuevos conceptos

**A-6** Crea nuevos conceptos para ideas complejas

**A-7** Crea nuevos modelos

**S16. Pensamiento analítico (AT): Comprensión de una situación a través de la división en partes más pequeñas, o bien, trazando implicaciones de una manera causal.**

**A** Complejidad del análisis.

**A-0** No aplicable o nada

**A-1** Divide los problemas

**A-2** Ve relaciones básicas

**A-3** Ve múltiples relaciones

**A-4** Hace planes complejos o análisis

**A-5** Hace planes o análisis muy complejos

**A-6** Hace planes o análisis extremadamente complejos

**B** Tamaño del problema abordado.

**B-1** Involucra el desempeño de una o dos personas

**B-2** Involucra una unidad de trabajo pequeña

**B-3** Involucra un problema en curso

**B-4** Involucra el rendimiento de todos

**B-5** Involucra el rendimiento de largo plazo.

**CLÚSTER EFECTIVIDAD PERSONAL.**

**S17. Autoconfianza (SFC): Creencia de una persona en su propia capacidad para cumplir una tarea.**

**A** Seguridad en sí mismo.

**A(-1)** Sin poder

**A-0** No aplicable

**A-1** Presenta confianza en sí mismo

**A-2** Presenta fuerza e impresione

**A-3** Muestra confianza en sus propias capacidades

**A-4** Justifica sus posiciones con confianza en sí mismo

**A-5** Voluntario para los desafíos

**A-6** Se pone a sí mismo en situaciones extremadamente desafiantes

**B** Ocuparse de los errores.

**B(-2)** Se culpa a sí mismo permanentemente de forma global,

**B(-1)** Racionaliza o culpa a otros o a las circunstancias por los errores

**B-0** No es aplicable

**B-1** Acepta responsabilidad

**B-2** Aprende de sus propios errores

**B-3** Admite sus propios errores ante otros y actúa para corregirlos

**S18. Flexibilidad (FLX): Capacidad para adaptarse y trabajar efectivamente con una variedad de situaciones, individuos o grupos.**

**A** Amplitud del cambio.

**A(-1)** Se aferra a su propia opinión/táctica/estrategia

**A-0** A veces sigue procedimientos

**A-1** Ve la situación objetivamente

**A-2** Flexiblemente aplica reglas o procedimientos

**A-3** Adapta las tácticas a la situación o a la respuesta de otros

**A-4** Adapta sus propias estrategias, objetivos o proyectos a situaciones

**A-5** Hace adaptaciones organizacionales

**A-6** Adapta estrategias

**B** Velocidad de acción.

**B-1** Largo plazo, considerado, o cambios planificados

**B-2** Plan de corto plazo para cambiar (1 semana - 1 mes)

**B-3** Cambio rápido (menos de una semana)

**B-4** Cambio veloz (dentro de un día)

**B-5** Acciones instantáneas o decisión para actuar

**S19. Compromiso organizacional (OC): Capacidad y disposición del individuo para alinear sus comportamientos a las necesidades, prioridades y objetivos de la organización.**

**A(-1)** Desprecio

**A-0** No aplicable

**A-1** Esfuerzo activo

**A-2** Comportamiento de ciudadano organizacional modelo

**A-3** Sentido de un propósito, muestra compromiso

**A-4** Hace sacrificios personales o profesionales

**A-5** Toma decisiones impopulares

**A-6** Sacrifica el bien de la propia unidad por el bien de la organización

**S20. Autocontrol (SCT): Capacidad para mantener las emociones bajo control y restringir acciones negativas cuando se enfrenta con la oposición de otros, o bajo condiciones de estrés.**

**A(-1)** Pierde el control

**A-0** Evita el estrés

**A-1** Resiste la tentación

**A-2** Controla emociones

**A-3** Responde calmadamente

**A-4** Maneja el estrés efectivamente

**A-5** Responde constructivamente

**A-6** Calma a otros

## Anexo D.

### **Programa Mejoramiento de la Calidad y Equidad en la Educación Superior MECESUP UTA0304 de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Tarapacá, Arica Chile.**

#### **Contenido.**

- D1. Presentación Programa MECESUP UTA 0304.
  - D 1.1 Diagnóstico de la Facultad de Ingeniería.
  - D 1.2 Objetivos Generales y Específicos del Programa.
  
- D2. Actividad Principal: Visita de Experto en disciplinas de liderazgo y emprendimiento para Capacitación Estamento Académico.
  - D 2.1 Diagnóstico del Clima Organizacional de la Facultad de Ingeniería.
  - D 2.2 Resultados del Cuestionario a Estudiantes de Ingeniería Civil.
  - D 2.3 Resumen de Capacitación a Estamento Académicos de la Facultad de Ingeniería.

## **D1. Presentación Programa MECESUP UTA 0304.**

En el año 1998, el Gobierno de Chile decidió y convino con el Banco Mundial, a través del préstamo N° 4404-CH, el diseño e implementación de un ambicioso programa de mejoramiento de la calidad de la educación terciaria, que fue bautizado con la sigla MECESUP<sup>B.1</sup>.

Con MECESUP, la planificación estratégica, la información para la toma de decisiones basada en evidencia y los indicadores de desempeño (tasas de retención y titulación estudiantil, por ejemplo) pasaron a ser objeto de discusión pública y a formar parte de las condiciones establecidas por el Estado de Chile al momento de distribuir recursos incrementales en el sistema terciario. En el año 1999 se realizó el primer concurso del Fondo Competitivo, transitando desde un sistema de asignación de recursos basados en criterios históricos, sin rendición de cuentas públicas, a un nuevo escenario de asignación por resultados.

En plena expansión de la matrícula universitaria, el programa MECESUP financió acciones de mejoramiento académico e infraestructura en las 25 Universidades del Consejo de Rectores de Universidades Chilenas. La renovación y modernización de bibliotecas, salas de clase, laboratorios y servicios estudiantiles cuentan como logros importantes en este ámbito. Ellos contribuyeron a cambiar la fisonomía de la infraestructura de muchas Universidades del País, a mejorar la calidad de los espacios a disposición de los estudiantes, y a regenerar la vida universitaria en general.

Asimismo, los resultados del Programa MECESUP incluyeron una mayor rendición de cuentas respecto de los resultados en la asignación de recursos públicos para la educación superior, el fortalecimiento de la capacidad de gestión institucional y del sector, el mejoramiento de la calidad y pertinencia de los programas terciarios, la contratación y formación de doctores para el sistema de Educación Superior; y la ampliación del acceso a la educación superior para estudiantes de sectores de bajos ingresos, considerando la nivelación de competencias básicas de entrada.

---

B.1 <http://www.mecesup.cl>

La Universidad de Tarapacá, ubicada en Arica, a través de su Facultad de Ingeniería postuló al Fondo y se adjudicó el programa MECESUP UTA 0304, denominado “Espacios de articulación interdisciplinaria: un enfoque sistémico para el desarrollo de competencias del nuevo Ingeniero”, con una duración extendida y con seguimiento desde año 2005 al 2008. Se dan a conocer a continuación, en forma resumida, tanto el Diagnóstico que originó el programa como los resultados de la denominada *Actividad Principal Visita de Experto en disciplinas de liderazgo y emprendimiento para Capacitación Estamento Académico*, desarrollado por la autora de la presente Tesis, que le dieron sustrato a la propuesta para *Bases de un Modelo de Autogestión de Competencias Genéricas del Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*.

### **D1.1 Diagnóstico de la Facultad de Ingeniería.**

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tarapacá consciente de su compromiso con la comunidad y considerando, entre otros, los elementos proporcionados por sus estudios “Satisfacción en la Calidad de la Formación Profesional” y “Análisis de la Información Histórica del sistema UTA2000”, ha identificado dos grandes problemas que fundamentan la formulación del presente programa.

El Primero, corresponde a las deficiencias y carencias en la formación de competencias profesionales, en cuanto a:

- Las habilidades idiomáticas, tanto castellano como en inglés.
- Las habilidades tecnológicas, debido al rápido y constante cambio tecnológico.
- Las habilidades sociales, principalmente en la interacción social y sentido solidario.
- La capacidad de trabajo en equipo, donde no se encuentran espacios ni programas tendientes a mejorarla.
- Los aspectos de liderazgos y emprendimiento, en donde no existen programas ni actividades que fomenten dichas competencias.

El segundo, es la alta tasa de deserción y la sobre permanencia de los estudiantes.

- Con relación a la deserción, las cifras indican que el 60% de los estudiantes pierden la carrera en los dos primeros años.
- Con relación a la sobre permanencia, ésta supera el 50% de lo establecido en los planes de estudio.

La Facultad de Ingeniería ha hecho esfuerzos aislados para hacerse cargo de estas problemáticas, sin embargo se ha llegado al convencimiento que si no se abordan simultáneamente con una *Estrategia*

*Sistémica*, difícilmente se superarán. Por eso se ha optado por un *Enfoque Integrador* organizado por tres Macroactividades, las cuales se implementarán a través de ocho fases. A saber:

**Macroactividad 1:** Rediseño Curricular.

- 1.1 Programa de Nivelación y Desarrollo de formación Básica.
- 1.2 Programa de Reestructuración Curricular Orientada a la Educación permanente.
- 1.3 Programa de Fortalecimiento en Lenguaje y Comunicación.

**Macroactividad 2:** Fortalecimiento del Cuadro Académico.

- 2.1 Programa de Ampliación de la Planta Académica.
- 2.2 Programa de Perfeccionamiento Académico.

**Macroactividad 3:** Innovación en los Procesos Educativos.

- 3.1 Programa de incorporación de metodologías Activas centradas en el Aprendizaje.
- 3.2 Programa de Implementación de Laboratorios Integrados.
- 3.3 Programa de Liderazgo, Emprendimiento y Responsabilidad Social.

## **D 1.2 Objetivos Generales y Específicos del Programa.**

De acuerdo a las decisiones estratégicas del Plan de desarrollo de la Facultad de Ingeniería con relación a los problemas estructurales que aborda el Programa MECESUP, se determinaron dos objetivos generales que se conectan y se relacionan a través de las diferentes actividades transversales que se llevarán a cabo. Los Objetivos Generales son:

**Objetivo general 1: Lograr que los profesionales formados en la Facultad de Ingeniería desarrollen competencias que les permitan desempeñarse en los nuevos escenarios productivos, laborales, culturales y políticos-económicos.**

**Objetivo específico 1.1: Lograr que los estudiantes adquieran competencias idiomáticas.**

Los nuevos escenarios económicos y culturales en que se desenvolverá el profesional del mundo globalizado de hoy, lo obligan a ser cada vez más competitivo internacionalmente al tener que lidiar con actividades laborales transfronterizas, requiriendo para ello

competencias en comunicación y lenguaje en el idioma inglés y castellano. Por esto, es necesario incorporar actividades que fomenten las competencias idiomáticas en las asignaturas de los planes de estudio, que le permitan al estudiante ampliar sus posibilidades y oportunidades en el ámbito laboral.

**Objetivo específico 1.2: Lograr que los estudiantes adquieran habilidades y destrezas en el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's).**

La capacidad tecnológica nacional de un país en vías de desarrollo puede entenderse como su habilidad para transferir, adaptar y difundir tecnologías. Estas habilidades y destrezas, que a su vez están siendo requeridas en el ámbito laboral, deben estar incorporadas transversalmente en el plan de estudios de las carreras de ingeniería.

**Objetivo específico 1.3: Lograr que los estudiantes tengan capacidades en liderazgo, emprendimiento y trabajo en equipo.**

Hoy en día, los sistemas de gestión y producción de las empresas han cambiado considerablemente, surgiendo estilos muy diferentes a los modelos enseñados en las Universidades. Dentro de los nuevos estilos de trabajo podemos mencionar la horizontalidad y autonomía del proceso de toma de decisiones transversales; así como, la coordinación e interacción de equipos de trabajo en red (interdisciplinarios y transdisciplinarios) enfocados a labores sistémicas y no conglomeradas. Para concretar el presente objetivo se plantea diseñar e implementar Laboratorios Integrados y crear el Centro de Fomento a la Innovación de Ingeniería, cuya misión será redireccionar fondos para financiar proyectos innovadores formulados y ejecutados por estudiantes.

**Objetivo específico 1.4: Lograr que los estudiantes adquieran habilidades de interacción social.**

Dentro de las competencias que se requieren fortalecer aparece un aspecto importante que tiene relación con las carencias de los estudiantes en la interacción con la Sociedad. Esta se entiende como la capacidad de relacionarse con otras personas en diferentes ámbitos del conocimiento, la capacidad de enfrentrar y comunicar ideas a grupos de personas, y la capacidad de solidarizar con la Sociedad. Bajo esta perspectiva y para conseguir este objetivo, se propone la Activación de Espacios para encuentros intrauniversitarios; la organización y participación de los estudiantes en eventos culturales y de extensión; y la organización y participación de los estudiantes en trabajos voluntarios de colaboración comunitaria. Finalmente, este aspecto se verá fortalecido al vincularse con el programa MECESUP 2001 “Transformación de la biblioteca en un

espacio de educación e interacción social como parte del proceso aprendizaje-enseñanza y de formación integral” de la Universidad de Tarapacá.

**Objetivo general 2: Lograr una mayor tasa de retención y disminuir el atraso de los estudiantes para completar su carrera.**

**Objetivo Específico 2.1: Aumentar la tasa de retención de los estudiantes y que cuenten con las condiciones de entrada adecuadas para desempeñarse satisfactoriamente en la especialidad.**

Estudios previos han develado que los estudiantes de los primeros años tienen una alta tasa de deserción, alcanzando un promedio de un 60% los dos primeros años de estudio. Uno de los motivos que explica lo anterior, es la brecha educacional entre la enseñanza media y los requerimientos de la Universidad. Además, se debe considerar que el 80% de los estudiantes que ingresan a las carreras de Ingeniería, lo hacen con un promedio de la prueba de selección entre 400 a 600 puntos (sobre 900 puntos máximo). Por lo tanto, se implementarán medidas remediales que permitirán al estudiante alcanzar un nivel adecuado de condiciones de entrada.

**Objetivo específico 2.2: Disminuir la sobrepermanencia promedio de los estudiantes en las carreras.**

La permanencia promedio de los estudiantes en las carreras supera en un 50% a la duración establecida en el plan de estudios. Esto tiene como consecuencia un impacto negativo en el ámbito social y económico. Entre las causas que inducen a la sobrepermanencia se tiene, el contar con planes de estudio rígidos, que además poseen una inadecuada distribución de asignaturas, sobredimensionando la carga directa del alumno. Para enmendar lo anterior, se propondrá el rediseño de los planes curriculares haciéndolos más flexibles, permitiendo las salidas intermedias, lo cual se potenciará con nuevas técnicas y medios que permitan al estudiante desarrollar competencias profesionales. Asimismo, se complementará con nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje, que juntos mejorarán los indicadores de permanencia y favorecerán la educación continua y el autoaprendizaje.

**Objetivo específico 2.3: lograr un desempeño docente de acuerdo a las nuevas exigencias y demandas.**

Debido a los cambios que se realizarán en el ámbito docente de Pregrado, esto es, cambio de planes de estudio y la incorporación de nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje, es necesario mejorar la calidad del desempeño académico y el tiempo de dedicación para los estudiantes. Para esto es necesario el fortalecer el cuadro académico, incorporando nuevos Académicos, así como perfeccionarlos en modernas metodologías y en la incorporación de competencias en las asignaturas. El contar con académicos capacitados contribuirá al mejoramiento de los índices de retención y atraso, pero además, permitirá al estudiante motivarse para que adquiera competencias, conocimientos y habilidades mediante el aprendizaje directo y el autoaprendizaje.

**D2. Actividad Principal: Visita de Experto en disciplinas de liderazgo y emprendimiento para Capacitación Estamento Académico.**

Esta Actividad principal es desarrollada por la autora de la presente Tesis, y apoya el Objetivo específico 2.3 del Programa: lograr un desempeño docente de acuerdo a las nuevas exigencias y demandas. Se entregan a continuación los resultados que son publicables y en forma sucinta, como el Diagnóstico del Clima Organizacional de la Facultad de Ingeniería; los resultados del Cuestionario a Estudiantes de Ingeniería Civil, relacionados con sus expectativas de futuro laboral y potencialidades de emprendimiento principalmente. Finalmente un listado de los temas abordados en los seminarios de capacitación realizados a los Académicos.

**D 2.1 Diagnóstico del Clima Organizacional de la Facultad de Ingeniería.**

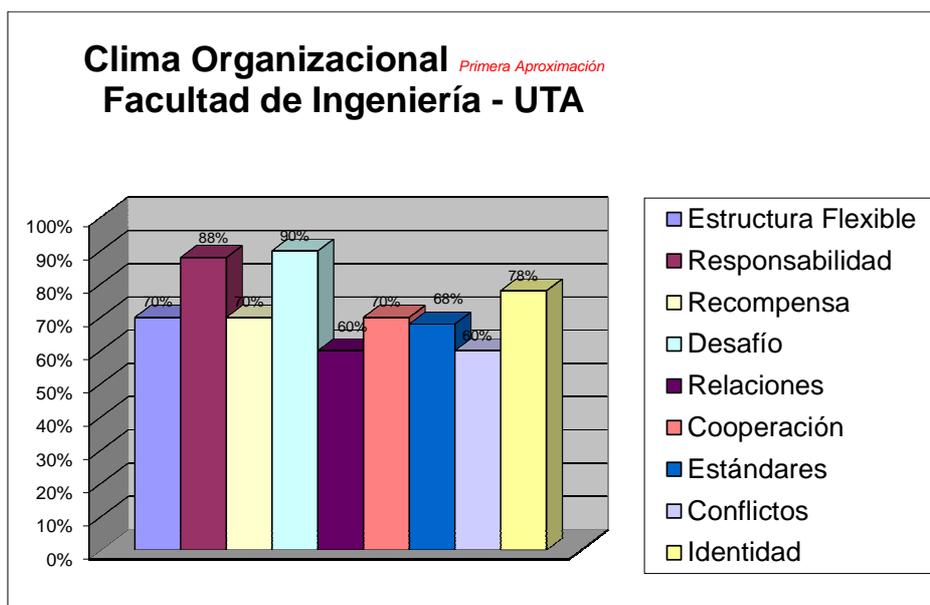
Un factor importante a considerar para un plan de capacitación para los Académicos de la Facultad de Ingeniería, es determinar en una primera aproximación de su Clima Organizacional. Su determinación no es exhaustiva, pues no es el objetivo del estudio y además porque el plazo para desarrollarla no lo permite.

Se selecciona el Modelo de 9 dimensiones de Litwin y Stinger (*Litwin, G. y Stringer, R. (1968): Motivation and organizational Climate. Cambridge, Mass.: Harvard University Press*), que considera: Estructura Flexible, Responsabilidad, Recompensa, Desafío, Relaciones, Cooperación, Estándares, Conflictos e Identidad, cuyos alcances y preguntas se enuncian en la Tabla B.1. La determinación de una primera aproximación del Clima Organizacional de la Facultad de Ingeniería se realiza durante una de las

primeras Entrevistas Personales a los Académicos, incorporando preguntas dirigidas, donde aparecen las definiciones y las preguntas aplicadas. Las respuestas son dadas en porcentaje de satisfacción de 0% a 100%, luego se presentan los promedios aritméticos. No se realiza un análisis estadístico.

Definiciones de Dimensiones <b>Clima Organizacional</b> de Litwin y Stinger.	
Litwin, G. y Stringer, R. (1968): Motivation and organizational Climate. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.	
<b>Estructura Flexible</b>	Representa la percepción que tienen los miembros de la Facultad acerca de la cantidad de reglas, procedimientos, trámites y otras limitaciones a que se ven enfrentados en el desarrollo de su trabajo. <i>Pregunta: ¿Siente que tiene restricciones administrativas para desarrollar una iniciativa fuera de la Universidad, por ejemplo con el mundo industrial?</i>
<b>Responsabilidad</b>	Es el sentimiento de los miembros de la Facultad acerca de su autonomía en la toma de decisiones relacionadas a su trabajo. Es la medida en que la supervisión que reciben es de tipo general y no estrecha, es decir, el sentimiento de ser su propio jefe y no tener doble chequeo en el trabajo. <i>Pregunta: ¿Siente que existe presión de la Dirección por cumplir las metas del Departamento o de la Facultad?</i>
<b>Recompensa</b>	Corresponde a la percepción de los miembros de la Facultad sobre la adecuación de la recompensa recibida por el trabajo bien hecho. Es la medida en que la organización utiliza más el premio que el castigo. <i>Pregunta: ¿Recibe retroalimentación de sus actividades por parte de las autoridades de la Facultad y de la Universidad?</i>
<b>Desafío</b>	Corresponde al sentimiento que tienen los miembros de la Facultad acerca de los desafíos que impone el trabajo. Es la medida en que se promueve la aceptación de riesgos calculados a fin de lograr los objetivos propuestos. <i>Pregunta: ¿Siente que asume frecuentemente riesgos o desafíos para lograr los compromisos y metas que se fijó?</i>
<b>Relaciones</b>	Es la percepción por parte de los miembros de la Facultad acerca de la existencia de un ambiente de trabajo grato y de buenas relaciones sociales tanto entre pares como entre jefes y subordinados. <i>Pregunta: ¿Se siente cómodo en su ambiente de trabajo?</i>
<b>Cooperación</b>	Es el sentimiento de los miembros de la Facultad sobre la existencia de un espíritu de ayuda de parte de los Directivos, y de otros Académicos. El énfasis está puesto en el apoyo mutuo, tanto de niveles superiores como inferiores. <i>Pregunta: ¿Le gusta trabajar en Equipo?</i>
<b>Estándares</b>	Es la percepción de los miembros de la Facultad acerca del énfasis que pone la Universidad y la Facultad sobre las normas de rendimiento (Instrumento de evaluación de los Académicos por parte de los Estudiantes). <i>Pregunta: ¿Siente retroalimentación de su quehacer por parte de los Estudiantes?</i>
<b>Conflictos</b>	Es el sentimiento del grado en que los miembros de la Facultad, tanto pares como superiores, aceptan las opiniones discrepantes y no temen enfrentar y solucionar los problemas tan pronto surjan. <i>Pregunta: ¿Considera que su opinión es escuchada por los demás?</i>
<b>Identidad</b>	Es el sentimiento de pertenencia a la Facultad y a la Universidad y que se es un elemento importante y valioso dentro del equipo de trabajo. En general, es la sensación de compartir los objetivos personales con los de la organización. <i>Pregunta: ¿Considera que las autoridades, Director Departamento, Decano y Directivos Superiores, saben lo que está usted haciendo?</i>

Tabla D.1: Definiciones de Dimensiones y preguntas de Clima Organizacional según Litwin y Stinger.



**Gráfico D.1: Respuestas del Clima Organizacional de la Facultad de Ingeniería.**

### **Comentarios al Clima Organizacional en la Facultad de Ingeniería.**

Una primera aproximación al Clima Organizacional de la Facultad de Ingeniería, refleja las tensiones actuales que existen entre sus cuatro Departamentos Académicos, que se basan en temas históricos de poder y que impiden el establecimiento de relaciones académicas más profundas, que se evidencian en las entrevistas realizadas a sus Académicos. Ello también se irradia a sus estudiantes, quienes no han podido realizar proyectos conjuntos entre las diferentes especialidades de la Ingeniería Civil.

### **D 2.2 Resultados del Cuestionario a Estudiantes de Ingeniería Civil.**

Los Estudiantes que egresan son una de las más importantes fuentes de información del quehacer de la Facultad de Ingeniería. En ese contexto se realizó un primer acercamiento a ellos a través de un Cuestionario adjunta, realizada a estudiantes de últimos o penúltimos años de las Carreras de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería. El objetivo fue tener una tendencia acerca de las inquietudes de los Estudiantes sobre su futuro laboral, además contrastar las respuestas que entregarán sus Académicos con relación a algunos de los temas consultados.

La distribución de estudiantes que contestaron los Cuestionarios fue la siguiente:

Distribución Estudiantes contestaron Cuestionario		
Especialidad	Ingeniería Civil	Total
Computación e Informática	15	15
Electrónica	18	18
Industrial	31	31
Mecánica	18	18
		<b>82</b>

Tabla D.2: Distribución de los Estudiantes encuestados de la Facultad de Ingeniería.

### Encuesta a Estudiantes Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Universidad de Tarapacá

**Estimado Estudiante:** es de alto interés para la Facultad de Ingeniería conocer las apreciaciones de sus estudiantes sobre tópicos relacionados con su futuro laboral, por ello le solicitamos parte de su tiempo para contestar la presente Encuesta, la cual tiene carácter anónimo y será utilizada con fines de diagnóstico de la Facultad de Ingeniería.

Agradecemos su colaboración.

#### Datos Generales

Carrera	<input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Mecánica <input type="checkbox"/> Computación e Informática		<input type="checkbox"/> Eléctrica y Electrónica
Ingeniería Civil			
Año Ingreso UTA			
Su Edad	<input type="checkbox"/> Menos de 20 años	<input type="checkbox"/> Entre 21 y 25 años	<input type="checkbox"/> Entre 26 y 30 años
	<input type="checkbox"/> Entre 31 y 35	<input type="checkbox"/> Entre 36 y 40	<input type="checkbox"/> Más de 40 años
Nacionalidad	<input type="checkbox"/> Chilena	<input type="checkbox"/> Otra	
Sexo	<input type="checkbox"/> Femenino	<input type="checkbox"/> Masculino	
¿Cuántas Prácticas Profesionales ha realizado?	<input type="checkbox"/> Ninguna		<input type="checkbox"/> Una Práctica Profesional
	<input type="checkbox"/> Más de dos Prácticas		<input type="checkbox"/> Dos Prácticas
Con respecto a la Práctica Profesional considera:	<input type="checkbox"/> Que es muy necesaria	<input type="checkbox"/> Que deberían ser más	<input type="checkbox"/> Que no son necesarias
	<input type="checkbox"/> Que es difícil conseguir cupos	<input type="checkbox"/> Que deberían ser monitoreadas	<input type="checkbox"/> Que deberían ser evaluadas
Le han aplicado un Test Psicológico de Selección Personal	<input type="checkbox"/> Cierto	<input type="checkbox"/> Falso	

Indique si pertenece y/ o ha participado en alguna de estas organizaciones:	Grupos Culturales	Centros de Alumnos	Organizaciones de Género
	Clubes Deportivos	Instituciones de investigación	Asociaciones Étnicas
	Sindicatos	Cooperativas	Organizaciones religiosas
	Asociaciones Voluntarias (Ej. Hogar de Cristo)	Partido Político	Organizaciones Comunitarias (Ej. Juntas Vecinos)
	O. N. G. (Ej. Green Peace)	Asociaciones Empresariales	Otras Organizaciones
Indique si ha viajado al extranjero:	Nunca	A Tacna	Dentro de Sudamérica
	A Norteamérica	A Centroamérica	A Europa
	A Asia	Otro lugar	
Con respecto a su futuro laboral o profesional, ha pensado:	Seguir estudiando	Seguir estudiando y además trabajar	Quedarse en Arica y buscar trabajo acá
	Postular a una Beca de Estudio en el extranjero	Buscar trabajo en otra ciudad	Buscar trabajo en Santiago
	Buscar trabajo fuera de Chile	Buscar trabajo en Arica	Ser empresario
	Ser profesional independiente	Trabajar en la empresa familiar	Buscar trabajo como asalariado en una Institución Pública
	Buscar trabajo como asalariado en una Institución Privada	No sabe	Otra opción
¿Ha trabajado remuneradamente alguna vez?	Sí, paralelamente a los estudios	Sí, esporádicamente	Sí, sólo en las Prácticas Profesionales
	Sí, solamente en vacaciones	No	Otra opción
¿Si pudiese elegir en qué Empresa le gustaría trabajar?			
Un miembro de su Familia ha sido propietario de una Empresa	Cierto	Falso	

Por favor, califique su actitud en relación a enfrentar diversas situaciones, en su vida familiar o personal.

	1 --	2 -	3 - +	4 +	5 ++
Tiene un alto nivel de energía.					
Se tiene confianza.					
Establece objetivos a largo plazo, y se sujeta a ellos.					
Le gusta establecer sus propios estándares.					
Obtiene suficiente información antes de tomar una decisión.					
Se pone nervioso (a) por las consecuencias de sus acciones.					
Ve el fracaso como una experiencia y no como un desaliento.					
Piensa que el éxito o fracaso dependen de usted mismo.					
Se coloca en situaciones donde toma la iniciativa y se hace responsable del éxito o fracaso.					
Le gusta resolver problemas diferentes, le aburre la rutina.					
Le gusta aceptar desafíos y tomar riesgos calculados.					
Disfruta adquiriendo responsabilidades.					
Le gusta triunfar por sus propios méritos.					
Le gusta tomar decisiones y ser quien manda.					
Es muy organizado (a).					
Administra muy bien su tiempo.					
¿Cómo clasificaría en clima económico actual para iniciar una empresa?					
Considera que tiene un adecuado nivel de contacto como para encontrar trabajo o tener potenciales clientes.					
Tiene un fuerte sentido de la ética empresarial					

Si usted desea tener recomendaciones de mejora continua, de acuerdo a los resultados de la Encuesta, por favor indique claramente su correo electrónico: \_\_\_\_\_

En las próximas semanas recibirá una retroalimentación. Gracias.

Estimado Estudiante: por favor mencione a los menos 3 Académicos de la Facultad de Ingeniería que sean Ingenieros Civiles de profesión y que sean un referente para usted en la profesión, es decir un modelo a seguir por sus cualidades tanto profesionales como personales.  
Por favor explícite las cualidades de los seleccionados.

1.....  
.....  
.....  
.....

2.....  
.....  
.....  
.....

3.....  
.....  
.....  
.....

Se presentan a continuación los gráficos con las frecuencias de las respuestas más relevantes:

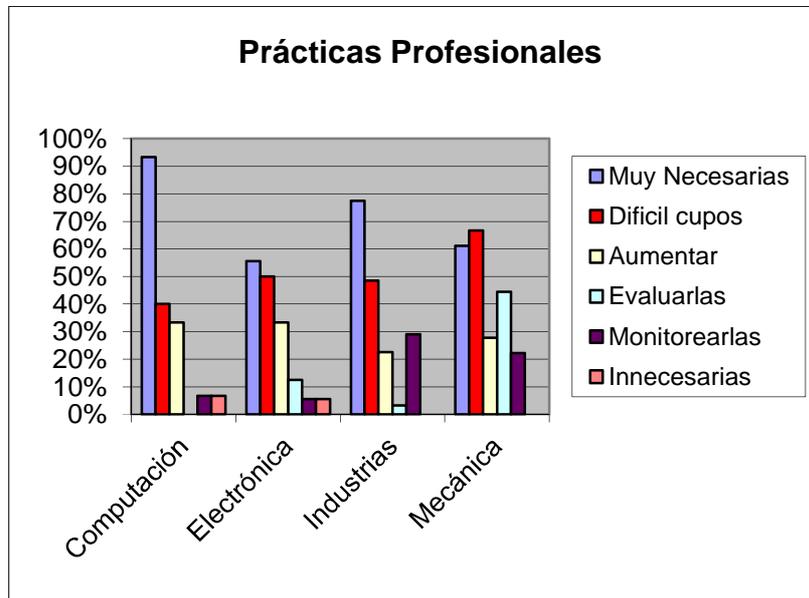


Gráfico D.2: Respuestas de Estudiantes de la Facultad de Ingeniería sobre Prácticas Profesionales.

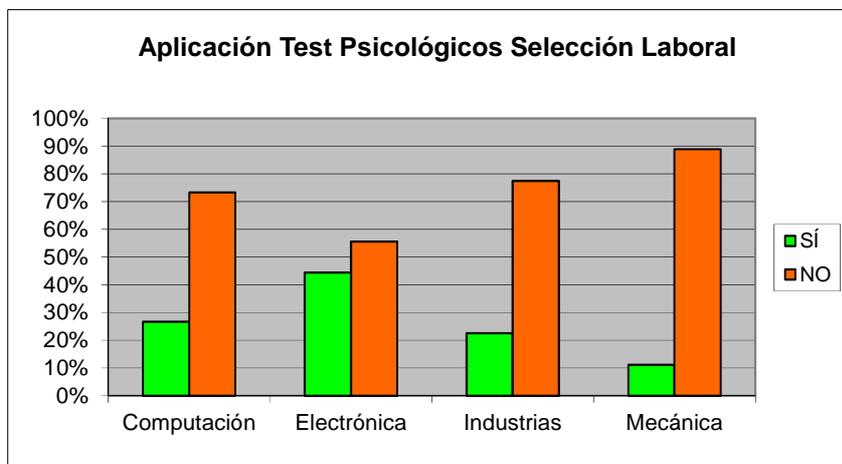


Gráfico D.3: Respuestas de Estudiantes de la Facultad de Ingeniería sobre Aplicación Test Psicológicos.

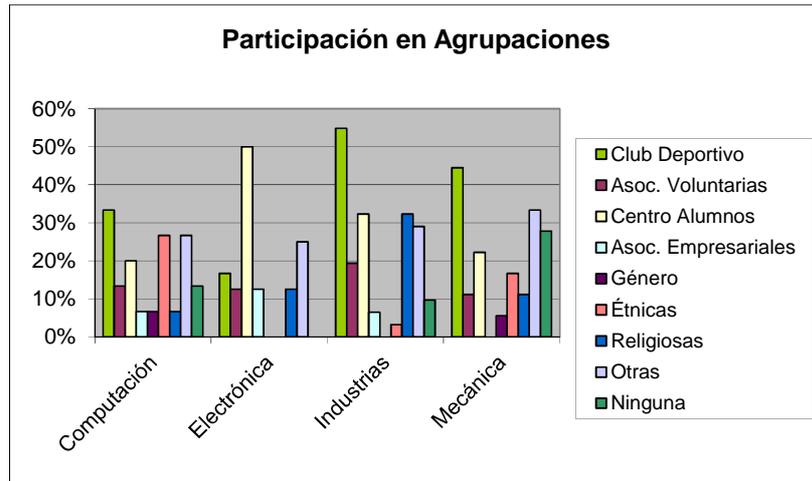


Gráfico D.4: Respuestas de Estudiantes de la Facultad de Ingeniería sobre Participación en Agrupaciones.

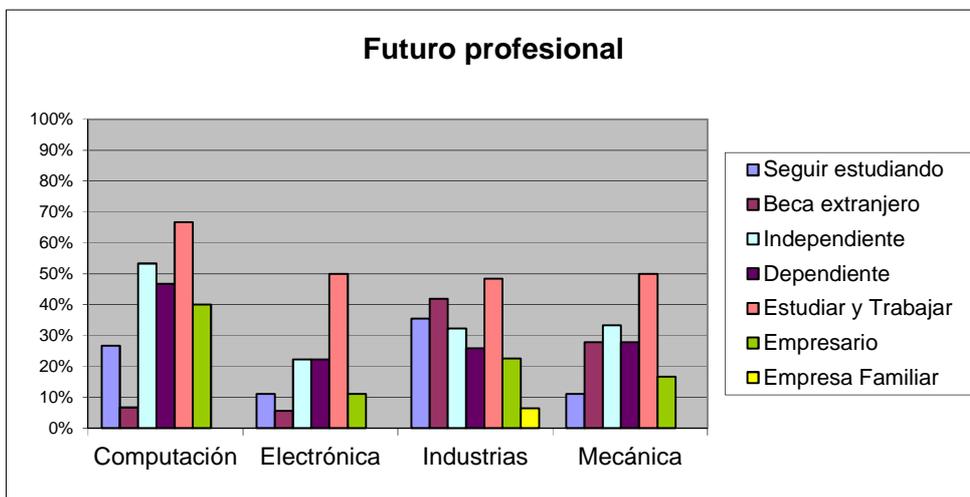


Gráfico D.5: Respuestas de Estudiantes de la Facultad de Ingeniería sobre su Futuro Profesional.

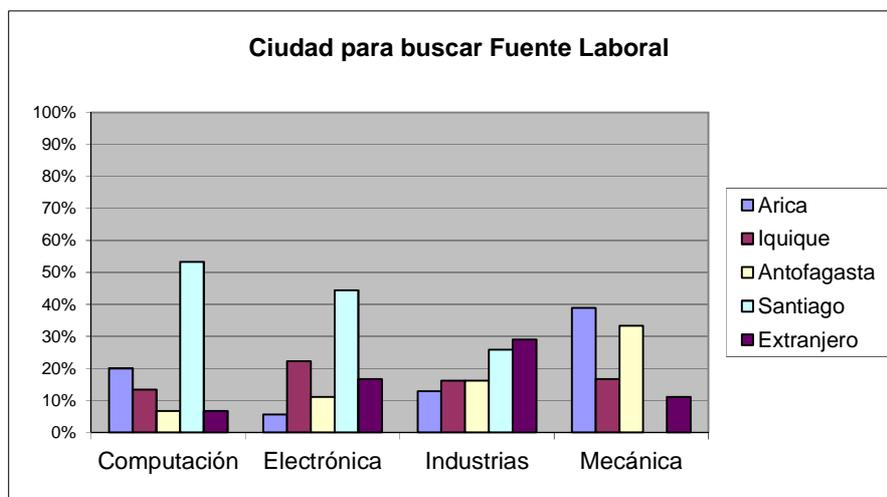
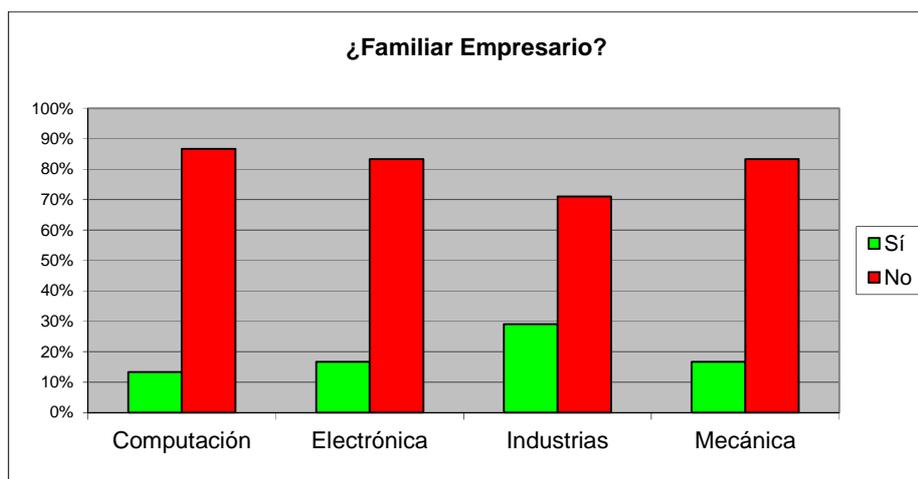


Gráfico D.6: Respuestas de Estudiantes de la Facultad de Ingeniería sobre la Ciudad para buscar su Fuente laboral.



**Gráfico D.7: Respuestas de Estudiantes de la Facultad de Ingeniería sobre si tiene un Familiar empresario.**

### Comentarios de los Resultados del Cuestionario a Estudiantes.

En las tendencias de los Resultados del Cuestionario a Estudiantes de la Facultad de Ingeniería de los últimos años de su malla curricular, se destaca:

- Las Jefaturas de las Carreras de Ingeniería Civil han coincidido en que debe haber un mejor acompañamiento a los Estudiantes en su inserción laboral y en sus inquietudes laborales, por lo que hay que seguir monitoreándoles.
- Con respecto a las Prácticas Profesionales, los Estudiantes indican mayoritariamente que es difícil conseguirlas, que deben ser monitoreadas, pero no evaluadas. Cada Departamento de la Facultad de Ingeniería tiene diferentes estándares a este respecto. Los Académicos indican que no habría recursos financieros para este seguimiento y la mayor parte de los Académicos señala que tendría contactos para conseguir vacantes de Práctica a sus Estudiantes.
- Los Estudiantes aparecen claramente participando en algún tipo de asociación o agrupación, lo que indica interés comunitario y de desarrollo personal.
- Un importante grupo de Estudiantes, de todas las Carreras, indica una preferencia por seguir estudiando, en algunos casos trabajar y estudiar. En esta consulta se podía marcar más de una preferencia, en todo caso no se seleccionaron más de tres alternativas, destacándose también la opción de ser Profesional Independiente.
- Existe una alta correlación entre los que han tenido o tienen un familiar empresario y su intención futura de serlo.

- Los estudiantes en su mayoría no han sido sometido a Test Psicológicos del tipo de selección de personal. Esta situación los pone en desventaja en los concursos.
- En relación a la autclasificación de actitudes frente a diversas situaciones, cuya orientación está enfocada a resaltar características de liderazgo y emprendimiento, los puntajes fluctúan en el rango de los máximos (4+) y (5++).
- En relación a la autclasificación de actitudes en la pregunta “Considera que tiene un adecuado nivel de contacto como para encontrar trabajo o tener potenciales clientes” es la que aparece más veces (30%) mencionada como (2-).
- Con relación a la consulta “¿Si pudiera elegir en qué Empresa le gustaría trabajar?”, las respuestas mayoritariamente fueron orientadas al Sector Minero, Codelco en particular y BHP Billiton. Aparecen opciones variadas en las Carreras de Computación como “Sonda” o “Bancos”. La cantidad de respuestas en blanco ascendió a 20%.
- En relación a nombrar a Académicos de la Facultad de Ingeniería como referentes en el ámbito ingenieril, destaca la mención de aquellos con amplia trayectoria académica e industrial. En los comentarios se referencia la trasmisión de experiencias, anécdotas y prácticas industriales como un gran aporte a su formación.

### **D2.3 Resumen de la Capacitación al Estamento Académicos de la Facultad de Ingeniería.**

Uno de los objetivos del programa abordados por esta Actividad Principal es lograr un desempeño docente de acuerdo a las nuevas exigencias y demandas. Para ello esta autora propuso realizar un diagnóstico del Clima Organizacional de la Facultad de Ingeniería, donde se detectaron importantes signos de falta de trabajo en equipo y liderazgo. Por otra parte, los Cuestionarios a los estudiantes también reflejan aquella falta de unidad en la Facultad.

Las entrevistas en profundidad a los Académicos de la Facultad de Ingeniería dieron origen a la presente investigación, pues se detectó la necesidad de abordar el Rol del Académico, aquel que es Ingeniero, y que debe afrontar exigencias académicas más allá de las técnicas, y que hoy sienten que no están siendo debidamente monitoreados. Las capacitaciones puntuales parecen ser insuficientes y se requiere un apoyo de más largo plazo.

Dentro de las Capacitaciones realizadas están aquellas relacionadas con liderazgo, emprendimiento y trabajo en equipo. También se entregó información acerca del proyecto Tuning Latinoamérica.

**Tabla D.3: Glosario de Conceptos usados durante la Actividad Principal.**

Adaptación y flexibilidad ante los cambios	Manifiesta una actitud positiva frente a situaciones nuevas y/o cambiantes, interpretando la realidad y modificando su proceder para alcanzar las expectativas propuestas.
Autoaprendizaje	Capacidad de administrar el propio aprendizaje, manteniéndose al día en la evolución del conocimiento y la tecnología de su disciplina para continuar con su desarrollo profesional. Supone curiosidad por saber sobre temas nuevos y utilizar estrategias de aprendizaje para ampliar el conocimiento. Capacidad de potenciar los hábitos de búsqueda del conocimiento en diversas fuentes y a la vez desarrollar una visión integradora, que posibilite el análisis de las dimensiones de cualquier problema de la vida real, sin centrarse exclusivamente en la percepción parcial de una especialidad académica.
Autoconciencia	Se refiere a ser consciente de sí mismo, conocerse, conocer la propia existencia. Y ante todo el propio sentimiento de vida.
Autocontrol	Significa la disposición para saber manejar ampliamente los propios sentimientos de manera de no caer en el nerviosismo sino que permanecer tranquilo, poder enfrentar los sentimientos de miedo y recuperarse de los negativos.
Comunicación Efectiva en idioma Español	Capacidad para expresar ideas en forma oral y escrita, de forma ordenada, sucinta y convincente, tal que el mensaje pueda ser entendido con claridad. Considera además, la habilidad para escuchar y entender a otros estableciendo un diálogo de forma efectiva.
Comunicación en Inglés	Capacidad de entender los argumentos esenciales de un discurso normal y comprender la conversación cuando se centre en temas que le resulten conocidos. Capacidad de expresarse en forma sencilla y coherente sobre temas conocidos e intereses personales. Capacidad de comunicarse en la mayoría de las situaciones que se pueden dar cuando se viaja.
Compromiso ciudadano y solidaridad	Existe cuando el individuo ejerce sus deberes y derechos ciudadanos, integrándose constructivamente a la sociedad. Se involucra, desde su ámbito de formación, en la resolución de problemas relevantes para la sociedad y las personas.
Crítica y autocrítica	Emite y fundamenta opiniones constructivas, mostrando objetividad frente a situaciones, opiniones o conductas de otros que difieren de las propias. Posee y ejerce una actitud franca y honesta hacia sí mismo, siendo capaz de reconocer sus propias fortalezas y debilidades y valorar sus aciertos y errores.
CDIO	Engineers <u>Conceive</u> , <u>Design</u> , <u>Implement</u> and <u>Operate</u> complex products and systems in a team-based environment (2003).
Emociones	Del Latín movere. Se usa como sinónimo de sentimiento Goleman propone 8 sentimientos básicos: cólera, tristeza, temor, felicidad, amor, asombro, vergüenza. Stavemann: enfado, tristeza, miedo, alegría, afecto, repulsión y depresión.
Empatía	Significa entender lo que otras personas entienden. Significa saber ponerse en el lugar de otras personas, en su interior.
Ética Profesional	Interioriza normas y principios que lo hacen responsable de su propia conducta profesional y, consecuentemente, del bienestar de los demás, mediante un comportamiento basado en conductas éticas socialmente aceptadas.
Eutress	El término "Eutress" se ha reservado para hacer referencia al stress positivo, caracterizado por sensaciones de confianza, seguridad y optimismo, mientras que el de "distress" se reserva para la respuesta caracterizada por incertidumbre e inseguridad.
Habilidad Social	Significa orientarse hacia las personas, no mirar la vida como un espectador, no observar sólo a las personas sino hacer algo en común con ellas, entenderse con los demás, sentirse cómodo de estar entre la gente.
Innovación y Creatividad	Capacidad para descubrir y proponer nuevas ideas y soluciones originales, aportando nuevos enfoques y respuestas que contribuyan a mejorar la calidad, la rentabilidad, la eficiencia u otros atributos de los resultados.

Intuición	Capacidad de conocer, o conocimiento obtenido, sin recurrir a la deducción o razonamiento. Percepción clara, íntima, instantánea de una idea o verdad, como si se tuviera a la vista y sin que medie razonamiento. Facultad de comprender las cosas instantáneamente, sin razonamiento.
Liderazgo y Emprendimiento	Influir y guiar las acciones de un grupo de trabajo colaborativo y comprometido, orientándolas hacia la consecución de un objetivo común.  Propone y dirige con autonomía iniciativas de carácter económico, social y/o cultural, que requieren de toma de decisiones y de asumir riesgos. Analiza las oportunidades que se le presentan con una visión integradora y gestiona los recursos eficientemente, de manera que genere valor y un crecimiento sustentable.
Metáfora	La metáfora (del griego meta, «más allá», y forein, «pasar», «llevar») es un recurso literario (un tropo) que consiste en identificar dos términos entre los cuales existe alguna semejanza. Uno de los términos es el literal y el otro se usa en sentido figurado. La metáfora tiene tres niveles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El tenor es aquello a lo que la metáfora se refiere, el término literal.</li> <li>• El vehículo es lo que se dice, el término figurado.</li> <li>• El fundamento es la relación existente entre el tenor y el vehículo.</li> </ul> Verbigratia: Tus ojos, lagos reidores Los ojos son el tenor, los lagos el vehículo y el fundamento sería el color azul oscuro de los ojos. A la metáfora en la que aparecen estos tres niveles se le denomina metáfora explícita. Sin embargo, cuando el tenor no aparece, se la denomina metáfora implícita (Los lagos de tu rostro) La metáfora enriquece el lenguaje, ya que a menudo el uso metafórico de alguna palabra coexiste con el literal hasta adquirir rango propio: la falda de la montaña recibe este nombre por su parecido con las faldas, las patas de los muebles por las patas de los animales, el ratón del ordenador por el de verdad, etc. Usando una terminología de la semiótica se dice entonces que metáfora es la substitución de un significante por otro significante para un mismo significado.
Motivación	Significa ser aplicado, tenaz, saber permanecer en una tarea, no desanimarse cuando algo sale mal, no dejarse desalentar.
Resolución de problemas con enfoque sistémico	Capacidad para identificar situaciones problemáticas que puedan ser abordadas y solucionadas ventajosamente con el enfoque de teorías de sistemas, y de aplicar los conceptos sistemáticos permitiendo así una visión holística y un análisis integral sistémico del problema, evitando la suboptimización asociada a los enfoques reduccionistas.
Sentimiento	Afecta los propios pensamientos, estados psicológicos, estados biológicos y voluntad de acción.
Serendipia	Facultad de hacer un descubrimiento o un hallazgo afortunado de manera accidental. Alude al descubrimiento científico casual. El término lo acuñó el escritor británico Horace Walpole en 1754, para indicar la habilidad que tenían los protagonistas de un cuento persa, The three princess of Serendip: "siempre descubrían, por accidente o por sagacidad, cosas que no estaban buscando".
Sinestesia	Sinestesia -del griego syn, junto, y aisthesis, sensación. Sensación secundaria o asociada que se produce en una parte del cuerpo a consecuencia de un estímulo aplicado en otra parte del mismo. Imagen o sensación subjetiva, propia de un sentido, determinada por otra sensación que afecta a un sentido diferente.
Sinergia	Sinergia proviene del griego "Synergia", que significa cooperación, concurso. El Diccionario de la Real Academia de la Lengua, en su edición de 1984, define sinergia como el "concurso activo y concertado de varios órganos para realizar una función".

Spin Off	<p>La tipología de spin-off se hace, habitualmente, en función de la entidad originaria. Así, tenemos tres tipos principales de spin-off:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spin-off universitarias (sector público): creadas a partir de las Universidades, incluye aquellas en las que participan empleados o miembros de la comunidad universitaria.</li> <li>2. Spin-off institucionales (sector público): creadas a partir de centros de investigación públicos no universitarios, entre los que se encuentran los parques tecnológicos.</li> <li>3. Spin-off empresarial o start-up (sector privado): creadas a partir de otras empresas privadas.</li> </ol>
Trabajo en Equipo	<p>Capacidad de integrar un grupo de trabajo para participar en forma activa y receptiva, asumiendo roles y responsabilidades, en tareas dirigidas a la consecución de una meta común, incluso cuando la colaboración conduzca a una meta que no está directamente relacionada con el interés personal.</p> <p>Capacidad de conformar equipos interdisciplinarios para desarrollar proyectos con el propósito de alcanzar metas en forma eficiente.</p>
Tolerancia	<p>Mantiene una conducta de respeto por las personas, considerando las diferencias étnicas, de género, culturales, profesionales, políticas, económicas, religiosas y otras; que le permiten trabajar con eficacia en situaciones de diversidad social.</p>
Tuning Educational Structures in Europe	<p>Tuning implicó en Europa un gran reto para las instituciones de educación superior, ya que permitió la creación de un entorno de trabajo para que los académicos pudieran llegar a puntos de referencia, de comprensión y de confluencia. Se generó un espacio que permitió «acordar», «templar», «afinar» las estructuras educativas en cuanto a las titulaciones, de manera que pudieran ser comprendidas, comparadas y reconocidas en el área común europea. Tuning quiere reflejar esa idea de búsqueda de puntos de acuerdo, de convergencia y de entendimiento mutuo, para facilitar la comprensión de las estructuras educativas. Estos puntos de referencia identificados son precisos para tender los puentes que sirvan para el reconocimiento de las titulaciones.</p>

## Anexo E.

### Resultados y Estadígrafos del Análisis de Múltiples Casos.

#### CONTENIDO.

E1.	Tablas D1.1 a D1.5 Grado de Realización cada Clúster según Jerarquía Académica.	
E2.	Tablas D2.1 a D2.5 Grado de Realización cada Clúster según Experiencia Industrial.	
E3.	Tablas D3.1 a D3.5 Grado de Realización cada Clúster según Especialidad de Ingeniería Civil.	
E4.	Histogramas por variables.	
E5.	Fiabilidad del Instrumento Cuestionario Mejores prácticas Académicas según Grado de Importancia del <i>Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros.</i>	
E6.	Fiabilidad del Instrumento Cuestionario Mejores Prácticas Académicas según Grado de Realización del <i>Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros.</i>	

Según Jerarquía Académica	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 1: Descripción Mejor Práctica Académica	Titular	Asociado	Asistente	Instructor
Es reconocida su capacidad para cumplir...	3,2	3,4	3,5	3,0
Es reconocido como un fiel representante...	3,2	3,4	3,5	3,0
Motiva a sus Pares y Estudiantes para a trabajar...	3,0	2,7	2,7	3,0
Se anticipa a los plazos y es propositivo ...	3,0	3,1	3,1	3,0
Asume plena responsabilidad por el desempeño...	3,2	3,1	3,3	3,0
Se hace cargo de las deficiencias de su equipo...	3,0	3,1	3,1	3,0
Estimula permanentemente a los estudiantes...	3,0	3,1	3,1	3,0

**Tabla E1.1: Grado de Realización en Clúster 1 según Jerarquía Académica.**

Según Jerarquía Académica	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 2: Descripción Mejor Práctica Académica	Titular	Asociado	Asistente	Instructor
Adapta las estrategias de...	3,0	2,9	2,9	3,0
Instala hábitos de pensamiento ...	3,0	3,0	3,0	3,0
Fomenta y apoya las iniciativas...	3,0	3,0	3,0	3,0
Fomenta y apoya la formulación ...	3,3	2,9	3,0	3,5
Logra que los Estudiantes se interesen ...	3,0	2,9	2,9	3,0
Motiva a sus Pares a mantenerse ...	2,8	2,3	2,5	2,5
Manifiesta su espíritu investigativo...	2,8	2,7	2,6	3,0

**Tabla E1.2: Grado de Realización en Clúster 2 según Jerarquía Académica.**

Según Jerarquía Académica	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 3: Descripción Mejor Práctica Académica	Titular	Asociado	Asistente	Instructor
Solicita la opinión de sus Pares...	2,5	2,0	2,2	2,0
Impulsa la participación en concursos externos...	2,8	2,4	2,5	3,0
Ayuda a otros Pares a lograr ...	3,0	2,6	2,7	3,0
Estimula en sus Pares la implementación de cambios ...	2,8	2,4	2,5	3,0
Su permanente actitud de compromiso...	2,8	2,9	2,9	3,0
Incentiva a sus Pares a investigar y capacitarse.	2,8	2,2	2,4	2,5
Puede interpretar los cambios ...	2,7	3,1	2,9	2,5

**Tabla E1.3: Grado de Realización en Clúster 3 según Jerarquía Académica.**

Clúster 4: Descripción Mejor Práctica Académica	Titular	Asociado	Asistente	Instructor
Demuestra tener altas expectativas de logro.	3,0	3,2	3,1	3,5
Plantea problemas de gran desafío..	3,2	2,9	3,0	3,0
Instala hábitos de pensamiento...	3,0	3,1	3,1	3,0
Instala hábitos de pensamiento...	2,8	2,8	2,7	3,0
Estimula a los estudiantes a reflexionar...	2,8	2,9	2,9	2,5
Confía en sí mismo y ...	3,2	3,3	3,4	3,0
Fomenta en sus Pares el desarrollo ...	2,8	2,2	2,4	2,5

**Tabla E1.4: Grado de Realización en Clúster 4 según Jerarquía Académica.**

Según Jerarquía Académica	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 5: Descripción Mejor Práctica Académica	Titular	Asociado	Asistente	Instructor
Su permanente preocupación por el desarrollo ...	2,8	2,7	2,6	3,0
Su vocación ingenieril lo lleva ...	2,7	2,8	2,8	2,5
Demuestra entusiasmo y compromiso...	3,3	3,1	3,1	3,5
Es reconocida su capacidad para reaccionar ...	2,8	2,9	2,9	3,0
Se anticipa a los cambios y a las nuevas demandas...	2,8	2,7	2,8	2,5
Introduce las temáticas de Desarrollo Sustentable ...	3,0	2,8	2,9	2,5
Participa activamente en el Colegio de Ingenieros..	2,0	1,5	1,5	1,5

Tabla E1.5: Grado de Realización en Clúster 5 según Jerarquía Académica.

Experiencia Industrial	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 1: Descripción Mejor Práctica Académica	mínima experien	baja experien	media experien	alta experien
Es reconocida su capacidad para cumplir...	3,0	3,4	3,3	4,0
Es reconocido como un fiel representante...	3,0	3,4	3,3	4,0
Motiva a sus Pares y Estudiantes para a trabajar...	3,0	2,8	2,8	2,0
Se anticipa a los plazos y es propositivo ...	3,0	3,2	3,0	3,0
Asume plena responsabilidad por el desempeño...	3,0	3,2	3,2	3,0
Se hace cargo de las deficiencias de su equipo...	3,0	3,1	3,0	3,0
Estimula permanentemente a los estudiantes...	3,0	3,1	3,0	3,0

**Tabla E2.1: Grado de Realización en Clúster 1 según Experiencia Industrial.**

Experiencia Industrial	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 2: Descripción Mejor Práctica Académica	mínima experien	baja experien	media experien	alta experien
Adapta las estrategias de...	3,0	3,0	2,8	2,0
Instala hábitos de pensamiento ...	3,0	3,0	3,0	3,0
Fomenta y apoya las iniciativas...	3,0	3,0	3,0	3,0
Fomenta y apoya la formulación ...	3,3	3,0	3,1	2,0
Logra que los Estudiantes se interesen ...	3,0	2,9	3,0	3,0
Motiva a sus Pares a mantenerse ...	3,0	2,5	2,6	2,0
Manifiesta su espíritu investigativo...	3,0	2,7	2,7	2,0

**Tabla E2.2: Grado de Realización en Clúster 2 según Experiencia Industrial.**

Experiencia Industrial	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 3: Descripción Mejor Práctica Académica	mínima experien	baja experien	media experien	alta experien
Solicita la opinión de sus Pares...	2,7	2,0	2,3	2,0
Impulsa la participación en concursos externos...	3,0	2,5	2,7	2,0
Ayuda a otros Pares a lograr ...	3,0	2,7	2,8	2,0
Estimula en sus Pares la implementación de cambios ...	3,0	2,5	2,7	2,0
Su permanente actitud de compromiso...	2,7	2,8	3,0	3,0
Incentiva a sus Pares a investigar y capacitarse.	3,0	2,3	2,6	2,0
Puede interpretar los cambios ...	2,7	3,0	2,8	3,0

**Tabla E2.3: Grado de Realización en Clúster 3 según Experiencia Industrial**

Experiencia Industrial	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 4: Descripción Mejor Práctica Académica	mínima experien	baja experien	media experien	alta experien
Demuestra tener altas expectativas de logro.	3,0	3,2	3,1	3,0
Plantea problemas de gran desafío..	3,0	3,0	3,0	2,0
Instala hábitos de pensamiento...	3,0	3,2	3,0	3,0
Instala hábitos de pensamiento...	3,0	2,9	2,7	2,0
Estimula a los estudiantes a reflexionar...	3,0	3,0	2,8	3,0
Confía en sí mismo y ...	3,0	3,3	3,3	4,0
Fomenta en sus Pares el desarrollo ...	3,0	2,3	2,6	2,0

**Tabla E2.4: Grado de Realización en Clúster 4 según Experiencia Industrial**

Experiencia Industrial	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 5: Descripción Mejor Práctica Académica	mínima exper	baja experien	media experi	alta experienc
Su permanente preocupación por el desarrollo ...	3,0	2,8	2,7	2,0
Su vocación ingenieril lo lleva ...	2,7	2,8	2,8	3,0
Demuestra entusiasmo y compromiso...	3,3	3,1	3,3	3,0
Es reconocida su capacidad para reaccionar ...	3,0	3,0	2,8	3,0
Se anticipa a los cambios y a las nuevas demandas...	3,0	2,8	2,8	3,0
Introduce las temáticas de Desarrollo Sustentable ...	3,0	3,0	2,8	2,0
Participa activamente en el Colegio de Ingenieros..	2,0	1,5	1,8	1,0

**Tabla E2.5: Grado de Realización en Clúster 5 según Experiencia Industrial**

Clúster 1: Descripción Mejor Práctica Académica	Computación	Industrial	Mecánica	Electrónica
Es reconocida su capacidad para cumplir...	3,8	3,3	3,3	3,5
Es reconocido como un fiel representante...	3,8	3,3	3,3	3,5
Motiva a sus Pares y Estudiantes para a trabajar...	3,1	2,9	2,8	2,7
Se anticipa a los plazos y es propositivo ...	3,4	3,0	3,1	3,2
Asume plena responsabilidad por el desempeño...	3,6	3,1	3,2	3,2
Se hace cargo de las deficiencias de su equipo...	3,4	3,0	3,1	3,1
Estimula permanentemente a los estudiantes...	3,4	3,0	3,1	3,1

**Tabla E3.1: Grado de Realización en Clúster1 según Especialidad de Ingeniería Civil.**

Según Especialidad	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 2: Descripción Mejor Práctica Académica	Computación	Industrial	Mecánica	Electrónica
Adapta las estrategias de...	3,2	2,9	2,9	3,0
Instala hábitos de pensamiento ...	3,3	3,0	3,0	3,0
Fomenta y apoya las iniciativas...	3,3	3,0	3,0	3,0
Fomenta y apoya la formulación ...	3,3	3,1	3,0	3,1
Logra que los Estudiantes se interesen ...	3,2	3,0	3,0	2,9
Motiva a sus Pares a mantenerse ...	2,8	2,6	2,5	2,5
Manifiesta su espíritu investigativo...	3,0	2,8	2,7	2,6

**Tabla E3.2: Grado de Realización en Clúster 2 según Especialidad de Ingeniería Civil.**

Clúster 3: Descripción Mejor Práctica Académica	Computación	Industrial	Mecánica	Electrónica
Solicita la opinión de sus Pares...	2,4	2,3	2,2	2,0
Impulsa la participación en concursos externos...	2,8	2,6	2,6	2,5
Ayuda a otros Pares a lograr ...	3,0	2,8	2,8	2,7
Estimula en sus Pares la implementación de cambios ...	2,8	2,6	2,6	2,5
Su permanente actitud de compromiso...	3,1	2,9	2,9	2,9
Incentiva a sus Pares a investigar y capacitarse.	2,7	2,6	2,4	2,3
Puede interpretar los cambios ...	3,3	2,8	2,9	2,8

**Tabla E3.3: Grado de Realización en Clúster 3 según Especialidad de Ingeniería Civil.**

Según Especialidad	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 4: Descripción Mejor Práctica Académica	Computación	Industrial	Mecánica	Electrónica
Demuestra tener altas expectativas de logro.	3,4	3,0	3,2	3,2
Plantea problemas de gran desafío..	3,3	3,0	3,0	3,0
Instala hábitos de pensamiento...	3,4	3,0	3,1	3,2
Instala hábitos de pensamiento...	3,1	2,8	2,8	2,8
Estimula a los estudiantes a reflexionar...	3,2	2,9	2,8	2,9
Confía en sí mismo y ...	3,7	3,3	3,3	3,4
Fomenta en sus Pares el desarrollo ...	2,7	2,6	2,4	2,3

**Tabla E3.4: Grado de Realización en Clúster 4 según Especialidad de Ingeniería Civil.**

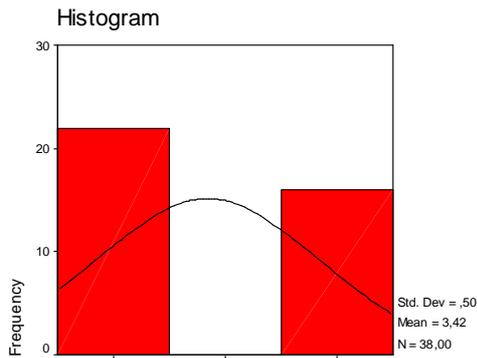
Según Especialidad	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION	GRADO DE REALIZACION
Clúster 5: Descripción Mejor Práctica Académica	Computación	Industrial	Mecánica	Electrónica
Su permanente preocupación por el desarrollo ...	3,1	2,8	2,7	2,6
Su vocación ingenieril lo lleva ...	3,2	2,8	2,7	2,7
Demuestra entusiasmo y compromiso...	3,6	3,3	3,1	3,2
Es reconocida su capacidad para reaccionar ...	3,2	2,9	2,9	2,9
Se anticipa a los cambios y a las nuevas demandas...	3,1	2,9	2,7	2,7
Introduce las temáticas de Desarrollo Sustentable ...	3,2	2,9	2,8	2,9
Participa activamente en el Colegio de Ingenieros..	1,8	1,8	1,6	1,5

Tabla E3.5: Grado de Realización en Clúster 5 según Especialidad de Ingeniería Civil.

## E4. Histogramas por variables.

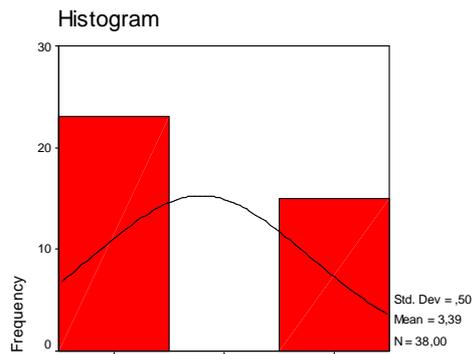
Para el conjunto respuesta por cada variable, *Mejor Práctica Académica*, asociada a uno de los 5 Clústeres se obtuvo gráficamente un Histograma de distribución de respuestas con sus respectivas desviaciones estándar y media. A continuación a modo de ejemplo se presentan los resultados gráficos para el Clúster 2.

### Clúster 2 Grado de Importancia



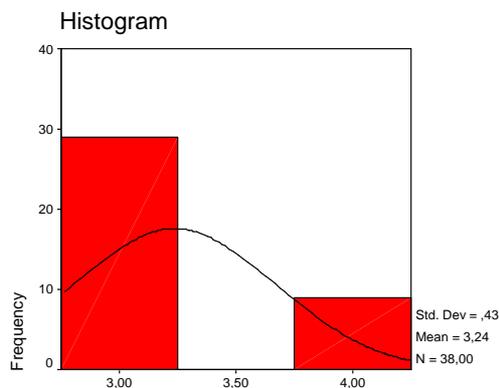
VAR001

#### C2 -Mejor Práctica Académica 1



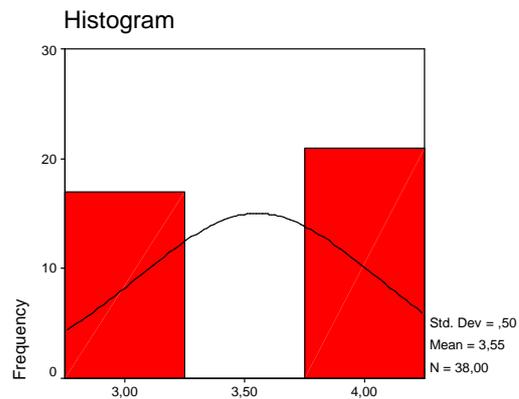
VAR002

#### C2 -Mejor Práctica Académica 2



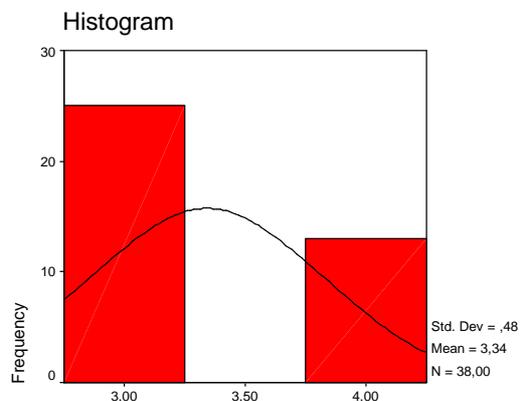
VAR003

#### C2 -Mejor Práctica Académica 3



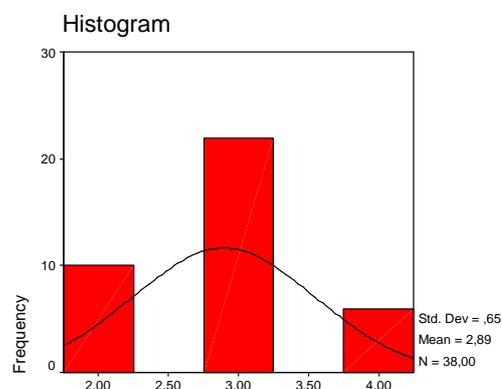
VAR004

#### C2 -Mejor Práctica Académica 4



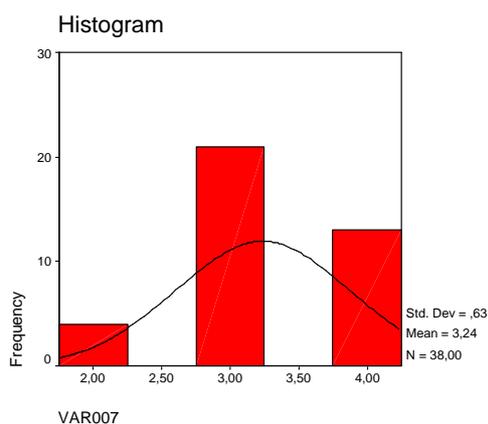
VAR005

#### C2 -Mejor Práctica Académica 5



VAR006

#### C2 -Mejor Práctica Académica 6



### C2 -Mejor Práctica Académica 7

## E5. Fiabilidad del Instrumento Cuestionario Mejores Prácticas Académicas según Grado de Importancia del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*.

### Advertencia

El determinante de la matriz de covarianzas es cero o aproximadamente cero. No se pueden calcular estadísticos basados en su matriz inversa y se mostrarán como valores perdidos del sistema.

Escala: Todas las variables.

Resumen del procesamiento de los casos			
		N	%
Casos	Válidos	37	97,4
	Excluidos <sup>a</sup>	1	2,6
	Total	38	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad		
	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	
Alfa de Cronbach		N de elementos
,959	,960	35

<b>Estadísticos de los elementos</b>			
	Media	Desviación típica	N
Clúster 2 pregunta 1	3,4054	,49774	37
Clúster 2 pregunta 2	3,4054	,49774	37
Clúster 2 pregunta 3	3,2432	,43496	37
Clúster 2 pregunta 4	3,5676	,50225	37
Clúster 2 pregunta 5	3,3514	,48398	37
Clúster 2 pregunta 6	2,9189	,64024	37
Clúster 2 pregunta 7	3,2432	,64141	37
Clúster 4 pregunta 1	3,3243	,47458	37
Clúster 4 pregunta 2	3,3243	,47458	37
Clúster 4 pregunta 3	3,4595	,50523	37
Clúster 4 pregunta 4	3,2162	,41734	37
Clúster 4 pregunta 5	3,4595	,50523	37
Clúster 4 pregunta 6	3,3784	,49167	37
Clúster 4 pregunta 7	2,8649	,53552	37
Clúster 3 pregunta 1	2,7297	,60776	37
Clúster 3 pregunta 2	3,3784	,49167	37
Clúster 3 pregunta 3	2,9459	,66441	37
Clúster 3 pregunta 4	2,8649	,53552	37
Clúster 3 pregunta 5	2,9459	,57474	37
Clúster 3 pregunta 6	2,8649	,53552	37
Clúster 3 pregunta 7	3,2162	,41734	37
Clúster 5 pregunta 1	3,2162	,41734	37
Clúster 5 pregunta 2	3,4865	,50671	37
Clúster 5 pregunta 3	3,4595	,50523	37
Clúster 5 pregunta 4	3,2973	,46337	37
Clúster 5 pregunta 5	3,2973	,46337	37
Clúster 5 pregunta 6	3,3514	,48398	37
Clúster 5 pregunta 7	2,4054	,76229	37
Clúster 1 pregunta 1	3,2703	,45023	37
Clúster 1 pregunta 2	3,3514	,48398	37
Clúster 1 pregunta 3	2,9730	,44011	37
Clúster 1 pregunta 4	3,3243	,47458	37
Clúster 1 pregunta 5	3,2703	,50819	37
Clúster 1 pregunta 6	3,2703	,50819	37
Clúster 1 pregunta 7	3,4865	,55885	37

Estadísticos de resumen de los elementos							
	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo/ mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de los elementos	3,216	2,405	3,568	1,162	1,483	,066	35
Varianzas de los elementos	,269	,174	,581	,407	3,336	,007	35
Covarianzas inter-elementos	,107	-,140	,363	,502	-2,597	,005	35
Correlaciones inter-elementos	,408	-,435	1,000	1,435	-2,300	,063	35

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Clúster 2 pregunta 1	109,1622	131,529	,416	,959
Clúster 2 pregunta 2	109,1622	129,529	,596	,957
Clúster 2 pregunta 3	109,3243	131,114	,525	,958
Clúster 2 pregunta 4	109,0000	127,333	,789	,956
Clúster 2 pregunta 5	109,2162	129,730	,596	,957
Clúster 2 pregunta 6	109,6486	125,234	,760	,956
Clúster 2 pregunta 7	109,3243	126,392	,674	,957
Clúster 4 pregunta 1	109,2432	130,078	,575	,958
Clúster 4 pregunta 2	109,2432	130,078	,575	,958
Clúster 4 pregunta 3	109,1081	128,766	,655	,957
Clúster 4 pregunta 4	109,3514	130,345	,631	,957
Clúster 4 pregunta 5	109,1081	128,377	,690	,957
Clúster 4 pregunta 6	109,1892	128,213	,725	,957
Clúster 4 pregunta 7	109,7027	126,604	,800	,956
Clúster 3 pregunta 1	109,8378	127,362	,641	,957
Clúster 3 pregunta 2	109,1892	128,213	,725	,957
Clúster 3 pregunta 3	109,6216	126,686	,629	,957
Clúster 3 pregunta 4	109,7027	126,604	,800	,956
Clúster 3 pregunta 5	109,6216	130,408	,441	,959
Clúster 3 pregunta 6	109,7027	126,604	,800	,956
Clúster 3 pregunta 7	109,3514	130,345	,631	,957
Clúster 5 pregunta 1	109,3514	130,345	,631	,957
Clúster 5 pregunta 2	109,0811	127,799	,740	,957
Clúster 5 pregunta 3	109,1081	127,655	,755	,956
Clúster 5 pregunta 4	109,2703	129,925	,605	,957
Clúster 5 pregunta 5	109,2703	129,925	,605	,957
Clúster 5 pregunta 6	109,2162	130,785	,498	,958

Clúster 5 pregunta 7	110,1622	127,029	,519	,959
Clúster 1 pregunta 1	109,2973	130,770	,540	,958
Clúster 1 pregunta 2	109,2162	129,730	,596	,957
Clúster 1 pregunta 3	109,5946	128,803	,754	,957
Clúster 1 pregunta 4	109,2432	129,578	,623	,957
Clúster 1 pregunta 5	109,2973	129,381	,596	,957
Clúster 1 pregunta 6	109,2973	129,381	,596	,957
Clúster 1 pregunta 7	109,0811	134,243	,152	,961

Estadísticos de la escala			
Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
112,5676	136,530	11,68461	35

## E6. Fiabilidad del Instrumento Cuestionario Mejores Prácticas Académicas según Grado de Realización del *Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros*.

Análisis de Fiabilidad a través del *alfa de Cronbach*.

Advertencia
Todas las siguientes variables constitutivas tienen una varianza cero y se eliminarán de la escala: Clúster 2 pregunta 2; Clúster 2, pregunta 3

**Escala: Todas las variables**

Resumen del procesamiento de los casos			
		N	%
Casos	Válidos	37	97,4
	Excluidos <sup>a</sup>	1	2,6
	Total	38	100,0
a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.			
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos	
	,771	,744	33

<b>Estadísticos de los elementos</b>			
	Media	Desviación típica	N
Clúster 2 pregunta 1	2,9189	,36350	37
Clúster 2 pregunta 4	3,0270	,49925	37
Clúster 2 pregunta 5	2,9459	,22924	37
Clúster 2 pregunta 6	2,5135	,50671	37
Clúster 2 pregunta 7	2,6757	,47458	37
Clúster 4 pregunta 1	3,1351	,34658	37
Clúster 4 pregunta 2	3,0000	,47140	37
Clúster 4 pregunta 3	3,1081	,31480	37
Clúster 4 pregunta 4	2,7838	,41734	37
Clúster 4 pregunta 5	2,8649	,58510	37
Clúster 4 pregunta 6	3,3243	,47458	37
Clúster 4 pregunta 7	2,4054	,49774	37
Clúster 3 pregunta 1	2,1892	,56949	37
Clúster 3 pregunta 2	2,5405	,50523	37
Clúster 3 pregunta 3	2,7568	,43496	37
Clúster 3 pregunta 4	2,5405	,50523	37
Clúster 3 pregunta 5	2,8649	,34658	37
Clúster 3 pregunta 6	2,4054	,49774	37
Clúster 3 pregunta 7	2,8919	,39326	37
Clúster 5 pregunta 1	2,7027	,51988	37
Clúster 5 pregunta 2	2,7568	,49472	37
Clúster 5 pregunta 3	3,1622	,37368	37
Clúster 5 pregunta 4	2,8919	,31480	37
Clúster 5 pregunta 5	2,7568	,43496	37
Clúster 5 pregunta 6	2,8649	,58510	37
Clúster 5 pregunta 7	1,6216	,79412	37
Clúster 1 pregunta 1	3,3784	,49167	37
Clúster 1 pregunta 2	3,3784	,49167	37
Clúster 1 pregunta 3	2,7838	,41734	37
Clúster 1 pregunta 4	3,1081	,31480	37
Clúster 1 pregunta 5	3,1892	,46175	37
Clúster 1 pregunta 6	3,0811	,36350	37
Clúster 1 pregunta 7	3,0811	,36350	37

**Tabla E4.3: Análisis de Fiabilidad del Cuestionario al Rol Ingeniero/a Formador de Ingenieros con Desempeño Estándar.**

<b>Estadísticos de resumen de los elementos</b>							
	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo/mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de los elementos	2,838	1,622	3,378	1,757	2,083	,129	33
Varianzas de los elementos	,213	,053	,631	,578	12,000	,011	33
Covarianzas inter-elementos	,020	-,234	,311	,545	-1,327	,009	33
Correlaciones inter-elementos	,081	-1,000	1,000	2,000	-1,000	,174	33

<b>Estadísticos total-elemento</b>				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Clúster 2 pregunta 1	90,7297	26,425	,360	,762
Clúster 2 pregunta 4	90,6216	25,020	,527	,752
Clúster 2 pregunta 5	90,7027	27,770	,032	,772
Clúster 2 pregunta 6	91,1351	23,120	,928	,729
Clúster 2 pregunta 7	90,9730	26,583	,223	,767
Clúster 4 pregunta 1	90,5135	29,146	-,365	,787
Clúster 4 pregunta 2	90,6486	27,234	,090	,774
Clúster 4 pregunta 3	90,5405	26,589	,374	,763
Clúster 4 pregunta 4	90,8649	25,120	,623	,750
Clúster 4 pregunta 5	90,7838	24,674	,496	,752
Clúster 4 pregunta 6	90,3243	29,670	-,386	,795
Clúster 4 pregunta 7	91,2432	24,523	,635	,746
Clúster 3 pregunta 1	91,4595	25,033	,446	,755
Clúster 3 pregunta 2	91,1081	25,655	,389	,759
Clúster 3 pregunta 3	90,8919	25,210	,573	,752
Clúster 3 pregunta 4	91,1081	25,655	,389	,759
Clúster 3 pregunta 5	90,7838	28,563	-,211	,782
Clúster 3 pregunta 6	91,2432	24,523	,635	,746
Clúster 3 pregunta 7	90,7568	29,245	-,352	,789
Clúster 5 pregunta 1	90,9459	26,608	,191	,769
Clúster 5 pregunta 2	90,8919	26,099	,308	,763
Clúster 5 pregunta 3	90,4865	26,812	,245	,766
Clúster 5 pregunta 4	90,7568	26,967	,255	,766

Clúster 5 pregunta 5	90,8919	25,932	,402	,759
Clúster 5 pregunta 6	90,7838	23,785	,661	,741
Clúster 5 pregunta 7	92,0270	22,083	,695	,732
Clúster 1 pregunta 1	90,2703	29,869	-,411	,797
Clúster 1 pregunta 2	90,2703	29,869	-,411	,797
Clúster 1 pregunta 3	90,8649	27,565	,037	,775
Clúster 1 pregunta 4	90,5405	26,589	,374	,763
Clúster 1 pregunta 5	90,4595	27,422	,055	,775
Clúster 1 pregunta 5	90,5676	26,308	,392	,761

<b>Estadísticos de la escala</b>			
Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
93,6486	27,901	5,28213	33