



Universidad de Granada
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES

Tesis doctoral

***Competencias específicas de la carrera de Ingeniería
Informática en la Universidad de Mendoza (Argentina)***

María José Reina



**Universidad de Mendoza
Argentina**

DIRECTORES
Dr. Honorio Salmerón Pérez
Dr. Jose Antonio Naranjo Rodríguez
Dra: Sonia Rodríguez Fernández

Mendoza, febrero 2008



Universidad de Granada
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES

Tesis doctoral

***Competencias específicas de la carrera de Ingeniería
Informática en la Universidad de Mendoza (Argentina)***

Presentada para aspirar al grado de DOCTORA por la Lda. Dña María José Reina dirigida por los Doctores D. Honorio Salmerón Pérez, D. Jose Antonio Naranjo Rodríguez y Dña. Sonia Rodríguez Fernández

Mendoza, febrero 2008

El Dr. D. Honorio Salmerón Pérez, Catedrático de Universidad de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Granada

El Dr. D. Jose Antonio Naranjo Rodriguez, Profesor Titular de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada y

La Dr^a D^a Sonia Rodríguez Fernández profesora de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación de la Universidad de Granada

HACEN CONSTAR:

Que la tesis *Competencias específicas de la carrera de Ingeniería Informática en la universidad de Mendoza (ARGENTINA)* realizada por la citada doctoranda, reúne las condiciones científicas y académicas necesarias para su presentación

Granada enero de 2008

Fdo. Dr. D. Honorio Salmerón Pérez

Fdo. Dr. D. Jose Antonio Naranjo Rodriguez.

Fdo. Dr^a D^a Sonia Rodríguez Fernández

DEDICATORIA

A Germán y a mi hija Catalina

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor Dr. Honorio Salmerón Pérez, por su dedicación.

A Alfredo, Daniel, Viviana, Ana y Salvador por su apoyo desinteresado y la amistad de tantos años.

INDICE

DEDICATORIA -----	7
AGRADECIMIENTOS -----	7
INDICE -----	9
INDICE TABLAS -----	13
INDICE FIGURAS -----	13
INTRODUCCIÓN -----	15
Área problemática de la Investigación -----	15
Origen y Justificación de la Investigación -----	16
Presentación del contenido de la tesis -----	19
MARCO TEÓRICO: ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTOS -----	23
CAPITULO I - UNIÓN EUROPEA -----	25
A. EUROPA -----	27
A.1. Declaración de La Sorbona -----	29
A.2. Declaración de Bologna -----	30
A.2.1. Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) -----	31
A.2.2. Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS) -----	31
A.2.2.1. La asignación de créditos ECTS -----	34
A.2.2.2. Relación entre créditos ECTS y trabajo del estudiante -----	41
A.2.2.3. Relación entre créditos ECTS y sistema de calificaciones -----	46
A.2.2.3.1. Escala de calificaciones de ECTS -----	47
A.2.2.4. Relación entre créditos ECTS y dedicación del Profesorado -----	50
A.2.3. Suplemento de diploma (SD) -----	51
A.3. Declaración de Salamanca -----	52
A.4. Declaración de Praga -----	54
A.5. Declaración de Berlín -----	55
A.6. Declaración de Bergen -----	57
A.7. Declaración de Londres -----	58
B. LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA ANTE EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR -----	60
B.1. Ciclos Formativos -----	60
B.2. Rutas Curriculares -----	61
CAPITULO II - ARGENTINA -----	65
C. ARGENTINA -----	67
C.1. Marco General -----	69
C.1.1. Modelo de Ingeniero Argentino - Un poco de historia -----	69
C.1.2. Distribución de las carreras de Ingeniería -----	71

C.1.2.1. Facultades y carreras-----	72
C.1.3. Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU)-----	72
C.1.3.1. Objetivos y funciones -----	73
C.1.3.2. Organización y procedimientos -----	73
C.1.4. Legislación -----	75
C.1.5. Consejo Federal de Decanos de Facultades de Ingeniería (CONFEDI) 76	
C.1.6. Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI) 79	
C.1.6.1. Los resultados y evaluación-----	80
C.1.6.2. Programa de mejoramiento -----	89
C.1.7. Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de las Ingenierías -----	91
CAPITULO III - FORMACIÓN POR COMPETENCIAS -----	93
D. FORMACIÓN POR COMPETENCIAS -----	95
D.1. Competencias -----	96
D.1.1. Definición del vocablo -----	98
D.1.2. El proceso de aprendizaje-----	100
D.1.3. ¿Qué se entiende por competencia en el ámbito universitario? -----	103
E. PROYECTO TUNING -----	105
E.1. Proyecto Tuning Educational Structures in Europe -----	105
E.1.1. Metas y Objetivos-----	105
E.1.2. La metodología del Proyecto -----	106
E.1.3. Líneas de enfoque-----	107
E.1.3.1. Línea 1: Competencias genéricas -----	107
E.1.3.2. Línea 2: Competencias específicas en las áreas temáticas -----	108
E.1.3.3. Línea 3: El papel del ECTS como sistema de transferencia y acumulación de créditos -----	109
E.1.3.4. Línea 4: Enfoques de aprendizaje, enseñanza y evaluación en relación con la garantía y control de calidad. -----	110
E.1.4. Conclusiones -----	110
E.1.5. Cuestionario-----	111
E.1.5.1. Contenido del cuestionario -----	111
E.1.5.2. Procedimiento -----	114
E.2. Proyecto Tuning Latino América-----	120
E.2.1. Líneas de enfoque-----	120

E.2.2.	Participantes -----	121
E.2.3.	Competencias genéricas identificadas en América Latina -----	122
CAPITULO IV - CARRERAS DE INGENIERÍA-----		125
F.	LIBRO BLANCO ANECA - INGENIERÍA EN INFORMÁTICA -----	127
F.1.	La Estructura Cíclica-----	127
F.1.1.	Bachelor: Núcleo curricular-----	127
F.1.2.	Master: Perfiles, orientaciones y núcleos curriculares-----	128
F.2.	Análisis Contextual -----	128
F.2.1.	Nuevo Modelo -----	129
F.2.2.	Competencias y perfiles profesionales del título académico de Grado 129	
F.3.	Funciones y Competencias del Ingeniero en Informática-----	130
F.4.	Procedimiento -----	132
F.5.	Competencias Genéricas del Ingeniero en Informática -----	137
F.6.	Estructura del estudio-----	138
F.6.1.	Carácter especializado o generalista del título de Grado-----	138
F.6.2.	Duración de los ciclos de grado y de postgrado -----	139
G.	CAREER SPACE -----	142
G.1.	Currículum de Ingeniería en Informática-----	142
G.2.	Competencias específicas de la Ingeniería Informática -----	145
H.	LAS COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA	146
H.1.	Competencia demandas-----	147
H.1.1.	Las carreras de ingeniería en Estado Unidos de Norte América ----	147
H.1.2.	Las carreras de ingeniería en Francia-----	149
H.1.3.	Las carreras Ingeniería en Brasil -----	150
H.1.4.	El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina (CONFEDI)-----	151
H.1.4.1.	Clasificación de las Competencias de Ingeniería-----	152
H.1.4.2.	Estructura Curricular -----	153
H.2.	Competencias transversales -----	159
H.3.	Sistema de transferencia de créditos S.A.T.C -----	161
PARTE EMPÍRICA -----		163
CAPITULO VI - DISEÑO METODOLÓGICO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN -----		165
I.	METODOLOGÍA y ANÁLISIS DE LOS DATOS-----	167
I.1.	Objetivos-----	167

I.1.1.	Objetivos Generales -----	167
I.1.2.	Objetivos Específicos -----	167
I.2.	Metodología y diseño de la investigación -----	167
I.3.	Instrumento de recogida de datos -----	168
I.3.1.	Construcción del instrumento -----	168
I.3.2.	Método del Análisis Funcional -----	169
I.3.2.1.	Análisis Funcional -----	169
I.3.2.2.	Mapa Funcional -----	172
I.3.3.	Estructura del instrumento -----	177
I.3.4.	Validación del instrumento -----	185
I.3.4.1.	Validez -----	185
I.3.4.2.	Confiabilidad -----	186
I.4.	Población -----	187
I.5.	Muestra participante -----	188
I.6.	Análisis de los datos e Interpretación de los resultados -----	189
I.6.1.	Competencias específicas de formación de los ingenieros informáticos 189	
I.6.2.	Homogeneidad de las respuestas -----	195
I.6.3.	Capacidades más destacadas -----	195
J.	CONCLUSIONES -----	200
	ANEXO I - ENCUESTAS -----	205
	A- INSTRUMENTO PARA VALIDACIÓN POR EXPERTOS -----	207
	A- 1- Instructivo para expertos -----	207
	A- 2- Encuesta para expertos -----	209
	B- RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR LOS EXPERTOS -----	228
	C- ENCUESTA OPINIÓN – COMPETENCIAS ESPECÍFICAS -----	247
	D- ENCUESTA OPINIÓN COMPETENCIAS TRANSVERSALES -----	261
	BIBLIOGRAFÍA -----	271

INDICE TABLAS

Tabla Nro. 1: Duración de carreras	79
Tabla Nro. 2: Evolución de los alumnos.....	79
Tabla Nro. 3: Evolución de los alumnos por especialidad.....	80
Tabla Nro. 4: Requerimientos Formulados	81
Tabla Nro. 5: Requerimientos Formulados para revertir problemas ...	83
Tabla Nro. 6: Requerimientos Formulados sobre investigación	85
Tabla Nro. 7: Competencias transversales	129
Tabla Nro. 8: Distribución de contenidos según ACM/IEEE	134
Tabla Nro. 9: Comparación entre EEES y Argentina en carreras de Ingeniería en Informática	152
Tabla Nro. 10: Competencias Específicas de Ingeniería en Informática	159
Tabla Nro. 11: Cantidad de Graduados en Ingeniería en Argentina	160
Tabla Nro. 12: Estándares de Ingeniería en Informática	162
Tabla Nro. 13: Plan de estudio – Ingeniería en Informática – UM	173
Tabla Nro. 14: Variables e Indicadores del Instrumento	194
Tabla Nro. 15: Universidades que dictan la carrera de Ingeniería en Informática en Argentina	202
Tabla Nro. 16: Tabla de frecuencia de criterios de desempeño	211

INDICE FIGURAS

Figura Nro. 1: Claves de la convergencia.....	29
Figura Nro. 2: Ciclos Formativos	59
Figura Nro. 3: Ciclos Formativos	60
Figura Nro. 4: Ruta Curricular	62
Figura Nro. 5: Ámbito de Competencia	137
Figura Nro. 6: Estructura Curricular Propuesta	151
Figura Nro. 7: Mapa funcional	188
Figura Nro. 8: Mapa Funcional de competencia específicas	189

INTRODUCCIÓN

Área problemática de la Investigación

La idea de competencia profesional busca mejorar la relación entre el sistema educativo y el productivo. El sistema educativo de educación superior le brinda a los estudiantes conocimientos con un carácter fundamentalmente teórico, en cambio el sector productivo necesita del desarrollo de capacidades y competencias prácticas. El nuevo paradigma de enseñanza basado en competencias es el punto donde convergen ambos sistemas, el educativo y el productivo. Trata de convertirse en una bisagra que articule la etapa universitaria con la profesional.

Desde hace muchos años el sistema de educación superior está basado en la adquisición de conocimientos por parte del alumno. La figura central en el proceso de enseñanza es el profesor. En el nuevo modelo de enseñanza, que se está desarrollando, los roles cambian. Ahora la función del profesor es ser guía, acompañar al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El método basado en las competencias está orientado al alumno.

En la Unión Europea ha asumido un compromiso político en lo que respecta a la Educación Superior. Mediante la firma de la Declaración de Bologna se comprometieron a tomar decisiones e implementarlas para llegar a formar el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en el año 2010. Lo que se busca es lograr un reconocimiento de las titulaciones y asegurar la mejor formación de los estudiantes y su integración en un mercado laboral sin fronteras.

En Argentina se está intentando seguir los pasos de Europa, pero no estamos hablando de reconocimiento de titulaciones entre países sino dentro del mismo país. Una vez que se logre esa unificación interna, utilizando el mismo sistema europeo, un currículo orientado a competencias y un sistema de créditos de transferencias, se podrá facilitar la movilidad de estudiantes y egresados en el MERCOSUR, Latino América, Europa y Norte América.

El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, CONFEDI, desde el año 2004 ha planteado ante los decanos de la diferentes facultades, que dictan las carreras de ingeniería de Argentina, la inquietud que tiene respecto a la forma de enseñanza que se utiliza en dichas facultades y a las necesidades que plantea el sector productivo respecto de los perfiles de los profesionales que necesita. Con los procesos de acreditación implementados desde el año 2000, se garantiza la calidad de la enseñanza de la ingeniería. Pero no se ha resuelto la forma y los contenidos de los planes de estudio.

Luego de los procesos de acreditación, la mayoría de las Facultades de Ingeniería redujeron sus planes de estudio de 6 a 5 años. Esto obligó a realizar una selección de contenidos, que no siempre logró compensar el acortamiento de los tiempos disponibles para su enseñanza. Se considera que trabajar por competencias o integrar de manera intencional las competencias podría dar un

marco que facilite una selección y un tratamiento más ajustados y eficaces de los contenidos impartidos. En Europa, el Proyecto Tuning, definió 19 competencias genéricas para las carreras de Ingeniería,. En Argentina se aplicó el mismo instrumento desarrollado y validado por ANECA, España para definir las competencias. Como resultado del análisis de los datos recabados se concluyó que Argentina considera que las 19 competencias definidas para España son las mismas que las que necesitan en Argentina.

Ante esta situación se plantearon como problemas de la presente investigación, los siguientes cuestionamientos:

- ¿Qué modelo de enseñanza va a elegir Argentina? ¿seguir en el modelo curricular orientado a los conocimientos o cambiar a un modelo curricular orientado a competencias?
- En el caso que se decida por el modelo basado en competencias, ¿Qué competencias van a ser seleccionadas para llevar a cabo este modelo?
- ¿Implementar un modelo de enseñanza basado en competencia facilitará la movilidad estudiantil entre universidades del mismo país, de la región y del mundo?
- Cuáles serían las competencias específicas que los egresados de la carrera de ingeniería en Informática deberían desarrollar.
- Cómo determinar cuales serían las competencias específicas de la Ingeniería en Informática. Qué método utilizar para construir el instrumento de evaluación
- Las competencias permanecerán estáticas o cambiarán en el tiempo y según los perfiles de la carrera.

Estas importantes cuestiones se encuentran sin resolver en la actualidad. Deberán ser discutidas en los ámbitos académicos y legislativos apropiados hasta que se adopte la mejor solución a un tema de trascendental importancia para la educación del futuro.

Origen y Justificación de la Investigación

Desde hace algunos años en la Argentina, al igual que en Europa, se está trabajando para mejorar el Modelo de Enseñanza de la Educación Superior. Los objetivos formativos de la enseñanza superior deberían proporcionar una formación universitaria en la que se integren armónicamente las competencias transversales relacionadas con la formación integral de las personas y las competencias más específicas que posibiliten una orientación profesional que permita a los titulados una integración en el mercado laboral.

Se busca definir un modelo de enseñanza que se base en las competencias, contenidos, intensidad de formación práctica y sistema de transferencia de créditos. El modelo que se busca deberá estar basado en el alumno.

La presente investigación se lleva a cabo ya que existe una inquietud en el mundo académico para que en el futuro, los métodos de enseñanza, programas de estudio y las calificaciones profesionales se desarrollen en base

a las competencias y capacidades de los graduados. En cada profesión se deberá aplicar en el ejercicio laboral las competencias adquiridas, ya que este modelo se sustenta en el estudiante a diferencia del actual que se basa en el docente. Este nuevo modelo curricular reemplazaría y complementarí­a al actual método de enseñanza adoptado universalmente que esta basado en los conocimientos y en los docentes.

La noción de competencia profesional pretende mejorar la relación del sistema educativo con el productivo, con el objetivo de impulsar una adecuada formación de los profesionales y de mejorar la relación que debe existir entre la Universidad y la Sociedad. Este concepto de competencia profesional viene marcando la orientación de las iniciativas y procesos de cambio estratégicos que durante la última década están poniendo en marcha distintos países en torno a cuatro ejes de actuación: el acercamiento entre el mundo laboral y la formación; la adecuación de los profesionales a los cambios en la tecnología y en las organizaciones; la renovación de las entidades de educación, de los equipos docentes y de la propia oferta educativa; y de las modalidades de adquisición y reconocimiento de las calificaciones.

En este contexto surge la importancia del currículo basado en competencias, que permite a la universidad dar fe de los aprendizajes logrados y facilita la incorporación temprana de los egresados al mercado laboral. Un profesional competente, más allá de estar calificado, es capaz de comprender un sustento conceptual que le hace posible ejercer su autonomía y creatividad en su vida laboral.

El actual sistema educativo se caracteriza por proporcionar a las personas un conocimiento con un carácter fundamentalmente teórico, mientras que el sistema productivo ha facilitado tradicionalmente el desarrollo de capacidades y habilidades prácticas. El modelo educativo por competencias es el lugar donde ambos productos convergen.

Uno de los principios en los que se basa el intercambio de estudiantes es la flexibilidad. En el presente, el reconocimiento académico y la movilidad, basado en planes de estudio centrados en contenidos, son altamente burocráticos y rígidos. En el debate actual, a nivel internacional, sobre la inclusión de las competencias en los currículos, se presume que sumado a la confianza académica entre las instituciones (que viene dado a partir de los procesos de acreditación), se otorgaría mayor flexibilidad a los planes de estudio facilitando el reconocimiento académico y la movilidad. Los sistemas de transferencia de créditos ayudan también a la movilidad de los estudiantes.

En esta investigación se realiza una contextualización y una revisión del estado del arte en que se encuentran los procesos de enseñanza en la educación superior, respecto al paradigma de enseñanza elegido. Cuáles son las decisiones que se han tomado en el Espacio Europeo de Educación Superior. Cuáles son las que se han tomado y qué rumbo piensa seguir Argentina. En particular se investigará sobre la enseñanza en las Carreras de Ingeniería. Y

finalmente se ajustará la indagación, en el caso de estudio de la carrera de Ingeniería en Informática de la Universidad de Mendoza de Argentina.

La contextualización comenzará a realizarse en la Unión Europea y luego se analizará la Argentina; se analizan los caminos que esta siguiendo Europa, ya que la educación superior Argentina se basa en los modelos de enseñanza europeos (modelo napoleónico) y no en los norteamericanos.

En la Unión Europea luego de la Declaración de Bologna, firmado en el año 1999, se han adoptado una serie de resoluciones para aplicar este modelo de enseñanza orientado a competencias, que deberá estar operativo en el 2010. Uno de los objetivos de dicha declaración es rediseñar los planes de estudio, orientándolos a las competencias y habilidades que adopta el alumno y no sólo en los conocimientos que debe tener. También se adoptará un sistema de transferencia de créditos para facilitar la movilidad.

En Argentina, en el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, CONFEDI, desde el año 2004 se están analizando los planes de estudio de Ingeniería. Se comenzó con el “Proyecto de Modernización de la Enseñanza de la ingeniería”, que se basa en la transformación de los mismos al modelo orientado a competencias. Se pretende ponerlos en marcha en el año 2010. El deseo de ponerlo en marcha en ese año es para coincidir con los pasos que esta siguiendo la Unión Europea.

El perfil del egresado que se quiere lograr es un ingeniero que tenga un balance equilibrado de conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión, con una formación básica humanística; en suma un profesional integrado horizontal y verticalmente con el medio.

A finales del año 2005 se comenzó a trabajar en la definición de las competencias genéricas. Se ha comenzado a elaborar competencias específicas, a principios del 2006, en algunas terminales como Ingeniería Civil, Electrónica, Química, Industrial y Mecánica. La Informática es una de las ramas de la Ingeniería que más graduados tiene, de allí la importancia de definir las competencias para esta terminal.

Hay consenso en cuanto que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer. El saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo. En este marco, el diseño por competencias o su integración en el plan de estudios ayudaría a vigorizar el saber hacer requerido a los ingenieros recién recibidos.

El objetivo primordial de la investigación es proponer las competencias específicas para la carrera de Ingeniería en Informática de la Universidad de Mendoza.

Presentación del contenido de la tesis

La tesis esta organizada en dos partes:

El **Marco Teórico** comprendido por los *capítulos I* al *V* en los que se desarrollan los antecedentes y planteamientos de esta investigación.

Y la **Parte Empírica** que, en el *capítulo VI*, desarrolla el diseño metodológico y el análisis de la información. El análisis cuantitativo se efectúa con la ayuda del programa de tratamiento estadístico SPSS.

Por último, se dan las **Conclusiones** derivadas de la investigación y algunas líneas de investigación futura son perfiladas.

El Marco teórico:

En el **Capítulo I** se hace una contextualización de la situación de la educación superior en la *Unión Europea*. En Europa se ha propiciado la convergencia, no solo en el aspecto económico, político y social, sino que también en el ámbito educativo. Se ha impulsado el desarrollo del EEES que permitirá un reconocimiento de las diferentes titulaciones por parte de los países miembros. Se fomenta la movilización de los estudiantes y docentes, con este fin se desarrolló un Sistema Europeo de transferencias de créditos (ECTS) y el Suplemento de Diploma (SD).

Se han realizado varias reuniones entre los países miembros desde el año 1998 para ir planificando la implementación del EEES en el año 2010. A tal fin se revisan y analizan las diferentes conclusiones (“Declaraciones”), a las que se arribaron como resultado de las reuniones oportunamente realizadas en La Sorbona, Bologna, Salamanca, Praga, Berlín, Bergen y Londres.

A continuación se detallan los dos ciclos formativos de Educación Superior establecidos por la Declaración de Bologna.

En el **Capítulo II** se analiza la situación de las carreras de *Ingeniería en la Argentina*. Se observa una crisis en la enseñanza de la ingeniería, que se ve reflejada en la cantidad de egresados que en los años '70 eran de 192 y en el año 2005 de solo 57. Debido a estas circunstancias, diferentes organismos gubernamentales y consejos profesionales han decidido intervenir y tratar de revertir esta situación.

El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), desde el año 1996 esta trabajando en un “Proyecto de modernización de la enseñanza de las ingenierías”.

Luego se analizan los procesos de acreditación a los que han sido sometidas las carreras de ingeniería por parte de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) desde el año 2002.

A continuación luego de analizar los resultados de los informes de CONEAU y de CONFEDI el gobierno nacional pone en marcha el “Proyecto de

mejoramiento de Enseñanza en Ingeniería” (PROMEI), otorgando fondos para que las universidades de gestión pública puedan implementar los requerimientos exigidos por los procesos de acreditación.

En el **Capítulo III**, trata de la *Formación por Competencias*, comienza por explicar porque se esta produciendo un desplazamiento de la educación centrada en la enseñanza hacia una educación centrada en el aprendizaje. Luego se dan diferentes definiciones del vocablo competencia.

Posteriormente se describe el Proyecto Tunning, lo que se busca es sintonizar la enseñanza superior en el EEES o sea que todos los programas tengan calidad comparable y así facilitar la internacionalización de la enseñanza

El **Capítulo IV** trata sobre las *Carreras de Ingeniería*. Luego de haber descrito la situación de la educación superior en Europa y en Argentina, se analiza la condición de las carreras de ingeniería en particular la de Ingeniería en Informática.

Se comienza por el análisis del “Libro Blanco de ANECA” (Agencia de acreditación española), en este libro se muestran los resultados de un estudio realizado en España sobre el diseño de los títulos de grado adoptados por el EEES. En particular se detalla el libro Blanco de Ingeniería, allí surgen las competencias transversales.

Posteriormente se describe la postura del Consorcio Career Space que da la estructura del currículo y las competencias que deberían tener las carreras de ingeniería. A continuación se analiza el modelo de enseñanza de la ingeniería propuesto por CONFEDI en Argentina.

Por último se enumeran las competencias transversales que debe desarrollar un ingeniero y se las compara con las definidas en España. Se puede observar la coincidencia que existe entre las competencias fundamentales en ambos países y también en las 19 competencias transversales definidas.

Finalmente en el **Capítulo V**, se trata el *Caso de Estudio*, que es la carrera de Ingeniería en Informática de la Universidad de Mendoza de Argentina. Se ve la situación de la Ingeniería en Informática en España y en Argentina. En particular se planea el caso de estudio, su estructura curricular y alcances y perfil de la titulación. También se realiza el análisis de los antecedentes y definición de competencias específicas

La Parte empírica

En el **Capítulo VI** se definen el propósito fundamental, los objetivos generales y específicos de la investigación. Se determina el tipo y diseño de la investigación.

Se construye un instrumento para la recogida de datos. Se usa el método del análisis funcional, para analizar, definir y evaluar las competencias específicas

de la carrera de ingeniería en Informática. Se construye un Mapa funcional con las competencias específicas de la carrera. Se definen las variables e indicadores a medir. Se calcula la validez y confiabilidad del instrumento.

Se determina la población y se toma la muestra. Se aplica la encuesta de opinión y luego analizan los resultados y se obtienen las competencias específicas para la carrera de Ingeniería en Informática.

**MARCO TEÓRICO:
ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTOS**

CAPITULO I

UNIÓN EUROPEA

A. EUROPA

La Unión Europea (UE), que inició sus actividades con un enfoque estrictamente económico, ha propiciado la convergencia en distintos ámbitos que incluyen, entre otros, aspectos jurídicos, sociales y educativos. En educación se ha impulsado un movimiento importante encaminado al desarrollo de un Espacio Europeo de Educación Superior que permitirá un reconocimiento más fácil de las titulaciones y asegurará una formación óptima de los estudiantes y su integración en un mercado laboral unificado y sin fronteras.

La Comunidad Europea promueve la cooperación entre universidades con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza en beneficio de los estudiantes y de los centros de enseñanza superior, y considera la movilidad de los estudiantes como un elemento esencial de esta cooperación. El reconocimiento de los estudios y los títulos constituye una condición previa para la creación de un espacio europeo abierto en materia de educación y formación, en el que los estudiantes y los profesores puedan desplazarse sin obstáculos. Con este fin se desarrolló el Sistema europeo de transferencia de créditos (ECTS, en sus siglas en inglés), en forma de proyecto piloto en el marco del programa Erasmus, con el objetivo de facilitar el reconocimiento académico de los estudios cursados en el extranjero.

Una serie de factores y circunstancias han contribuido en la definición de las líneas de actuación, entre ellos cabe destacar:

- Los programas ERASMUS (1989 - 1994) y SÓCRATES/ERASMUS (1995 - 2006) de movilidad de estudiantes
- Las declaraciones de la Sorbona (1998) y Bologna (1999)
- Las reuniones de Salamanca (2001)
- Las declaraciones de Praga (2001), Berlin (2003) y Bergen (2005)

El **Programa ERASMUS** es la acción destinada a la enseñanza superior del programa Sócrates II. Tiene por objeto mejorar la calidad y fortalecer la dimensión europea de la enseñanza superior fomentando la cooperación transnacional entre universidades, estimulando la movilidad en Europa y mejorando la transparencia y el pleno reconocimiento académico de los estudios y cualificaciones en toda la Unión. El programa ERASMUS demuestra claramente que las estancias de estudios en el extranjero constituyen una experiencia particularmente enriquecedora no sólo porque resultan la mejor manera de descubrir países, ideas, lenguas y culturas diferentes, sino que constituyen además un activo importante y cada vez más valioso en la evolución de las carreras universitarias y profesionales.

Los programas de movilidad de estudiantes, iniciativa de la Comisión Europea para favorecer el desarrollo de una verdadera dimensión cultural de la UE, determinaron la necesidad de encontrar un **sistema adecuado de equivalencias y reconocimiento de estudios**.

La demanda, por parte de los estudiantes, de procedimientos eficaces de reconocimiento de estudios, originó el **Sistema Europeo de Transferencia de Créditos o ECTS**. Este sistema, centrado sobre el eje común del crédito europeo, fue la clave para la transferencia y el reconocimiento de los estudios cursados en otros países.

Se diseñó un **método de trabajo** que se basaba en la utilización de **principios compartidos** (transparencia, confianza mutua, importancia del trabajo del estudiante) y **documentos con formatos normalizados**.

Existen varias etapas fundamentales en el desarrollo del sistema de créditos ECTS aplicados a Programas de Movilidad:

- **1987** - La **Comunidad Europea** inicia el **Programa ERASMUS de movilidad de** estudiantes (*European Community Action Scheme for the Mobility of University Students*), para incrementar la calidad de la educación y la “**Dimensión Europea de la Cultura**”
- **1989** - Inicia el **Programa Piloto ECTS** (*European Community Course Credit Transfer System* o *European Credit Transfer System*) con el fin de mejorar el Programa ERASMUS, **introduciendo un sistema de reconocimiento completo de los estudios realizados** en otro país de la Unión. Proyecto piloto (145 Instituciones en cinco áreas de conocimiento: administración de empresas, química, historia, ingeniería mecánica, medicina)
- **1992** - Ampliación del proyecto piloto a los países de la EFTA (European Free Trade Association)
- **1995** - Inicia el nuevo **Programa SOCRATES** que incluye el sistema ECTS entre sus principales objetivos (**Capítulo 1 - ERASMUS**)
- **2000** - El **Programa SOCRATES II** incluye el sistema ECTS como elemento básico, pasando a una fase de uso generalizado entre todas las Instituciones de educación superior de la UE
- **2003 - 2004 - Etiqueta de Calidad ECTS**
- **2006 - ERASMUS WORLD**

Aproximadamente diez años después, de iniciado el Programa ERASMUS, se comienza una nueva dimensión en el panorama educativo europeo con **las declaraciones de la Sorbona, Bologna y Praga**.

En 1998, con la **Declaración de la Sorbona**, se propone desde algunos países europeos (Francia, Alemania, Italia y Reino Unido) la necesidad de **promover la convergencia** entre los sistemas nacionales de educación superior. En 1999, los Ministros de Educación de 29 países, miembros de la UE y de próxima adhesión, refrendaron con su firma la **Declaración de Bologna** donde se incide en la importancia de un **desarrollo armónico de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) antes del 2010**.

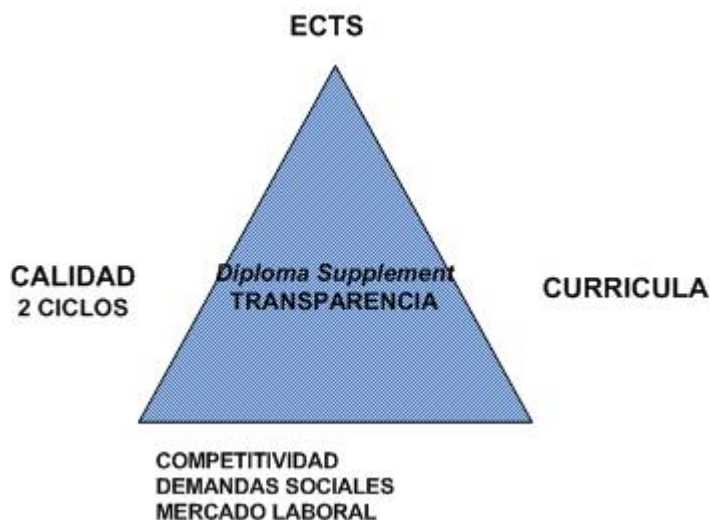


Figura .1 - Claves de la convergencia
 Modificado sobre esquema de C.Taugh

A.1. Declaración de La Sorbona

En 1998 se reunieron, La Sorbona, París, ministros representando a 4 países europeos para realizar una *Declaración conjunta para la armonización del diseño del Sistema de Educación Superior Europeo* (LA SORBONA, 1998).

Las universidades se originaron en Europa hace unos tres cuartos de milenio. Los estudiantes y los profesores solían circular libremente y difundían con rapidez sus conocimientos por todo el continente. En la actualidad, muchos estudiantes nunca han salido de su propio país.

Es importante el reconocimiento internacional de la titulación de *primer ciclo*. En el *ciclo de posgrado (segundo ciclo)* cabría la elección entre una titulación de máster de corta duración y una titulación de doctorado más extensa. En ambos niveles se alentaría a los estudiantes a pasar un semestre, como mínimo, en universidades ubicadas fuera de sus países.

Gran parte de la originalidad y flexibilidad de este sistema se conseguirá mediante el sistema de créditos, como en el *sistema ECTS, (Sistema Europeo de Transferencia de Créditos)* y semestres. Esto permitirá la convalidación de los créditos obtenidos para aquellos que elijan una educación inicial o continua en alguna de las universidades europeas y, asimismo, tengan intención de obtener una titulación. De hecho, los estudiantes deberían ser capaces de acceder al mundo académico en *cualquier momento de su vida profesional y desde diversos campos*.

El apoyo creciente a la Unión Europea, en lo que a la movilidad de estudiantes y profesores concierne, debería aprovecharse al máximo. Se avecinan tiempos de cambios para las condiciones educativas y laborales, una diversificación del

curso de las carreras profesionales, en el que la *educación y la formación continua* devienen una *obligación evidente*.

A.2. Declaración de Bologna

Desde 1998, con la Declaración de la Sorbona, en Europa se ha iniciado un proceso para promover la convergencia entre los sistemas nacionales de educación superior. Los Ministerios de cada país miembro de la unión han refrendado, con la firma de la Declaración de Bologna (Bologna, 1999) 1999, la importancia de un desarrollo armónico de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) antes del 2010.

El proceso de Bologna ha tenido un variado pero señalado impacto sobre los sistemas de enseñanza superior de los países europeos. El más inmediato y visible ha sido la reforma curricular, en cada país, para alcanzar la homologación de créditos y ciclos acordada; la adopción de formas de aseguramiento de calidad académica, y de sistemas de evaluación externa y acreditación son también impactos generales perceptibles

La Declaración de Bologna estableció seis acciones a cumplir:

1. La adopción de un sistema **fácilmente legible y comparable de titulaciones**, mediante la implantación, entre otras cosas, de un Suplemento al Diploma.
2. La adopción de un sistema basado, fundamentalmente, en **dos ciclos** principales: pregrado y grado. El título otorgado al terminar el primer ciclo tendrá que tener un valor específico en el mercado de trabajo Europeo. El segundo ciclo llevará a la obtención de un Master y/o Doctorado como ocurre en muchos estados Europeos.
3. El establecimiento de un sistema de créditos, como el **sistema ECTS**.
4. **Movilidad** de estudiantes, profesores e investigadores.
5. La promoción de la cooperación Europea para **asegurar un nivel de calidad** para el desarrollo de criterios y metodologías comparables.
6. La promoción de una necesaria **dimensión Europea en la educación superior** con particular énfasis en el desarrollo curricular.

Todos estos objetivos están siendo discutidos, a distintos niveles, en la mayoría de los estados de la Unión Europea, tratando de llegar a la deseada "armonización" preconizada desde la Declaración de la Sorbona.

Los principales puntos a tener en cuenta, para alcanzar una adaptación del sistema actual de docencia y créditos, serían, en una primera fase:

- La implantación de un sistema de créditos europeos (ECTS)
- La adopción de un sistema de calificaciones que permitan una conversión fácil al sistema de calificaciones y grados ECTS.
- La implantación del Suplemento al Diploma. (SD)

En una segunda fase y como consecuencia de la implantación del sistema europeo de créditos, se debería considerar:

- La posible revisión e introducción de nuevos currícula basados en contenidos y competencias.
- La definición de los contenidos y el perfil profesional por áreas de conocimiento.
- La homogeneidad en titulaciones del mismo tipo (área) para todo el territorio .
- La valoración de los niveles de calidad (parámetros transnacionales).

A.2.1. Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)

Un espacio europeo de educación superior requiere que Europa esté de acuerdo en lo que respecta a un sistema de crédito que pueda usarse para procesos de transferencia y acumulación. El ECTS es ese sistema. (Sócrates, 2000)

Tiene como objetivo a cumplir para el año 2010:

- Incrementar la movilidad de estudiantes y profesores, mediante el uso del sistema de créditos ECTS
- Incrementar la empleabilidad
- Tener universidades más competitivas y atractivas
- Rediseñar los planes de estudio basados en las competencias y habilidades que desarrolla el alumno y no en los conocimientos que debe tener.
 - Bachelor 3 años
 - Magíster 2 años
 - Doctorado 3 años

Se modificarán las estructuras de los planes de estudio en tres etapas en las cuales el alumno puede interrumpir, trabajar y volver a estudiar. Se espera tener un profesional que tenga una educación continua durante toda su vida profesional.

- Se pasa un sistema de equivalencias a uno de *aceptabilidad*
- Sistemas de acreditación de titulaciones generales

A.2.2. Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS)

El ECTS fue concebido entre 1989 y 1990, constituye un instrumento en favor de la transparencia, destinado a establecer las condiciones necesarias para la aproximación entre los centros y a ampliar la gama de opciones que se ofrecen a los estudiantes. Su aplicación por los centros facilita el reconocimiento de los

resultados académicos de los estudiantes gracias a la utilización de sistemas de ponderación que pueden ser comprendidos por todos - créditos y calificaciones - y permite un mejor conocimiento de los sistemas nacionales de enseñanza superior. (ANECA, 2003)

“Los créditos por sí mismos **no son un indicador suficiente** del nivel de logros de aprendizaje. La única forma fiable para comparar las unidades de aprendizaje y los programas de estudio que ofrecen las instituciones de educación superior es investigar los **resultados del aprendizaje/competencias**”. (TUNING, 2002)

Cuando se utiliza el ECTS como *sistema de acumulación*, son aplicables ciertas normas. Los créditos sólo miden el trabajo del estudiante, no miden la calidad del rendimiento, ni el contenido o el nivel. Estos elementos se describen de otras maneras. El trabajo desarrollado por el estudiante en cualquier actividad de aprendizaje reglada y completada puede expresarse en créditos y reflejarse en la transcripción del expediente del estudiante. Sin embargo, los créditos **sólo** serán aplicables al obtener una cualificación reconocida, cuando constituyan una parte aprobada de un programa de estudio.

Aunque hasta ahora se ha destacado el papel del ECTS en la transferencia de créditos, en el futuro su enfoque se centrará más en la acumulación de créditos, constituyendo uno de los mecanismos necesarios para abordar los nuevos desarrollos en la educación superior y en el mercado de trabajo.

El ECTS se *basa en tres elementos básicos*:

- la información sobre los programas de estudios y los resultados de los estudiantes,
- el acuerdo mutuo entre los centros asociados y los estudiantes, y
- la utilización de créditos ECTS, valores que representan el volumen de trabajo efectivo del estudiante

Se asignan créditos a todos los componentes educativos de un programa de estudios (como módulos, cursos, períodos de prácticas, trabajos de tesis, etc.).

La carga de trabajo del estudiante en el ECTS incluye:

- el tiempo invertido en asistencia a clases
- seminarios
- estudio personal
- preparación y realización de exámenes, etc.

El Comunicado de Praga (Praga,2001) muestra la evolución de una manera de pensar sobre el asunto: "Los ministros destacaron que para que haya una mayor flexibilidad en el aprendizaje y en los procesos de cualificación es necesaria la adopción de bases sólidas comunes de cualificación, apoyadas

por un sistema de créditos como el de ECTS o por otro compatible con ECTS, que proporcione funciones transferibles y acumulables"

Los créditos reflejan el volumen de trabajo que cada componente requiere en relación con el volumen total de trabajo necesario para completar un curso entero de estudio en el programa elegido. Los créditos ECTS representan, en forma de un valor numérico (entre 1 y 60) asignado a cada unidad de curso, el volumen de trabajo que el estudiante debe realizar para superar cada una de las asignaturas.

Traducen el volumen de trabajo que cada unidad de curso requiere en relación con el volumen total de trabajo necesario para completar un año de estudios en el centro, es decir, lecciones magistrales, trabajos prácticos, seminarios, periodos de prácticas, trabajo de campo, trabajo personal - en bibliotecas o en el domicilio - así como los exámenes u otros posibles métodos de evaluación. (Sócrates,2000)

Así pues, el ECTS se basa en el *volumen total de trabajo* del estudiante y no se limita exclusivamente a las horas de asistencia. Los créditos ECTS representan el volumen de trabajo del estudiante de manera relativa, no absoluta. Indican el volumen de trabajo requerido para superar cada unidad de curso en el centro o departamento responsable de la asignación de créditos. En el marco del ECTS, **60 créditos** representan el *volumen de trabajo de un año académico*. Por regla general, **30 créditos** equivalen a un semestre y **20 créditos** a un trimestre de estudios. Un programa académico de un año de calendario (12 meses de enseñanza, aprendizaje y exámenes) puede tener un volumen de trabajo del estudiante máximo de 75 créditos (que correspondería a entre 46 y 50 semanas), no como un año académico normal (60 créditos) que corresponde a 36-40 semanas de trabajo académico. Aunque una Institución decida introducir en su programa prácticas o trabajos de campo que prolonguen este periodo en el primer nivel, el número de créditos seguirá siendo de 60 por curso. Este acuerdo debe ser entendido como una cuestión práctica implicada en el actual proceso de asignación de créditos puesto que los diferentes sistemas educativos europeos tenían sistemas muy diversos para estimar el volumen de los módulos o las asignaturas ofertadas.

El sistema ECTS es un conjunto de partes complementarias y esto no debe olvidarse nunca. También es necesario recordar que el sistema ECTS se ha ampliado, después de muchos debates, para que sea válido tanto como sistema de ACUMULACIÓN como de TRANSFERENCIA de créditos. Es evidente que los créditos no podrán ser transferidos si previamente no se han acumulado. De todas formas, guste o no, todas las instituciones europeas están implicadas en el proceso de Bolonia para la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior que requiere que todos los países implicados adopten un sistema europeo de Créditos de Acumulación y Transferencia, bien sea el ECTS u otro totalmente compatible con el mismo. Esto debe situarse en un contexto más amplio de un esquema común de estructura de titulaciones: *Bachelors, Masters, Doctorados*.

Se analizará (Lavigne, 2003) la asignación de créditos en las titulaciones de Primer Nivel (First Cycle degrees) ya que todavía existe un debate abierto sobre el número de créditos que deben asignarse al Segundo Nivel (Second

Cycle o Masters degrees) lo que puede hacer variar de forma importante la duración de las titulaciones. Igualmente para los Doctorados no está claro si se deben asignar créditos excepto en aquellos que pudieran tener asociada una fuerte carga docente.

A.2.2.1. La asignación de créditos ECTS

En primer lugar habrá que tener en cuenta los datos básicos generales de organización de un curso académico y el número de horas correspondientes, ya que estos datos servirán como base para calcular los valores relativos de los créditos.

Es importante definir un valor del crédito que permita una variación numérica, ya que las diferentes áreas de estudio van a tener requerimientos específicos de mayor o menor esfuerzo del estudiante, sin llegar a variaciones demasiado grandes, se podría considerar una variación del 5% que permitiría valorar el crédito entre 25 y 30

Una vez definido el valor del crédito habrá que asignar a cada asignatura de cada titulación los créditos correspondientes.

En la información facilitada sobre el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS), se señala que *los créditos asignados a los cursos son valores relativos que reflejan la cantidad de trabajo que exige cada curso con relación a la cantidad total de trabajo necesario para completar un año completo de estudio académico en una determinada institución*. Ahora habría que plantearse si este enfoque no resulta demasiado simple. Sobre todo habría que analizar lo que se entiende por "valor relativo" de "un año completo de estudio académico

Existen distintos **modelos de asignación de créditos**, todos ellos basados en la estimación del trabajo real del estudiante para preparar sus exámenes y alcanzar la formación adecuada para su área de conocimiento. Según el artículo "*Calculation of ECTS Credit Points*" (Wagenaar,2002) y las conclusiones del proyecto "*Tuning Educational Structures in Europe*" - "*Calculation of credits in terms of workload*" (Wagenaar,2002) se identifican tres métodos diferentes de asignación de créditos, cada uno de los cuales puede ser el mejor para ser usado en cada situación individual. Estos son:

- a) El Método Impositivo
- b) El Método Compositivo
- c) Asignación de Créditos referidos a los Resultados del Aprendizaje

Se analizará cada uno de ellos para comprobar sus ventajas e inconvenientes.

a) El método impositivo de asignación de créditos o método de máximos a mínimos (*top-down method*)

En la práctica, se trata, del modo más fácil para la asignación de créditos. Cuando una institución educativa tiene un programa definido para la

consecución de cada título concreta, entonces podría resultar fácil asignar créditos entre los diferentes módulos que constituyen el programa y hacerlo semestre por semestre o año por año.

Es importante destacar que adoptar 60 créditos por curso académico facilita enormemente la tarea, ya que utilizando la cifra de 60, al ser tanto decimal como duodecimal, existen pocos cálculos complejos con muchos decimales que solventar. La cifra 60 no fue escogida por azar. Obviamente un programa dividido en 2. 3. 4. 5. 6. 8 (a 7.5 créditos). 10 o 12 partes deja a una institución sin cifras difíciles con una larga lista de decimales. Con una base de 60, sólo presentan problemas los programas que contienen 7, 9 y 11 partes iguales. Sin embargo, problemas potenciales que pueden aparecer al usar el *método impositivo*, problemas que se dividirán en tres categorías:-

- 1) ¿Cómo se asignan los créditos para asignaturas que son fundamentalmente diferentes en cuanto a su naturaleza? Algunos de estas asignaturas pueden basarse en clases presenciales, otros en tutorías o seminarios. Otros se pueden centrar en trabajos de laboratorio, mientras que otros pueden incluir fundamentalmente trabajos de campo o prácticas en empresas. Pueden existir otros que incluyan exposiciones orales o la redacción de un proyecto.
- 2) ¿Cómo se aborda el problema de asignaturas concretas que, aunque implican la misma carga de trabajo para los alumnos, cuentan no obstante con una valoración en créditos diferente dependiendo del programa de estudios de grado seleccionado?
- 3) ¿Cómo se puede diseñar un programa a menos que se esté seguro de que todas las asignaturas encajan entre sí en un modelo coherente? La organización de un programa de 60 créditos anuales o 30 semestrales puede convertirse en una pesadilla si no se está seguro de que la aritmética funciona. El mejor modo sería clasificar todas las asignaturas plan de estudios de grado en un organigrama, de modo que pueda verse como un estudiante pasa del punto A al punto B.

La experiencia de la aplicación del ECTS en Europa ha causado, en algunos casos, problemas muy difíciles de resolver.

En el **punto 1**, se destaca la necesidad, de que la asignación de créditos se base en el esfuerzo del ESTUDIANTE. Pero existen sistemas educativos en los que el peso de un curso se estima con respecto al esfuerzo del PROFESOR. Lo cual trae aparejado dificultades para calcular créditos para cursos basados principalmente en el esfuerzo del estudiante.

En el **punto 2**, no es la carga de trabajo del estudiante la que cuenta sino la carga del trabajo RELATIVO del estudiante, es decir, la cantidad de tiempo total que le lleva concluir el trabajo de cada módulo (asignatura) EN RELACIÓN CON EL NÚMERO TOTAL de horas exigidas para todos los módulos dentro de un semestre o de un curso académico. No obstante, es difícil evitar la afirmación de que los títulos de grado esencialmente iguales deberían incluir aproximadamente la misma carga de trabajo para el estudiante dentro de un mismo horario

En el **punto 3**, puede llegar a ser claramente una pesadilla cuando los profesores de asignaturas individuales no poseen una visión clara del programa completo. Para salvar esta dificultad habrá que recurrir a otro método de asignación de créditos

b) El método compositivo de asignación de créditos o método mínimos a máximos (*bottom-up method*)

Para lograr la coherencia en la asignación de créditos a módulos o unidades individuales, este método se lleva a cabo de una manera mucho más directa para calcular las horas de trabajo de los estudiantes. En efecto se realiza contando las "horas de trabajo" implicadas.

1. **La Hora de Trabajo del Estudiante.** El peso del esfuerzo de trabajo del estudiante en Estados Unidos se formula a menudo con respecto al número de "Horas de Trabajo del Estudiante". La Hora de Trabajo del Estudiante es un concepto muy desarrollado pero bastante teórico. Este concepto no ha sido casi aplicado en Europa, por lo tanto, no se va a detallar.

2. **Horas "Reales" del Estudiante.** Este método implica, de hecho, el cálculo de la cantidad real de horas necesarias para que un estudiante lleve a cabo el trabajo asignado en un módulo individual o el trabajo de todos los módulos de un semestre o de un año académico. Es un método que suscita la oposición de determinados profesores. El objetivo es calcular el tiempo que necesita el **estudiante tipo** para concluir el trabajo.

Revisando las conclusiones de los estudios estadísticos altamente profesionales que se han realizado en toda Europa en los últimos años, veremos que contienen algunos datos extraordinariamente coherentes en los distintos países. El estudiante tipo en Europa estima que necesita 1600 horas +/- 200 para superar satisfactoriamente el trabajo de un año académico. Esto quiere decir que 1 crédito ECTS equivale a 25 o 30 horas de trabajo como promedio, basándonos en los estudios llevados a cabo en el proyecto "*Tuning Educational Structures in Europe*". Las variaciones encontradas sobre esta media son debidas, probablemente, más a diferencias en la formulación de los cuestionarios en los distintos lugares que a diferencias básicas en las culturas o métodos educativos.

Hay, sin embargo, unas cuantas cuestiones que deben ser revisadas con respecto a la utilización de las horas del estudiante como base para la asignación de créditos. En primer lugar, deberíamos considerar un breve documento producido recientemente en Gran Bretaña que pone en duda el énfasis que el proyecto Tuning parece asociar a las horas del estudiante como base para la asignación de créditos y, como base, por lo tanto, para establecer la equivalencia de créditos entre los diferentes países europeos.

Es necesario asegurarse de que cada estudiante pueda organizar un plan de estudios coherente equivalente a 60 créditos por curso. En otras palabras, se debe prestar atención a la aritmética de los créditos modulares de manera que

los diferentes bloques estén relacionados como partes de un conjunto. Este es exactamente el mismo razonamiento propuesto anteriormente sobre el método impositivo de asignación de créditos.

c) El método de asignación de créditos de acuerdo con los resultados del aprendizaje

La mejor forma, al menos teóricamente, de calcular el número de horas de trabajo necesarias para que el estudiante pueda completar de manera satisfactoria un módulo (asignatura) determinado, implica ser extremadamente preciso en la etapa de planificación de la asignatura, identificando y enumerando los Resultados del Aprendizaje y las Competencias. Antes de continuar, es importante aclarar que los "objetivos" (*aims*) de una asignatura o módulo no son conceptualmente lo mismo que los resultados del aprendizaje, están relacionados pero no son idénticos. Los resultados del aprendizaje pueden ser definidos y enumerados asociándolos a las siguientes definiciones: "Conceptos que se espera que un estudiante debe conocer, comprender y/o ser capaz de demostrar después de haber completado su proceso de aprendizaje. Cuando se utilizan asociados a criterios de evaluación, los resultados del aprendizaje reflejan el nivel que se ha alcanzado en el mismo." (Credit and He Qualifications, 2001), En otras palabras, se pueden entender los Resultados del Aprendizaje como:

- Un estudiante que concluya de manera satisfactoria este módulo o curso sabrá y será capaz de demostrar
- Un estudiante que concluya de manera satisfactoria este módulo o curso será capaz de hacer....

Muchos Resultados del aprendizaje serán específicos para un módulo o curso pero muchos otros se referirán a las habilidades y conocimientos comunes a otras áreas (transferibles o transversales), por ello es importante identificar cada tipo de resultados.

Este es uno de los principales motivos por el que los Catálogos de Estudios (Guías docentes) elaborados en toda Europa aportan cada vez en mayor medida informaciones precisas sobre los Resultados del Aprendizaje, en especial cuando este método cuenta con la ventaja añadida de ofrecer, en casos de movilidad, una información más relevante para realizar el reconocimiento de estudios y las equivalencias de los programas. La inclusión de los Resultados del Aprendizaje en las descripciones de los planes de estudios y en los módulos individuales (asignaturas) es importante en el establecimiento de equivalencias en dos sentidos.

En primer lugar, indican la equivalencia en términos de CONTENIDOS de los módulos y, en segundo lugar, indican la equivalencia en términos del VOLUMEN y del NIVEL de dichos contenidos. No hay duda alguna acerca de que la creación satisfactoria de un sistema de acumulación y transferencia de créditos para Europa y, en particular, de un sistema que tenga en cuenta todos los tipos de experiencias y entornos de aprendizaje diferentes (con la construcción de buenas pasarelas entre ellos) depende en gran medida de la determinación del NIVEL con respecto al cual los estudiantes obtienen los créditos.

Es importante señalar que este método de asignación de créditos referido a los Resultados de Aprendizaje, permite a quien diseña plan de estudios determinar exactamente la cantidad de esfuerzo necesaria por parte del estudiante para alcanzar los resultados especificados. En otras palabras, y para retomar un argumento citado anteriormente, se establece una relación clara entre LA CANTIDAD DE HORAS que el estudiante tipo va a trabajar, por un lado, y UN NÚMERO DETERMINADO DE RESULTADOS DEL APRENDIZAJE PREESTABLECIDOS, por el otro.

En teoría, este método de asignación de créditos es magnífico y se está utilizando de forma generalizada por las instituciones que diseñan módulos de Enseñanza Abierta y a Distancia

A pesar de sus obvias ventajas, este método de asignación de créditos presenta verdaderos problemas. La teoría e incluso el vocabulario de los Resultados del Aprendizaje es aún algo impreciso, incluso en el mundo anglosajón donde ha sido desarrollada en primer lugar. Además se está trabajando mucho para conseguir alcanzar unas definiciones comunes y bien aceptadas de los NIVELES del aprendizaje. Los Créditos escoceses y sus calificaciones (Scottish Credits, 2002), han definido, por ejemplo, DOCE niveles de aprendizaje.

Un incremento en el nivel de demanda (complejidad) está relacionado con cambios en algunos factores como:

- La complejidad y profundidad de conocimientos y de comprensión
- Las relaciones con la práctica académica vocacional y profesional
- El grado requerido de integración, independencia y creatividad
- El grado y la sofisticación de requerimientos/prácticas
- La/s implicación(es), en relación con otros estudiantes/trabajadores en alcanzar los objetivos

Una buena parte de la enseñanza universitaria se centra en el itinerario individual del estudiante de auto desarrollo y auto descubrimiento. Como consecuencia, los resultados de aprendizaje en cada caso concreto pueden ser muy diferentes de los que el profesor puede haber previsto, de igual manera que el profesor puede encontrar los resultados del estudiante igualmente válidos cuando ve, en una evaluación, lo que el estudiante ha extraído de una parte concreta de su estudio.

Es necesario tener en cuenta ahora una segunda serie de observaciones. En primer lugar debe señalarse que la asignación de créditos de acuerdo con las horas necesarias para alcanzar unos Resultados del Aprendizaje específicamente establecidos nos lleva exactamente a los mismos problemas que consideramos en las conclusiones del apartado b)

La asignación de créditos ECTS permite a los centros traducir sus estructuras académicas a una unidad de medida común, sin que ello suponga modificar las estructuras existentes. En ciertos países, la asignación de créditos ECTS se reduce a una simple operación aritmética, mientras que, en otros, requiere revisión de los programas de estudio con negociaciones a nivel de facultad, departamento o centro.

En el caso de programas modulares cuyas unidades de curso tienen todas el mismo valor, así como en el caso de los programas que utilizan un sistema de créditos basado en el volumen de trabajo del estudiante, la operación consiste simplemente en aplicar un factor de conversión determinado. Por ejemplo, el sistema de enseñanza noruego, que es de tipo modular y se basa en la asignación de créditos, prevé la asignación de 20 créditos por año académico. Para convertir los créditos noruegos a créditos ECTS basta simplemente con multiplicar el valor de los créditos noruegos por un coeficiente de 3 para obtener el valor correspondiente en créditos ECTS.

Para los sistemas de créditos basados exclusivamente en las horas de asistencia, es posible seguir utilizando un factor de conversión, siempre que se tengan en cuenta los demás elementos que intervienen en el volumen de trabajo mencionado anteriormente.

Aunque a veces se puede observar una distribución desigual del volumen de trabajo entre los semestres de un mismo año académico, esta situación no constituye un problema serio siempre que el número total de créditos de ese año sume 60. En este caso, una advertencia al respecto en el catálogo informativo permitirá evitar sorpresas a los estudiantes que deseen cursar un programa de estudios en el extranjero con unidades de curso correspondientes a distintos años de estudios.

¿Cuál de estos tres métodos es el mejor? Cada uno de ellos puede parecer claramente como el más apropiado en una determinada situación. Sin embargo se ha visto que todos presentan problemas y limitaciones

En la práctica, se recomienda primero utilizar el método más sencillo, que es el *Método Impositivo* y, a partir de ahí, pasar a los otros para comprobar si ese método ha funcionado razonablemente bien.

La revisión es necesaria para garantizar, en la medida de lo posible, que la asignación de créditos en un plan de estudios refleje efectivamente, la cantidad de *esfuerzo relativo realizado por el estudiante*.

Esto supone una oportunidad para garantizar que los planes de estudios están verdaderamente bien pensados. Sin ir en contra del deseo de proporcionar unos planes de estudios más flexibles que en el pasado. El número de créditos se puede fijar, pero la utilización de módulos obligatorios, optativos y de libre elección incluidos en los planes de estudios hace que la variedad sea fácil de alcanzar. Lo que los profesores implicados en la organización del currículum deben hacer es determinar cuántos créditos se van a aplicar en los requisitos del plan de estudios de cada curso para estos tres distintos tipos de asignaturas

La flexibilidad es un aspecto esencial de la filosofía del ECTS, especialmente por lo que se refiere a la asignación de créditos. Los centros deben ser coherentes a la hora de distribuir los créditos entre programas de estudios similares.

Ahora bien, cómo se asignan los créditos, cómo se consideran las asignaturas obligatorias, electivas y optativas, cómo se computan las horas de trabajo relativo, etc. Esta y otra serie de preguntas hay que contestarse a la hora de asignar los créditos ECTS a un plan de estudios de una carrera. Se tratará de dar respuesta a alguna de estas dudas que se presentan:

¿A qué unidades de curso deben asignarse créditos ECTS?

Deben asignarse créditos ECTS a todas las unidades de curso impartidas, ya se trate de cursos obligatorios o facultativos, así como a los trabajos prácticos, proyectos de final de estudios y periodos de prácticas en empresas, a condición de que estas "unidades" formen parte del programa de estudios oficial, incluidos los estudios de postgrado, y que los trabajos del estudiante sean objeto de una evaluación.

¿Existe relación entre los créditos ECTS y las horas de asistencia?

En los casos más simples, sí existe una relación entre los créditos ECTS y las horas de asistencia. No obstante, los créditos ECTS no se basan en las horas de asistencia en sí mismas, sino más bien en el volumen total de trabajo que éstas implican.

Esta relación se vuelve más compleja cuando en un curso se consagra un considerable número de horas a trabajos dirigidos en laboratorio o a trabajos de investigación. Está claro que una hora dedicada a trabajos de este tipo no genera el mismo volumen global de trabajo que una hora de curso magistral tradicional, y que sería erróneo asignar créditos ECTS a ambas horas de la misma manera. El valor en créditos ECTS de una hora de trabajo en laboratorio equivaldrá, en función de los centros, a entre un cuarto y la mitad del número de créditos asignados a una hora de curso magistral

¿Qué ocurre con los créditos asignados a unidades de curso que se imparten en varios programas de estudios?

Sucede a veces que una misma unidad de curso se ofrece a estudiantes que cursan programas de estudios diferentes y que la estimación del volumen de trabajo total muestra una diferente asignación de créditos según el programa de estudios en cuestión. Los departamentos con poca experiencia en la asignación de créditos podrían acordar, en un primer momento, proceder a evaluaciones diferentes del número de créditos que deben concederse, pero es probable que a largo plazo los centros prefieran aplicar a una unidad de curso determinada un número determinado de créditos e incluso que hagan hincapié en este punto.

¿Qué ocurre en el caso de asignaturas optativas?

Como ya se indicó, la asignación de créditos a las asignaturas optativas debe efectuarse en las mismas condiciones establecidas para una unidad de curso básico u obligatorio, es decir, sobre la base de la proporción de trabajo que representa en relación con el volumen total de trabajo de un año académico. Lo que constituye una unidad de curso optativa en una institución podría ser una asignatura obligatoria en otro. En algunos centros, las unidades opcionales no se incluyen en el programa de estudios regular pero pueden ser seguidas con carácter complementario. En ese caso, los créditos ECTS deberían asignarse a las unidades optativas según el volumen de trabajo que representarían si se incluyeran en el programa.

¿Qué sucede cuando la duración oficial de los estudios es inferior al tiempo medio necesario para que los estudiantes los completen?

En algunos sistemas de enseñanza superior, el tiempo medio necesario para que los estudiantes completen sus estudios es superior a la duración oficial del periodo de estudios. Los créditos ECTS deben asignarse siempre según la duración oficial del curso y no según el tiempo medio que necesitan los estudiantes del centro de acogida para completarlo.

A.2.2.2. Relación entre créditos ECTS y trabajo del estudiante

En este tipo de debates se hace patente la diferencia entre poner el énfasis en la enseñanza o en el aprendizaje. Los sistemas de educación pueden describirse según su enfoque más centrado en el profesor o más centrado en el estudiante. El enfoque centrado en el profesor generalmente es independiente del tiempo, partiendo de la base de que el propio tema de estudio es lo que el profesor considera que el estudiante debería aprender en su curso. El enfoque *centrado en el estudiante* concede más importancia al diseño del programa de estudio global y se centra sobre todo en la utilidad de los programas de estudio de cara a la futura posición del graduado en la sociedad. En este último enfoque son esenciales una correcta asignación de los créditos y una definición razonable de los resultados del aprendizaje.

Hasta hace poco tiempo, el enfoque de la mayoría de los sistemas estaba centrado en el profesor. Sin embargo, hoy existe una tendencia a considerar los obstáculos que puede encontrar el estudiante medio al finalizar sus estudios. El trabajo del estudiante se considera hoy un factor crucial y los educadores reconocen que existe un conflicto entre lo que un estudiante **debería aprender** y lo que **es capaz de aprender** en un período de tiempo determinado. (Reina,2005)

La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, afirma que la repercusión que las experiencias educativas formales tengan en el alumno, están también condicionada por sus conocimientos previos, por lo que se debe planificar la secuenciación del aprendizaje.

El propósito fundamental de la docencia es el propiciar aprendizajes significativos, lo cual requiere de dos condiciones:

- que el contenido presentado por el profesor sea potencialmente significativo, tanto desde su estructura interna como desde su posible asimilación
- que el alumno este motivado para relacionar lo que aprende con lo que ya sabe, por lo que se deberá tener especial cuidado en promover la motivación de los alumnos.

El trabajo motivacional debe consistir en develar el valor de un contenido (en el sentido amplio de la palabra contenido) para que los alumnos, mediante el ejercicio de su libertad y voluntad, opten libremente por el.

La *teoría Genético-Dialéctica de Vigotsky* establece una diferencia entre lo que el alumno puede hacer y aprender por sí mismo y sin ayuda (desarrollo alcanzado), y lo que no es capaz de hacer por sí mismo, pero sí con ayuda de otro (desarrollo potencial). La distancia entre estos dos niveles de desarrollo es llamada zona de "desarrollo próximo".

Se debe partir del conocimiento del nivel de desarrollo alcanzado de los alumnos para hacerlos progresar a través de su zona de desarrollo próximo, buscando ampliarla y generar la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes. El tránsito hacia dicha zona puede favorecerse con actividades trabajo de equipo donde se estimule un ambiente de cooperación.

La referencia a estas teorías de aprendizaje sitúa la actividad mental del alumno como la protagonista principal del aprendizaje, posición que puede calificarse de constructivista y que implica la ruptura del paradigma docente como transmisor de conocimientos.

Se debe rechazar el papel "clásico" del profesor que enseña a sus alumnos con la idea de que esta enseñanza esta directamente relacionada con el aprendizaje. La práctica deberá tender a estructurar el ambiente para proporcionar a los alumnos la oportunidad de aprender.

Hay que tratar de dar respuesta a las preguntas esenciales de la educación: ¿Para qué enseñar? y ¿Por qué enseñar? Nuestra posición pedagógica nos compromete además, con la integración de la tecnología educativa que permita también dar respuestas certeras a los aspectos de contenidos, métodos y estrategias para enseñar, respondiendo así al ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñarlo? y ¿con qué enseñarlo?

En particular, cuando se determine el número de créditos exigidos para una serie de resultados del aprendizaje y las especificaciones del programa de titulación universitaria, deberán contemplarse también otros conocimientos, habilidades y competencias previas, adquiridas antes de entrar en la universidad. Los supuestos contemplados con relación a estos factores previos son diferentes en cada país debido a las diferencias estructurales en la enseñanza secundaria.

"El concepto de tiempo de aprendizaje de un estudiante está influido por al menos los siguientes elementos: la diversidad de tradiciones, el diseño y

contexto del currículo, la coherencia del currículo, los métodos de enseñanza y aprendizaje, los métodos de evaluación, la organización de la enseñanza, la habilidad y destrezas del estudiante y el respaldo financiero de dinero público o privado. El concepto de tiempo de aprendizaje corresponde al número de horas que se supone que un estudiante necesitará como promedio, a un nivel determinado, para lograr los resultados del aprendizaje que se especifiquen para ese nivel". (TUNING, 2002) En algunos países en los que se utilizó como base para la asignación de los créditos la cantidad de trabajo del estudiante en lugar de las horas lectivas, se encontraron con otro tipo de problemas. En algunos casos hubo interpretaciones erróneas sobre la relación entre la importancia de un área y el número de créditos asignados a una unidad del curso. En la práctica, resulta difícil explicar que la complejidad o la importancia de un área **no** es la base para asignar los créditos, ya que estos se basan exclusivamente en la cantidad de tiempo que lleve aprender la materia en cuestión y completar con éxito la unidad del curso

El trabajo del estudiante (*workload*) puede relacionarse con los créditos de forma matemática. El cálculo puede presentar cierta complejidad ya que se deberán considerar algunos puntos importantes:

- **Número de horas presenciales por cada asignatura**
- **La preparación necesaria antes y después de cada clase**
- **La duración de la asignatura en semanas**
- **La cantidad de trabajo independiente del alumno**, es el parámetro más difícil de calcular ya que depende también de la complejidad de cada disciplina. Este trabajo independiente incluye:
 - Recogida y selección de materiales de estudio
 - Lectura y asimilación de los materiales
 - Preparación de exámenes orales y/o escritos
 - Redacción de un trabajo
 - Trabajo independiente de laboratorio

Es evidente que el cálculo del trabajo del estudiante en créditos no es un proceso automático. El profesor deberá decidir el nivel de complejidad de la materia que se estudiará en cada unidad del curso. Para comprobar si los estudiantes podrán realizar sus tareas en el plazo de tiempo fijado, resulta muy útil el uso de cuestionarios. En estos cuestionarios se pide a los estudiantes su opinión sobre el volumen de trabajo, sobre su motivación y sobre el tiempo previsto para el curso.

Uno de los puntos importantes a tener en cuenta es la diferencia que existe entre clases teóricas y prácticas. El esfuerzo que debe realizar un estudiante es muy distinto para asimilar los conocimientos en cada caso y dependerá siempre del área de estudio. Con una relación teoría/prácticas de 70% a 30%.

Se encuentran dificultades para definir la duración del período de estudio concreto por año académico en distintos países de Europa. La duración del año académico es decir, el número de horas de trabajo de un año académico, es

uno de los factores para calcular las horas de trabajo del estudiante que contiene un crédito ECTS. El proyecto Tuning (TUNING, 2002) hizo un estudio para tener una idea más clara de la situación real. De la información obtenida se han podido sacar una serie de conclusiones generales.

- Hay que hacer una distinción entre el número concreto de semanas de clase, el número de semanas de estudio (independiente) y trabajo de campo, el tiempo de preparación de los exámenes y el número de semanas de exámenes. El total de todo esto nos da la duración concreta del período docente y nos proporciona una información comparable por disciplina, institución y/o país.
- Cuando se desglosan los programas, las *diferencias* de duración resultan *mucho más pequeñas* de lo que puede parecer a primera vista.

Un ejemplo de un período de estudio anual: En el cálculo se tiene en cuenta los períodos de vacaciones, en los que se espera que los estudiantes continúen trabajando, preparando evaluaciones, proyectos y tesinas. En este último caso, casi todos los países están entre 34 y 40 semanas por año. Si partimos de la base de que una semana tiene disponible de 40 a 42 horas, el número real de "horas oficiales" en las que se espera que un estudiante trabaje durante un año académico estará entre 1400 y 1680 (1800). Incluso en aquellos sistemas donde el número de horas oficiales estipuladas es menor, es evidente que en la práctica el número real de horas coincide con la norma general, debido al trabajo realizado en los periodos de vacaciones. La media parece estar en torno a las *1520 horas por año*. Considerando que un año académico contiene 60 créditos ECTS, un crédito representará aproximadamente de 20 a 30 horas de trabajo del estudiante. Este margen de diferencia parece aceptable. La media estará entre **25 y 26 horas por crédito**.

Son muchos los intentos de cuantificar el valor de los créditos considerando el trabajo del estudiante, en algunos casos dando pautas excesivamente detalladas y complejas.

Otro ejemplo es que se ha intentado definir el número de páginas/tiempo que puede leer un estudiante en el área de Humanidades. En este caso se podrían utilizar los siguientes parámetros:

- En un primer curso, un estudiante puede leer entre 4 y 5 páginas por hora (textos normales). Se incluye en este tiempo la comprensión del texto y la preparación de un examen
- En cursos más avanzados, la media se sitúa entre 6 y 7 páginas/h
- La escritura de una página de un trabajo requiere la lectura previa de 100 páginas (monografías científicas)

Con estos datos se puede realizar el cálculo de *trabajo del estudiante*, tal como se puede ver en un ejemplo de un seminario de nivel avanzado, con las siguientes características:

- Horas presenciales 2/semana durante 15 semanas (semestre)

- Redacción de un trabajo de 15 páginas (cada estudiante)
- Lectura de textos básicos
- Lectura de trabajos específicos y comentario de los mismos (reflexión crítica)

Este curso tendría la siguiente asignación de créditos:

TRABAJOS	CREDITOS ECTS
Horas de contacto 2h/semana durante 15 semanas (30 horas)	1.0
Redacción de 15 páginas (cada estudiante) (1500 pg leídas)	9.0
Lectura de textos básicos (330 pg a 6 pg/h = 55) 2.0	2.0
Lectura de trabajos específicos (reflexión crítica) (2h/semanax 15)	1.0
Recopilación de material	1.0
TOTAL	14.0

No es deseable que ninguna estructura tenga un número de créditos superior a estas cifras para el año académico.

- Un programa *de un curso regular (9 meses)* tiene una carga oficial de *60 créditos ECTS* por año académico (*34 a 40 semanas*);
- Un programa de *segundo ciclo o "programa intensivo"* de un año *natural completo* (es decir, un programa *de 12 meses*) puede tener una carga máxima de *75 créditos* (que equivalen a *46-50 semanas*);
- Un programa de *segundo ciclo o programa de Master de 90 créditos ECTS* tiene una duración de *14 meses de estudio* (que equivalen a *54-60 semanas* de estudio).

A todos aquellos programas que exijan más de 1500/1600 horas (36/40 semanas) anuales, se les podrá otorgar más de 60 créditos si demuestran el volumen de trabajo del alumno.

Todas las aproximaciones pueden ser útiles pero es evidente que el cálculo numérico no basta, se necesita siempre la decisión del/los Profesor/es que debe/n evaluar la dificultad real de cada asignatura y también la opinión de los estudiantes.

La asignación de créditos debe ser siempre un proceso:

- Propuesto por las autoridades académicas

- Meditado y consensuado con los Profesores (cuestionarios, evaluaciones)
- Comprobado con los alumnos (cuestionarios, evaluaciones)
- Revisado periódicamente (año por año) para evaluar eventuales incorrecciones

A.2.2.3. Relación entre créditos ECTS y sistema de calificaciones

Los créditos ECTS representan el volumen de trabajo del estudiante de manera relativa, no absoluta. Indican el volumen de trabajo requerido para superar cada unidad de curso en el centro o departamento responsable de la asignación de créditos.

Traducen el volumen de trabajo que cada asignatura de curso requiere en relación con el volumen total de trabajo necesario para completar un año de estudios en el centro, es decir, lecciones magistrales, trabajos prácticos, seminarios, períodos de prácticas, trabajo de campo, trabajo personal - en bibliotecas o en el domicilio - así como los exámenes u otros posibles métodos de evaluación. Así pues, el ECTS se basa en el *volumen total de trabajo del estudiante* y no se limita exclusivamente a las horas de asistencia en clases presenciales. (Wagenaar, 2002)

La escala de calificación ECTS se propone como una unidad común para evaluar la calidad de los resultados académicos que pueden ser objeto de una interpretación muy diferente según el país, la disciplina, e incluso de la institución de que se trate.

Se utilizarán notas numéricas con un decimal y el cálculo de los % relativos de cada curso. Estas calificaciones numéricas se completarían añadiendo la escala de grados ECTS normalizada y la referencia a los % por curso.

En el marco del ECTS, 60 créditos representan el volumen de trabajo de un curso académico, 30 créditos equivalen a un semestre y 20 créditos a un trimestre de estudios.

Para obtener los créditos deben superarse los exámenes o las evaluaciones pertinentes y el nivel de preparación de los estudiantes se expresará con calificaciones que deberán quedar reflejadas en su expediente académico. Estas calificaciones deben ser fácilmente transformables en una escala europea, grados ECTS, que tiene en cuenta los porcentajes de éxito de los estudiantes en cada asignatura.

La Comisión Europea invitó a un grupo de expertos para poner a punto la escala de grados ECTS, con el fin de ayudar a los centros a interpretar las calificaciones obtenidas por los estudiantes ECTS en las instituciones de acogida. **Los grados ECTS (Guía del Usuario ECTS) representan una información complementaria sobre las calificaciones nacionales asignadas al estudiante.**

Las calificaciones numéricas **se completarían añadiendo la escala de grados ECTS normalizada y la referencia a los % de aprobados por curso.**

Adoptar estas modificaciones sobre el sistema actual, sería suficiente para poder comparar con cualquier escala numérica y/o porcentual que se adopte en la UE con la consiguiente facilidad de adaptación a los software de conversión automática.

A.2.2.3.1. Escala de calificaciones de ECTS

ECTS garantiza el reconocimiento de los estudios académicos, proveyendo una forma de medición la Escala de Calificaciones de ECTS.

Los resultados de los exámenes y evaluaciones son expresadas en calificaciones. En Europa coexisten muchas y diferentes escalas de calificaciones. Por un lado existen diferencias de escala entre un país y otro, entre una institución y otra y por otro el fracaso en la comunicación de las calificaciones puede traer aparejado consecuencias en la movilidad de los estudiantes.

Cuando se confeccionó la escala de calificaciones de ECTS se tuvieron en cuenta las siguientes cuestiones:

- La escala fue definida de tal manera que cualquier institución pueda usarla en todos los cursos que dicte
 - La escala ECTS brinda, por otra parte, información adicional que la institución quiera otorgar
- La escala de calificaciones de ECTS es entendida por otras instituciones que quieran conceder calificaciones apropiadas a estudiantes que llegan o se van con calificaciones ECTS
 - La escala de calificaciones ECTS indicará la calificación concedida por la institución en los registros del estudiante que muestran los logros de aprendizaje antes y después de un período de estudio.

La escala de calificaciones ECTS puede incrementar la transparencia, pero nunca debe interferir en el proceso normal de concesión de calificaciones dentro de la institución

La escala de calificaciones de ECTS se basa en el porcentaje de estudiantes que normalmente consiguen con éxito la calificación. La escala sería la siguiente:

- **A** 10%
EXCELENTE - Desempeño destacada con mínimo de errores
- **B** 25%
MUY BIEN – Sobre el promedio estándar pero con algunos errores
- **C** 30%
BIEN – En términos generales trabaja pero comete un número notable de errores
- **D** 25%

SATISFACTORIO- Justo pero con fallas significativas

➤ E 10%

SUFICIENTE – Rendimiento con mínimo de criterio

➤ **FX** -

REPROBADO- Necesita algo más de trabajo, antes de otorgársele el crédito

➤ **F** -

REPROBADO - Se requiere un considerable trabajo extra

El número de calificaciones en la escala utilizada en los ECTS, se ha elegido como una solución de compromiso. Si se elige poca cantidad de calificaciones se puede obtener poca información, una mayor cantidad de calificaciones podría implicar un mejor nivel de seguridad que no existe, y además significaría más trabajo para el califica.

La elección de 5 letras en la escala de “A” a “E” es para maximizar el significado de la calificación.

La manera de encuadrar las notas de una institución en la escala de calificaciones de ECTS es la siguiente:

- La institución examina la distribución de las notas de sus estudiantes para obtener un patrón de 10-25-30-25-10. Los límites entre las calificaciones serán del 10%, 35%,65% y 90% del total de los alumnos que aprobaron.

- Probablemente no será posible establecer un límite a la nota obtenida por los diez mejores estudiantes. Por ejemplo para asignar una “A” de la escala ECTS. Inglaterra determina que al 8% de sus alumnos se les asigna la nota “excelente”, en las instituciones españolas a solo el 5%

- Cuando el número de estudiantes que toma un curso es pequeño querer dividirlos en el patrón 10-25-30-25-10 no sería de ayuda. Si embargo la experiencia sugiere que:

- las notas sobre muchas clases de nivel similar nos da una distribución usual.

Y que

- la distribución de notas de los últimos cinco años produce un resultado más balanceado.

- La información otorgada por las calificaciones ECTS, relacionan el desempeño de un estudiante con otro de la clase. Claramente un estudiante de alto nivel ubicado en una clase de bajo nivel, va a obtener un nivel mayor de calificaciones que el por el esperado en su desempeño general. Semejantemente un estudiante acostumbrado a cursos descriptivos va a estar en desventaja en la institución que lo recibe si ésta pone énfasis en las habilidades numéricas. Ninguna escala de calificaciones puede

subsana este tipo de problemas. La información transferida en la transcripción de los registros de los estudiantes solamente mostrará lo que actualmente pasa y no lo que podría pasar

- Las calificaciones deberán ser adjuntadas a los créditos otorgados a clases individuales cuando ellos han estado presente en la transcripción del registro. Es también importante que la distribución del promedio de notas del año no se asuma como apropiado para la determinación de estas calificaciones
- Las calificaciones ECTS de "A" a "E" se usan para otorgar créditos. Cuando un alumno falla se puede usar "F" o "FX". Aquellas instituciones que no hacen distinción de niveles fallas usarán "F"
- Cuando ambas instituciones, hayan decidido como sus calificaciones se conviertan a calificaciones ECTS, la transferencia de calificaciones se realiza. Por ejemplo:

- a) Un estudiante italiano pasa un examen en una institución Francesa con una nota de 13 sobre 20. En esa institución francesa, el 13 equivale a "bueno" que trasladado a la escala ECTS es "C". La transcripción de los registros muestra ambos la nota 13 y la calificación ECTS "C". Con esta información la institución italiana le asigna un nota de 27 sobre 30.
- b) Un estudiante portugués en una institución de los Países Bajos obtuvo un puntaje de 9 sobre 10. Sin dudas esta entre el 10% mejor de la clase. Su nota es "Excelente", y en la escala ECTS es una "A". La institución de Portugal le asignó una nota de 19 sobre 20

Como hemos visto cada institución de educación superior es libre de aplicar la escala de calificaciones ECTS de la forma en la que sientan que es la más apropiada.

Por ejemplo en el Reino Unido se utiliza la siguiente escala de notas y su equivalencia con el sistema ECTS de créditos

ECTS Grade	Science & Engineering Average Mark	Humanities Studies aw Social Sciences Average Mark
A	71 or over	70 or over
B	62-70	65-69
C	54-61	60-64
D	45-53	55-59
E	35-44	40-54
F	*Below 35	Below 40

*En las carreras de Ciencia e Ingeniería algunas asignaturas se aprueban con el 30% o el 40%

A.2.2.4. Relación entre créditos ECTS y dedicación del Profesorado

El nuevo sistema de créditos europeos no sólo implica un cambio conceptual que afecta al estudiante sino que también va a afectar al Profesor. Es importante destacar que con este sistema se deberá considerar una nueva fórmula para calcular la dedicación del Profesorado. No se deberán tener en cuenta sólo las horas de docencia presenciales y tutorías ya que los profesores, cuando se adopten los nuevos métodos docentes, tendrán que invertir un tiempo mayor en la preparación de sus asignaturas y en la atención personalizada a los estudiantes.

El rol de docente implica también transformar las relaciones sociales en el trabajo, las relaciones profesor-alumno, profesor-grupo, profesor-profesor. Debe recordar que la calidad y la calidez de las relaciones humanas que se establecen dentro del salón de clase, podrán ser elementos importantes para la formación de actitudes y valores y podrán favorecer el ambiente de aprendizaje. Ignorar la dimensión humana de las relaciones establecidas dentro del salón puede llevar a obtener los resultados contrarios.

La evolución social de nuestros días exige crear un ambiente fraternal, caluroso y reconfortante que ayude a los alumnos en su desarrollo y acompañe su crecimiento. Esto se manifiesta en el trato sencillo y franco con los alumnos, lo cual permite acercarnos, no sólo a su inteligencia, sino a su persona entera.

El respeto mutuo es necesario entre alumnos y maestros. Para favorecer el clima de amistad pretendido, es indispensable el trato respetuoso a los alumnos.

El profesor tiene que vivir con alegría su vocación como docente. Aspirar a contagiar de esta alegría a sus alumnos, para que vean las aulas como un centro donde todos nos podemos saludar y estimar fraternalmente.

El maestro debe ser suave en la forma y firme en el fondo. También debe cuidar el no provocar la competitividad excesiva que inhiba el trabajo de grupo, pero sí una sana emulación que estimule a una superación personal. El maestro debe ser un experto en suscitar el interés por la ciencia y los valores auténticos.

La dinámica de la clase debe transformarse cotidianamente como un esfuerzo prospectivo de empezar a tratar hoy a los alumnos de forma diferente y en una dinámica de clase diferente.

El profesor debe buscar dominar las técnicas del método interrogativo dirigiendo preguntas al grupo que hagan pensar a cada alumno, aprovechando cada pregunta de los alumnos como un recurso didáctico para aclarar o reforzar algún contenido. Hacer como propias las recomendaciones de la tradición didáctica que piden a los profesores preparar cada clase para que ésta sea concreta, interesante, gradual, variada, dinámica. En la vida cotidiana

se deben utilizar todos los apoyos y recursos que el profesor tiene a su mano en el aula: el manejo del pizarrón para apoyar sus explicaciones, para realizar un esquema o un mapa conceptual. El uso de las herramientas multimediales para hacer más atractivas las clases, etc.

En esta búsqueda por mejorar su trabajo docente, debe explorar la implantación de técnicas grupales como la solución de problemas en equipo y buscar la implementación del estudio grupal de algún caso como una actividad integradora que lleve a los alumnos a desarrollar sus habilidades de razonamiento así como la aplicación concreta de los contenidos aprendidos. Dicha técnica también favorecerá la habilidad para tomar decisiones

Busca para los alumnos promover la construcción de un futuro mejor, colaborando en su formación para que sean hombres y mujeres educados al orden y al autocontrol, al estudio y al trabajo, a la competitividad y a la solidaridad, a la vivencia de una cabal ciudadanía y al testimonio de los valores éticos morales en un mundo cada vez más complejo y variante.

A.2.3. Suplemento de diploma (SD)

El suplemento de diploma (SD) es un documento adjunto al título de enseñanza superior cuyo propósito es mejorar la transparencia internacional y facilitar el reconocimiento académico y profesional de las cualificaciones (títulos, diplomas, certificados, etc.). Consiste en una descripción de la naturaleza, el nivel, el contexto, el contenido y el rango de los estudios realizados por el poseedor del título original al que se adjunta este suplemento. Debe evitar juicios de valor, posibles equivalencias o sugerencias de reconocimiento. Es una herramienta flexible y no prescriptiva, destinada a ahorrar tiempo, dinero y trabajo. Puede adaptarse a las necesidades locales. Los centros nacionales emiten el SD basándose en un modelo creado por un grupo de trabajo conjunto entre la Comisión Europea, el Consejo de Europa y la UNESCO, que lo sometieron a prueba e hicieron los ajustes oportunos. En la mayoría de los países, se ha legislado recientemente con objeto de introducir el Suplemento al Diploma como un aspecto crucial para apoyar la movilidad de los estudiantes y reconocer sus calificaciones. (ANECA,2003)

El SD está compuesto de ocho capítulos (información sobre la identidad del poseedor del título, sobre el título, sobre el nivel de la titulación, sobre el contenido y los resultados obtenidos, sobre la función del título, información adicional, certificación del suplemento e información sobre el sistema nacional de enseñanza superior). Deben cumplimentarse los ocho capítulos. En caso de que no se aporte información, debe darse una explicación sobre la razón para ello. Los centros deben aplicar al SD los mismos procedimientos de autenticación que al propio título. Debe adjuntarse al SD una descripción del sistema de enseñanza superior nacional dentro del que la persona mencionada en el original obtuvo el título.

Los créditos en sí mismos sólo reflejan el trabajo del estudiante, pero – en el Suplemento al Diploma, las Transcripciones de expedientes, etc.– van

acompañados de otros indicadores, como la institución donde se cursan los estudios, el programa de estudio, el nivel, los contenidos, la calidad del rendimiento (es decir, las calificaciones), etc. Para una mayor claridad, el enfoque de este documento se centra en el estudiante típico que cursa un programa regular de licenciatura. Esto explica que aunque los créditos representen **siempre** el trabajo del estudiante y sólo se conceden una vez terminado con éxito el curso, el **nivel** del trabajo, o sea el rendimiento alcanzado por el estudiante para conseguirlos, puede ser distinto. Esto es debido al hecho de que no sólo hay distintos tipos de educación (es decir, métodos o tradiciones de enseñanza/aprendizaje), sino también distinto rendimiento del aprendizaje dentro del mismo tipo de educación. En otras palabras, en lo que a los créditos se refiere, la cualificación concreta reconocida define el número de créditos (en total) y de incrementos individuales o "bits" de créditos que recibe un estudiante (a través de los "módulos" o bloques de enseñanza/aprendizaje). (TUNING, 2002)

El Suplemento de Diploma no es un sustituto del título. Simplemente hace que el título sea más comprensible y fácilmente comparable en el extranjero. Es un juicio imparcial de los logros y competencias. El Suplemento de Diploma le ofrece a las universidades facilidad en el reconocimiento académico, aumentando la transparencia. Aporta valoraciones concretas sobre los títulos, lo que las hace comprensibles en otro contexto educativo. Ayuda a ahorrar tiempo, dado que proporciona respuestas a una serie de preguntas recurrentes que se plantean a los servicios administrativos acerca del contenido y la transferibilidad de los títulos.

El no reconocimiento y la subevaluación de los títulos es ahora un problema global. Dado que las credenciales originales no proporcionan por sí solas suficiente información, es muy difícil evaluar el nivel y la función de una titulación sin una explicación detallada y adecuada.

A.3. Declaración de Salamanca

Más de trescientas Instituciones Europeas de Enseñanza Superior con sus principales organismos representativos se han reunido en Salamanca (Salamanca, 2001) los días 29 y 30 de marzo 2001, con el fin de preparar su aportación a la Conferencia de Ministros responsables de Enseñanza Superior de los países firmantes de la Declaración de Bolonia que tendrá lugar en Praga. En dicha Convención se aprobaron las metas, principios y prioridades siguientes:

Metas:

Las Instituciones Europeas de Enseñanza Superior reiteran su apoyo a los principios de la Declaración de Bolonia y su compromiso de crear un Espacio Europeo de la Enseñanza Superior antes de finalizar este decenio. Se crea la Asociación Europea de la Universidad (EUA).

Principios:

- **Autonomía con responsabilidad:** las Universidades deben poder elaborar sus estrategias, elegir sus prioridades en cuanto a docencia e investigación, asignar sus recursos, desarrollar sus currícula y fijar sus criterios de admisión de estudiantes y profesores. Las Instituciones Europeas de Enseñanza Superior aceptan el reto que supone funcionar dentro de un sistema competitivo en su propio país, en Europa y en el mundo entero pero necesitan para ello una autonomía administrativa suficiente, una normativa ligera y propicia y una financiación adecuada sin las cuales se encontrarían en desventaja a la hora de competir y cooperar.
- **La Educación es un servicio público:** El Espacio Europeo de la Enseñanza Superior deberá respetar los principios de la tradición europea en materia educativa: la educación es un servicio público; acceso amplio y abierto a los estudios de pregrado y de postgrado; educación con vistas a una realización personal y educación a lo largo de toda la vida; educación a la ciudadanía y educación con significación social tanto a corto como a largo plazo.
- **La Enseñanza Superior se sustenta en la investigación:** Puesto que la investigación es el motor de la enseñanza superior la creación del Espacio Europeo de la Enseñanza Superior y la creación del Espacio Europeo de la Investigación deben completarse.
- **La articulación de la diversidad:** El futuro de la Enseñanza Superior en Europa dependerá precisamente de su capacidad para articular con eficiencia esa valiosa diversidad afín de que genere ventajas y no inconvenientes, flexibilidad y no opacidad.

Prioridades:

La **calidad** es la condición *sine qua non* para dotar al Espacio Europeo de la Enseñanza Superior de confianza, pertinencia, movilidad, compatibilidad y atractivo.

- **Pertinencia:** La adecuación de la enseñanza a las necesidades del mercado laboral deberá reflejarse en la currícula, en función de que las competencias adquiridas estén pensadas para un empleo consecutivo al primero o al segundo ciclo de enseñanza.
- **Movilidad:** La libre circulación de estudiantes, profesores y diplomados constituye un aspecto esencial del Espacio Europeo de la Enseñanza Superior.
- **Compatibilidad de las cualificaciones a nivel de pregrado y de postgrado:** Las Instituciones de Enseñanza Superior apoyan una dinámica de creación de un marco para regular la compatibilidad de las cualificaciones basado esencialmente en la distinción entre dos ciclos de estudios: de pregrado y de postgrado. Existe amplio acuerdo en que el primer ciclo o pregrado debe sumar entre 180 y 240 ECTS si

bien los créditos no serán los mismos según se trate de una titulación destinada a ejercer un empleo o de una preparación para proseguir estudios de postgrado.

- **Atractivo:** Las Instituciones Europeas de Enseñanza Superior desean reunir condiciones para poder atraer personas del mundo entero. Entre las medidas concretas cabe destacar la adaptación curricular, un sistema de titulaciones fácilmente legible dentro y fuera de Europa, cursos impartidos en las principales lenguas internacionales.

A.4. Declaración de Praga

Transcurridos dos años de la Declaración de Bolonia los Ministros Europeos en funciones de educación superior, representando a 32 signatarios, se reunieron en Praga (Praga, 2001) para estudiar el desarrollo alcanzado y para establecer direcciones y prioridades del proceso para los años venideros. Analizaron que los objetivos establecidos en la Declaración de Bolonia han sido ampliamente aceptados y utilizados como base para el desarrollo de la educación superior por la mayoría de los firmantes así como también por universidades y otras instituciones de educación superior. Los Ministros reafirmaron que los esfuerzos para promover la movilidad deben continuar para posibilitar a los estudiantes, profesores, investigadores y personal administrativo. Los Ministros afirmaron que la construcción del Espacio Europeo de Educación superior (EEES) es una condición para mejorar el atractivo y la competitividad de las instituciones de educación superior en Europa. Desde este punto de vista, los Ministros comentaron el proceso como sigue:

- **Adopción de un sistema de niveles fácilmente legible y comparable:** Los Ministros alentaron fuertemente a las instituciones de educación superior para que tomen una ventaja total de la existente legislación nacional y de las herramientas europeas propuestas para facilitar reconocimiento profesional y académico de las unidades del curso, grados y otros galardones.
- **Adopción de un sistema basado esencialmente en dos ciclos principales:** Los Ministros advirtieron con satisfacción que el objetivo de una estructura de niveles basada en dos ciclos principales. Algunos países ya han adoptado esta estructura y algunos otros están considerándola con gran interés.
- **Establecimiento de un sistema de créditos:** Los Ministros hicieron hincapié en que, para una mayor flexibilidad en los procesos de aprendizaje y calificación, es necesaria la adopción de piedras angulares comunes de calificaciones, sostenidas por un sistema de créditos tal como el ECTS proporcionando tanto funciones de transferibilidad como de acumulación. El uso generalizado de tal sistema de créditos y del Suplemento del Diploma fomentará el progreso en esta dirección.
- **Promoción de la movilidad:** Los Ministros reafirmaron que el objetivo de mejorar la movilidad de estudiantes, profesores, investigadores y personal administrativo, como se estableció en la Declaración de Bolonia, es de suma importancia. Por tanto, ellos confirmaron su

compromiso de reivindicar la eliminación de todos los obstáculos para el libre movimiento de estudiantes, profesores, investigadores y personal administrativo e hicieron énfasis en la dimensión social de la movilidad.

- **Promoción de la cooperación europea en la garantía de calidad:** Los Ministros reconocieron el papel vital que juegan los sistemas que garantizan la calidad en asegurar los estándares de la alta calidad y en facilitar la comparabilidad de las calificaciones en toda Europa. Ellos también fomentaron una cooperación más cercana entre redes que aseguren la calidad y el reconocimiento.
- **Promoción de las dimensiones europeas en educación superior:** Los Ministros apelaron al sector de la educación superior para incrementar el desarrollo de los módulos, cursos y currículum a todos los niveles con contenido "europeo", orientación u organización. Sobre todo en titulaciones ofertados conjuntamente por instituciones de diferentes países y que conducen a una titulación reconocida.

Adicionalmente los Ministros hicieron hincapié en los puntos siguientes:

- **Aprendizaje de toda la vida:** El aprendizaje de toda la vida es un elemento esencial del Área de Educación Superior Europea.
- **Instituciones y estudiantes de educación superior:** Los Ministros subrayaron que la participación de las universidades y de otras instituciones de educación superior y de los estudiantes como socios constructivos, activos y competentes en el establecimiento y conformación de un Área de Educación Superior Europea, es necesaria y bienvenida.
- **Promocionando el atractivo del Área de Educación Superior Europea:** Los Ministros estuvieron de acuerdo con la importancia de mejorar la legibilidad y comparabilidad de las titulaciones en la educación superior europea a nivel mundial. Debería mejorarse mediante el desarrollo de un marco de trabajo común de calificaciones, así como mediante la garantía de la calidad coherente y los mecanismos de acreditación/certificación y mediante redoblados esfuerzos de información.
- **Seguimiento continuado:** Los Ministros se comprometieron a continuar su cooperación basada en los objetivos establecidos en la Declaración de Bolonia.

A.5. Declaración de Berlín

El 19 de septiembre de 2003, los ministros responsables de la Educación Superior procedentes de 33 países, se reunieron en Berlín (Berlín,2003) con el objetivo de analizar el progreso efectuado, y para establecer prioridades y nuevos objetivos para los años siguientes, con vista a acelerar la realización del área de Educación Superior Europea. Acordaron aunar esfuerzos para promover sistemas efectivos para avanzar en la utilización de un **sistema basado en 2 ciclos** y para mejorar el reconocimiento del **sistema de grados y periodos de estudios**.

- **Estructura de la carrera: Adopción de un sistema basado en dos ciclos principales:** Los Ministros se comprometieron a comenzar con la implantación del sistema de dos ciclos en el 2005. Así como de mejorar el entendimiento y la aceptación de nuevas calificaciones para reforzar el diálogo entre instituciones. Los Ministros retaron a los estados miembros a elaborar un marco de calificaciones comparables y compatibles, para sus sistemas de educación superior. Dicho marco debería describir las calificaciones en términos de trabajo realizado, nivel, aprendizaje, competencias y perfil. Del mismo modo deben elaborar un marco de calificaciones para el área de Educación Superior Europea.
- **Promoción de la movilidad:** La movilidad de los estudiantes, y del personal académico y administrativo es la base para el establecimiento de un área de Educación Superior Europea.
- **Establecimiento de un sistema de créditos:** Los Ministros señalan el importante papel del Sistema de Transferencia de Crédito Europeo (ECTS) para facilitar la movilidad de los estudiantes redundando en el desarrollo de un currículum internacional.
- **Reconocimiento de carreras:** Establecen el objetivo de que cada estudiante que finalice su carrera a partir de 2005, debería recibir el Suplemento del Diploma automática y gratuitamente. Dicho diploma se debería repartir en un amplio abanico de idiomas europeos. Facilitando así el reconocimiento académico en caso de que se desee seguir avanzando con los estudios.
- **Instituciones de Educación Superior y Estudiantes:** La participación de todos los involucrados en el proceso, asegurará su éxito a largo plazo. Los ministros aprecian la participación constructiva de las organizaciones estudiantiles en el proceso de Bolonia, y subrayan la necesidad de incluir a los estudiantes de una forma continua para los progresos que se vayan efectuando.
- **Aprendiendo toda la vida:** Los ministros subrayaron la importante contribución de la educación superior en hacer el aprendizaje para toda la vida una realidad. Ellos están llevando a cabo los pasos necesarios para alinear sus políticas nacionales a este objetivo y urgir a las instituciones de educación superior a alcanzar las posibilidades para un aprendizaje para toda la vida. Ellos hicieron énfasis en la necesidad de mejora de las oportunidades para todos los ciudadanos, en concordancia con sus aspiraciones y habilidades, para seguir los caminos de aprendizaje de toda la vida dentro de la educación superior.

Acciones Adicionales:

Área de educación superior europea y Área de Investigación europea - dos pilares de la sociedad basada en el conocimiento. Ellos hacen énfasis en la importancia de la investigación y el proceso de training y la promoción de la

inter disciplina en mantener y mejorar la calidad de la educación superior y en alcanzar la competitividad de la educación superior más generalmente. Los ministros pidieron el incremento de la movilidad en los niveles de doctorado y postdoctorado y animaron a las instituciones concernientes a incrementar sus operaciones en estudios de doctorado y el training para jóvenes investigadores. Además los ministros pidieron a las instituciones de educación superior incrementar su rol y relevancia en la investigación tecnológica, social y evolución cultural, así como todo lo relacionado con las necesidades de la sociedad.

A.6. Declaración de Bergen

Los Ministros de los países firmantes, en la Declaración de Bergen (Bergen, 2005) subrayan el papel central de las instituciones de Educación Superior, su personal y sus estudiantes como colaboradores en el Proceso de Bolonia. Su papel en la puesta en práctica del Proceso se convierte en el más importante ahora, cuando la mayoría de las reformas legislativas necesarias están hechas y les animan a continuar e intensificar sus esfuerzos para establecer el EEES. Se enfocaron en tres aspectos prioritarios: la estructura en ciclos, la garantía de la calidad y el reconocimiento de títulos y periodos de estudio.

- **El sistema de titulaciones:** Se ha observado que el que el sistema de dos ciclos se está aplicando ampliamente. Más de la mitad de los estudiantes de la mayoría de los países se encuentran cursando estudios en este sistema. Sin embargo, aún hay algunos obstáculos para el acceso entre ciclos
- **Garantía de calidad :** Casi todos los países han tomado medidas para aplicar un sistema de garantía de calidad basado en los criterios acordados en el comunicado de Berlín y con un alto grado de cooperación y formación de redes. Sin embargo, se insta a las instituciones de Educación Superior a continuar los esfuerzos para incrementar la calidad de sus actividades, a través de la introducción sistemática de mecanismos internos que garanticen la calidad externa. Se adoptaron los estándares y directrices para la garantía de la calidad en el EEES propuestos por ENQA (Association for Quality Assurance in Higher Education)
- **Reconocimiento de títulos y períodos de estudio:** Se resalta que 36 de los 45 países participantes han ratificado ya la Convención de Reconocimiento de Lisboa. Se les pide a todos los países participantes para que traten los problemas de reconocimiento que hayan identificado. Se diseñaran planes nacionales para mejorar la calidad de los procesos asociados al reconocimiento de títulos extranjeros.

En particular, los Ministros quieren ver el avance en:

- La puesta en práctica de estándares y directrices en cuanto a garantía de calidad en el informe de ENQA;
- La puesta en práctica de los marcos de las *cualificaciones* nacionales;
- La expedición y reconocimiento de títulos conjuntos, incluido el doctorado;

- La creación de oportunidades para itinerarios flexibles de aprendizaje en la educación superior, incluyendo procedimientos para el reconocimiento del aprendizaje previo.

El Espacio Europeo de Educación Superior se estructura en tres ciclos, donde cada nivel tiene simultáneamente las funciones de preparar al estudiante para el mercado laboral, de proporcionarle mayores competencias y de formarle para una ciudadanía activa. El marco general de las *cualificaciones*, el conjunto de directrices y estándares europeos comunes para el aseguramiento de la calidad y el reconocimiento de los títulos y períodos de estudios son también características clave de la estructura del EEES.

A.7. Declaración de Londres

Los Ministros responsables de la Educación Superior de los países que participan en el Proceso de Bolonia, se han reunido en Londres para verificar los progresos desde la reunión celebrada en Bergen en 2005.

Existe una conciencia creciente respecto a que un resultado significativo del proceso consistirá en una transición hacia una educación superior centrada en los estudiantes, y no en una educación centrada en el profesor.

Se enfocaron en siete aspectos prioritarios: la movilidad de los estudiantes, estructura de los estudios, el reconocimiento de los créditos y títulos, el aprendizaje a lo largo de la vida, la certificación de la calidad, los doctorando y la dimensión social:

- **Movilidad:** Los Ministros de educación superior, se comprometen a trabajar en el seno de los Gobiernos para conseguir avances decisivos en esta área. Poner en marcha procedimientos y herramientas de reconocimiento, así como estudiar mecanismos para incentivar la movilidad tanto del personal como de los estudiantes. Esto incluye el alentar un incremento significativo de los programas conjuntos y la creación de planes de estudio flexibles, así como instar a las instituciones a que aumenten su responsabilidad respecto a la movilidad de profesores y de los estudiantes, y que ésta sea más equilibrada entre los países a lo largo de todo el EEES.
- **Estructura de los estudios:** Se han hecho avances significativos en los niveles estatal e institucional en cuanto al objetivo de crear un EEES basado en un sistema de estudios de tres ciclos. El número de estudiantes matriculados en cursos de los dos primeros ciclos ha aumentado considerablemente y se han reducido las barreras estructurales entre los distintos ciclos. De igual modo se ha producido un incremento de los programas de doctorado estructurados
- **Reconocimientos:** Se han producido avances en la puesta en marcha de la Convención de Lisboa sobre Reconocimiento, en los créditos ECTS y suplementos al título, pero la gama de enfoques nacionales e institucionales al tema del reconocimiento de títulos requiere mayor uniformidad y coherencia.
- **Aprendizaje a lo largo de la vida:** En la mayor parte de los países existen elementos de aprendizaje flexible, pero es necesario el

desarrollo sistemático de itinerarios de aprendizaje más flexibles, para respaldar el aprendizaje permanente desde etapas más tempranas.

- **Certificación de la calidad y el Registro europeo de Agencias de Calidad:** Los Criterios y Directrices para la Certificación de la Calidad en el EEES (ESG) adoptados en Bergen han constituido un poderoso elemento dinamizador del cambio en el campo de la garantía de la calidad. Todos los países han comenzado a ponerlos en práctica y algunos han realizado progresos considerables. Recién están en el comienzo del camino y todavía queda mucho esfuerzo por realizar.
- **Doctorando:** Se invita a nuestras instituciones de educación superior a que redoblen sus esfuerzos para integrar los programas de doctorado en las políticas y estrategias institucionales, y a que desarrollen itinerarios profesionales adecuados y ofrezcan oportunidades a sus doctorandos e investigadores noveles.
- **Dimensión social:** Se comparte la aspiración social de que el conjunto de estudiantes que ingresan, participan y culminan la educación superior en todos sus niveles debería reflejar la diversidad de pueblos que forma EEES. Se reafirma la importancia de que los estudiantes puedan completar sus estudios sin obstáculos relacionados con su situación socio-económica. Por tanto, se continúa con los esfuerzos para facilitar servicios adecuados a los estudiantes, crear itinerarios de aprendizaje más flexibles, tanto para acceder como una vez dentro de la educación superior, y ampliar la participación a todos los niveles sobre la base de la igualdad de oportunidades.

Se seguirá trabajando sobre todo en el sistema de titulaciones y la empleabilidad de los titulados, el reconocimiento de titulaciones y períodos de estudio y la ejecución de todos los aspectos que garanticen la calidad. Con la perspectiva de un aprendizaje centrado en el estudiante y basado en los resultados de aprendizaje

El próximo encuentro tendrá lugar en los países del Benelux en Leuven/Louvain-la-Neuve, en abril de 2009. Será la última reunión antes que entre en vigencia el EEES en el año 2010.

B. LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA ANTE EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

B.1. Ciclos Formativos

La Declaración de Bolonia, establece dos ciclos formativos. El título de Bachelor se expide a los 3 años con 180 créditos ECTS y el de Master a los 3 + 2 años con 300 créditos ECTS. (Cruce, 2004).

La Formación de los ingenieros siempre ha sido un elemento clave en el desarrollo de un país debido a las funciones y atribuciones desarrolladas por estos profesionales en campos como la agricultura, la industria, la construcción y la tecnología. El siguiente gráfico, Figura 2, muestra las principales tendencias de los ciclos formativos en el entorno de la Declaración de Bolonia:

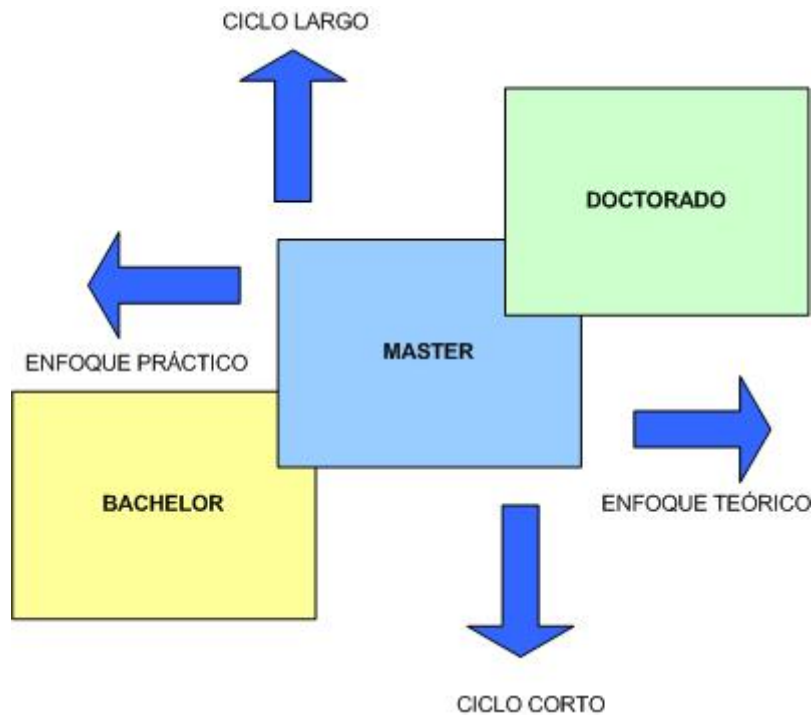


Figura 2: Ciclos Formativos

En la totalidad de estudios los ciclos posibles para la formación de ingenieros son los que se muestran en la figura 3 :

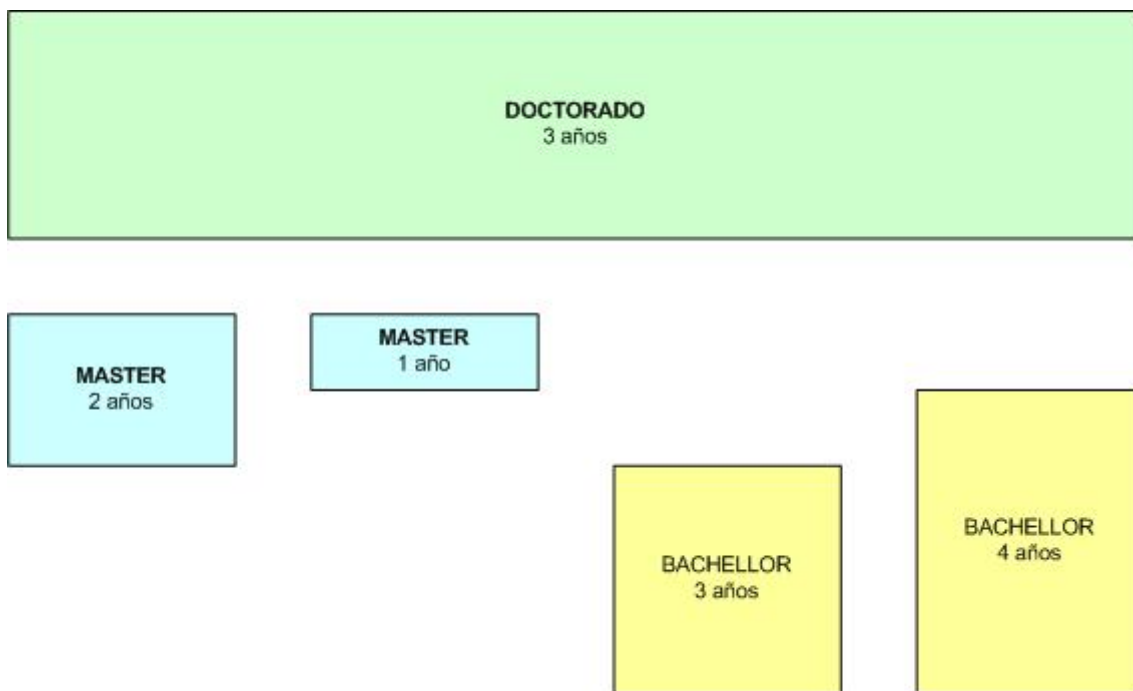


Figura 3: Ciclos Formativos

En la figura 3, se presentan los programas formativos conducentes al título Bachelor, de un mínimo de 3 años de duración y relevantes para el mercado laboral europeo y de otro lado los programas Master que se plantean de 1 ó 2 años. (Santamarina Siurana, 2002)

Al igual que en otros sistemas se plantea la existencia de diferentes enfoques en el diseño de los programas:

- un *Bachelor Generalista* de carácter académico o teórico;
- un *Bachelor Especialista* con relevancia notoria en el mercado laboral;
- un *Master Generalista* que profundice en la materia y que habilite al graduado para desarrollar los estudios de doctorado
- un *Master Especialista* que especialice o profundice en aspectos ligados a la práctica profesional.

B.2. Rutas Curriculares

En la Figura 4 se ven representadas las rutas curriculares propuestas por la Declaración de Bolonia.

✓ **Generalista**

El *Bachelor Generalista* es un título que se obtiene a través de un programa formativo de **primer ciclo**. Su orientación se considera teórica o académica y está enfocado para ser puente hacia ciclos superiores. El Bachelor Generalista es una titulación con un mayor contenido teórico o académico dentro de una disciplina sin dejar de desarrollar aspectos prácticos o aplicados de la misma que le permitan el acceso al mercado laboral. Permite la continuidad hacia estudios de ciclos superiores o especialización dentro de la empresa. Siguiendo la tendencia europea la duración natural podría ser de 3 años (o de 4 años según la complejidad del campo de estudio). Actúa como formación inicial en el estudio de una disciplina con mayor profundidad. Paso previo natural para el estudio de un Master Generalista y posteriormente un Doctorado.

El *Master Generalista* es un título que se obtiene a través de un programa formativo de **segundo ciclo**. Su orientación se considera teórica o académica y está enfocado para ser puente hacia ciclos superiores. Profundiza o complementa en conocimientos y habilidades de la disciplina o campo de estudio de aquellos titulados por un Bachelor Generalista.

El Master Generalista es una titulación con un mayor contenido teórico o académico dentro de una disciplina sin dejar de desarrollar aspectos prácticos o aplicados de la misma que le permitan el acceso al mercado laboral. Permite la continuidad hacia estudios de doctorado. Siguiendo la tendencia europea la duración natural podría ser de 2 años (o de 1 año si la complejidad del bachelor requiriera una duración de 4 años para este último). Actúa como formación final en el estudio del ingeniero generalista relacionado con la práctica de la profesión de ingeniero. Paso previo para el estudio de un Doctorado.

✓ **Especialista**

El *Bachelor Especialista* es un título que se obtiene a través de un programa formativo de **primer ciclo**. Su orientación se considera práctica o aplicada y está enfocado para tener una relevancia notoria en el mercado laboral relacionado con el ejercicio de una profesión.

El Bachelor Especialista es una titulación con un mayor contenido práctico o aplicado dentro de una disciplina a la vez que desarrolla los aspectos teóricos o académicos que le permitan tener una base de conocimientos y metodologías que le permitan el reciclaje a través de la formación continua. Siguiendo la tendencia europea la duración natural podría ser de 3 años, o 4 años según la complejidad del campo de estudio. Para los estudios de ingeniería se podría considerar la necesidad de estructurarlo en 4 años. Actúa como titulación orientada al mundo profesional, paso previo natural para el estudio de un Master Especialista.

El *Master Especialista* es un título que se obtiene a través de un programa formativo de **segundo ciclo**. Su orientación se considera práctica o aplicada y está enfocado para tener una relevancia notoria en el mercado laboral.

Profundiza o complementa aquellos aspectos necesarios para el desarrollo de la práctica profesional de los titulados por un Bachelor Especialista.

El Master Especialista es una titulación con un mayor contenido práctico o aplicado dentro de una disciplina sin dejar de desarrollar los aspectos teóricos o académicos que le permitan tener una base de conocimientos y metodologías que le permitan el reciclaje a través de la formación continua. Siguiendo la tendencia europea la duración natural podría ser de 1 año, Actúa como formación final en el estudio del ingeniero especialista previo a la práctica de la profesión de ingeniero especialista. Puede habilitar, tras la superación de un proceso de admisión, para el estudio de un Doctorado.

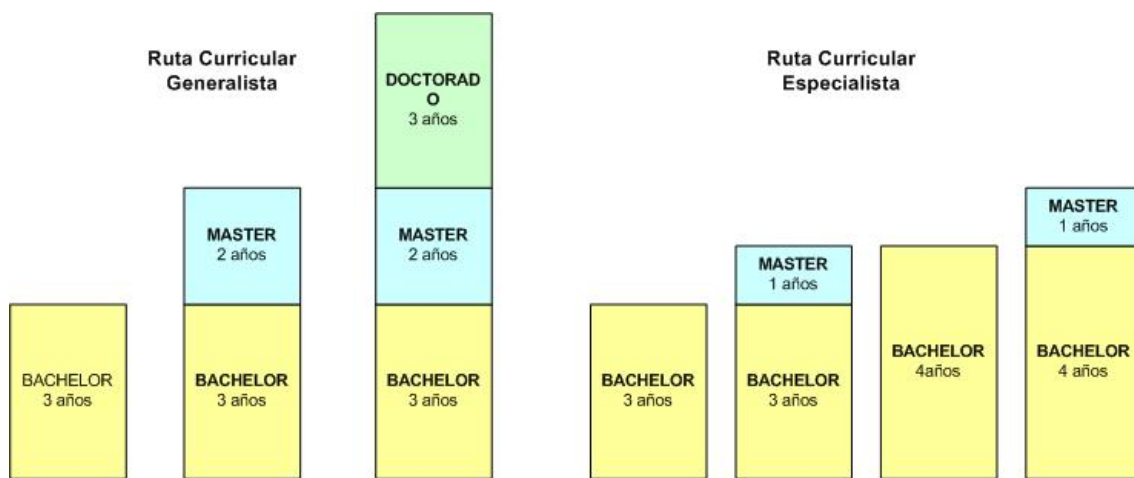


Figura 4: Ruta Curricular

✓ Doctorado

El *Doctorado* es un título que se obtiene a través de un programa formativo de **tercer ciclo**. Su orientación se considera teórica o académica y está enfocado a la investigación. Profundiza o complementa en conocimientos y habilidades de la disciplina o campo de estudio de aquellos titulados por un Master Generalista. El Doctorado culmina la formación del ingeniero y lo habilita para desarrollar funciones de investigación, académicas y de innovación.

Siguiendo la tendencia europea la duración natural podría ser de 3 años. Se accede a estos estudios a través de un Master Generalista pudiendo habilitarse un proceso de admisión por programa para los provenientes de un Master Especialista.

CAPITULO II ARGENTINA

C. ARGENTINA

En Argentina la enseñanza de las ingenierías están en crisis. Para dar una idea de la sangría de estudiantes que sufren hoy las facultades de todo el país basta conocer que mientras en **1975** ingresaban a la carrera de **ingeniería civil** de la **UBA**, la **UCA** y la **UTN** unos 616 estudiantes, en 2004 esa cifra cayó casi a la mitad, cuando se registró el ingreso de tan sólo 306 alumnos en las mismas universidades (La Mañana, 2006).

Sin embargo, peor performance se experimentó en relación con los **graduados**, ya que hace 30 años salían de estas casas de altos estudios 192 profesionales, mientras que en el año 2005 sólo llegaron a egresar 57 alumnos. Es decir que **en tres décadas el número de ingenieros civiles bajó casi un 70%**.

Por otro lado, no paran de crecer las actividades que los involucran. Según datos del propio CAI, en 2005 se tramitaron en ese organismo unas 12800 certificaciones a profesionales que exige el gobierno de la Ciudad de Buenos Aires para llevar adelante obras civiles. En 2001, esos permisos también llamados encomiendas, apenas superaron los 7000, lo que deja en evidencia cómo **augmentó la demanda de habilitaciones** sólo en el égido porteño.

El Ministerio de Educación y el Centro Argentino de Ingenieros (CAI) acordaron aunar esfuerzos para incentivar el estudio de las diversas ramas de la ingeniería, un área de estudio que registró una notoria disminución en su matrícula en décadas pasadas debido a su poca salida laboral dentro del mercado de trabajo. El Ministro, Daniel Filmus, admitió que *"durante años, la ingeniería no ocupó un lugar importante en el país, en cambio en la actualidad tomamos a la ingeniería como un elemento central para la construcción del país"*. (La Mañana, 2006). Tan alto llegó la preocupación por garantizar un mínimo de egresados a futuro que hasta el propio gobierno nacional y los líderes empresariales se unieron para seducir con becas, asesoramiento y recursos tecnológicos a los estudiantes del secundario, para que descubran los beneficios de estudiar **carreras duras**.

Mucho se ha discutido acerca de cómo debe encararse la formación de los ingenieros, y se han planteado diferencias en la orientación de su enseñanza a partir de distintas concepciones de la ingeniería.

Sin embargo, se pueden analizar tres definiciones precisas sobre la Ingeniería:

- La **ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology)** de Estados Unidos de Norteamérica, dice que "Ingeniería es la profesión en la cual los conocimientos de las matemáticas y las ciencias naturales obtenidos a través del estudio, la experiencia y la práctica, son aplicables con criterio y con conciencia al desarrollo de los medios para utilizar económicamente con responsabilidad social y basados en una ética profesional, los materiales y las fuerzas de la naturaleza para beneficio de la humanidad".

- La *Comisión de Títulos de Ingeniería del Ministerio de Educación de Francia*, dice que: “Profesión de Ingeniero es la capacidad para resolver problemas de naturaleza tecnológica, concretos y con frecuencia complejos, ligados a la concepción realización y fabricación de productos, sistemas o servicios. Esta capacidad es el resultado de un conjunto de conocimientos técnicos por una parte, económicos, sociales y humanos por otra, que se apoyan en una cultura científica”. También en Francia, han definido dos perfiles de ingenieros: los de creación y los de aplicación, que pueden asimilarse respectivamente y a trazos gruesos, con aquellos dedicados a la investigación y los abocados a la producción de bienes y servicios.
- La *Comisión de Enseñanza del Centro Argentino de Ingenieros* dice que: “La Ingeniería es la disciplina que utiliza todo tipo de recursos, sea este humano, de conocimiento, físico, natural, financiero y de información, para crear y dirigir con ciencia y arte, conocimiento y perfeccionamiento de los atributos y relaciones de dichos recursos, apoyada en las matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales, con el fin de elevar la calidad de vida de la humanidad”. (CAI, 2003)

Estas definiciones si bien llevan implícito que el ingeniero debe poseer en su personalidad un componente de investigador, lo es para el desarrollo de la creatividad, pero no siempre como actividad primaria o intensiva de su labor cotidiana. Podrían coexistir ambas orientaciones (de creación y de aplicación) si se realizara una capacitación secuencial, con una primera orientación profesional de grado y luego las especializaciones complementarias.

Si consideramos a la Ingeniería como una **ciencia aplicada** supone que los ingenieros deben formarse fundamentalmente para la investigación y el desarrollo. En consecuencia, deben poseer una sólida formación en las ciencias básicas. Son los que se denominaron ingenieros de creación.

El considerar a la ingeniería como una ciencia aplicada conlleva que los proyectos de investigación, deban ser valorados, mayormente, con los patrones de evaluación y selección de temas publicables del sistema internacional de ciencia. Las publicaciones en revistas internacionales con referato constituyen así el principal patrón de evaluación de los antecedentes para la selección de los docentes y para que estos logren la permanencia y evolución en el sistema universitario. Entonces, se privilegian los antecedentes de investigación como superiores a los de los profesionales con muchos años de antigüedad en el ejercicio de la ingeniería pero no en proyectos de investigación.

El producto final de un proyecto de investigación es, generalmente, un trabajo publicado y los temas se seleccionan, muchas veces, sobre la base de este criterio, con independencia de su posible aplicación para solucionar problemas locales. El tiempo insumido en la investigación no suele ser una variable determinante para su desarrollo, ni tampoco los fondos, cuando estos provienen, aunque en forma escasa, de los subsidios del estado. El tiempo y el

dinero no son así variables principales que determinan el curso de los proyectos de investigación.

Esta idea de la ingeniería como ciencia aplicada es la que ha predominado en las últimas décadas en nuestro país.

Si consideramos a la Ingeniería como un conjunto particular de conocimientos cuya finalidad es la **resolución de problemas**. Esta concepción considera que la ingeniería es un conjunto particular de conocimientos que se basan en muchas ciencias y que su principal objetivo es resolver problemas de naturaleza tecnológica para la concepción, realización y fabricación de productos, sistemas o servicios y así crear riqueza. Esta capacidad para solucionar problemas es el resultado de un conjunto de conocimientos técnicos, económicos, sociales y humanos que se apoyan en una cultura científica.

Se debe destacar, desde esta óptica, que la ingeniería posee un cuerpo propio de conocimientos, métodos y herramientas, los que toma de todas las ramas del saber y las sintetiza con dos objetivos: resolver problemas y crear riqueza. No debe ser entonces considerada solo una ciencia aplicada, ni su objetivo principal es descubrir las fronteras del conocimiento en un área específica.

Una síntesis posible sería formar ingenieros con dos orientaciones que pueden ser secuenciadas:

- el ingeniero generalista o de aplicación
- y el ingeniero orientado a la investigación y el desarrollo.

La síntesis puede lograrse si se considera que el primero debe formarse en la enseñanza de grado y el segundo en la de postgrado.

C.1. Marco General

C.1.1. Modelo de Ingeniero Argentino - Un poco de historia

El modelo de ingeniero argentino tiene origen en una equivocación que cometió originalmente la Universidad de Buenos Aires en su entonces Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, al crear la primera carrera de ingeniería con que contó el país. Con esta base y mediante un decreto del 16 de junio de 1865 se inicia la enseñanza de la ingeniería en Argentina. Recién cerca de la mitad del siglo XX, la Universidad de Buenos Aires, creó la Facultad de Ingeniería. En la que se graduó el primer ingeniero Luís Augusto Huergo, el 6 de junio de 1870. En vez de encargar a tres ingenieros concebir esa carrera inicial, la proyectaron tres científicos contratados en Italia. En vez de crear una escuela de ingenieros, crearon una escuela de ciencias en que también se pretendía enseñar algo de ingeniería. (Besio Moreno, 1960)

“En tiempos de Napoleón Bonaparte emperador (1769-1821), Francia creaba hace dos siglos escuelas independientes para formar ingenieros: en 1747 l’Ecole des Ponts et Chaussets; en 1778 l’Ecol des Mines; y en 1794 l’Ecole Polytechnique. Así nacieron las famosas “Grands Écoles”, a las que se han sumando hoy los “Instituts Universitaires de Technologie” completando el espectro de escuelas de ingenieros. Con buen criterio, ni a Napoleón se le ocurrió - teniendo a mano a la “La Sorbonne” fundada en 1252 - formar ingenieros en una escuela de ciencias.”

Veintiséis años más tarde, en 1897, se crea el Departamento Industrial anexo a la Escuela de Comercio de la ciudad de Buenos Aires, que se independiza en 1899 transformándose en la primera escuela industrial de la nación. Desde 1926 se llama “Otto Krause”, en memoria del director que la consolidó y prestigió. Para 1910 la escuela industrial ya era un instituto de relevante prestigio por su plantel de profesores extranjeros contratados en grandes politécnicos europeos, por su dotación de material didáctico y excelente equipamiento de laboratorios y talleres. La clara visión del ingeniero Otto Krause le impuso un estilo sobresaliente. El resultado no se hizo esperar. Sus egresados comenzaron a ocupar posiciones de relevancia en una industria que en ese momento crecía, provocando recelos por parte de los egresados de la Universidad de Buenos Aires y sus profesores.

Fue de así que la hoy denominada Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, se quedó detenida en el tiempo desde 1920 hasta 1950 con solo dos carreras: Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial. Otras universidades, en cambio, mucho mas dinámicas y actualizadas, creaban carreras nuevas. En la Universidad Nacional de La Plata en 1926 crea la carrera de Ingeniería Eléctrica. En 1920 se presenta el primer proyecto en la Universidad Nacional del Litoral para crear la carrera de Ingeniería Química y posteriormente Ingeniería Mecánica y Electricista. Le siguen en esta línea las universidades nacionales de Córdoba y de Tucumán.

En el año 1943, un profesor de la Escuela Industrial de la Nación “Otto Krause”, ingeniero Pascual Pezzano, elaboró un plan para dotar a esa escuela de un Instituto Superior que llegara hasta el nivel de ingeniero. Lo presentó, 1943, a las autoridades oficiales de la educación de su época, las que lo dejaron olvidado. El “Proyecto Pezzano” sostenía que la formación de un buen ingeniero debía tener dos componentes: un estudio intensivo de buen nivel académico, sumado al trabajo efectivo en una industria o empresa. Esta idea sigue vigente al día de hoy y muchos países de vanguardia la sostienen mediante dos modelos de escuela de ingenieros.

El resultado de estos hechos históricos, repercutió sobre el panorama general de la enseñanza de la Ingeniería de Argentina. Procederemos a relatar algunos de ellos, los más sobre salientes:

- Hasta bien entrados los años 1940, la hoy Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires impedía el ingreso de los técnicos egresados de las escuelas llamadas industriales en esa época
- En 1953, el "*Proyecto Pezzano*" (luego de 10 años de su propuesta) se convirtió en la **Universidad Obrera Nacional**. En las universidades existentes de ese entonces, 11 en total, se cultivaba la "**tonalidad científica**", mientras que esta nueva creación era claramente de "**tonalidad profesional**". De haberse mantenido la calma y haberse examinado esta nueva universidad **con criterio académico y profesional, en vez de político**, se habría detectado que venía a cubrir un **campo desatendido**, muy bien percibido por el ingeniero Pascual Pezzano, su verdadero creador. El país iniciaba una etapa de fuerte industrialización y se requería también otro tipo de ingeniero. Hoy, los más serios estudios internacionales, aconsejan dos modelos de ingeniero para el mundo que viene.
- En 1967 se transforma en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). En la actualidad, matricula a casi el 60 % de los jóvenes que estudian Ingeniería en Argentina, que la han preferido.

Entre los estímulos y las respuestas, la educación necesita un tiempo hoy demasiado largo para adaptarse. Es importante que los estudiosos de la educación, acentúen las investigaciones para poder encontrar sistemas educativos con capacidad de reacción, como para que las enseñanzas acompañen los rápidos cambios de la sociedad.

El ingeniero argentino deberá formarse en diferentes etapas de aprendizaje, de modo de desarrollar las diferentes habilidades, destrezas y valores necesarios del nuevo profesional que requiere la sociedad y el mundo del trabajo en las primeras décadas del siglo XXI. Para ello deberá adquirir competencias básicas, genéricas, específicas y laborales.

C.1.2. Distribución de las carreras de Ingeniería

El proceso de acreditación de carreras de ingeniería regulado por la resolución del MECyT N° 1232 del año 2001 y desarrollado por la CONEAU y el conocimiento adquirido sobre un número significativo de las 240 carreras existentes en 50 universidades, permite realizar algunas consideraciones preeliminarias sobre el estado de la cuestión respecto de la formación de ingenieros.

Se referirá a 13 especialidades de la ingeniería: Civil, Química, Mecánica, Electromecánica, Eléctrica, Electrónica, Minas, Petróleo, Alimentos, Nuclear, Aeronáutica, Ambiental, Materiales.

La base de datos utilizada se constituyó con la información presentada por las carreras para el proceso de acreditación. Esos datos abarcan solamente a las carreras incluidas en las tres etapas de la Convocatoria Voluntaria (186 carreras), los datos se toman en febrero de 2004. (CONEAU,2004)

C.1.2.1. Facultades y carreras

En total se dictan en el país 240 carreras de ingeniería:

- 78 de las cuales corresponden a facultades regionales y unidades académicas de la Universidad Tecnológica Nacional,
 - 119 a universidades nacionales,
 - 2 a institutos universitarios de las fuerzas armadas y
 - 41 a universidades privadas.
-
- Las carreras de ingeniería están distribuidas en 36 diferentes localidades.
 - En general las carreras se dictan en Facultades dedicadas a la formación de ingenieros.
 - Las carreras de ingeniería tienen en general muy pocos alumnos; el promedio es de 215, pero hay una importante cantidad que tiene menos de 100 alumnos, la mayoría tiene entre 100 y 200 y muy pocas, y sólo en algunas especialidades, tienen más de 400. En este contexto son muy pocas las que tienen definido un cupo o que se proponen explícitamente, de alguna u otra manera, limitar el número de estudiantes.
 - Los egresados son también muy escasos: el promedio no llega a 7 por carrera por año. La distribución muestra no pocos casos con 1 o 2 egresados al año.

C.1.3. Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU)

Hasta 1995, la Argentina no tenía un instrumento normativo que regulara el funcionamiento de la educación superior en su conjunto. Las normas vigentes hasta entonces provenían de la agregación y en ocasiones de la superposición de leyes, decretos y resoluciones ministeriales diversas. (Reina, 2005)

La Ley de Educación Superior nro. 24.521, sancionada el 20 de julio de 1995, fue concebida como un marco regulatorio amplio para promover el desarrollo de todas las instituciones de nivel superior (universitarias y no universitarias).

Con la sanción de la Ley de Educación Superior en julio de 1995 se creó la CONEAU (CONEAU,2005), organismo descentralizado y autárquico, que actúa como agencia encargada de la tarea de evaluación institucional de las universidades , acreditar carreras de grado y las de posgrado, conforme a los estándares que establezca el Ministerio previa consulta con el Consejo de Universidades. Con respecto a las universidades privadas, la CONEAU se encarga de informar al Poder Ejecutivo de la Nación sobre la viabilidad del proyecto institucional previa autorización provisoria y definitiva, sobre la base de criterios establecidos en la propia ley (María José Reina art. 63).

En la medida en que el objetivo de la CONEAU es la evaluación institucional para el mejoramiento de la calidad de las universidades, además de pensar sobre su propio concepto de calidad, debe relacionarlo con los de las

universidades. Y en este sentido es posible admitir sin demasiada controversia que los fines básicos de las universidades son la adquisición, apropiación y generación de conocimientos; su transmisión, la formación de profesionales e investigadores con sentido crítico, tanto en el nivel de grado como de posgrado; la integración al medio y la contribución a su desarrollo sustentable y a su bienestar, fundado en los valores de libertad, igualdad, solidaridad y justicia. Para el cumplimiento de estos fines, dichas instituciones cuentan, en diferente medida, con estructuras, funciones procesos de interacción, recursos humanos, materiales y financieros, actividades administrativas y un conjunto normativo enmarcados en un contexto social propio.

La CONEAU está convencida que la evaluación externa que debe realizar por imperativo legal será adecuadamente cumplida si parte del respeto irrestricto a la autonomía universitaria, considerada en su más amplio sentido, tanto para las Universidades e Institutos Universitarios Nacionales como Privados.

Las evaluaciones institucionales deben ser un análisis que describa las capacidades de gestión y educativas en el núcleo central y en las diversas unidades académicas de los establecimientos. La exposición objetiva del verdadero potencial de los establecimientos constituye una información crítica que se alcanza con una reflexión y análisis participativo, abierto y democrático de todos los estamentos.

C.1.3.1. Objetivos y funciones

La CONEAU tiene a su cargo la evaluación institucional de todas las universidades nacionales, provinciales y privadas; la acreditación de estudios de posgrado y carreras reguladas y la emisión de recomendaciones sobre los proyectos institucionales de nuevas universidades estatales y de las solicitudes de autorización provisoria y definitiva de establecimientos universitarios privados. Posee también la función de dictaminar sobre el reconocimiento de entidades privadas de evaluación y acreditación universitaria.

En cumplimiento de sus fines la CONEAU tiene mandato legal para realizar las siguientes tareas:

- Evaluaciones externas
- Acreditación de carreras de grado
- Acreditación de carreras de postgrado
- Evaluación de proyectos institucionales
- Reconocimiento de entidades privadas (EPEAUS)

C.1.3.2. Organización y procedimientos

La CONEAU está integrada por doce miembros de reconocida jerarquía académica y científica, con experiencia en la gestión universitaria. Ejercen sus funciones a título personal, con independencia de criterio y sin asumir la representación de ninguna institución. Los miembros de la CONEAU son designados por el Poder Ejecutivo Nacional a propuesta de los siguientes organismos y en la cantidad que en cada caso se indica:

- Tres por el Consejo Ínter universitario Nacional (CIN)
- Uno por el Consejo de Rectores de Universidades Privadas (CRUP)
- Uno por la Academia Nacional de Educación
- Tres por el Senado de la Nación
- Tres por la Cámara de Diputados de la Nación
- Uno por el Ministerio de Educación de la Nación

Los miembros de la CONEAU son designados por cuatro años, con renovación parcial cada dos. Su Presidencia y Vicepresidencia son ejercidas por dos de sus miembros elegidos por mayoría durante un año. La CONEAU se reúne periódicamente y debe dar cumplimiento a los objetivos establecidos por ley, programando y supervisando las tareas de un equipo técnico permanente. Los cargos profesionales son cubiertos por concurso público, de acuerdo con las normas del SINAPA.

El Equipo Técnico permanente de la CONEAU está compuesto por profesionales universitarios, expertos en la elaboración de procedimientos y técnicas de evaluación, bajo la coordinación de tres Directores:

- El *Director de Administración* tiene por responsabilidad primaria diseñar, programar y ejecutar las actividades vinculadas con la gestión económica, financiera y patrimonial del organismo, así como administrar las políticas y aplicación de normas que regulan al personal, su carrera administrativa, su capacitación y su desarrollo.
- El *Director de Evaluación* debe instrumentar las medidas necesarias para la implementación de los procesos técnicos de evaluación de las instituciones universitarias.
- El *Director de Acreditación* debe instrumentar las medidas necesarias para la implementación de los procesos técnicos de acreditación de las carreras de grado y postgrado.

Las evaluaciones se realizan con la participación de miembros destacados de la comunidad académica y universitaria, invitados especialmente a esos fines, con el apoyo del equipo permanente y utilizando los criterios y procedimientos aprobados por la CONEAU.

La participación de la comunidad universitaria se realiza a través de la constitución de Comisiones Asesoras y Comités de Pares designados por la CONEAU. Los miembros de las comisiones y comités son escogidos a partir de consultas con universidades, asociaciones científicas y profesionales y otros organismos técnicos pertinentes. Las opiniones y recomendaciones de las comisiones asesoras y comités de pares, debidamente fundamentadas, constituyen la base de las resoluciones de la CONEAU.

La CONEAU elaborará, difundirá y pondrá en ejecución pautas y procedimientos de evaluación y acreditación coincidentes con sus objetivos y

funciones. Sus decisiones y recomendaciones estarán fundadas según instructivos desarrollados oportunamente. Las conclusiones serán transmitidas a las diferentes instituciones analizadas para atender su punto de vista. Los dictámenes finales y resoluciones de la CONEAU serán dados a publicidad. Los integrantes de Comisiones Asesoras y Comités de Pares actuarán con independencia de criterio, sin asumir representación alguna y se abstendrán de intervenir cuando exista la posibilidad de un conflicto de intereses.

C.1.4. Legislación

La Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), es un organismo autónomo creado en 1995 por la Ley 24.521 de Educación Superior (MECyT, 1995). Una de las funciones de la CONEAU es la acreditación periódica de carreras de grado cuyos títulos corresponden a profesiones reguladas por el Estado. El Ministerio de Educación determina, en acuerdo con el Consejo de Universidades, la nómina de títulos cuyo ejercicio profesional pudiera poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes (artículo 43 de la **Ley de Educación Superior Nº 24.521**). Asimismo, la acreditación de carreras de grado por parte de la CONEAU requiere de la aprobación previa de estándares de acreditación por parte del Ministerio de Educación en acuerdo con el Consejo de Universidades.

La **Ley 24.521** establece en sus artículos 42, 43 y 46 las condiciones generales mediante las cuales se llevarán a cabo los procesos de acreditación. En diciembre de 2001 el Ministerio de Educación -en acuerdo con el Consejo de Universidades- aprueba la **Resolución 1232/01** (MECyT, 2001), que declara la inclusión de los títulos de Ingeniero Aeronáutico, Ingeniero en Alimentos, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Civil, Ingeniero Electricista, Ingeniero Electromecánico, Ingeniero Electrónico, Ingeniero en Materiales, Ingeniero Mecánico, Ingeniero en Minas, Ingeniero Nuclear, Ingeniero en Petróleo e Ingeniero Químico en la mencionada nómina de profesiones reguladas por el Estado. También se aprueban los correspondientes estándares para la acreditación. A partir de ese momento, se lanzó la Convocatoria Voluntaria a Acreditación de carreras de ingeniería cuyos títulos se asimilan a los mencionados

En noviembre de 2002 el Ministerio de Educación – en acuerdo con el Consejo de Universidades – aprueba la **Resolución 1054/02**(MECyT, 2002), que declara la inclusión de los títulos de Ingeniero Industrial e Ingeniero Agrimensor en la nómina de profesiones reguladas por el Estado y además establece los estándares para su acreditación. En marzo de 2004 se instrumenta la Convocatoria Obligatoria para la Acreditación de las mencionadas carreras (**Resolución 028/04**) (MECyT, 2004).

En la XXII Reunión de Ministros de Educación de los países del MERCOSUR, Bolivia y Chile se firmó el Memorandum de Entendimiento sobre la implementación de un **Mecanismo Experimental para la Acreditación de carreras de grado** (MEXA, 1998) que, según el cronograma aprobado, comienza por las carreras de Agronomía. Este mecanismo convoca a carreras que cuenten con reconocimiento oficial y que tengan egresados, habiéndose previsto un máximo de cinco carreras por país.

En septiembre de 2003 el Ministerio de Educación - en acuerdo con el Consejo de Universidades - aprueba la que declara la inclusión de los títulos de Ingeniero Agrónomo en la nómina de profesiones reguladas por el Estado y además establece los estándares para su acreditación (Res. MECyT 334/03)(MECyT, 2003). En abril de 2004 se instrumenta la Convocatoria Obligatoria para la Acreditación de las mencionadas carreras (Res. CONEAU 122/04) (CONEAU, 2004).

En el caso de las carreras de Ingeniería Industrial, en diciembre de 2004 el Ministerio de Educación – en acuerdo con el Consejo de Universidades – aprueba la **Resoluciones 1603/04** (MECyT, 2004) y la **Resolución 1610/04** (MECyT, 2004) que declaran la inclusión de los títulos de Ingeniero Biomédico y Bioingeniero e Ingeniero Metalúrgico, respectivamente, en la nómina de profesiones reguladas por el estado y además establecen los correspondientes estándares para la acreditación.

En mayo de 2005 se instrumenta la convocatoria voluntaria para la acreditación de las mencionadas carreras (**Res. 368/05** (MECyT, 2005) y **Res. 375/05** (MECyT, 2005)).

En diciembre de 2005 se implementa la convocatoria de presentación obligatoria para las carreras de Ingeniería Metalúrgica, Res. N°964/05 (CONEAU, 2005).

C.1.5. Consejo Federal de Decanos de Facultades de Ingeniería (CONFEDI)

El Consejo Federal de Decanos de Facultades de Ingeniería (CONFEDI), de la República Argentina nace en marzo de 1988 a partir de la inquietud de un grupo de Decanos de conformar un ámbito en el cual se debatan y propicien, a partir de experiencias propias, soluciones a las problemáticas universitarias planteadas en las Unidades Académicas de Ingeniería.

La Ingeniería Argentina, en el ámbito del CONFEDI, comienza un trabajo de Reforma Curricular luego de haber llevado adelante durante la última década las siguientes tareas:

- *Proyecto de Modernización de la Enseñanza de la Ingeniería*: permitió sentar las bases del proceso de Unificación Curricular de la Ingeniería, la cual a la fecha está unificada en 21 especialidades, lo que permite a todas las Unidades Académicas iniciar este proceso en condiciones similares desde el punto de vista curricular. Desde hace 15 años se comenzó a trabajar en el Proyecto de “*Modernización de la Enseñanza de las Ingenierías*” (Morano, 2005). , llevado adelante por CONFEDI con la colaboración del Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI) de la Agencia Española de Cooperación Internacional. Este trabajo se plasmó en 1996 con la publicación titulada “*Unificación Curricular en la Enseñanza de las Ingenierías en la República Argentina*”, base del posterior trabajo publicado en el año 2000, denominado “*Propuesta de Acreditación de Carreras de Grado de Ingeniería en la República Argentina*”.
- *Proyecto de Acreditación de Carreras de Grado de Ingeniería (Libro Verde)*: trabajo que fue la base para las posteriores Resoluciones de definición de estándares, lo cual permite iniciar este proceso con definición previa de normas y estándares mínimos de calidad. *Proceso de Acreditación de Carreras de Ingeniería (Primera etapa)*: por Resoluciones 1232/01 y 13/04 del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MECyT) se declararon de interés público 14 especialidades: Aeronáutica, Alimentos, Ambiental, Civil, Eléctrica, Electromecánica, Electrónica, Hidráulica / Recursos Hídricos, Materiales, Mecánica, Minas, Nuclear, Petróleo y Química, con lo cual fueron convocadas a proceso de acreditación por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) un total de 242 carreras en el mes de abril del año 2002 y que finalizará en junio del 2005, con la emisión de todas las resoluciones. Este proceso ha permitido contar en todas las Unidades Académicas y para cada carrera con un estado de situación de las mismas, luego de los procesos de autoevaluación y evaluación de pares. Actualmente todas las Unidades Académicas están llevando adelante sus planes de mejoramiento.
- *Proceso de Acreditación de Carreras de Ingeniería (Segunda etapa)*: por Resolución 1054/02 del MECyT se declararon de interés público 2 especialidades: Agrimensura e Industrial, lo cual hace que 60 carreras se encuentren actualmente en proceso de acreditación, comenzado en agosto de 2004 y se prevé finalizar a mediados de 2006.
- *Proceso de Acreditación de Carreras de Ingeniería (Tercera etapa)*: en el mes de diciembre de 2004 fueron declaradas de interés público 2 especialidades: Bioingeniería (Resol. 1603/04) y Metalúrgica (Resol. 1610/04), que representan a 9 carreras.
- *Proceso de Acreditación de Carreras de Ingeniería (Cuarta etapa)*: CONFEDI ha presentado y está en tratamiento en el Consejo de Universidades la declaración de interés público de 3 especialidades: Computación, Informática/Sistemas de Información y Telecomunicaciones, que representan a 62 carreras.

- *Resumen*: la Ingeniería Argentina está compuesta en el año 2005, por una oferta total de 388 carreras, de las cuales 372 están unificadas en 21 especialidades, acreditadas o en alguna etapa del proceso.
- *Acreditación Internacional*: Fueron aprobados los estándares de acreditación de carreras de ingeniería a nivel experimental en el MERCOSUR para 6 especialidades: Civil, Eléctrica, Electrónica, Industrial, Mecánica y Química. En el caso de Argentina han realizado este proceso experimental 2 carreras de Electrónica y 2 de Química, habiendo sido acreditadas en todos los casos. Está prevista para el corriente año la realización del proceso experimental de 2 carreras de Industrial.
- *Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI)* (Sobrevila, 2004): El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología ha declarado a las carreras de Ingeniería como prioritarias a nivel nacional. Luego de haber pasado por los procesos de acreditación de las carreras de ingeniería en los años 2003 y 2004, la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, en la Resolución SPU Nro. 111/04, crea una comisión "ad-hoc" destinada al "*Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería*" (Sobrevila, 2004). Esta inquietud surge porque la SPU considera que el campo profesional es clave para el desarrollo económico nacional, por lo tanto considera de primordial importancia mejorar la enseñanza de la ingeniería. Para realizar este informe la Comisión se basa en los datos surgidos de los procesos de acreditación y en información que brindaron los miembros de la misma. En dicho contexto se ha puesto en marcha un proyecto que abarca a las carreras de ingeniería de universidades nacionales e institutos de las fuerzas armadas. En la primera etapa (2002-2005) del proceso de acreditación se declararon de interés público 14 especialidades, entre ellas Civil, Eléctrica, Electrónica y Mecánica. En la segunda etapa (2004-2006) 2 más (Agrimensura e Industrial), en la tercera otras 2 (Bioingeniería y Metalúrgica), y en la cuarta -actualmente en tratamiento en el Consejo de Universidades- tres más (Computación, Informática y Sistemas de Información y Telecomunicaciones). En resumen, la Ingeniería Argentina estaba compuesta en el año 2005, por una oferta total de 388 carreras, de las cuales 372 están unificadas en 21 especializadas, acreditadas o en alguna etapa del proceso. En otro orden, cabe acotar que en el mes de septiembre de 2005, 203 carreras de las 14 especialidades que finalizaron su proceso de acreditación, pondrán en marcha las acciones derivadas del "*Proyecto de Mejoramiento de Enseñanza en Ingeniería (PROMEI)*", implementado por el Ministerio de Educación.

- Con base en estas experiencias y atendiendo a la necesidad de actualización de este modelo de enseñanza, teniendo en cuenta fundamentalmente los cambios ocurridos a nivel nacional e internacional en todos los ámbitos, es que el CONFEDI aprobó en la XXXVI Reunión Plenaria de San Salvador de Jujuy (Octubre, 2004) un plan de trabajo para llevar adelante un “*Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de las Ingenierías*”, (Morano, 2005) a desarrollar entre los años 2005 y 2007, para que las Unidades Académicas de carreras de ingeniería en su oferta académica preparen su implementación entre los años 2008 y 2009 y comiencen a aplicarlo a partir del año 2010.

El comienzo de este plan de trabajo tuvo lugar los días 7 y 8 de abril de 2005, con la realización en Villa Carlos Paz (Prov. Córdoba) de un *Primer Taller*. El mismo tuvo como objetivo la puesta en común de los temas, un análisis del estado de situación de la ingeniería a nivel internacional y la presentación de diversos trabajos para que pudieran servir de referencia del panorama actual de la enseñanza de la ingeniería, como lo siguientes:

- “La reforma curricular de las carreras de ingeniería en Europa – Proceso Post Bologna”.
 - “Las carreras de ingeniería en USA. Un ejemplo del Georgia Tech”.
 - “Proyecto Tuning: enseñanza por competencias y sistema de créditos ECTS y su posible aplicación en Argentina”.
 - “Experiencia de Paris Tech para la implementación del sistema ECTS en Francia”.
 - “El Modelo de la Enseñanza de la Ingeniería en Brasil”.
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería XXXVII Reunión Plenaria (CONFEDI, 2005) Santa Fe - 4 al 6 de Mayo de 2005, propone trabajar en los siguientes temas:
 - Mejorar y consolidar el actual Modelo de Enseñanza de la Ingeniería.
 - Consolidar un Modelo de Enseñanza basado en el alumno.
 - Definir un Modelo comparable internacionalmente, especialmente en Latinoamérica y con el Master Integrado Europeo.
 - Definir un modelo de enseñanza basado en competencias, contenidos, intensidad de formación práctica y sistema de transferencia de créditos.
 - Dividir la Unificación Curricular en dos ciclos: un Ciclo General de Conocimientos Básicos (común a todas las carreras) y un Ciclo de Especialización.
 - Se propone dividir cada ciclo en ejes de formación, los cuales a su vez se subdividen en áreas y subáreas de manera conceptualmente similar al actual Libro Azul.
 - Definir competencias y conocimientos básicos requeridos para un alumno postulante a una carrera de ingeniería

C.1.6. Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI)

La Comisión Asesora, ad-hoc, para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería, fue creada por Resolución SPU N° 111 del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de La Nación (SPU, 2004). El objetivo era “la producción de un informe conteniendo un diagnóstico y recomendaciones para la elaboración de políticas y programas de mejoramiento para el sector”. Debía lograr “programas de apoyo económico a las universidades a fin de implementar las modificaciones y reformas que surgen de los compromisos institucionales asumidos ante la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) en el marco de la acreditación de las carreras de ingeniería”, dadas “las fortalezas y deficiencias particulares de cada unidad académica evaluada”

El resultado final, basado en el trabajo de la Comisión, fue el *Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI)* implementado por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de La Nación y actualmente en plena ejecución por parte de las Facultades. El mismo está basado en el planteamiento y la puesta en marcha de proyectos de mejoramiento de la calidad basados en los compromisos y recomendaciones surgidos en el marco del proceso de acreditación de carreras, llevados adelante en función de los estándares y criterios fijados por las resoluciones ministeriales 1223/01(MECyT, 2001) y 013/04 (MECyT, 2004) .

C.1.6.1. Los resultados y evaluación

El proceso de evaluación y acreditación de las carreras de grado de ingeniería fue implementado por la CONEAU sobre la base de los estándares definidos por el CONFEDI. Siendo la primera vez que se hace en la Argentina este tipo de ejercicio, son perfectamente aceptables los resultados obtenidos.

Resulta muy importante destacar la luz que arroja todo el proceso de acreditación sobre la enseñanza de la ingeniería, con muchos datos e información antes desconocidos, inhallables o poco comparables con las experiencias personales e institucionales de cada Facultad.

La Secretaría de Políticas Universitarias, en su Comisión ad-hoc, analizó los datos de la acreditación de 247 carreras de ingeniería (195 finalizaron el proceso en marzo del 2005), en 67 facultades de 30 universidades (públicas y privadas), para catorce (14) especialidades. Elaboró varios informes que muestran el panorama global de todas las carreras y el particular de cada especialidad, con distintos enfoques (por región, por especialidad, según los planes de mejora, etc.). La cantidad de información presentada es importante y merece un estudio detallado de cada tema, se analizará aquella que nos interesa para nuestra investigación (Gutiérrez, 2005).

➤ Planes de estudio

Los planes de estudio de las carreras de ingeniería están planteados para una duración teórica de cinco años, esto a partir de las modificaciones impulsadas a mediados de los años noventa por el CONFEDI. Los Pares Evaluadores opinan que el acortamiento de los planes de estudios resultó más un

compactado de los contenidos que antes se dictaban en seis años que un trabajo de selección de contenidos relevantes y actualizados.

En general tampoco los contenidos mínimos y los listados de actividades reservadas aprobados en la *resolución 1232/01* ayudan a la selección de los contenidos realmente imprescindibles en un plan de estudios de grado para ingeniería. La reducción del plan a cinco años sin una verdadera selección de contenidos, en muchos casos presenta problemas de organización y administración del currículo. Otro fenómeno habitual es el reemplazo de contenidos necesarios de física por otros de física aplicada correspondientes al trayecto específico de la especialidad.

Otro aspecto muy generalizado en los planes de estudio es la poca flexibilidad y la ausencia de materias optativas o las limitadas opciones para elegir trayectos alternativos de cursado . (CONEAU, 2004)

Duración de la carrera para 240 carreras, años 1988-1998		
	Sector público (7784 alumnos)	Sector privado (1780 alumnos)
menos de 5 años	9,5%	28,2%
5-6 años	17,8%	22,5%
6-7 años	22,1%	22,5%
7-8 años	18,7%	13,1%
8-9 años	14,1%	7,4%
más de 10 años	17,9%	6,3%

Se puede apreciar (SPU, 2004). en Tabla Nro 1, que en términos generales los estudiantes del *sector privado* **demoran en graduarse bastante menos** que los del *sector público*. Se observa que cerca del 50% de los alumnos del sector público tardan algo más de siete (7) años en recibirse, mientras que este valor es de seis (6) años en el privado.

➤ **Tasa de egreso**

Dentro del conjunto de datos que se presenta en las Tablas 2 y 3, de evolución de la cantidad de alumnos de las facultades públicas y privadas, generales y por especialidad, se destaca que la **tasa de egreso es sugestivamente baja**. A pesar de que este dato puede estar distorsionado porque no todas las carreras poseían planes de estudio de cinco años en el período considerado, se puede estimar que la **tasa de egreso promedio es del orden del 20 % de los alumnos que ingresan**.

TABLA Nro. 2									
<i>Evolución Alumnos 1995-2002</i>									
Alumnos	Año							Crecimiento 1996-2002 %	Crecimiento 1996-2001 %
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
Cursantes	40411	45559	47928	51259	52214	52964	51513	27,5	31,1
Postulantes	12460	n/d	14899	14868	16982	16325	17843	43,2	31,0
Ingresantes	10621	15411	12198	11730	12156	12193	12342	16,2	14,8
Egresados	1401	1577	1536	1618	1808	1866	n/d	n/d	33,2
Tasa de Egreso %	n/d	n/d	n/d	n/d	17,0	12,1	n/d	n/d	N/d
Razón Ingreso/Postulación %	85,2	n/d	81,9	78,9	71,6	74,7	69,2	-18,8	-12,3

TABLA Nro. 3 Evolución Alumnos x Especialidad 1996-2001							
Especialidad	antes 2001		Crecimiento 1996-2001 %			Tasa de Egreso	
	N	%	Cursantes	Ingresantes	Egresados	2000	2001
Aeronáutica	1184	2,2	11,6	7,2	40,0	17,7	22
Ambiental	612	1,2	1874,2	108,9	n/d	94,4	48,5
Civil	9740	18,4	66,7	30,2	3,6	23,9	21,4
Electricista	3265	6,2	9,9	-18,1	30,5	14,1	12
Electromecánica	4516	8,5	58,7	20,6	74,6	13	2,5
Electrónica	14751	27,9	9,4	6,9	13,4	12,9	12,9
En Alimentos	2984	5,6	124,4	83,3	350,0	8,9	12,2
En Materiales	132	0,2	67,1	-12,5	950,0	34,4	67,7
En Minas	365	0,7	138,6	257,1	-10,0	21,4	15,5
En Petróleo	310	0,6	64,9	75,8	-58,8	19,4	13,2
Hidráulica	232	0,4	-17,4	4,9	-45,0	36,6	23,4
Mecánica	7453	14,1	14,2	-10,6	68,4	15,1	14,2
Nuclear	34	0,1	-10,5	9,1	n/d	100	100
Química	7386	13,9	32,4	29,1	46,2	20,4	15
Total	52.964	100,0	31,1	14,8	33,2	17	12,1

También parecen casi constantes los valores que se pueden calcular de las distintas relaciones entre postulantes, ingresantes y deserción en los dos primeros años de las carreras, por ejemplo que el 15% de los postulantes no cursan primer año, el 50% abandona entre 1^{er} y 2^{do} año, etc.

➤ Relación alumnos/docente

Las relaciones promediadas totales entre las cantidades de alumnos y profesores (4,4), entre alumnos y auxiliares (4,2) y alumnos y profesores más auxiliares (2,1) son bajas en todos los casos. También lo son los particulares de cada carrera y de cada región. Los valores máximos y mínimos para la relación alumnos/profesor son de 6,5 y 1,1; para la de alumnos/auxiliar de 8,4 y 0,5 y para la cantidad de alumnos por docente son 3,4 y 0,4 tomadas todas las carreras.

En todos los casos estos valores globales son más que suficientes para brindar una atención personalizada de los alumnos. Pero estos datos generales no dejan apreciar la *desigual distribución* de los docentes entre las asignaturas de los primeros y últimos años de las carreras y las de las grandes y pequeñas facultades. Estos hechos no son un problema del sistema de enseñanza en lo referente a la cantidad de docentes disponibles, sino de la asignación de cargos docentes por asignatura que realiza internamente cada facultad, en base a los requerimientos de los profesores de las distintas asignaturas, y a la inercia de las estructuras por cátedras.

No se ha considerado la distribución de las dedicaciones en los cargos docentes pues la enseñanza de grado es la tarea primordial e ineludible que deben realizar todos los docentes cualquiera sea su dedicación. Sin embargo

es decididamente inconveniente contar solo con docentes de dedicación simple. Las mayores dedicaciones estarán abocadas además de la docencia de grado, a las tareas de investigación, de vinculación y de docencia de postgrado inherentes a toda Facultad. El correcto balance de las dedicaciones y de las tareas que se les asignan a los docentes, cualquiera sea su dedicación, puede mejorar la enseñanza de grado.

Proponer la mejor distribución de los docentes para que exista una mejor atención de los alumnos en los dos o tres primeros años de las carreras, entre otras razones para reducir la importante deserción en este período, es sencilla de enunciar pero difícil de realizar.

La correcta articulación horizontal y vertical de las carreras (falencia general detectada) podría ir subsanando esta falla pedagógica, al evitar las repeticiones de temas en distintas asignaturas e impartiendo solo los conocimientos necesarios y suficientes.

➤ **Los requerimientos formulados**

Los pares evaluadores formularon una serie de requerimientos para la organización y gestión curricular (para las 237 carreras) que reflejan la calidad y la aplicación de los estándares de acreditación, según sus ópticas particulares. Los mismos se presentan en la tabla nro 4:

TABLA Nro. 4			
Requerimientos formulados – Organización y Gestión Curricular (n = 237)			
Plan de Estudio – Ciencias Básicas		Formación Práctica	
<i>Requerimiento</i>	<i>%</i>	<i>Requerimiento</i>	<i>%</i>
Incluir óptica	4,6	Incrementar horas de resolución de problemas abiertos	3,8
Incluir análisis numérico	16,5	Incrementar horas de trabajo experimental	30,4
Incluir análisis avanzado	12,2	Incrementar horas de proyecto y diseño	13,9
Incluir electromagnetismo	3,0	Incrementar horas de práctica profesional supervisada	0,4
Incluir cálculo numérico	5,9		
Incluir contenidos de química	4,6		
Incluir contenidos de sistemas de representación	11,4	Incorporar la PPS al plan de estudios	31,2
Incluir contenidos de probabilidad y estadística	0,8	Implementar la práctica profesional supervisada	18,6

Plan de Estudio - Otros Bloques Curriculares		Gestión Curricular	
<i>Requerimiento</i>	<i>%</i>	<i>Requerimiento</i>	<i>%</i>
Incluir gestión e impacto curricular	14,8	Mejorar la articulación vertical y horizontal	31,6
Incluir Higiene y Seguridad del Trabajo	11,0	Implementar convenios que garanticen la PPS	0,8
Incluir formulación y evaluación de proyectos	2,5	Implementar un sistema. de seguimiento del plan de estudio	17,3
Incluir uso de instrumental de medición	1,3		
Incluir programación en computación	13,1		
Incluir ejec. y procesamiento de documentación técnica	0,4		
Incluir hidráulica y obras hidráulicas	4,2		
Incluir hidrología	1,7		
Incluir aeropuertos, puertos y vías navegables	3,4		
Incluir comunicación oral y escrita	15,6		
Incluir organización industrial	1,3		
Incluir inglés	3,4		
Incluir ciencias sociales y humanas	6,3		

Estos requerimientos parecen indicar que fueron pocas las medidas consideradas para implementar una mejor gestión curricular y de seguimiento de los alumnos (17,3%). Estas podrían facilitar la finalización de las carreras en menos tiempo. La larga duración de las mismas no ha sido percibida como un problema general que puede solucionarse con estos requerimientos. Sí se ha considerado adecuadamente la falta de articulaciones horizontales y verticales, (31,6%) que se orientan en este sentido.

Se propusieron varios requerimientos con respecto a la organización del plan de estudios, tendientes a incorporar nuevos contenidos en el bloque de ciencias básicas, pero ninguno con un porcentaje significativo. *Debe considerarse que estos agregados significan un posible alargamiento de las carreras, con la orientación hacia la investigación y desarrollo, más que al ejercicio profesional.* Si bien los requerimientos tendientes a mejorar la formación práctica, trabajo experimental, de proyecto, diseño y de práctica profesional supervisada, han sido especialmente tenidos en cuenta, debe considerarse que abonan hacia una orientación profesional, como hacia el alargamiento del plan de estudios.

La larga duración de la carrera podría ser reducida con una adecuada secuencia de los títulos otorgados, aliviando el contenido del título de grado, y manteniendo el magíster y doctorado con orientación académica.

Dada la preponderancia de la matrícula de las universidades públicas (81%), la baja tasa de egreso es, junto con la prolongada duración de los estudios, el principal problema que surge de los datos sobre el desempeño de los alumnos y de los diseños curriculares. Pese a ello, es notoria la poca cantidad de requerimientos tendientes a revertir esos problemas formulados por los pares evaluadores, tal como se aprecia en la Tabla Nro. 5.

TABLA Nro 5	
Requerimientos formulados – Alumnos (n = 237)	
Requerimiento	%
Diseñar y/o implementar estrategias de retención de alumnos	9,7
Diseñar y/o implementar un sistema de seguimiento de alumnos	26,6
Diseñar y/o implementar un sistema de apoyo pedagógico	16,0
Diseñar y/o implementar estrategias para mejorar el ingreso de alumnos	10,6
Incorporar alumnos en actividades de docencia	2,1
Incorporar alumnos en actividades de investigación	26,6
Incorporar alumnos en actividades de vinculación	3,0

La matrícula de las carreras de ingeniería no ha crecido en forma similar a la del resto de las carreras universitarias, lo que indicaría una falta de atractivo por ellas o quizá, la percepción de que son carreras largas y difíciles que no brindan buenas expectativas laborales y de evolución económica. Este tema

merece un estudio específico, pues si el país progresa la demanda de ingenieros será en corto plazo, superior a la oferta.

➤ **Práctica profesional supervisada (PPS)**

En la mayoría de las carreras la inclusión de la práctica profesional supervisada de manera obligatoria para todos los estudiantes fue parte de las propuestas de mejoramiento ya que esa modalidad, exigida en la Resolución 1232/01, no era común en las carreras de ingeniería. Si existía una modalidad optativa y extracurricular de práctica profesional, con mayor o menor nivel de supervisión académica según los casos, pero que servirá de experiencia para el desarrollo de una relación con las empresas para la tarea formativa que supone la práctica profesional obligatoria. Muchas facultades señalaron de manera formal o informalmente la especial dificultad que para implementar efectivamente la práctica profesional supervisada suponía la situación crítica de la industria en nuestro país y, en especial, en algunas regiones. El señalamiento es correcto y, si bien tampoco se desarrolló esta modalidad en épocas más prósperas, la viabilidad de esta modalidad imprescindible para la adecuada formación de los ingenieros requiere una articulación entre las políticas económicas, de promoción industrial y las políticas educativas. (CONEAU, 2004)

➤ **Investigación**

En los requerimientos formulados, el 55,7% de los evaluadores coincidió en la necesidad de incrementar las actividades de investigación entre los docentes, y un 26,6% entre los alumnos.

En lo referente a la participación de *alumnos en proyectos de investigación*, el valor es muy bajo (7%), Tabla Nro. 6. Este bajo porcentaje corresponde unívocamente con el de los alumnos que una vez graduados, se dedican a las tareas de investigación, principalmente en el ámbito académico.

Con respecto a *los docentes que se dedican a las tareas de investigación y desarrollo* la cuestión es más compleja y controversial, pues en el análisis de este tema es donde encuentro las mayores disidencias con alguno de los estándares, especialmente con la forma de aplicarlos lo que en definitiva, determina el enfoque con que se deben formar los ingenieros.

Al haberse establecido un estándar tan alto en la formación de las ciencias básicas, esto hace que se formen ingenieros orientados a la Investigación y no ingenieros profesionales. Debería reformularse los contenidos de las ciencias básicas y no olvidarse de la resolución de problemas de ingeniería. (Pessacq rI A. 2000).

Las cifras de los requerimientos sobre la investigación, muestran claramente la tendencia indicada (26,6% para alumnos en la Tabla Nro. 5 y 55,7% para docentes en la Tabla Nro. 6).

TABLA Nro. 6	
Requerimientos Formulados – Docentes (n Carreras = 237)	
Requerimiento	%
Incrementar el número de docentes	25,7
Promover la formación de postgrado de los docentes	36,3
Promover la formación de los docentes en la especialidad	12,7
Promover la actualización de los docentes	2,5
Incrementar las dedicaciones	46,0
Aumentar el número de docentes regulares	29,5
Incrementar las actividades de investigación	55,7
Incrementar las actividades de vinculación	38,4
Incentivar la promoción de categorías docentes	4,6
Implementar un sistema de evaluación docente	9,7
Garantizar que todos los docentes posean título de grado	6,7
Conformar un registro de antecedentes docentes de carácter público	19,4

Sin embargo estos estándares y estos requerimientos ya definieron la orientación de la enseñanza de grado en los próximos tres (3) o seis (6) años, y si las facultades de ingeniería no realizan una vasta discusión sobre la orientación de la enseñanza, probablemente, también se haya definido para los próximos diez (10) años, cristalizando la situación actual.

➤ **Consideraciones generales**

De los requerimientos formulados a las 237 carreras analizadas (Tabla Nro. 6), se destacan, por su mayor frecuencia, los siguientes:

- Incrementar las actividades de investigación (55,7 %)
- Incrementar las dedicaciones (46,0 %)
- Incrementar las actividades de vinculación (38,4 %)
- Promover la formación de postgrado de los docentes (36,3 %)
- Aumentar el número de docentes regulares (29,5 %)
- Incrementar el número de docentes (25,7 %)

La mayor frecuencia de los tres primeros requerimientos es consistente con los datos sobre la baja dedicación horaria de los docentes y el nivel de participación de los mismos en actividades de investigación y vinculación.

➤ **Conclusiones del análisis de los resultados de la acreditación**

La pequeña cantidad de carreras que acreditaron por seis (6) años, la alta deserción, la baja tasa de egreso, el prolongado tiempo para graduarse, el bajo rendimiento del Análisis de Contenidos y Competencias que los Estudiantes Disponen Efectivamente (ACCEDE), son datos que estarían indicando que la enseñanza de la ingeniería debe mejorarse sustancialmente.

Este panorama, que podría calificar de regular, desde esta perspectiva, nos lleva a realizar una reflexión exhaustiva sobre todo el proceso de acreditación, a fin de perfeccionarlo en varios sentidos. (Sobrevila, M. y De Vedia, L., 2004).

Las principales cuestiones que deberían ser observadas son las siguientes:

- Se parte de la base de que la ingeniería es una ciencia aplicada.
- Se busca que la formación de grado esté orientada, principalmente, a la formación de ingenieros para realizar tareas de investigación y desarrollo.
- Se requiere una fuerte formación en las ciencias básicas, generalmente con escasa referencia a los problemas de ingeniería que deben ayudar a resolver.
- Se requiere de una sólida formación básica y de la realización de proyectos de investigación por parte del plantel docente.
- Los evaluadores han sido seleccionados, principalmente, dentro del espectro de los investigadores de las facultades, con escasa participación de ingenieros con experiencia en el ejercicio profesional, hecho que ha robustecido el desbalance de las cuestiones anteriormente citadas.

Si se mantienen los actuales estándares y su forma de aplicación, puede suceder que las instituciones pierdan la posibilidad de trazar sus propios determinantes estratégicos y queden a merced de la visión sesgada hacia la ingeniería como una ciencia aplicada. Los evaluadores dictaminan desde los paradigmas institucionales de origen y desde la concepción de la ingeniería en la que se formaron (de corte científico), con la cual se califica, en la mayoría de los casos, para ser evaluador.

Hoy el ingeniero es un profesional cuyo espectro de responsabilidades ha crecido. Encontramos ingenieros en muy diversas funciones, y en posiciones particulares de la sociedad, pues al ingeniero moderno le compete actuar aplicando metodologías que facilitan diversos tipos de acciones y procedimientos en campos variados, que no se limitan a lo estrictamente técnico. El ingeniero moderno es un tecnólogo y mucho más.

El proceso de acreditación debe ser de mejora continua, por lo que los resultados de esta etapa no deben congelar una definición implícita del ingeniero dada por los estándares y los planes de mejora propuestos, sino que deben ser adoptados tal como lo que son: un buen punto de partida que debe ser mejorado. Es muy positivo que el proceso esté en marcha y que la comunidad universitaria de la ingeniería lo haya aceptado.

C.1.6.2. Programa de mejoramiento

✓ Modalidad de los programas

Cada programa podrá tener (SPU, 2004):

Un componente de programa cooperativo entre dos o más instituciones universitarias, preferentemente de una misma región para el desarrollo de:

- Ciclos de formación básica: ciclos generales de conocimientos básicos.
- Redes y cooperación docente para el desarrollo de:
 - las actividades curriculares
 - las actividades de investigación y desarrollo y transferencia tecnológica
 - postgrados cooperativos (en el caso de que se cuente con un grupo de excelencia)
 - Formación continua de docentes en tecnologías básicas y aplicadas

Un proyecto de desarrollo institucional integral para la unidad académica que dicta las carreras de ingeniería, encuadrado en las prioridades establecidas por la Comisión, con una meta clara de mejoramiento de la carrera y objetivos parciales articulados a la consecución de esa meta prioritaria en el contexto de las necesidades locales y regionales.

✓ **Objetivos Generales**

Todo programa deberá atender al logro de los siguientes objetivos generales:

- La articulación de la oferta de carreras de ingeniería en las localidades y las regiones, evitando la superposición y dispersión de esfuerzos educativos.
- El mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje con:
 - el fortalecimiento de la formación básica y general con la articulación y reconocimiento de tramos de formación equivalente entre carreras e instituciones.
 - el afianzamiento de la formación práctica en todas sus variantes, con énfasis en el ejercicio específico de las tareas de un ingeniero profesional.
 - planes de estudio adecuados: que cuenten con los contenidos básicos requeridos para la formación profesional en el nivel de grado, pero guardando las restricciones necesarias de tal manera de evitar la sobrecarga temática innecesaria en ese nivel.
- El mejoramiento del rendimiento de los alumnos: mejora en la retención de los alumnos en primer año, reducción de la prolongada duración real de las carreras, aumento de la tasa de graduación.
- El mejoramiento de la calidad de los recursos humanos docentes: plantas docentes con formación académica y profesional actualizada y con dedicaciones equilibradas que permitan el adecuado desenvolvimiento de las actividades de investigación, docencia y extensión y transferencia.
- La contribución de las carreras de ingeniería al desarrollo local con la utilización de los resultados de las actividades de I+D para el

abordaje, en primer lugar, de las necesidades de desarrollo locales y regionales.

- El mejoramiento de la infraestructura, equipamiento y bibliografía.

En el marco de las prioridades establecidas por la Comisión y de estos objetivos generales, cada unidad académica deberá definir los objetivos particulares de su propio proyecto de desarrollo institucional plurianual para el que solicitare financiamiento.

✓ **Tipos de Programas**

Los programas deberán plantearse en el marco cinco líneas:

1. Mejoramiento de los Recursos Humanos Docentes.
2. Apoyo al Mejoramiento del Proceso de Formación de los Futuros Ingenieros.
3. Actividades de I+D y Transferencia Tecnológica.
4. Infraestructura y equipamiento.
5. Aumento de las dedicaciones docentes

C.1.7. Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de las Ingenierías

En la Reunión XXXVII Plenaria del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería realizada en Santa Fe, mayo de 2005 se llegó a las siguientes conclusiones:

✓ **Perfil del ingeniero**

La descripción conceptual de las características del egresado, constituye la base para el análisis de las cuestiones atinentes a su formación. (CONFEDI, 2005).

Los egresados de carreras de ingeniería deben tener una sólida formación general, que les permita adquirir los nuevos conocimientos derivados del avance de la tecnología. Además, deberán completar y actualizar permanentemente su formación a lo largo de la vida laboral, en el marco informal o en el formal a través de postgrado, que las Unidades Académicas deben asumir como obligaciones prioritarias en los próximos años.

✓ **Marco de la formación**

- Se sostendrá la actual estructura de **cinco años** para las carreras de ingeniería en Argentina. Se consideró, que este modelo tiene la ventaja que es comparable con el modelo brasileño de enseñanza de la ingeniería, lo cual es una necesidad a nivel regional.

- Se mejorará el actual modelo, para lograr que las carreras tengan efectivamente una **duración real de cinco años** para un estudiante medio de tiempo completo.
- Se consideró conveniente que la nueva unificación curricular tenga en cuenta, para facilitar las vinculaciones con Europa, el **modelo de Master Integrado** existente en el EEES (Espacio Europeo de Educación Superior).
- Se consideró conveniente definir las **competencias** y conocimientos necesarios para el ingreso de alumnos a carreras de ingeniería.
- Con respeto a la definición de un **Ciclo General de Conocimientos Básicos (CGCB)** de **dos años**, para facilitar la movilidad estudiantil.

Los criterios generales que deben contemplarse en la formulación de los Planes de Estudio de Ingeniería:

- Contener los análisis de las consecuencias políticas del manejo de la tecnología y su implicancia en el desarrollo económico y social del país.
- Suministrar una visión geopolítica actualizada del país y del mundo, para encarar la elaboración de las soluciones que demande la sociedad
- Posibilitar la difusión de aptitudes profesionales con sentido humanístico y ético, para la conservación del patrimonio cultural y ecológico del medio.
- Desarrollar en los estudiantes (futuros Ingenieros) capacidad de manejo de situaciones bajo incertidumbre, consolidando actitudes para la solución de problemas no tradicionales con predisposición a la adopción de soluciones de bajo riesgo.
- Estimular la creatividad, la iniciativa personal, el trabajo interdisciplinario y la innovación en el área tecnológica.
- Desarrollar en los estudiantes (futuros Ingenieros) capacidad de abstracción y de reflexión crítica. No se pretende un ingeniero omnivalente ni orientado exclusivamente a la acción empresarial; se requiere una capacitación equilibrada para posibilitar la creatividad, o sea generar repuestas a problemas nuevos, inesperados y no triviales. Tener capacidad para adquirir aptitudes que le posibiliten percibir los cambios y, si es posible, anticiparse a los mismos.
- Adoptar metodologías que preserven y estimulen el uso del idioma materno. En igual sentido resultan necesarios el dominio de los idiomas ingles y portugués y el desarrollo máximo de su capacidad para el uso de las herramientas que le brindan la informática, el diseño asistido por computadora y el acceso a redes computarizadas.
- Mantener contenidos referidos a la calidad, higiene y seguridad en el trabajo, como asimismo los conocimientos necesarios para la evaluación de impactos ambientales en los planes de estudio.

CAPITULO III
FORMACIÓN POR COMPETENCIAS

D. FORMACIÓN POR COMPETENCIAS

El mundo académico sin perder de vista sus valores más característicos, debe encontrar un camino para incorporar a sus objetivos, estructuras y procesos formativos dos variables externas de gran trascendencia social: la situación y el ajuste de las competencias de las personas a las demandas de un mercado laboral cada día más dinámico, económico, social y tecnológico.

Esto supone el desplazamiento **de una educación centrada en la enseñanza hacia una educación centrada en el aprendizaje**. El paradigma anterior suponía un énfasis en la adquisición y transmisión del conocimiento. Los elementos incluidos en el cambio de este paradigma son: (TUNING 2002)

- *una educación centrada en el estudiante*: se le exige más protagonismo y cuotas más altas de compromiso. Puesto que es él quien debe desarrollar la capacidad de acceder a la información original, manipularla y evaluarla en una gran variedad de formas
- *el cambiante papel del educador*: pasa a ser un acompañante en el proceso de aprender, que ayuda al estudiante a alcanzar ciertas competencias. Su papel se desplaza hacia el de un consejero, orientador y motivador que señala la importancia y lugar de las áreas del conocimiento, la comprensión y capacidad necesarias para aplicar ese conocimiento, que relaciona éste con los perfiles que deben lograrse
- *una nueva definición de objetivos*: El énfasis en el hecho de que el estudiante debe adquirir una competencia particular o una serie de ellas afecta también la transparencia en la definición de objetivos que se fijan para un determinado programa, puesto que añade indicadores con alta probabilidad de medición, a la vez que hace esos objetivos más dinámicos teniendo en cuenta las necesidades de la sociedad y del mercado de trabajo.
- *el cambio en el enfoque de las actividades educativas*: los materiales de enseñanza y una gran variedad de situaciones didácticas,
- *el cambio de énfasis del suministro de información (input) a los resultados de aprendizaje (output)* : Todo esto muestra una gran riqueza de estrategias de evaluación (portafolio, trabajo de tutoría, trabajo de curso, etc.) así como la consideración del aprendizaje de situaciones (*situational learning*).
- *un cambio en la organización del aprendizaje*: lo que incluye programas mejor enfocados, cursos más cortos, cursos con estructuras más flexibles, y una forma más flexible de transmitir la enseñanza.

Y en cualquier caso teniendo presente que la educación en todos sus niveles debe hacer posible que cualquier persona y en cualquier etapa de su vida pueda ingresar o regresar a las aulas, especialmente de los centros educativos superiores, encontrando siempre en ellas una oportunidad para progresar en su

formación tanto desde un punto de vista académico como profesional con especial énfasis en las competencias asociadas, un valor en si mismo para mejorar la competencia de las personas.

Más allá de estar de acuerdo o no con esta afirmación, la realidad es que la orientación profesional de la formación universitaria se aleja, poco a poco pero de manera sostenida, de las profesiones mismas. Y esto es así porque cuando la sociedad crece en complejidad, las demandas sociales aumentan o cambian, las profesiones, los profesionales tienen que hacer frente a nuevos desafíos sociales y tecnológicos difíciles de incorporar en un plazo razonable a los programas de estudio y por tanto a las titulaciones universitarias oficiales (nuevas competencias formativas).

En este contexto surge la importancia del currículo basado en competencias, que permite a la universidad dar fe de los aprendizajes logrados y facilita la incorporación temprana de los egresados al mercado laboral. Un profesional competente, más allá de estar calificado, es capaz de comprender un sustento conceptual que le hace posible ejercer su autonomía y creatividad en su vida laboral.

Todo parece indicar que en una visión moderna de las profesiones y de la educación, la formación en competencias en su versión más trascendente a lo largo de la vida, la experiencia en el trabajo y la madurez personal y profesional deberían ser los factores que faciliten a los titulados de hoy crecer y progresar en unas competencias profesionales cambiantes día a día y cada vez más complejas; esta es una cuestión fundamental para construir una sociedad de ciudadanos más justa dónde el bienestar sea un elemento clave en el desarrollo de la vida cotidiana.

D.1. Competencias

La planificación y desarrollo de la docencia, según el modelo de competencias, nos ofrece la posibilidad de percibir espacios transversales de conexión entre disciplinas, y nos muestra la necesaria colaboración que ha de existir entre ellas. Nos pueden ayudar a evitar la actual atomización de los aprendizajes y a alcanzar las competencias señaladas como metas de capacitación profesional. Las competencias facilitan el desarrollo de una verdadera *educación integral* (Kincheloe, Steinberg, y Villaverde, 2004), puesto que engloban todas las dimensiones del ser humano (saber, saber hacer, saber ser y estar). Como consecuencia, suponen un referente obligado para superar la enseñanza.

Comprender es la base del aprendizaje y con él nacen y crecen las competencias. Cuando un estudiante comprende un teorema matemático no sólo avanza en un conocimiento específico sino también en su capacidad de abstracción y de razonamiento y desarrolla unas destrezas y/o habilidades formales, simbólicas e instrumentales. Cuando todo esto ocurre, el aprendizaje está en marcha. Puede que alguna de las competencias aparezca de forma

espontánea pero la mayoría precisan de estímulos externos con procesos diseñados específicamente para ello.

Algunas de las ventajas del enfoque de competencias para la formación profesional son:

- Brindar una formación encaminada a responder a las necesidades del mundo real, al vincular educación y mercado laboral. Sin descuidar por ello una educación integral que abarca los aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales.
- Promueve una formación en alternancia de contextos, facilitando con ello, el desarrollo de competencias profesionales y la vinculación de conocimientos teórico-prácticos.
- Las fuentes de aprendizaje son múltiples, no se reducen al aula y al trabajo con el profesor en clase.
- Estimula la actualización continua de los programas educativos, para poder responder a las necesidades reales de la sociedad globalizada y del avance de la ciencia y la tecnología.
- Se adapta a la necesidad de compartir esquemas de formación presentes en la sociedad internacional.
- Hacer una comparación con las competencias profesionales que adquieren los profesionalistas en otros países, para estar en posibilidad de hacer el reconocimiento de las competencias adquiridas por los estudiantes.

“El enfoque por competencias modifica los puntos de vista convencionales sobre la forma de aprender y de enseñar, pues el aspecto central no es la acumulación primaria de conocimientos, sino el desarrollo de las posibilidades que posee cualquier individuo, mediante fórmulas de saber y de hacer contextualizadas” (Aristimuño; 2005)

Se podría afirmar que la formación en competencias ofrece un punto de referencia más práctico y real, sobre el que apoyar nuestra labor educativa en la universidad, y facilita la posibilidad de asumir los retos que actualmente ésta tiene planteados. Si somos capaces de entender, e incorporar a nuestra práctica, las sustantivas transformaciones que implica el modelo de formación en competencias, será posible mejorar la calidad de los procesos formativos universitarios.

Para hacer realidad esta demanda social y ciudadana las universidades tienen que enfrentarse con prontitud a dos desafíos de gran trascendencia: la innovación y la formación en competencias y a lo largo de la vida. La innovación está ligada con la creatividad y la competencia de las personas, crecer en innovación implica abordar con decisión ambas cuestiones en los procesos formativos. La formación a lo largo de la vida es una necesidad de los ciudadanos para poder incrementar sus competencias personales y con ello progresar en su calidad de vida.

La atención sobre las competencias en el *Proyecto Tuning* está íntimamente ligada a la creación del Espacio Europeo Educación Superior. En relación con un sistema de **titulaciones comparables y comprensibles**, uno de los objetivos es el de facilitar el reconocimiento académico y profesional para que los ciudadanos puedan usar sus cualificaciones en todo el EEES. De hecho, la capacidad de definir qué competencias se propone desarrollar un programa o qué se espera que los graduados *conozcan, comprendan o hagan*, añade una dimensión más a la transparencia de la titulación. Las competencias contribuyen también al desarrollo de títulos mejor definidos y al perfeccionamiento de sistemas de reconocimiento.

D.1.1. Definición del vocablo

Algunos términos como *capacidad, atributo, habilidad, destreza, competencia* se usan a veces el uno por el otro y tienen cierto grado de coincidencia en los significados. Todos se relacionan con la persona y con lo que ésta es capaz de lograr. Pero tienen también significados más específicos:

- **Capacidad:** es la aptitud o suficiencia para algo.
- **Atributo:** es cada una de las cualidades de un ser.
- **Habilidad**, del latín *habilis* significa “capaz de sostener, transportar o manipular con facilidad”, de lo cual se deriva la palabra *habilitas* que puede traducirse como “aptitud, habilidad, suficiencia o destreza”.
- **Destreza**, con el significado de ser capaz, estar capacitado o ser diestro en algo, es probablemente el más usado. Se usa con frecuencia en el la forma plural, es decir, *destrezas* y algunas veces con un significado más restringido que el de competencias.
- **Competencias** tienden a transmitir el significado de lo que la persona es capaz de o es competente para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas.

Las *competencias* son el conjunto de saberes articulados:

- El acceso y uso del conocimiento y de la información
Incumbe al saber “**saber**”
- El dominio de procedimientos
Incumbe al saber “**hacer**”
- Criterios de responsabilidad social
Incumbe al saber “**actuar**”
conforme a valores

De estos conceptos presentados, podemos inferir que una competencia está a un mayor nivel que una habilidad, ya que la primera integra un conjunto de habilidades, conocimientos, y comportamientos del individuo para desempeñar con éxito una actividad dada. Dicho de otro modo una competencia integra: *saber, saber hacer, saber ser y saber actuar*. Además hay que tener en cuenta que hay tres puntos de vistas de este concepto, uno desde la empresa (Mertens, 2000), otro de la psicología (González, 2002) y un tercero desde el diseño curricular (Cejas Y Castaño, 2003)

En esta investigación se utilizará el término **competencia y desde el punto de vista del Diseño Curricular**.

Existen diferentes definiciones del vocablo competencia (Cejas y Gonzáles, 2003)

- **ARGENTINA**, Consejo Federal de Cultura y Educación: Un conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional
- **ALEMANIA**: Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo.
- **ESPAÑA**, INEM: Las competencias profesionales definen el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación, respecto a los niveles requeridos en el empleo. "Es algo más que el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber - hacer". El concepto de competencia engloba no sólo las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, sino también un conjunto de comportamientos, facultad de análisis, toma de decisiones, transmisión de información, etc., considerados necesarios para el pleno desempeño de la ocupación.
- **INGLATERRA**, National Council for Vocational Qualifications (NCVQ): En el sistema inglés, más que encontrar una definición de competencia laboral, el concepto se encuentra latente en la estructura del sistema normalizado. La competencia laboral se identifica en las normas a través de la definición de elementos de competencia (logros laborales que un trabajador es capaz de conseguir), criterios de desempeño (definiciones acerca de la calidad), el campo de aplicación y los conocimientos requeridos. En este sistema se han definido cinco niveles de competencia que permiten diferenciar el grado de autonomía, la variabilidad, la responsabilidad por recursos, la aplicación de conocimientos básicos, la amplitud y alcance de las habilidades y destrezas, la supervisión del trabajo de otros y la transferibilidad de un ámbito de trabajo a otro

- **CANADÁ**, Provincia de Québec: Una competencia es el conjunto de comportamientos socio-afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, una función, una actividad o una tarea.
- **MEXICO**, CONOCER: Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, y no solamente de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes; éstas son necesarias pero no suficientes por sí mismas para un desempeño efectivo.
- **RIACES**, Conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales. (RIACES, 2004)
- **OIT**, POLFORM: La competencia laboral es la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no sólo a través de la instrucción, sino también –y en gran medida- mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo. Cabe mencionar que la OIT ha definido el concepto de "Competencia Profesional" como la idoneidad para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo eficazmente por poseer las calificaciones requeridas para ello. En este caso, los conceptos competencia y calificación, se asocian fuertemente dado que la calificación se considera una capacidad adquirida para realizar un trabajo o desempeñar un puesto de trabajo.

Para esta investigación se utilizará la definición de competencia de **International Bureau of Education Geneva** (2003):

Una competencia corresponde a una combinación interrelacionada de destrezas cognitivas y prácticas, conocimiento (incluyendo conocimiento tácito), motivación, valores, actitudes, emociones y otras componentes que juntas pueden ser movilizadas para lograr una acción efectiva en un contexto particular.

Se puede afirmar que una competencia es una combinación adecuada de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para realizar una tarea, acción o proceso intelectual propios del desempeño profesional en un contexto definido.

D.1.2. El proceso de aprendizaje

El aprendizaje se concibe como la reconstrucción de los esquemas de conocimiento del sujeto a partir de las experiencias que éste tiene con los objetos -interactividad- y con las personas – intersubjetividad - en situaciones

de interacción que sean significativas de acuerdo con su nivel de desarrollo y los contextos sociales que le dan sentido.

El proceso de aprendizaje concebido desde la perspectiva constructivista de Ausubel, es el proceso por el cual el sujeto del aprendizaje procesa la información de manera sistemática y organizada y no solo de manera memorística sino que construye conocimiento (Díaz, 1998). En este proceso se pueden identificar claramente tres factores que son determinantes en el aprendizaje (lafrancesco, 2004), como son las actitudes, las aptitudes y los contenidos. No obstante, a partir de las investigaciones de Piaget dichas aptitudes toman dos orientaciones diferentes, las aptitudes intelectivas y las aptitudes procedimentales. El desarrollo de cada una de las actitudes, aptitudes intelectivas, aptitudes procedimentales y los contenidos tiene correspondencia con la formación en el ser, en el pensar, el hacer y el saber, respectivamente, y el aprendizaje logrado por medio de la convergencia de estas cuatro dimensiones da lugar a los llamados aprendizajes significativos, que son los aprendizajes en los cuales el sujeto del proceso de formación reconfigura la información nueva con la experiencia, permitiéndole así integrar grandes cuerpos de conocimiento con sentido. De esa integración entre conocimiento con sentido y experiencia resulta el desarrollo de la competencia .

Existen diferentes factores que intervienen en el proceso de aprendizaje para luego discernir acerca de cómo ellos contribuyen al desarrollo de las competencias. Se definen estos cuatro factores (lafrancesco, 2004). así:

La actitud

Es una predisposición afectiva y motivacional requerida para el desarrollo de una determinada acción, posee también un componente cognitivo y un componente comportamental. En la actitud lo fundamental es generar expectativa, porque así el estudiante se interesa y se motiva en su proceso de aprendizaje.

Aptitudes intelectivas

Son habilidades mentales que determinan el potencial de aprendizaje, también definidas como las capacidades para pensar y saber dependen de la estructura mental, las funciones cognitivas, los procesos de pensamiento y las inteligencias múltiples.

Aptitudes procedimentales

Se definen como las capacidades para actuar y hacer. Están relacionadas con los métodos, técnicas, procesos y estrategias empleadas en el desempeño.

Contenidos

Es toda la estructura conceptual susceptible de ser aprendida. Su organización es vital para el proceso de aprendizaje. En la medida en que exista más coherencia entre ellos, los estudiantes encontrarán las relaciones entre los

mismos lo que a su vez aumentará su nivel de comprensión. La comprensión de los conceptos determina el aprendizaje, más no el aprendizaje significativo.

La implementación de la formación por competencias demanda una transformación radical, más no inmediata, de todo un paradigma educativo, implica cambios en la manera de hacer docencia, en la organización del sistema educativo, en la reflexión pedagógica y sobre todo de los esquemas de formación tan arraigados por la tradición.

La formación por competencias implica el aprendizaje a través de la vida por procesos de apropiación y profundización de diferentes conceptos. El educando debe, de acuerdo a sus intereses y profesión, aprender poco a poco diversos niveles de complejidad.

Aprender a saber, nivel cero: es el primer escalón y es cuando la persona tiene conocimientos sueltos sobre un tema o área, como datos aislados sin conexión a su estructura cognitiva y los retiene en la memoria temporalmente.

Aprender a conocer, primer nivel: “reconocimiento y distinción de los elementos, objetos o códigos propios de cada área o sistema de significación, en tanto campo disciplinar del saber”. Es el primer eslabón cuando el estudiante va apropiando los conocimientos básicos por medio de la abstracción, simbolización y conceptualización, es cuando se dice *él sabe*. El aprehender datos por medio de una lectura crítica, con una selección rigurosa de fuentes bibliográficas, representa un reto ante la multiplicidad de información y la aceleración de cambios conceptuales, por lo cual en la programación curricular se deben jerarquizar los contenidos fundamentales y brindar las herramientas metodológicas para que el estudiante aprenda a aprender, aprenda a seleccionar la información. Es importante que el estudiante cambie de un aprendizaje memorístico o por repetición hacia el aprendizaje significativo, en el cual puede incorporar el conocimiento nuevo a las estructuras previas del conocimiento, cuando relaciona el conocimiento nuevo con el previo, cuando relaciona el aprendizaje de algo con los hechos u otros objetos de la experiencia, cuando no aprende al pie de la letra, o sea cuando el alumno aprende algo que adquiere significado a partir de lo que ya sabe y hay un compromiso afectivo para relacionar el nuevo conocimiento con el aprendizaje previo.

El aprendizaje significativo tiene ventajas puesto que produce una retención más duradera de la información, facilita nuevos aprendizajes relacionados y produce cambios profundos o significativos que persisten más allá del olvido de detalles concretos. Estos dos tipos de aprendizaje, memorístico y significativo, no son excluyentes, sino complementarios y hacen parte de un continuo (Pozo 1994 Y Novak 1995).

Aprender a hacer, segundo nivel: una vez interiorizado el nuevo conocimiento, el alumno puede comunicarlo y utilizarlo, hace uso comprensivo de los objetos o elementos de un sistema de significación. Es decir el alumno debe aplicar sus conocimientos adquiridos en su quehacer o a través de ejemplos hipotéticos elaborados por el profesor o por sus condiscípulos. La idea es poder plantear soluciones a problemas reales o figurados, adquirir habilidades para realizar procesos mentales y procedimientos (manuales,

experimentales, investigativos, etc.). *Se dice que el estudiante sabe conocimientos y los aplica*, comprende para qué los aprendió. De esta manera el aprendizaje significativo conduce a la noción de competencias, porque el estudiante logra crear y acomodar lo aprendido ante problemas reales o hipotéticos discutidos con compañeros, con el profesor o frente a un caso real. Este nivel de competencias hace parte de la formación integral y está vinculada directamente al desempeño profesional y laboral.

Aprender a emprender, tercer nivel: implica un mayor grado de apropiación porque ahora el educando debe empezar a pensar, a crear otras alternativas, para dar más argumentos, para poder responder en diferentes situaciones o contextos (frente a diferentes casos con un problema similar). Aquí debe analizar, sintetizar, inferir, asociar para particularizar los conceptos generales de un tema con explicaciones coherentes. La ciencia nos ha enseñado que el conocimiento está en permanente renovación, por lo que “se tendrían que enseñar principios de estrategia que permitan afrontar riesgos, lo inesperado, lo incierto y modificar su desarrollo en virtud de las informaciones adquiridas. Es necesario aprender a navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certeza”. (Morin, 2000).

Aprender a ser, cuarto nivel: competencia que se aprende durante toda la vida, las competencias del saber o conocer, del hacer y del emprender sólo tienen sentido en el ser. Éste es el pilar fundamental, que debe tallarse para la realización ecuánime del futuro profesional, que urge en toda sociedad.

Estos niveles de competencias son análogos a la teoría de Ausubel, que propuso que toda situación de aprendizaje en la cotidianidad o en la vida escolar depende de dos variables complementarias que son continuas: *el aprendizaje realizado por el alumno y la estrategia de instrucción planeada por el docente*.

D.1.3. ¿Qué se entiende por competencia en el ámbito universitario?

Dado el ambiguo, y a veces, contradictorio significado que se le ha venido atribuyendo al concepto de competencia se darán algunas definiciones:

“Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo” (Bunk, 1994)

“Una construcción, a partir de una combinación de recursos (conocimientos, saber hacer, cualidades o aptitudes, y recursos del ambiente (relaciones, documentos, informaciones y otros) que son movilizados para lograr un desempeño” (Le Boterf, 1998)

“En cuanto a las competencias, en este contexto, se entiende por este concepto la capacidad individual para aprender actividades que requieran una planificación, ejecución y control autónomo. Es decir, son

las funciones que los estudiantes habrán de ser capaces de desarrollar en su día como fruto de la formación que se les ofrece. Con ellas deberán ser capaces de gestionar problemas relevantes en el ámbito de una profesión” (Zabalza, 2004)

Partiendo de estos rasgos básicos del concepto de competencia, y teniendo en cuenta las aportaciones de Perrenoud (2004), acordamos entender la competencia como *el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que ha de ser capaz de movilizar una persona, de forma integrada, para actuar eficazmente ante las demandas de un determinado contexto.*

Por consiguiente, las competencias han de apoyarse en el desarrollo de las capacidades cognitivas, afectivas, socio-emocionales y físicas de los aprendices, y han de capacitarlos para desenvolverse adecuadamente en diversos contextos, tanto vitales como profesionales.

Para nuestro ámbito educativo tomamos como referencia las competencias que nos propone Perrenoud (2004) y que se concretan en:

1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje;
2. Gestionar la progresión de los aprendizajes;
3. Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación;
4. Implicar al alumnado en su aprendizaje y en su trabajo;
5. Trabajar en equipo;
6. Participar en la gestión de la escuela;
7. Informar e implicar a los padres y madres;
8. Utilizar las nuevas tecnologías;
9. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión
10. Organizar la formación continua.

E. PROYECTO TUNING

El verbo «to tune» significa afinar, acordar, templar y se refiere a instrumentos musicales. También significa prepararse, ejercitarse, ponerse a punto. En el proyecto se usa tuning, en gerundio, para dejar claro que es algo que está en proceso y que siempre lo estará, puesto que la educación debe estar en diálogo con las necesidades sociales y éste es un proceso abierto y dinámico. «El término tuning expresa muy bien la disposición de ir con otros... los músicos han sido siempre personas de equipo, cada uno de ellos contribuyendo a una tarea común».

El Proyecto Tuning busca la calidad analizando lo que puede aportar la internacionalización creciente y tratando de profundizar en los impactos más positivos de esta tendencia.

E.1. Proyecto Tuning Educational Structures in Europe

¿Será el Espacio Europeo de Educación Superior de calidad comparable? Podemos ver que un sistema de educación superior que consiga hacer el tuning de una variedad tan amplia de cursos y tradiciones diferentes será un nuevo logro cultural en si mismo...» (Müller-Solger, 2003). Lo que se afina en este caso son las estructuras educativas que son responsabilidad específica de las universidades,

Las competencias emergen como elementos integradores capaces de seleccionar entre una amplia gama de posibilidades, los conocimientos apropiados para determinar los perfiles académicos y profesionales. El lenguaje de las competencias, dado que viene de fuera de la educación superior, resulta apropiado para la consulta y el diálogo con los representantes de la sociedad.

La *evaluación* también se ve influenciada por estos nuevos conceptos. Las evaluaciones pasan a estar basadas en las competencias, capacidades y procesos estrechamente relacionados con el trabajo y las actividades que conducen al progreso del estudiante y a su articulación con los perfiles profesionales definidos con anterioridad. Todo esto nos lleva a tener una gran variedad de estrategias de evaluación (portafolio, trabajo de tutoría, trabajo de curso, etc.).

Una de las mayores contribuciones del Proyecto Tuning ha sido la identificación del conjunto de competencias específicas de las áreas temáticas para el *primero* y *segundo* ciclo de enseñanza. (Tuning, 2001)

E.1.1. Metas y Objetivos

- Impulsar, a escala europea un alto nivel de convergencia de la educación superior en siete áreas temáticas (Empresariales, Ciencias

de la Educación, Geología, Historia, Matemáticas, Física y Química) mediante las definiciones aceptadas en común de resultados profesionales y de aprendizaje.

- Desarrollar perfiles profesionales, resultados del aprendizaje y competencias deseables en términos de competencias genéricas y relativas a cada área de estudios incluyendo destrezas, conocimientos y contenido en las siete áreas.
- Facilitar la transparencia en las estructuras educativas e impulsar la innovación a través de la comunicación de experiencias y la identificación de buenas prácticas.
- Crear redes europeas capaces de presentar ejemplos de prácticas eficaces, estimular la innovación y la calidad mediante la reflexión y el intercambio mutuo, lo que se aplica también a las otras disciplinas.
- Desarrollar e intercambiar información relativa al desarrollo de los currículos en las áreas seleccionadas y crear una estructura curricular modelo expresada por puntos de referencia para cada área, optimizando el reconocimiento y la integración europea de diplomas.
- Crear puentes entre esta red de universidades y otras entidades apropiadas y calificadas para producir convergencia en las áreas de las disciplinas seleccionadas.
- Elaborar una metodología para analizar los elementos comunes, las áreas específicas y diversas y encontrar la forma de alcanzar consensos.
- Actuar en coordinación con todos los actores involucrados en el proceso de puesta a punto de las estructuras educativas, en particular el grupo de seguimiento de Bologna, los ministerios de educación, la conferencia de rectores (incluyendo la Asociación Europea de Universidades (EUA)), otras asociaciones como la Asociación Europea de Instituciones de Educación Superior (EURASHE), los organismos de acreditación y las organizaciones de garantía de calidad, así como las universidades.

E.1.2. La metodología del Proyecto

En el marco del proyecto *Tuning* se ha diseñado una metodología para la comprensión del currículo y para hacerlo comparable. Como parte de la metodología se introdujo el concepto de **resultados del aprendizaje y competencias**. Para cada una de las áreas temáticas mencionadas, éstas han sido descritas en términos de puntos de referencia que deben ser satisfechos. De acuerdo a *Tuning* estos son los elementos más significativos en el diseño, construcción y evaluación de las cualificaciones.

Por **resultados del aprendizaje** se quiere significar el conjunto de competencias que incluye conocimientos, comprensión y habilidades que se espera que el estudiante domine, comprenda y demuestre después de completar un proceso corto o largo de aprendizaje. Pueden ser identificados y relacionados con programas completos de estudio (de primero o segundo ciclo) y con unidades individuales de aprendizaje (módulos).

Las **competencias** se pueden dividir en dos tipos:

- competencias genéricas, que en principio son independientes del área de estudio
- competencias específicas para cada área temática.

Las competencias se obtienen normalmente durante diferentes unidades de estudio y por tanto pueden no estar ligadas a una sola unidad. Sin embargo, es muy importante identificar en qué unidades se enseñan las diversas competencias para asegurar una evaluación efectiva y una calidad.

Esto quiere decir que las competencias y los resultados del aprendizaje deberían corresponder a las cualificaciones últimas de un programa de aprendizaje. Las *competencias* y los *resultados de aprendizaje* permiten flexibilidad y autonomía en la construcción del currículo y, al mismo tiempo, sirven de base para la formulación de indicadores de nivel que puedan ser comprendidos internacionalmente.

E.1.3. Líneas de enfoque

En la primera fase del proyecto *Tuning* se puso énfasis en las primeras tres líneas. La cuarta línea recibió menos atención debido a las limitaciones de tiempo pero será decisiva en la segunda fase del proyecto (2003-2004).

Cada línea, a su vez, ha sido desarrollada de acuerdo a un proceso bien definido. El punto de partida fue la recogida de información actualizada acerca de la situación educativa a nivel europeo. Esta información fue luego analizada y comentada por varios grupos de expertos en las siete áreas temáticas. A esto siguió un nuevo análisis y un acuerdo de un grupo más amplio de expertos en los diferentes campos. Estos equipos estuvieron constituidos por integrantes de los países de la Unión Europea y de la Asociación Europea de Libre Comercio (EFTA). El trabajo de esos equipos, validado por redes europeas, seleccionadas con cada una de las áreas temáticas, es lo que proporciona comprensión, contexto y conclusiones que pueden ser válidas a nivel europeo. (Comité de Gestión del proyecto Tuning, 2003)

Las cuatro líneas de enfoque desarrolladas son:

1. Competencias genéricas
2. Competencias específicas de las áreas temáticas (habilidades, conocimientos y contenido),
3. El papel del ECTS como sistema de transferencia y acumulación de créditos
4. Enfoques de aprendizaje, enseñanza y evaluación en relación con la garantía y control de calidad.

E.1.3.1. Línea 1: Competencias genéricas

Los títulos se consideran en términos de resultados del aprendizaje y particularmente en términos de competencias: *genéricas* (instrumentales,

interpersonales y sistémicas) y competencias *específicas* a cada área temática (que incluyen las destrezas y el conocimiento). Los ciclos primero y segundo han sido descritos en términos de puntos de referencia acordados y dinámicos: resultados del aprendizaje y competencias a ser desarrolladas y logradas. El atractivo de las competencias comparables y los resultados del aprendizaje es que permiten flexibilidad y autonomía en la construcción del currículo. Al mismo tiempo, constituyen las bases para formular indicadores de nivel que puedan ser comprendidos y elaborados conjuntamente.

Las *competencias genéricas* identifican los elementos compartidos que pueden ser comunes a cualquier titulación, tales como la capacidad de aprender, de tomar decisiones, de diseñar proyectos, las destrezas administrativas, etc., que son comunes a todos o a la mayoría de las titulaciones. En una sociedad cambiante donde las demandas tienden a hallarse en constante reformulación, esas competencias y destrezas genéricas son de gran importancia.

Tuning sugiere que, en general, al completar el primer ciclo, el estudiante debe ser capaz de:

- Demostrar su familiaridad con las bases fundamentales y la historia de su propia disciplina de especialización;
- Comunicar en forma coherente el conocimiento básico adquirido;
- Colocar la información nueva y la interpretación en su contexto;
- Demostrar que comprende la estructura general de la disciplina y la conexión con sus sub-disciplinas;
- Demostrar que comprende y que es capaz de implementar los métodos de análisis crítico y desarrollo de teorías;
- Implementar con precisión los métodos y técnicas relacionados con su disciplina;
- Demostrar que comprende la investigación cualitativa relacionada con su disciplina;
- Demostrar que comprende las pruebas experimentales y de observación de las teorías científicas.

E.1.3.2. Línea 2: Competencias específicas en las áreas temáticas

Cada programa de aprendizaje buscará cubrir competencias más específicas a cada área temática (destrezas y conocimientos). Las destrezas relacionadas con las áreas de estudio son los métodos y técnicas apropiados que pertenecen a las varias áreas de cada disciplina.

Con respecto a los *resultados del aprendizaje* el estudiante de segundo ciclo debería:

- Tener un buen dominio de un campo de especialización en su disciplina a nivel avanzado. Esto significa en la práctica estar familiarizado con las últimas teorías, interpretaciones, métodos y técnicas;
- Ser capaz de seguir e interpretar críticamente los últimos adelantes en la teoría y en la práctica;
- Tener suficiente competencia en las técnicas de investigación independiente y ser capaz de interpretar los resultados a nivel avanzado;

- Ser capaz de hacer una contribución original, si bien limitada, dentro de los cánones de su disciplina, por ejemplo, una tesis final.
- Mostrar originalidad y creatividad con respecto al manejo de su disciplina;
- Haber desarrollado competencia a un nivel profesional.

Tuning ha identificado tres características principales de las áreas temáticas dentro del ámbito de educación europea y que son: «lo común », «lo diverso», «lo dinámico».

Puede existir **lo común** en términos de un núcleo o tronco común en el *primer ciclo*. Las asignaturas de núcleo común cubren las bases de un programa de estudio profesional y a menudo incluyen asignaturas que ayudan a comprender los temas básicos. Las asignaturas de núcleo común pueden enseñarse en cualquier institución porque son intercambiables. Sin embargo, esto no quiere decir que las asignaturas de núcleo común sean inalterables. Es esencial ponerlas al día constantemente.

Con respecto a las *asignaturas específicas* la situación es diferente. Estas transmiten el sabor de un determinado programa de estudio profesional y por tanto deben enseñarse donde están las competencias específicas de una institución. Deben ser nutridas mientras resaltan **lo diverso** que constituye una ventaja dentro del área de la educación europea y no una desventaja mientras que se garantice la transparencia y mientras la confianza mutua se base en la adhesión al criterio de calidad.

La premisa de *Tuning* fue, que no es prudente buscar únicamente puntos comunes en cada área temática sino que hay que subrayar las diferencias. Por otra parte, también se ha visto que es evidente que no puede haber pausa. Lo que se diseña hoy puede ser obsoleto mañana, es esencial la actualización constante, el **dinamismo**.

E.1.3.3. Línea 3: El papel del ECTS como sistema de transferencia y acumulación de créditos

Los créditos desempeñan un papel destacado en la comparabilidad y la compatibilidad de los programas de estudio. Sin un sistema de créditos fiable y basado en las horas de trabajo del estudiante, que sea entendido de la misma manera por todos los interesados, no pueden alcanzarse los objetivos de un Espacio Europeo de Educación Superior.

El único camino razonable hacia delante, es el de aceptar el ECTS como sistema único europeo de acreditación y perfeccionarlo como sistema de transferencia y acumulación de créditos. Esto requiere no solamente un entendimiento común de los principios subyacentes, sino una metodología común para medir el trabajo del estudiante. Los créditos por sí mismos no son indicadores suficientes del nivel de aprendizaje adquirido. Además de los créditos, los resultados del aprendizaje y las competencias son los otros elementos cruciales. Por eso es altamente recomendable que la duración del primer ciclo conlleve un trabajo del estudiante de entre 180 y 240 créditos y el

segundo ciclo de entre 90 y 120 (independiente de la extensión del primer ciclo)

Al definir los resultados del aprendizaje, se pueden fijar estándares con respecto al nivel requerido de destrezas relacionadas con las disciplinas y de destrezas generales académicas o transferibles. Los créditos ECTS se necesitan como ladrillos para apuntalar los resultados del aprendizaje.

E.1.3.4. Línea 4: Enfoques de aprendizaje, enseñanza y evaluación en relación con la garantía y control de calidad.

La razón fundamental para emprender un proyecto como Tuning y el fuerte impulso que sustenta el proceso Bolonia- Praga, es la convicción de que los jóvenes de Europa deben ser equipados cultural e intelectualmente en forma novedosa para que puedan edificar personal y colectivamente sus vidas de manera satisfactoria y significativa. Las instituciones de educación superior en general y las universidades en particular, desempeñan un papel clave en este Proyecto. Las universidades tienen la responsabilidad fundamental de usar sus conocimientos, su tradición y su capacidad de innovación para preparar el futuro de Europa. Las universidades pueden pensar «con anticipación», pueden proyectarse hacia el futuro y pueden prepararlo. Si van a hacerlo a escala europea, tienen que desarrollar herramientas conceptuales apropiadas. Cuando se analizan los diferentes enfoques de enseñanza y aprendizaje usados en la actualidad en las universidades consideradas separadamente, se ve con claridad que cada una ha desarrollado una mezcla de técnicas y diversidad de ambientes de aprendizaje.

El cambio de enfoques y objetivos de enseñanza y aprendizaje implica también los cambios correspondientes en los métodos de evaluación y en los criterios para evaluar la realización. Estos deben considerar no sólo el conocimiento y los contenidos sino también habilidades y destrezas generales. Cada estudiante debe experimentar una variedad de enfoques y tener acceso a diferentes contextos de aprendizaje, cualquiera que sea su área de estudio. Por supuesto, la transparencia y la capacidad de comparabilidad de los métodos y criterios para evaluar la realización son esenciales si queremos incrementar la garantía de calidad en un contexto europeo.

E.1.4. Conclusiones

En el año 2003 se escribe un informe sobre la Fase I del Proyecto Tuning 2001-2002 y se concluye en lo siguiente entre otras cosas.

Este proyecto ha expresado claramente que la única forma fiable de comparar los programas de estudio que ofrecen las instituciones de educación superior es estudiar cuidadosamente los resultados del aprendizaje y las competencias. Al definir los resultados del aprendizaje apropiados, se pueden establecer patrones en lo que respecta al nivel requerido de contenido y el conocimiento teórico y/o experimental relacionado con cada área de estudio, a las destrezas

académicas y de cada área temática y a las competencias genéricas. Con la excepción de las últimas, las competencias difieren de disciplina a disciplina.

Para elaborar programas más transparentes y comparables a nivel europeo, es necesario desarrollar resultados del aprendizaje y competencias para cada titulación reconocida. Esos resultados del aprendizaje deben ser capaces de ser identificados y evaluados en el programa que opta a dicha titulación. Los resultados del aprendizaje no deben ser evaluados tan sólo a nivel de cualificaciones formales como son los títulos, por ejemplo, sino también a nivel de módulos o cursos. (González, J, Wagenaar, R, 2003)

Es obvio que la acumulación y la transferencia de créditos se facilitan por la exposición clara de los resultados del aprendizaje. Estos harán posible indicar con precisión los logros por los cuales se conceden o han sido concedidos los créditos.

La definición de los resultados del aprendizaje/competencias es responsabilidad del profesorado. Sólo los especialistas del mismo campo serán capaces de formular resultados del aprendizaje convenientes, por supuesto que se puede consultar a personas interesadas en el tema dentro en la sociedad también.

E.1.5. Cuestionario

En el proyecto *Tuning*, propuso la utilización de un cuestionario para el debate sobre destrezas y competencias.

Los objetivos del cuestionario son:

Iniciar la discusión conjunta a nivel europeo en el campo de las competencias y destrezas, basada en consultas con grupos no pertenecientes al mundo académico y a una amplia variedad de académicos

Recoger información actualizada para iniciar la reflexión sobre tendencias posibles.

La importancia de enfocarse en la reflexión y el debate a tres niveles diferentes: el nivel institucional (el básico y el primero que tiene lugar), el nivel de las áreas temáticas (punto de referencia para las instituciones de educación superior) y el nivel de conjunto (un segundo punto de referencia relacionado con la situación a nivel europeo).

E.1.5.1. Contenido del cuestionario

En el Proyecto *Tuning* se analizan dos conjuntos diferentes de competencias:

- **Las que se relacionan con cada área temática.** Estas competencias son cruciales para cualquier titulación porque están específicamente relacionadas con el conocimiento concreto de un área temática. Se conocen también como destrezas y competencias relacionadas con las

disciplinas académicas y son las que confieren identidad y consistencia a cualquier programa. Las competencias relacionadas con las áreas temáticas han sido analizadas con un enfoque que fue considerado adecuado por los grupos de expertos.

- **Las competencias y destrezas genéricas, son competencias** compartidas con cualquier titulación y que son considerados importantes por ciertos grupos sociales (en este caso, por los graduados y los empleadores). Hay ciertos atributos como la capacidad de aprender, la capacidad de análisis y síntesis, etc., que son comunes a todas o casi todas las titulaciones. En una sociedad en transformación donde las demandas se están reformulando constantemente, estas destrezas o competencias generales se vuelven muy importantes.

En el Proyecto *Tuning* realiza dos tipos de cuestionarios. El primer cuestionario trató de identificar las llamadas competencias y destrezas **genéricas** y cómo eran valoradas, primero por graduados y empleadores y luego, en un segundo cuestionario (primera parte) por los académicos.

Obviamente la lista de competencias y destrezas identificadas y objeto de estudio y reflexión son innumerables. La elección del número de apartados para ser incluidos en un cuestionario es siempre parcial y discutible como lo son también las diferentes clasificaciones. Con el fin de preparar el **cuestionario para graduados y empleadores** se llevaron a cabo alrededor de veinte estudios en el campo de las *competencias y destrezas genéricas*. Se elaboró una lista de 85 competencias y destrezas diferentes que fueron consideradas pertinentes por compañías privadas e instituciones de educación superior. Luego se clasificaron en tres grupos: *instrumentales, interpersonales y sistémicas*. Se enunciaron las siguientes clasificaciones provisionales:

- ✓ **Competencias instrumentales:** competencias que tienen una función instrumental. Entre ellas se incluyen:
 - Habilidades *cognoscitivas*, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.
 - Capacidades *metodológicas* para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
 - Destrezas *tecnológicas* relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación y gerencia de la información.
 - Destrezas *lingüísticas* tales como la comunicación oral y escrita o conocimiento de una segunda lengua.
- ✓ **Competencias interpersonales:** capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica. Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales, la capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación.

- ✓ **Competencias sistémicas:** son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten al individuo ver como las partes de un todo se relacionan y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar los cambios de manera que puedan hacerse mejoras en los sistemas como un todo y diseñar nuevos sistemas. Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

La distribución de las competencias mencionadas fue la siguiente:

- ✓ Competencias instrumentales (38%)
- ✓ Competencias interpersonales (41%)
- ✓ Competencias sistémicas (21%)

Al considerar la frecuencia y al tratar de amalgamar los conceptos relacionados, el porcentaje cambió de la siguiente manera:

- ✓ Competencias instrumentales (46%)
- ✓ Competencias interpersonales (22%)
- ✓ Competencias sistémicas (32%)

En mayo del 2001 se preparó el cuestionario definitivo. El cuestionario definitivo contenía las siguientes 30 competencias:

- ✓ **Competencias Instrumentales**
 - Capacidad de análisis y síntesis
 - Capacidad de organizar y planificar
 - Conocimientos generales básicos
 - Conocimientos básicos de la profesión
 - Comunicación oral y escrita en la propia lengua
 - Conocimiento de una segunda lengua
 - Habilidades básicas de manejo del ordenador
 - Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)
 - Resolución de problemas
 - Toma de decisiones
- ✓ **Competencias interpersonales**
 - Capacidad crítica y autocrítica
 - Trabajo en equipo
 - Habilidades interpersonales
 - Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinario
 - Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas
 - Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
 - Habilidad de trabajar en un contexto internacional
 - Compromiso ético
- ✓ **Competencias sistémicas**

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)
- Liderazgo
- Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
- Habilidad para trabajar de forma autónoma
- Diseño y gestión de proyectos
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Preocupación por la calidad
- Motivación de logro

Los miembros de *Tuning* tradujeron los cuestionarios a los 11 idiomas oficiales de la Unión Europea. Cada universidad envió los cuestionarios y recibió las respuestas de los graduados y empleadores y los remitió a la Universidad de Deusto donde fueron procesados.

Cada universidad volvió a recibir sus archivos con los datos por correo electrónico junto con los gráficos por la totalidad y las diferentes áreas temáticas. Por razones de confidencialidad, no se elaboraron, a nivel central, ni análisis ni gráficos en relación con universidades consideradas individualmente. Se esperaba que cada universidad llevase a cabo su propio análisis individual y su reflexión a nivel local y llevase sus ideas al grupo de área. Podían también comparar sus propios datos con los resultados totales y de las diferentes áreas.

E.1.5.2. Procedimiento

✓ Tipos de cuestionarios

El procedimiento solicitado por los coordinadores a las universidades participantes en lo concerniente a la selección de las diferentes muestras se llevo a cabo de la siguiente forma: Ver Anexo I

➤ Cuestionario para los graduados

- Cada universidad participante en el estudio tenía que aportar una muestra de **150 graduados**.
- Los graduados seleccionados tenían que haber recibido el título entre los **tres y cinco últimos años**.
- Este criterio dependía del **número de graduados** que habían obtenido su título en este período, así como de los destinos profesionales de los graduados.
- Si había habido pocos graduados por año, la muestra debería incluir a los graduados dentro de los cinco años anteriores Si hubiese habido un número suficiente, la muestra debería limitarse a los graduados de los últimos tres años. En los pocos casos en los que no hubo el suficiente número de graduados en la institución participante, se incluyeron graduados de otras universidades similares dentro del mismo país.

- En relación a los destinos profesionales de los graduados, dado que el estudio estaba más interesado en los graduados que ya estaban trabajando, allí donde éstos se habían incorporado rápidamente al mundo del trabajo después de su graduación, se pidió que se escogiese la muestra entre los titulados de los últimos tres años. En los casos en que los graduados se incorporaron más tarde al mundo laboral, se recomendó completar la muestra con aquellos que se habían graduado dentro de los cinco últimos años.
 - La selección de los 150 graduados fue **al azar**. Se recomendó que si existía una **asociación de graduados** con una base de datos con sus direcciones al día, la selección la llevase a cabo dicha asociación.
 - La universidad correspondiente envió los cuestionarios a sus graduados con una carta en la cual, además de adjuntar el cuestionario, se les pedía que lo retornasen dentro de un período de diez días.
 - Los cuestionarios y la carta de introducción se enviaron acompañados de un sobre con su correspondiente sello de correos para entregar los cuestionarios ya respondidos.
- **Cuestionario para los empleadores**
- Cada universidad participante tenía que recoger información de 30 empleadores.
 - El criterio de selección se basó en el hecho de que debían existir organizaciones conocidas por las universidades que empleaban a sus graduados o/y organizaciones que a pesar de no haberles empleado, podían ser lugares interesantes de trabajo para ellos. Dentro de esas orientaciones, las universidades podían escoger los empleadores que considerasen apropiados. Se ha sugerido que de haberse ejercido un control más estricto sobre los diferentes tipos de empleadores se hubiesen podido obtener resultados más representativos. Sin embargo, esto hubiese sido imponer un marco fijo a una realidad muy variada.
 - La universidad correspondiente envió los cuestionarios a los empleadores con una carta en la cual, además de presentar el cuestionario, se les pedía que lo retornasen dentro de un período de diez días. Los cuestionarios y la carta de introducción se enviaron acompañados de un sobre con su correspondiente sello de correos donde debían introducirse, para su envío, los cuestionarios ya respondidos.
- **Cuestionario para los académicos**
- Se pidió a las universidades participantes que recogiesen información de por lo menos 15 académicos del área en que la universidad estaba participando.
 - Cada universidad envió a los académicos un cuestionario por vía electrónica y les pidió que lo respondiesen dentro de un período de siete días.

✓ Tipo de respuesta solicitada

El cuestionario solicitaba dos tipos de respuestas:

- a) Importancia/nivel de realización
- b) Clasificación de las cinco competencias consideradas más importantes

Se pidió a los encuestados que para cada una de las treinta competencias respondiesen lo siguiente:

a) La importancia de la destreza o competencia para su trabajo según su propia opinión y el nivel de realización o logro en el ejercicio de la destreza o competencia que ellos consideraban que habían logrado como resultado de su programa de estudio.

Para indicar el nivel se pidió a los encuestados que usasen una escala de 1 a 4, donde 1 era significaba *ninguno* y 4 significaba *alto*.

Las preguntas sobre estos dos aspectos (importancia y nivel de realización) ayuda al debate y la reflexión a nivel institucional y a encontrar aspectos fuertes y débiles que sirvan de guía para la elaboración de políticas y a fortalecer los puntos débiles o a reforzar aún más los que ya son fuertes. Las preguntas respondían al interés de hallar en qué lugar se encontraban sus universidades con respecto a treinta competencias distribuidas en cuatro categorías

- *Concentración*: es decir, competencias que se consideran muy importantes pero en las cuales hay poco nivel de realización.
- *Baja prioridad*: competencias que no se consideran muy importantes pero en las cuales la realización es baja.
- *Esfuerzo excesivo*: competencias que no se consideran muy importantes pero que tienen un alto nivel de realización.
- *Mantenimiento*: competencias que son consideradas importantes y tienen un alto nivel de realización.

b) La Clasificación: Además de indicar la importancia y el nivel de realización de cada una de las 30 competencias, se pidió a los dos grupos (graduados y empleadores) que indicaran por orden de importancia las cinco competencias principales según su opinión.

Por lo general, cuando se pide a la gente que evalúe la importancia de los diferentes aspectos de la vida, la tendencia es a evaluar las cosas como importantes, pero sin discriminar excesivamente entre ellas.

El cuestionario enviado a los **académicos** se dividió en dos partes:

La primera parte se relaciona con las *competencias genéricas*. El objetivo era obtener una tercera perspectiva sobre las competencias y destrezas genéricas para compararlas con las de los graduados y empleadores.

El contenido se basó en los resultados obtenidos en el estudio de las respuestas de graduados y empleadores. Con base a esta información, se

observó que había un alto nivel de concordancia entre graduados y empleadores con respecto a las 11 competencias consideradas como las más importantes por los dos grupos. Esas 11 competencias se incluyeron en el cuestionario que se envió a los académicos, junto con otras seis consideradas como muy importantes por graduados y empleadores. Se pidió a los académicos que clasificaran esas 17 competencias por orden de importancia según su criterio.

El contenido de la *segunda parte* de los cuestionarios para *los académicos*, fue preparado por los grupos de expertos de *Tuning* en las *diferentes áreas temáticas*. A pesar de que el cuestionario era diferente para cada área, la forma de responder era común. Se pidió a los encuestados que evaluaran el nivel de importancia que según su opinión, tenía cada una de las competencias para el primero y el segundo ciclos.

✓ **Participantes en el cuestionario**

Un total de 101 entre 105 departamentos universitarios integrantes del proyecto *Tuning* participaron en la consulta. La selección de universidades en el Proyecto *Tuning* fue un proceso muy complejo en el que se tomaron en cuenta el interés, el tamaño del país y los criterios de las Conferencias de Rectores de cada país.

Desde el punto de vista de los graduados, empleadores y académicos se estudiaron siete áreas temáticas: Empresariales, Ciencias de la Educación, Geología, Historia, Matemáticas, Física y Química.

En cada una de esas áreas se pidió la participación del siguiente número de universidades:

- *Empresariales*: 15 universidades, de las cuales participaron 14.
- *Geología*: 14 universidades.
- *Historia*: 17 universidades y una red internacional de universidades para el estudio de la historia a nivel universitario (CLIOHNet).
- *Matemáticas*: 15 universidades de las cuales participaron 13.
- *Física*: 14 universidades.
- *Educación*: 15 universidades, de las cuales participaron 14.
- *Química*: 15 universidades, de las cuales participaron 14.

✓ **Metodología**

El diseño del muestreo fue por segmentos (o muestreo por universos) puesto que los encuestados están segmentados dentro de las universidades. Por tanto, el supuesto de un muestreo al azar puede no ser válido, puesto que los encuestados no son estrictamente independientes unos de otros. Al mismo tiempo, puede que las universidades muestren cierto efecto de segmentación a nivel de cada país.

En relación a los resultados del Cuestionario *Tuning* sobre destrezas y competencias genéricas se evitaron los muestreos y procedimientos al azar

tanto en el análisis univariado como en el multivariado. Todos los cálculos y conclusiones toman en cuenta la naturaleza segmentada de los datos a nivel tanto de la universidad como del país a través del modelado de niveles múltiples.

Se analizaron tres diferentes tipos de variables:

- *Temas relativos a la importancia*: 30 competencias clasificadas por orden de importancia por los encuestados (graduados y empleadores)
- *Temas relativos a la realización*. 30 competencias clasificadas con base al grado de realización o logro (graduados y empleadores)
- *-Clasificación*: con base a la categorización de las cinco competencias más importantes según los graduados y empleadores, se creó una nueva variable para cada competencia. Para cada encuestado, a la correspondiente competencia le fueron asignados cinco puntos si era la primera seleccionada en la lista, cuatro si era la segunda y así sucesivamente hasta llegar a un punto si era la última de la selección. Si la competencia no era escogida por el encuestado, se le asignaba una puntuación de cero. Para los académicos, que tenían que clasificar una lista más larga de diecisiete competencias sacadas de las 30 clasificadas por graduados y empleadores, se creó una clasificación similar, pero aplicada a una escala de diecisiete puntos: se le asignaron diecisiete puntos si la competencia era clasificada como la primer o más importante, dieciséis a la clasificada en segundo lugar y así sucesivamente.

✓ Resultados

➤ Comparación de resultados entre graduados, empleadores y académicos

Las clasificaciones con respecto a la importancia que proporcionaron los empleadores y los graduados se compararon usando el modelado de niveles múltiples añadiendo un parámetro al modelo para dar cuenta por la diferencia entre los dos grupos. Trece ítems mostraron una diferencia significativa ($\alpha < 0,05$), La escala de apreciación de los graduados y los empleadores tiene un alto grado de coincidencia con la clasificación de los académicos con muy pocas excepciones.

La diferencia más alta corresponde al *compromiso ético*, donde los empleadores clasificaron este tema más alto que los graduados. Es interesante hacer notar que los empleadores clasificaron *la capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinario* significativamente más alto que los graduados, mientras que en lo que respecta a *la habilidad para trabajar de forma autónoma* el caso es justamente lo contrario.

La diferencia más sobresaliente es que los académicos sitúan en primer lugar los *conocimientos generales básicos* mientras que tanto graduados como empleadores colocan este ítem en el puesto número 12. Debe hacerse notar

que el ítem clasificado en segundo lugar por los académicos, *capacidad de análisis y síntesis* no muestra ninguna diferencia significativa entre los grupos.

Al comparar las clasificaciones de graduados y académicos las diferencias más notables son las de *habilidades básicas de manejo del ordenador* (cuarta posición para los graduados y decimosexta para los académicos) y las *habilidades interpersonales* (sexta posición para los graduados y decimocuarta para los académicos). Comparados con los empleadores, la diferencia más relevante es otra vez *habilidades interpersonales* (quinta posición para los empleadores y decimocuarta para los académicos).

➤ Efectos por país

El modelado a niveles múltiples permite el cálculo de lo que podría considerarse el efecto por país, esto es, una medida del efecto que produce el país como un todo en los encuestados. El efecto se midió en los **treinta ítems relativos a la importancia** clasificados por los graduados. El efecto por país fue clasificado en tres categorías: efecto fuerte (hay fuertes diferencias entre países), efecto leve (las diferencias son más tenues) y efecto nulo (todos los países parecen reaccionar lo mismo). Esta clasificación se muestra en el siguiente cuadro.

Nom.	Descripción	
imp7	Conocimiento de una segunda lengua	FUERTE
imp25	Habilidad para trabajar de forma autónoma	
imp30	Motivación de logro	
imp2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	
imp29	Preocupación por la calidad	
imp27	Iniciativa y espíritu emprendedor	
imp20	Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinario	
imp9	Habilidades de investigación	LEVE
imp4	Conocimientos generales básicos sobre el área de estudio	
imp14	Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)	
imp28	Compromiso ético	
imp26	Diseño y gestión de proyectos	
imp22	Apreciación de la diversidad y multiculturalidad	
imp13	Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones	
imp12	Capacidad crítica y autocrítica	NULO
imp5	Conocimientos básicos de la profesión	
imp19	Liderazgo	
imp17	Trabajo en equipo	
imp16	Toma de decisiones	
imp18	Habilidades interpersonales	
imp21	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia	
imp15	Resolución de problemas	
imp10	Capacidad de aprender	
imp1	Capacidad de análisis y síntesis	
imp6	Comunicación oral y escrita en la propia lengua	
imp11	Habilidades de gestión de la información	
imp23	Habilidad para trabajar en un contexto internacional	
imp3	Planificación y gestión del tiempo	
imp8	Habilidades básicas de manejo del ordenador	
imp24	Conocimiento de culturas y costumbres de otros países	

E.2. Proyecto Tuning Latino América

La Comisión Europea ha encargado a la Universidad de Deusto trasladar el proyecto europeo de formación superior “Tuning” a las universidades de América Latina. Esta universidad privada española, junto con la holandesa de Groningen, viene coordinando desde el año 2001 los trabajos relativos a este proyecto, cuyo objetivo principal es contribuir a la creación del Espacio Europeo de Educación Superior formulado en la ya histórica Declaración de Bolonia. (Tuning Latino América, 2004)

El proyecto Tuning- Latino América, 2004-2006, surge en un contexto de intensa reflexión sobre educación superior, tanto a nivel regional como internacional es una iniciativa de las universidades para las universidades. Se busca iniciar un diálogo para intercambiar información y para mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior, favoreciendo el desarrollo de la calidad, de la efectividad y de la transparencia. Con el trabajo de las 62 instituciones de educación superior de los 18 países latinoamericanos participantes se espera que, en los próximos años, se identifiquen puntos de referencia común en diferentes áreas del conocimiento. Estos puntos identificados son necesarios para tender los puentes destinados al reconocimiento de las titulaciones en la región y con otras regiones del planeta. El proyecto busca iniciar un debate cuya meta es identificar e intercambiar información, y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior para el desarrollo de la calidad, la efectividad y la transparencia. La protección de la rica diversidad de la educación superior latinoamericana es fundamental en el proyecto, y bajo ninguna circunstancia se busca restringir la autonomía universitaria.

América Latina no tiene fecha para determinar un espacio de educación superior; tampoco cuenta con un marco político tan encaminado como el que posee Europa. El proyecto Tuning-América Latina no pretende crear ese espacio, pero sí quisiera favorecer su creación. La potestad del debate seguirá siendo de las universidades, pero el proyecto ha buscado darle un espacio en paralelo al de los responsables de la política universitaria, para encontrarse y para aprovechar los momentos de discusión que las instituciones de educación superior de su país comparten con sus homólogas de otros países.

E.2.1. Líneas de enfoque

Las líneas maestras del trasvase se centrarán en cuatro grandes ejes: definición de las competencias, los enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación, los créditos académicos y la calidad de los programas.

✓ Línea 1: competencias (genéricas y específicas de las áreas temáticas)

Se trata de identificar competencias compartidas que pudieran generarse en cualquier titulación, y que son consideradas importantes por ciertos grupos sociales. Hay algunas competencias, como la capacidad de aprender, la de análisis y de síntesis, etc., que son comunes a todas o a casi todas las titulaciones. Se analizan, además de las *competencias genéricas*, *aquellas*

otras que se relacionan con cada área temática y que son esenciales para cualquier titulación, porque están relacionadas de forma concreta con el conocimiento específico de un área temática. Se conocen también como destrezas y competencias relacionadas con las disciplinas académicas, y son las que confieren identidad y consistencia a cualquier programa.

✓ **Línea 2: enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación**

Se propone preparar una serie de materiales que permita visualizar cuáles serán los *métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación* más eficaces para el logro de los resultados del aprendizaje y de las competencias identificadas. Eso implica llevar a cabo una mezcla novedosa de enfoques de enseñanza y aprendizaje para estimular las competencias que se diseñen en el perfil, como la independencia de criterio, la habilidad para comunicarse o el trabajo en equipo. Los cambios de enfoques y de objetivos de enseñanza y aprendizaje implican también las modificaciones correspondientes en los métodos de evaluación y en los criterios para evaluar la realización. Estos deben considerar no sólo el conocimiento y los contenidos sino las habilidades y destrezas generales.. Por supuesto, la transparencia y la capacidad de comparabilidad de los métodos y de los criterios para evaluar la realización son esenciales si queremos incrementar la garantía de la calidad. *Si la primera línea del proyecto busca la definición de las competencias genéricas y específicas, ésta se propone el modo más adecuado de aprenderlas, de enseñarlas y de evaluarlas.*

✓ **Línea 3: créditos académicos**

En la *tercera línea* se inicia una reflexión sobre el impacto y sobre la relación de este sistema de competencias con el trabajo del estudiante, y la de su medida y su conexión con el tiempo resultante medido en *créditos académicos*.

✓ **Línea 4: calidad de los programas**

La *cuarta línea* propuesta asume que la calidad es una parte integrante del diseño del currículo basado en competencias, lo que resulta fundamental para articularla con las dos líneas anteriores. Es necesario pensar cómo incorporar la calidad a los programas de estudio, y cómo demostrar que dicha calidad ha sido alcanzada. La movilidad y el reconocimiento de estudios no sólo requieren un clima de confianza y de transparencia, sino también una correspondencia entre los elementos básicos de la formación en los distintos sistemas de educación superior.

E.2.2. Participantes

Habrá un total de 62 universidades latinoamericanas debatiendo en cuatro grupos de trabajo. Inicialmente se han definido cuatro áreas, a las que se incorporarán otras áreas (Física, Química, Geología, Enfermería, Medicina, Derecho, Arquitectura y las Ingenierías) de sinergia en el desarrollo del proyecto.

Esas áreas serán:

- Administración de Empresas
- Educación
- Historia
- Matemáticas

Las 62 universidades, pertenecientes a los 18 países de América Latina (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela) estarán repartidas en los cuatro grupos de trabajo.

Las universidades participantes serán seleccionadas por los ministerios de educación y/o por las conferencias de rectores de cada uno de los países, en función de los siguientes criterios: excelencia nacional en el área que representen, capacidad de diálogo con las personas de otras instituciones que trabajen la misma área, tener un peso significativo en el sistema (tamaño de la institución, trayectoria, credibilidad y autoridad académica), de tal manera que una parte importante del sistema quede representado en la participación de la institución.

El funcionamiento del proyecto está garantizado por el Programa alfa, y tanto la organización y la realización de las reuniones de trabajo, los desplazamientos de académicos, la manutención y la elaboración de documentos de discusión como la publicación de resultados y de informes, están previstos con financiamiento directo de la Comisión Europea

E.2.3. Competencias genéricas identificadas en América Latina

Estas competencias fueron elaboradas en el marco del Proyecto Alfa Tuning América Latina (Tuning 2004) a propuesta de los Centros Nacionales Tuning para cualquier profesional universitario. Se tomaron los mismos cuestionarios, Proyecto Tuning Europa, a empleadores, graduados, en base a los resultados surgieron las siguientes 27 competencias genéricas:

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
3. Planificación y gestión de tiempo
4. Conocimientos generales básicos sobre el área de estudio
5. Responsabilidad Social y compromiso ciudadano
6. Comunicación oral y escrita en su propia lengua
7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma
8. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
9. Capacidad de investigación
10. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
11. Habilidad para buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas
12. Capacidad crítica y autocrítica

13. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
14. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)
15. Capacidad para identificar, plantear y resolver nuevos problemas
16. Capacidad para tomar nuevas decisiones
17. Capacidad de trabajo en equipo
18. Habilidades interpersonales
19. Capacidad motivar y conducir hacia metas comunes
20. Compromiso con la preservación del medio ambiente
21. Compromiso con su medio socio-cultural
22. Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad
23. Habilidad para trabajar en un contexto internacional
24. Habilidad para trabajar en forma autónoma
25. Capacidad para formular y gestionar proyectos
26. Compromiso ético
27. Compromiso por la calidad

CAPITULO IV
CARRERAS DE INGENIERÍA

F. LIBRO BLANCO ANECA - INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

El Libro Blanco de Ingeniería en Informática, realizado por la Agencia de Acreditación Española, ANECA (ANECA 2005), muestra el resultado del trabajo llevado a cabo por una red de universidades españolas con el objetivo explícito de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de un Título de Grado adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Se trata de una propuesta no vinculante que se presentará ante el Consejo de Coordinación Universitaria y el Ministerio de Educación y Ciencia para su información y consideración.

F.1. La Estructura Cíclica

Los estudios de informática están considerados en la mayor parte de los países como una ingeniería más por lo que, en general, siguen una estructura cíclica o se proponen reformas en este sentido.

No existe una regla general en cuanto al número de titulaciones en el nivel de grado ni tampoco hay homogeneidad en la denominación de la misma: Computación científica, Informática, Ingeniería en Informática, Ingeniería en computación, Computación. Casi todas las universidades ofrecen especializaciones dentro de la titulación no existiendo tampoco en este caso homogeneidad ni en el número ni en la denominación de las mismas. Esta tendencia a la especialización es notable en las titulaciones de master o postgrado. Las más frecuentes son: Ingeniería del software, Sistemas de comunicación, Sistemas de Información, Multimedia, Computación para la industria, etc.

Las estructura en dos ciclos (Bachelor/Master o BA+MA) se aplica a casi todas las titulaciones. El hecho común de esta estructura es que ofrece una titulación asociada a cada ciclo, la titulación del ciclo más básico o primer ciclo (Bachelor, Diploma, Ingeniero Técnico) permite el acceso (directo en algunos casos, con complementos en otros) al segundo ciclo, que otorga titulaciones como Master, Ingeniero, Licenciado. No existe una norma general en cuanto a la duración de los distintos ciclos, aunque las estructuras más generalizadas son de tipo 3+2, 4+1 y 4+2. Es posible encontrar tanto estructuras 3+2 (Italia, Francia, Alemania, Holanda, Austria, Noruega, Suecia) como 4+1 o 4+2 (Reino Unido, Irlanda, la mayor parte de los países del Este de Europa) y, en la mayor parte de los casos coexisten diferentes estructuras y/o itinerarios. Cabe señalar que la duración típica de los estudios de grado en las universidades de Estados Unidos es de 4 años. En general, el acceso al doctorado es directo tras completar los dos ciclos.

F.1.1. Bachelor: Núcleo curricular

En los dos primeros años tienen mucho peso los cursos de matemáticas y de introducción a los aspectos fundamentales de la programación y los sistemas de información. Respecto a las matemáticas, suelen incluirse cursos de análisis, álgebra y cursos de matemáticas de la informática. El segundo año y el tercero suelen incluir perfiles formativos en áreas de la informática. Estos perfiles varían mucho de una universidad a otra. En muchos programas se incluyen asignaturas específicas de laboratorio de programación y existen muchas actividades relacionadas con la realización de pequeños proyectos “reales” que integren conocimientos y desarrollen habilidades de tipo metodológico y de gestión y ejecución de proyectos. La optatividad suele ser reducida y tiende a ocuparse con asignaturas que refuercen el perfil seleccionado en materias relacionadas pero no informáticas: economía, ética, dominios de aplicación, etc.

Se da bastante importancia a cursos que desarrollen la expresión oral y escrita y actividades relacionadas con la presentación de proyectos o trabajos.

Dentro de la carga de los estudios, en general ese incluye la realización de una tesis de Bachelor o Proyecto Fin de Carrera, así como también estancias en empresas (donde puede/debe realizarse el Proyecto Fin de Carrera).

F.1.2. Master: Perfiles, orientaciones y núcleos curriculares

Los masters tienen perfiles y denominaciones muy diversos y dependen mucho de las capacidades investigadoras de los Departamentos que los soportan. En general los masters se diseñan con el objetivo de especializar al estudiante que esté en posesión de un título de Bachelor compatible con la temática del master o bien el de formarlo para la investigación.

F.2. Análisis Contextual

Para la definición de los perfiles profesionales se debe tener en cuenta ciertos aspectos académicos para realizar el diseño del mismo:

- La duración de los estudios.
- La denominación de las capacidades profesionales que deben proporcionar.
- La diversificación de los perfiles profesionales asociados y su relación con la titulación o las titulaciones a impartir.
- El mayor o menor grado de especialización de los estudios.
- La dificultad de delimitar competencias y atribuciones de los profesionales informáticos.

En el caso concreto de los estudios de Informática se propone optar por una sola titulación de grado con contenidos generales y básicos, que permita posteriormente, llegar a especializaciones acordes con los diferentes ámbitos de aplicación de la informática que marquen perfiles profesionales mucho más definidos y asociados a la realidad socioeconómica del entorno próximo de cada universidad, así como permitir una rápida adaptación a la constante evolución de las TIC.

Por tanto, este título de grado deberá dar acceso, tanto a un segundo ciclo de carácter puramente profesional como a uno de carácter científico dirigido hacia la investigación y obtención del grado de doctor.

Esta solución permite adaptarse a los objetivos del EEES y es consistente con las propuestas realizadas en otros países.

F.2.1. Nuevo Modelo

En cuanto a la carga lectiva y a la duración de estos estudios de grado, tanto la opción 180 créditos organizados en 3 años ó 6 semestres, o como la de 240 créditos en 4 años u 8 semestres son compatibles con las nuevas propuestas dentro del EEES. Es necesario aclarar, que en los países en los que se ha adoptado una duración de tres años para los estudios de grado, los estudiantes acceden a la universidad a los 19 años, mientras que las titulaciones de cuatro años son más propias de aquellos países en los que la edad de acceso a la universidad está en 18 años.

Por otra parte, hay que considerar el grado profesional asociado a la titulación a proponer. En España se ha asociado tradicionalmente el grado de ingeniero o licenciado a los estudios de ciclo largo, con duración de 5 ó 6 años, mientras que se ha reservado el grado de diplomado o ingeniero técnico para los estudios de ciclo corto, generalmente de tres años de duración. En ese sentido, sería socialmente difícil aceptar la asociación del grado de ingeniero a estudios de 180 créditos e incluso en algunos sectores podría ser interpretado como una devaluación del título.

En consecuencia, parece sensato proponer una titulación universitaria de Informática, basada en 240 créditos que habilite para la obtención del grado de ingeniero.

F.2.2. Competencias y perfiles profesionales del título académico de Grado

La noción de competencia profesional pretende mejorar la relación del sistema educativo con el productivo; con el objetivo de impulsar una adecuada formación de los profesionales. El actual sistema educativo se caracteriza por proporcionar a las personas un conocimiento con un carácter fundamentalmente teórico, mientras que el sistema productivo ha facilitado tradicionalmente el desarrollo de capacidades y habilidades prácticas. El modelo educativo por competencias es el lugar donde ambos productos convergen. En consecuencia, el enfoque de competencia profesional se ha consolidado como una alternativa atractiva para impulsar la formación en una dirección que armonice las necesidades de las personas, las empresas y la sociedad en general.

F.3. Funciones y Competencias del Ingeniero en Informática

Hoy en día se requieren Ingenieros en Informática competentes que posean amplios conocimientos de todas las áreas relacionadas con las TIC, con capacidad de liderar el desarrollo de proyectos, que sean capaces de identificar problemas, evaluar riesgos y aportar soluciones eficientes y con gran capacidad de aprendizaje y de adaptación a los posibles cambios para que estén preparados para integrarse en un entorno de rápida evolución.

Una titulación de Ingeniería en Informática de *tipo generalista*, como la que se propone en este *Libro Blanco*, debe proporcionar conocimientos científicos, técnicos y habilidades prácticas en las distintas áreas de la informática, tanto para la explotación de las posibilidades actuales y futuras del estado de las diferentes disciplinas como para la incorporación como ingenieros a la investigación y desarrollo de la informática.

El Ingeniero en Informática es un experto en tecnología del software, en arquitectura y tecnología de los computadores, en tecnología de las redes de computadores y en equipos electrónicos, conocimientos que le capacitan para trabajar en todo tipo de empresas y en todos los departamentos de la empresa, aunque fundamentalmente se agrupen en el departamento de informática.

Los titulados deberán, por tanto, poder incorporarse sin problemas en empresas del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Departamentos de Informática de empresas de cualquier sector con implantación de Nuevas Tecnologías, con las funciones de diseñar, desarrollar, mantener y comercializar equipos y sistemas que incorporen subsistemas informáticos y telemáticos.

El consorcio Career Space (Career Space, 2001) considera que la educación que reciben los estudiantes de ingeniería en informática debe cambiar para atender las necesidades del sector de las TIC en el siglo XXI. El referido informe concluye que:

“Los graduados en TIC necesitan una sólida base de capacidades técnicas tanto en el campo de la ingeniería como de la informática, con especial atención a una perspectiva sistémica amplia. Precisan aprender a trabajar en equipo y tener alguna experiencia real en este sentido en proyectos donde se realicen distintas actividades en paralelo. Precisan también conocimientos básicos de economía, mercados y empresas”.

“Además, es necesario que los graduados en TIC adquieran unas buenas capacidades personales, como capacidad para la resolución de problemas, conciencia de la necesidad de la formación permanente, agudeza para comprender plenamente las necesidades de los clientes y de sus compañeros de proyecto, y conciencia de las diferencias culturales cuando actúen en un contexto mundial. Ese mismo conjunto de capacidades profesionales es tan relevante para los profesionales de TIC que trabajan en PYMES o en funciones especializadas en esta materia dentro de empresas usuarias, como para los que trabajan en grandes empresas de TIC”.

En un segundo informe más específico, denominado “Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC. Capacidades profesionales futuras para el mundo del mañana” (Denning, 1998), el consorcio Career Space propone dieciocho perfiles genéricos de puestos de trabajo organizado en las siguientes cuatro áreas:

- Telecomunicaciones
- Software y servicios
- Productos y sistemas
- Intersectoriales

En el referido informe, se describen los puestos de trabajo y la visión, la función y el estilo de vida asociados a cada uno de ellos. También se indican las áreas tecnológicas específicas y las tareas asociadas a cada puesto de trabajo, así como el nivel de capacidades profesionales conductuales y técnicas necesarias para ocupar los puestos de trabajo descritos.

El informe elaborado por Career Space provocó la aparición de tres estudios de la profesión del Informático en España:

- Propuesta de Acciones para la Formación de profesionales en Electrónica, Informática y Telecomunicaciones (PAFET) (PAFET, 2003).
- Perfil de la Profesión de Ingeniero en Informática y Definición del Currículo Académico (COPIITI) (COPIITI, 2003)
- Profesiones y Perfiles en Informática (ALI), (ALI, 2004).

Se compararon los cuatro estudios y se observa, que los perfiles detectados por los cuatro estudios, si bien difieren en la denominación de los puestos, o el detalle con el que se describe cada uno, coinciden en cubrir las mismas áreas.

Este Libro Blanco ha optado por proponer únicamente tres grandes perfiles que se consideran puedan abarcar lo que hoy en día es la profesión del Ingeniero en Informática. Estos son:

✓ **Perfil profesional de Desarrollo Software**

Un profesional con este perfil debe estar preparado para participar y desarrollar cualquiera de las actividades implicadas en las fases del ciclo de vida de desarrollo de software, en productos software y aplicaciones de dimensión media. Es decir, es capaz de analizar, modelar las soluciones y gestionar los requisitos del producto.

✓ **Perfil profesional de Sistemas**

El perfil Sistemas capacita a un profesional para analizar, diseñar, construir e implementar sistemas basados en computadoras, que soporten aplicaciones técnicas, comerciales, industriales, no convencionales y de negocios en

general, utilizando técnicas y métodos que aseguren eficiencia. Administra centros de cómputo o de sistemas de información de datos, utiliza y orienta el empleo de software de aplicación e investiga en materias de tecnologías de información.

✓ **Perfil profesional de Gestión y Explotación de Tecnologías de la Información**

Un Ingeniero este perfil profesional es responsable de asegurar que las necesidades de Gestión de la Información y del Conocimiento de las organizaciones se satisfacen con el desarrollo y la implantación de soluciones informáticas. Conoce la estrategia empresarial y las diferentes soluciones de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones necesarias para apoyar dicha estrategia.

F.4. Procedimiento

El proyecto se inició, realmente, el 15 de Septiembre de 2003 y ha finalizado a mediados de Marzo de 2004. Constituido por la totalidad de los delegados de las 56 universidades participantes en el proyecto.

✓ **Tipos de Cuestionarios**

Se han empleado dos instrumentos complementarios: las encuestas realizadas, de forma electrónica y de las aportaciones de los colegios profesionales, asociaciones.

➤ **Cuestionario para Empresas**

Se han distribuido por toda España un total de 100 encuestas. Esta cantidad de respuestas es algo escasa, si bien por el procedimiento de elección de las empresas no deja de ser, suficientemente representativo.

La encuesta distribuida a las empresas consiste de 7 preguntas diferentes. Las preguntas 1 y 2 hacen referencia al valor que dan las empresas a la titulación universitaria en informática. Las preguntas 3 y 4 piden al cuestionado que valore los conocimientos y las competencias típicas en un empleado de este sector. La pregunta 5 pregunta sobre qué tipo de formación es la esperada por las empresas para personas con primer nivel (Grado) y para empleados con Máster. Por último, las preguntas 6 y 7 se refieren datos de la empresa y de la persona que han cumplimentado el cuestionario.

En el Anexo I se podrá encontrar el cuestionario enviado a las empresas.

➤ **Cuestionario para Titulados**

Se han distribuido por toda España un total de 415 encuestas, cantidad suficientemente representativa.

La encuesta distribuida a los titulados consiste de 6 preguntas diferentes. La pregunta 0 y 1 identifica el título que posee el encuestado y el puesto que desempeña en la actualidad. Las preguntas 2 y 3 piden al cuestionado que valore los conocimientos y las competencias típicas en un empleado de este sector. La pregunta 4 pregunta sobre qué tipo de formación es la esperada por un titulado para personas con primer nivel (Grado) y para empleados con Master. Por último, la pregunta 5 se refiere a datos de la persona que ha cumplimentado el cuestionario.

En el Anexo I se podrán encontrar el cuestionario enviado a los titulados.

➤ **Cuestionario para Profesores**

Se han distribuido por toda España un total de 628 encuestas, un número más que suficiente para nuestro propósito inferencial.

La encuesta distribuida a los profesores consiste de 4 preguntas diferentes. Tras identificar la universidad a la que pertenecen en la pregunta 1, la pregunta 2 pide al cuestionado que valore los conocimientos y las competencias más valoradas por los profesores de este sector. La pregunta 3 pregunta sobre qué tipo de formación es la esperada por las empresas para personas con primer nivel (Grado) y para empleados con Master. También pide que se elija o proponga una denominación para el título de grado. Por último, la pregunta 4 se refiere datos de la persona que ha cumplimentado el cuestionario.

En el Anexo I se podrán encontrar el cuestionario enviado a los profesores.

✓ **Tipo de respuesta solicitada**

Del estudio de los resultados de las encuestas realizado a los colectivos de *Empresas (emp)*, de *Titulados (tit)* y de *Profesores (prof)* se obtiene la siguiente comparativa de la clasificación de las diferentes capacidades valoradas. En cada columna se ve la importancia (clasificada de 1 a 19, de mayor a menor trascendencia) que cada uno de los colectivos (empresas, titulados, profesores) asigna a las 19 capacidades específicas.

En concreto, se pedía ordenar dichas competencias, sin permitir empates, de modo que el encuestado se enfrenta realmente a otorgar una importancia a un concepto.

- El cuadro está presentado de forma que quedan ordenadas las competencias de mayor a menor importancia simplemente a partir de la suma de las clasificaciones en cada colectivo.
- Se observa un alto grado de coincidencia general entre los tres colectivos. No se observa una gran dispersión. Se puede ver que algunas de las diferencias de criterio que muestra la tabla son

coherentes con la distinta posición de los encuestados en el sistema, con su función social y con su distinta percepción de las competencias en los ámbitos de trabajo de la profesión.

- Los cinco primeros elementos, son considerados por los tres colectivos como los más importantes:
 - Capacidad para resolver problemas
 - Trabajo en equipo
 - Capacidad de análisis y de síntesis
 - Capacidad de organización y planificación
 - Capacidad de gestión de la información (captación y análisis de la información)

- Aparece una primera discrepancia en la Capacidad para tomar decisiones, que es considerada como menos importante por el profesorado que por las empresas y los titulados.

En la tabla Nro 7 se pueden apreciar las ponderaciones realizadas por los tres colectivos a las diferentes **competencias transversales**.

Tabla Nro 7

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Colectivo		
	empresas	titulados	profesores
C-10 Capacidad para resolver problemas	2	1	2
C-12 Trabajo en equipo	1	2	3
C-1 Capacidad de análisis y de síntesis	3	4	1
C-2 Capacidad de organización y planificación	4	3	5
C-9 Capacidad de gestión de la información (captación y análisis de la información)	8	6	6
C-11 Capacidad para tomar decisiones	6	5	11
C-18 Motivación por la calidad y la mejor continua	5	8	9
C-8 Conocimiento de alguna lengua extranjera	13	7	4
C-13 Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar	7	9	12
C-7 Comunicación oral y escrita	10	11	10
C-17 Razonamiento crítico	11	16	7
C-15 Habilidades de relaciones interpersonales	9	14	14
C-4 Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	12	10	16
C-5 Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	15	15	8
C-6 Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	16	12	13
C-3 Capacidades directivas	14	13	17
C-14 Trabajo en un contexto internacional	18	17	15
C-16 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	17	18	18
C-19 Sensibilidad por el medio ambiente	19	19	19

Luego, se indican de las cinco competencias, del cuadro anterior, que se considera que se deben potenciar más en la formación universitaria en el nivel de Grado.

Capacidad comunes para los tres colectivos (Empresas, Profesores, Titulados)

- C-1 Capacidad de análisis y de síntesis
- C-10 Capacidad para resolver problemas
- C-12 Trabajo en equipo
- C-2 Capacidad de organización y planificación

Los tres coinciden en la elección de cuatro competencias y la quinta es distinta para cada grupo

- Emp** C- 18 Motivación por la calidad y la mejora continua
- Prof** C- 9 Capacidad de gestión de la información (captación y análisis de la información)
- Tit** C- 5 Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación

✓ **Participantes en el cuestionario**

De las 56 universidades miembros del Proyecto, se adhirieron inicialmente al mismo 51, luego se sumaron 5 más. Esta participación representa un altísimo grado de implicación y constituye una muestra palpable del interés que despertó la propuesta de debatir el futuro de la titulación en el marco europeo. Se puede decir que la casi totalidad de universidades que imparten Informática, a través de uno o varios de sus centros ha intervenido, en alguna medida, en el desarrollo del proyecto.

✓ **Resultados**

➤ **Comparación de resultados entre graduados, empleadores y académicos**

Las capacidades más valoradas, así como las menos valoradas coinciden. Las discrepancias mayores las encontramos en las siguientes capacidades:

C-5. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación: Como es lógico, los profesores lo valoran mucho, mientras que las empresas apenas lo valoran.

C-11. Capacidad para tomar decisiones: Muy valorado por los titulados, pero bastante menos por los profesores.

C-15. Habilidades de relaciones interpersonales: Las empresas valoran esta capacidad, mientras que el resto de los colectivos no la valoran apenas.

C-17. Razonamiento crítico: Las empresas no dan mucho valor a esta capacidad, mientras que los profesores la consideran medianamente importante.

C-18. Motivación por la calidad y la mejora continua: Mientras que las empresas y los profesores valoran muy positivamente esta capacidad, los titulados la infravaloran sorprendentemente, dejándola casi en última posición.

En cuanto a la opinión de los encuestados sobre los niveles de Grado y de Master observamos en los tres colectivos la misma opinión en Grado y también en Master, si bien en este último los profesores opinan de manera igualmente repartida.

Finalmente, en cuanto a la opinión sobre el Título observamos, tanto en el colectivo de profesores como de titulados, su preferencia por “Ingeniero en Informática”. Cabe destacar que esta preferencia es clara en los profesores, pero menos en los titulados; en estos destacaríamos una fuerte inclinación también por el título “Ingeniero en Tecnologías de la Información”.

F.5. Competencias Genéricas del Ingeniero en Informática

Se utilizaron las *Competencias Genéricas* definidas por el *Proyecto Tuning*. Se valoraron las competencias transversales de 1 a 4, donde 4 es el valor máximo, 3 significa gran importancia, 2 importante y 1 recomendable.

INSTRUMENTALES

C1	Capacidad de análisis y síntesis	4
C2	Capacidad de organización y planificación	4
C3	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	3
C4	Conocimiento de una lengua extranjera	3
C5	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	3
C6	Capacidad de gestión de la información	3
C7	Resolución de problemas	3
C8	Toma de decisiones	3

PERSONALES

C9	Trabajo en equipo	4
C10	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario	3
C11	Trabajo en un contexto internacional	2
C12	Habilidades en las relaciones interpersonales	3
C13	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad	2

SISTÉMICAS

C14	Razonamiento crítico	3
C15	Compromiso ético	3
C16	Aprendizaje autónomo	3

C17	Adaptación a nuevas situaciones	3
C18	Creatividad	3
C19	Liderazgo	3
C20	Conocimiento de otras culturas y costumbres	2
C21	Iniciativa y espíritu emprendedor	3
C22	Motivación por la calidad	4
C23	Sensibilidad hacia temas medioambientales	2

F.6. Estructura del estudio

F.6.1. Carácter especializado o generalista del título de Grado

La Convergencia hacia el EEES no es sinónimo de homogeneidad en la estructura de los estudios sino más bien de transparencia y de facilidad de reconocimiento mutuo. La estructura cíclica parece converger con un primer ciclo de tres años y un segundo ciclo de 2 años.

El rector del Instituto de Tecnología de Cranfield, Reino Unido, Profesor Hartley, que resulta especialmente significativa en el contexto de la Ingeniería en Informática:

“En electrónica y en áreas relacionadas de la ingeniería, los conocimientos se duplican entre cada dos años y medio a tres años; así que diez años después de licenciarse, un ingeniero de treinta y dos años se encuentra ejerciendo en un mundo en el que un 80 por 100 de los conocimientos que está utilizando han sido descubiertos después de licenciarse”.

Esta afirmación nos lleva a pensar que la formación proporcionada en el primer ciclo a los estudiantes no sólo debe permitir su rápida y correcta inserción en el mercado laboral, sino que además debe proporcionarle una formación de base y general sólidas, que le permitan comprender los fundamentos de la disciplina, comprender su evolución y adaptarse a los cambios, así como capacitarle para que pueda aprender autónomamente a lo largo de toda su vida profesional.

Por lo tanto la titulación de Ingeniería en Informática deberá proporcionar una formación generalista, con especial cuidado en la transmisión de los fundamentos de la disciplina y en la generación de habilidades y capacidades para aprender a lo largo de toda la vida profesional.

Los profesionales de la Ingeniería en Informática se caracterizan por:

- Estar preparados para ejercer la profesión, teniendo una conciencia clara de su dimensión humana, económica, social, legal y ética.
- Estar preparados para, a lo largo de su carrera profesional, asumir tareas de responsabilidad en las organizaciones, tanto de contenido técnico como directivo, y de contribuir en la gestión de la información y en la gestión del conocimiento.
- Tener las capacidades requeridas en la práctica profesional de la ingeniería: ser capaces de dirigir proyectos, de comunicarse de forma

clara y efectiva, de trabajar en y conducir equipos multidisciplinares, de adaptarse a los cambios y de aprender autónomamente a lo largo de la vida.

- Estar preparados para aprender y utilizar de forma efectiva técnicas y herramientas que surjan en el futuro. Esta versatilidad les hace especialmente valiosos en organizaciones en las que sea necesaria una innovación permanente.
- Ser capaces de especificar, diseñar, construir, implantar, verificar, auditar, evaluar y mantener sistemas informáticos que respondan a las necesidades de sus usuarios.
- Tener la formación de base suficiente para poder continuar estudios, nacionales o internacionales, de Master y Doctorado.

El objetivo es que la especialización se realice dentro de los estudios de Master, u otros programas orientados a la formación permanente a lo largo de toda la vida, mientras que en el Grado se pretende la formación de un Ingeniero en Informática con competencias profesionales plenas en todos los ámbitos de la profesión pero restringiéndose a la aplicación o desarrollo de conocimientos tecnológicos en problemas de complejidad normal.

F.6.2. Duración de los ciclos de grado y de postgrado

A la hora de determinar la duración de los estudios de Grado y Master hay que tener en cuenta que las horquillas previstas para cada uno de los ciclos oscilan entre los 180-240 créditos ECTS para el Grado, y entre 60-120 créditos ECTS para el Master.

Han quedado definidas dos propuestas:

- Grado de 240 créditos ECTS organizados en 4 años y Master de al menos 60 créditos ECTS.
- Grado de 180 créditos ECTS organizados en 3 años y Master de 120 créditos ECTS.

La mayoría de los países europeo han optado por la propuesta de un Grado de 180c (3 años) y un Master de 120c (2 años). Sin embargo España opta por única carrera de grado de cuatro años con 240c. Y los estudios de Master constarán de entre 60 y 120 créditos ECTS, pudiendo incluir la realización de una tesis de Master.

El segundo aspecto relevante en las carreras de grado, está relacionado con los porcentajes de *Contenidos Formativos Comunes* del título y el de materias discrecionalmente fijadas por cada Universidad. Por lo tanto se fija como porcentaje de Contenidos Formativos Comunes, el mínimo que sea permitido legalmente, en un 60%, incluyendo en este porcentaje la parte que corresponda a la realización del Proyecto Fin de Carrera.

Las universidades disponen, por tanto, de un 40% de margen para establecer libremente materias que amplíen los Contenidos Formativos Comunes, bien como materias obligatorias o como materias optativas.

Por tanto, los *Contenidos Formativos Comunes (CFC)* de una Ingeniería en Informática se deberán organizar en las siguientes cuatro categorías:

1. Fundamentos científicos. (10%-15%)
2. Contenidos generales de la Ingeniería. (5%-10%)
3. Contenidos específicos de la Ingeniería en Informática. (35%-40%)
4. Proyecto Fin de Carrera (PFC). (6%)

Esta distribución se basa en las recomendaciones ACM/IEEE (Gorgone,J, 2000) Las categorías y subcategorías en que se dividen los Contenidos Formativos Comunes cubren la formación necesaria básica común de un estudiante, dejando a la universidad que dedique más o menos asignaturas en su plan de estudios a cada una de las subcategorías, así como en las materias determinadas discrecionalmente por ella. En la siguiente tabla se indica la distribución de los contenidos según las recomendaciones de ACM/IEEE.

Tabla Nro 8

		Categorías		Subcategorías	
		Min.	Máx.		
Contenidos Formativos Comunes (CFC)	60%	Fundamentos científicos	10%	15%	Fundamentos matemáticos de la Informática
					Fundamentos físicos de la Informática
		Contenidos específicos de la Ingeniería Informática	35%	40%	Programación
					Ingeniería del Software, Sistemas de Información y Sistemas Inteligentes
					Sistemas Operativos, Sistemas Distribuidos y Redes
					Ingeniería de Computadores
		Contenidos Generales de la Ingeniería	5%	10%	Gestión de las organizaciones
					Ética, legislación y profesión
					Destrezas profesionales
		Proyecto Fin de Carrera		6%	
Materias determinadas discrecionalmente por la universidad				40%	
Créditos totales				240 ECTS	

G. CAREER SPACE

“Career Space” es un consorcio formado por once grandes compañías de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) —BT, Cisco Systems, IBM Europe, Intel, Microsoft Europe, Nokia, Nortel Networks, Philips Semiconductors, Siemens AG, Telefónica S.A. y Thales— además de la EICTA (acrónimo inglés de la Asociación Europea de Industrias de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones). Trabaja en estrecha colaboración con la Comisión Europea para alentar y permitir que cada vez más personas participen y se beneficien de una Europa electrónica dinámica y apasionante, y para reducir el actual vacío de capacidades profesionales correspondientes, que amenaza la prosperidad europea.” (Career Space, 2001)

El consorcio Career Space considera que la educación que reciben los estudiantes de ingeniería e informática debe cambiar para atender las necesidades del sector de las TIC en el siglo XXI. No es su intención decirle al sector universitario cómo diseñar los currículos, sino ofrecer información y sugerencias sobre las necesidades en este terreno y la manera en que podrían reducirse las lagunas existentes en las capacidades profesionales

Los graduados en TIC necesitan una sólida base de capacidades técnicas tanto en el campo de la ingeniería como de la informática. Precisan aprender a trabajar en equipo y tener alguna experiencia real en este sentido en proyectos donde se realicen distintas actividades en paralelo. Precisan también conocimientos básicos de economía, mercados y empresas.

Además, es necesario que los graduados en TIC adquieran unas buenas capacidades personales, como capacidad para la resolución de problemas, conciencia de la necesidad de la formación permanente, agudeza para comprender plenamente las necesidades de los clientes y de sus compañeros de proyecto, y conciencia de las diferencias culturales cuando actúen en un contexto mundial.

G.1. Currículum de Ingeniería en Informática

Es un objetivo que puede conseguirse, según el consorcio Career Space, con un currículo que conste de los siguientes elementos básicos:

- **una base científica del ~30 %;** los módulos básicos representan la base científica y tecnológica que constituye el fundamento de todos los perfiles de cualificación de TIC. Representan también conocimientos cuyos conocimientos cambian con lentitud. Se recomienda incluir una selección de estos módulos en el primer año de estudio;
- **una base tecnológica del ~30 %;** los módulos básicos específicos de un área representan la base tecnología y técnica específica del área tecnológica del grupo de perfiles de capacidades básicas escogido. Representan también conocimientos sujetos a cambios rápidos. Debe existir una fuerte relación entre las bases científicas y tecnológicas, estos temas no deben enseñarse de forma aislada. Es importante

insistir en los vínculos que existen entre las bases científicas y las tecnológicas, para evitar que los estudiantes perciban que hay teorías sin utilidad práctica, tecnologías sin base analítica o tecnologías sin conexión con otras tecnología. Se recomienda que estos módulos se impartan en el segundo año de estudio, como muy pronto;

- **una base de aplicaciones y un pensamiento sistémico del ~25 %;**
En cualquier caso, esta base no basta, por sí misma, para asegurar la competencia profesional en el sector empresarial. Para atender las demandas del puesto de trabajo, los graduados en TIC necesitan adquirir también un profundo conocimiento básico de sus campos de especialización, un conocimiento general de los métodos de resolución de problemas y, finalmente, el conocimiento de aplicaciones particulares según las demandas del lugar de trabajo para el perfil de ese puesto en particular.

Ante la creciente complejidad de los aparatos, equipos y sistemas modernos, es cada vez más importante ser capaz de ver las cuestiones en su conjunto, pensar en términos de sistemas y comunicarse a nivel de sistemas con todos los que trabajan en un mismo proyecto y con los clientes.

Se recomienda que se dedique cerca del 25 % del currículo a esta área, denominada en la figura 5 base de aplicaciones y metodología para la solución de sistemas.

- **un componente de capacidades conductuales y empresariales de hasta el ~15 % ;**

las capacidades conductuales y empresariales deben adquirirse a lo largo de todos los años de estudio, empezando ya desde el primer semestre. Principalmente, deben integrarse en la enseñanza de temas técnicos. Cuando se necesiten módulos adicionales, éstos deben seguir la misma estructura que la del área de conocimientos técnicos.

El sector empresarial está seriamente preocupado por el hecho de que las universidades no presten la atención suficiente a las capacidades personales y empresariales en sus actuales currículos de TIC. Nuestra recomendación al respecto es que éstos se diseñen de forma que contemplen la aplicación y el desarrollo continuos de las capacidades personales y empresariales por medio de proyectos en equipo, simulaciones comerciales, negociaciones, presentaciones, etc., a lo largo de todo el curso. Al unir este aprendizaje implícito a la retroinformación y la instrucción facilitadas por conferenciantes invitados, no sólo sobre los aspectos académicos, sino también sobre la facilidad con que se adquieren y desarrollan esas capacidades, debe proporcionar el estímulo de formación permanente necesario para desarrollar estas capacidades, que son vitales para una carrera profesional en el campo de las TIC. Debe también prestarse una atención especial a la integración de la enseñanza de estas capacidades personales y empresariales esenciales en áreas temáticas más técnicas.

Para atender todos estos requisitos, los currículos de TIC necesitan una estructura flexible con una base modular, de manera que puedan adaptarse fácilmente a diferentes grupos objetivo, a distintas necesidades de perfiles de capacitación profesional y a la rapidez con que se producen los cambios.

Esta estructura puede aplicarse a currículos con los que se obtienen titulaciones tanto de primero como de segundo ciclo, teniendo en cuenta que todos los módulos de un programa de titulación de segundo ciclo deben diseñarse a un nivel avanzado.

El contenido curricular es siempre un aspecto fundamental de los debates que tienen lugar en el seno de las facultades, así como del diálogo entre empresas y universidades. Career space, muestra los contenidos curriculares propuestos por las empresas.

El ámbito de competencia profesional de los graduados pueden ilustrarse utilizando un diagrama con dos ejes de coordenadas, 'Profundidad de conocimientos' y 'Amplitud de conocimientos'. Las áreas especializadas se sitúan a lo largo del eje 'Amplitud de conocimientos'. 'Profundidad de conocimientos' indica el nivel de conocimiento en esas áreas, hasta un nivel de pleno conocimiento profesional. Este principio se utiliza en el diagrama de la figura 5, donde se indican también los métodos para organizar cursos y los medios de impartirlos a fin de adquirir las competencias en cuestión (figuran los períodos de prácticas en la industria, así como proyectos y trabajos de tesis). Está claro que no todo el mundo puede convertirse en un experto en todas las áreas. En general, un conocimiento amplio es sólo posible al nivel más básico. La especialización hasta alcanzar el nivel más alto de conocimiento y el pleno dominio de un área sólo suele ser posible en un área específica.

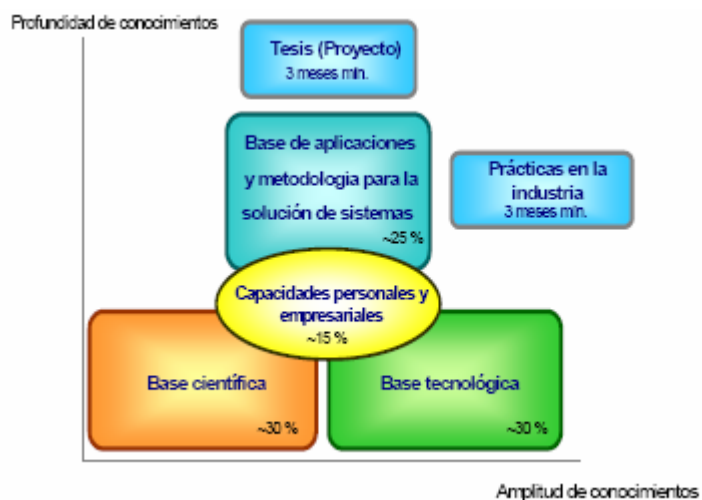


Figura 5 Ámbito de competencia (se ofrece un modelo de contenidos del currículo de TIC)

G.2. Competencias específicas de la Ingeniería Informática

En base a las capacidades profesionales técnicas que se utilizan en el informe del consorcio Career Space titulado “Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC. Capacidades profesionales futuras para el mundo del mañana” (ACM, 1999), se proponen las competencias específicas de la carrera de Ingeniería en Informática

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

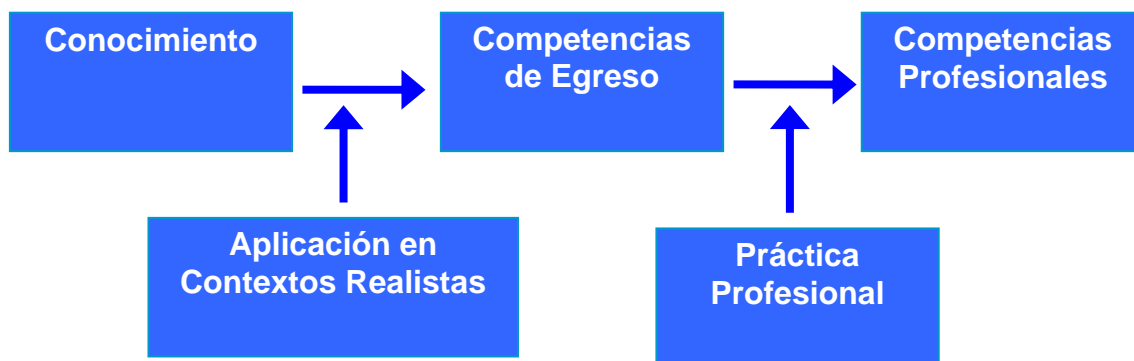
Análisis estadístico
Arquitecturas de computadores
Arquitecturas de redes
Bases de datos
Capacidad para entender y evaluar especificaciones internas y externas
Cifrado y protección de datos
Conocimiento de productos tecnológicos y tendencias de la tecnología, asociados al segmento del mercado
Conocimientos creativos y artísticos
Dirección, planificación y gestión de proyectos
Diseño y arquitectura de sistemas de información
Documentación técnica
Evaluación de requisitos hardware
Gestión del cambio y del conocimiento
Ingeniería de software
Integración de sistemas
Interfaz con el usuario final
Matemáticas
Metodologías de configuración
Métodos y Herramientas para el diseño y desarrollo de sistemas basados en computadores
Planificación, estrategia y organización empresarial
Programación
Robótica y automatización de procesos
Tecnología hardware
Visión comercial y empresarial

Las personas que han obtenido el título de *Ingeniería en Informática* son profesionales con una formación amplia y sólida que les prepara para dirigir y realizar las tareas de todas las fases del ciclo de vida de sistemas, aplicaciones y productos que resuelvan problemas de cualquier ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, aplicando su conocimiento científico y los métodos y técnicas propios de la ingeniería.

H. LAS COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA

Recogiendo una tradición educativa de larga data, con raíces en la educación escolar y Educación Superior, la formación de profesionales se espera culmine, en el presente, en el egreso de ingenieros que tengan ciertas capacidades y atributos personales que los hagan aptos para insertarse al trabajo productivo en forma rápida y eficaz. Las capacidades y atributos indicados suelen denominarse, en general, *competencias de egreso*. Se espera que esas competencias deban resultar de un conjunto de aprendizajes acumulativos, con fuerte énfasis en la aplicación del conocimiento a tareas propias de la Ingeniería profesional, aspecto que es el que permite guiar la formación hacia la deseada capacidad de efectiva inserción laboral.

Se distingue entre *competencias de egreso*, que son aquellas que se adquieren durante los estudios, y *competencias profesionales* que son aquellas que se adquieren en la práctica profesional. Es aquel en el cual las competencias de egreso deben ser complementados con práctica profesional relevante para acercarse a las competencias profesionales.



Las ingenierías poseen quizás más que cualquier otra disciplina un carácter de evolución vertiginoso, lo que obliga a mantener una vigencia en los contenidos curriculares, los que deben irse adaptando al compás de los desarrollos e innovaciones de las tecnologías emergentes, situación que se traduce en un especial dinamismo que presenta un constante desafío al elemento humano que dirige el proceso educativo.

En la práctica, tanto las universidades, así como las asociaciones profesionales y las agencias de acreditación, concuerdan en asignar mucha importancia a la formación profesional basada en competencias. Se supone que ésta genera un adecuado vínculo entre la formación académica y el mundo laboral.

Un gran desafío para las facultades de Ingeniería es alinear adecuadamente ese proceso formativo, el cual sólo en parte depende de ellas.

A diferencia de otras carreras el ámbito de trabajo de la Ingeniería es muy amplio en cuanto a áreas de desempeño. Los ingenieros pueden trabajar en proyectos y diseños muy variados, gestión, operaciones, desarrollo, ventas, etc. Por esta razón, identificar las competencias más necesarias para un contexto laboral amplio y cambiante es difícil. Deben combinarse competencias técnicas, como las competencias que corresponden a las tareas anteriormente indicadas, con competencias más generales y adaptativas. Por otra parte, precisar el alcance que esas competencias deberían tener al egreso, que es el punto hasta donde llega el ámbito de acción de la universidad en el pregrado, es otra dificultad.

Otro aspecto que diferencia Ingeniería de las otras carreras es el conocimiento asociado a las ciencias físico-matemáticas que proporciona un amplio y sólido fundamento para el desarrollo de las tecnologías en que se apoya el desempeño profesional de los ingenieros. Varias competencias profesionales, tanto técnicas o especializadas como generales, son en alta medida dependientes, influidas o inducidas por las tecnologías.

Las competencias se forman, integrando conocimientos, habilidades y actitudes, a través de una práctica acumulativa centrada en las tareas que son propias de cada competencia. Si se unen todos estos requisitos, es comprensible que haya costado tanto reenfocar los currículos hacia la formación por competencias. Uno de los mayores problemas que se han presentado es conciliar la necesidad de enseñar conocimiento de base y generar, a la vez, las instancias de práctica para competencias generales que como la comunicación efectiva, la capacidad de innovar y la ética no se ajustan bien al formato de asignaturas aisladas y requieren de contextos de práctica apropiados. Para que un recién egresado cuente en su haber con una competencia en evaluación de problemas éticos de su profesión, por ejemplo, demanda algo más que una asignatura aprobada. Es necesaria una práctica prolongada de análisis de casos de complejidad creciente, lo cual no se puede lograr en poco tiempo. (Letelier, M.; López L.; Carrasco R.; Pérez P., 2005)

H.1. Competencia demandas

Diversos sistemas de acreditación o asociaciones de ingenieros demandan ciertas competencias específicas que el ingeniero debe poseer.

H.1.1. Las carreras de ingeniería en Estado Unidos de Norte América

✓ Caso Georgia Tech

Se realizarán algunas consideraciones generales sobre el sistema norteamericano: (CONFEDI, Carlos Paz, 2005)

- Los alumnos ingresan a la universidad por concurso, normalmente son admitidos sobre la base del resultado de un examen denominado SAT, que pretende medir potencialidad del alumno y que es administrado a

nivel nacional por una organización independiente de las universidades.

- Un indicador de Calidad Académica de una Facultad de Ingeniería es el SAT promedio de todos los ingresantes por cohorte.
- La gran mayoría de alumnos estudia lejos de su casa.
- La mayoría de los alumnos trabajan mientras estudian
- Cada materia generalmente se imparte en módulos de 50 minutos de clase. Regularmente cada clase de una materia se reúne 3 veces por semana. El semestre tiene 15 semanas de clase.
- El alumno se ve forzado a llevar la materia al día, porque el profesor le asigna semanalmente problemas que debe resolver trabajando individualmente y entregarlos a la cátedra.
- Todas las asignaturas tienen un texto que el alumno debe obtener y estudiar.
- Existe una sola fecha para rendir el examen final, usualmente en la semana siguiente a la finalización del cuatrimestre. El alumno no tiene ninguna otra opción para rendir el final, salvo recurrir a la materia.
- Cada asignatura tiene un número de créditos relacionado con la dificultad de la materia; no necesariamente los créditos son directamente proporcionales a las horas de clase.
- Al final del semestre, los alumnos que cursen la misma asignatura con distintos profesores deberán haber alcanzado los mismos objetivos y con el mismo nivel de conocimientos. El texto define “claramente” el nivel para todas las comisiones y todos los docentes.
- Las ingenierías en Estados Unidos tienen un “examen de ingreso” único a nivel nacional: el SAT.
- Las asignaturas troncales de una carrera deben ser aprobadas con “buena nota” o recurrir. Por el contrario, las demás pueden aprobarse por un sistema alcanzó – no alcanzó los objetivos.
- Para el ejercicio profesional, es necesario aprobar dos exámenes: el de Fundamentos de Ingeniería y el de Práctica, “FE” y “PE” respectivamente. Éstos son administrados por una organización de ingenieros, independiente de las universidades, que “obliga” a los profesionales a actualizar sus conocimientos.

✓ **Accreditation Board for Engineering and Technology - USA (ABET)**

Los programas de Ingeniería deben demostrar que sus graduados tienen:

1. Habilidad para aplicar conocimientos de Matemática, Ciencias, e Ingeniería.
2. Habilidad para diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos.
3. Habilidad para diseñar un sistema, componente, o proceso que cumpla con metas deseadas.
4. Habilidad de funcionar en equipos multi-disciplinarios.
5. Habilidad de identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.
6. Comprensión de su responsabilidad ética y profesional.

7. Habilidad de comunicarse efectivamente.
8. Una educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de Ingeniería en el contexto de una sociedad global.
9. Reconocimiento de la necesidad y habilidad para permanecer aprendiendo toda la vida.
10. Conocimiento de asuntos contemporáneos.
11. Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de Ingeniería necesarias para la práctica de la Ingeniería.

H.1.2. Las carreras de ingeniería en Francia

✓ Caso Paris Tech

Paris Tech, de Francia, es una asociación que reúne a once de las más prestigiosas escuelas de ingenieros franceses y que se constituyó para desarrollar acciones de cooperación internacional con las mejores universidades asiáticas y latinoamericanas.

- Paris Tech esta aplicando totalmente la convergencia con Bolonia.
- La estructura de las carreras es: 2 cursos preparatorios + 1 curso especialidad ingeniería + 2 cursos de Master (1+1DEA) + Doctorado.
- En el master se dan dos posibles orientaciones: investigación y profesional.
- Algunas escuelas están creando estudios europeos.
- Algunos centros ofrecen programas de doble titulación.
- Participación en programas de intercambio y movilidad de estudiantes, profesorado e investigadores (Erasmus-Sócrates, Comett, Tempus).

✓ FEANI- Federation Européenne d'Associations Nationales d'Ingenieurs

Las competencias demandadas son:

1. Comprensión de la profesión de la Ingeniería y de la responsabilidad del Ingeniero hacia sus colegas, empleadores o clientes, a la comunidad y el ambiente.
2. Conocimiento sólido de los principios de la Ingeniería basados en la Matemática, Física e Informática, de acuerdo a la especialidad.
3. Conocimiento general de correcta práctica de la Ingeniería en su especialidad y de las propiedades, comportamiento, fabricación y uso de materiales, componentes y software.
4. Conocimiento del uso de las tecnologías relevantes a su especialidad.
5. Capacidad de empleo de la información técnica y estadística.
6. Habilidad para desarrollar y emplear modelos para predecir el comportamiento del mundo físico.
7. Capacidad de aplicar juicio técnico independiente a través del análisis y síntesis.

8. Capacidad de trabajar en proyectos multidisciplinarios.
9. Conocimiento de las relaciones industriales y de los principios de la Gestión, considerando factores técnicos, financieros y humanos.
10. Habilidad de comunicación oral y escrita, incluyendo la habilidad de escribir informes claros y coherentes.
11. Habilidad de aplicar los principios del correcto diseño favoreciendo la facilidad de manufactura y mantenimiento, y la calidad, con economía de costo.
12. Una valoración activa de la evolución del cambio técnico y de la necesidad continua de no confiar solo en la práctica establecida, sino de cultivar una actitud de creatividad e innovación en el ejercicio de la profesión de Ingeniería.
13. Habilidad de evaluar factores de diversas naturalezas en conflicto (por ejemplo calidad, seguridad y escala temporal) tanto en el corto como en el largo plazo y de encontrar la mejor solución de Ingeniería.
14. Habilidad de aportar consideraciones ambientales.
15. Capacidad de movilizar recursos humanos.
16. Fluencia en a lo menos un idioma Europeo distinto a su lengua materna.

H.1.3. Las carreras Ingeniería en Brasil

Algunas consideraciones sobre la enseñanza de la ingeniería en Brasil: (Cordeiro, 2005)

- Con respecto a las Directrices Curriculares, vigentes en Brasil desde 1999, el Ministerio de Educación fija los Principios, Objetivos, Competencias y Habilidades de las carreras de ingeniería, así como contenidos comunes válidos para todas las carreras de ingeniería.
- Se da libertad a las unidades académicas en la definición de los planes de estudios, cargas horarias y unidades de estudio.
- Dotar a los ingenieros con competencias y habilidades.
- Diseñar y utilizar nuevas herramientas y técnicas.
- Supervisar y evaluar la operación y mantenimiento de sistemas.
- Comunicación oral, escrita y gráfica.
- Actuación en grupos multidisciplinarios.

Son fijados y comunes para todas las carreras de ingeniería

- Contenidos Básicos: 30%
- Contenidos Profesionalizantes: 15%
- Contenidos Específicos por carrera: 55%

✓ Asociación Brasileña de Enseñanza de la Ingeniería

Las competencias demandadas son:

1. Aplicar conocimientos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentales a los problemas de la ingeniería.
2. Proyectar y conducir experimentos e interpretar resultados.

3. Comportamiento ético y responsabilidad profesional.
4. Evaluar el impacto de su actuación en el medio ambiente.
5. Evaluar la viabilidad económica de los proyectos de ingeniería.
6. Permanente búsqueda de actualización profesional.
7. Concebir, proyectar y analizar sistemas, productos y procesos.
8. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

H.1.4. El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina (CONFEDI)

El CONFEDI, dice que el ingeniero argentino deberá formarse en diferentes etapas de aprendizaje, de modo de desarrollar las diferentes habilidades, destrezas y valores necesarios del nuevo profesional que requiere la sociedad y el mundo del trabajo en las primeras décadas del Siglo XXI (CONFEDI, 2005).

El modelo de competencias profesionales integrales establece cuatro niveles, las competencias básicas, las genéricas, las específicas y laborales.

- **Competencias básicas:** son las capacidades intelectuales indispensables para el aprendizaje de una profesión; en ellas se encuentran las competencias cognitivas, técnicas y metodológicas, muchas de las cuales son adquiridas en los niveles educativos previos (por ejemplo el uso adecuado de los lenguajes oral, escrito y matemático) deben ser requeridas a los aspirantes a ingresar a una carrera de ingeniería. Al mismo tiempo el alumno deberá desarrollar habilidades mentales diversas, tales como: observar, describir, argumentar, interpretar, proponer
 - En matemáticas se espera que posean las competencias para formular y resolver problemas de operaciones, de geometría espacial, de tratamiento de datos y situaciones aleatorias, de uso del sistema métrico.
 - En lenguaje la competencia lingüística se extrapola a la competencia comunicativa al abarcar diversas competencias: gramatical, semántica, textual, pragmática o sociocultural, enciclopédica literaria.
- **Competencias genéricas:** son la base común de la profesión o se refieren a las situaciones concretas de la práctica profesional que requieren de respuestas complejas. Deberá poseer los conocimientos generales para realizar comportamientos laborales y habilidades que empleen tecnología. Para alcanzarlas es ineludible la coherencia entre los programas curriculares, el desempeño natural y el trabajo real de ese profesional en el ámbito local, nacional e internacional. Es el caso del manejo de algunos equipos y herramientas.
- **Competencias específicas:** el alumno deberá poseer los conocimientos especializados para realizar labores concretas propias de una profesión o disciplina que se aplican en determinado contexto laboral.

- **Competencias laborales:** se incluyen en esta categoría a aquellas que son la articulación de conocimientos, aptitudes y actitudes en el mundo del trabajo. Estas competencias se refieren a la capacidad de una persona para aplicar sus conocimientos a la resolución de problemas relacionados con situaciones del mundo laboral, a su destreza para manejar ciertas tecnologías y para trabajar con información, así como relacionarse con otros, trabajar en equipo, y a cualidades personales como responsabilidad, adaptabilidad, honestidad, creatividad.

El alumno debe responder a las *competencias básicas* y al inicio de las *competencias genéricas*, cuando comienza a cursar la carrera. En el marco del “Ciclo Básico” de las carreras se debe asegurar la adquisición de las *competencias genéricas* y el inicio de las *competencias específicas*, en tanto que en el “Ciclo de Especialización” se debe asegurar la adquisición de las *competencias específicas* y las *competencias laborales*. (MORANO, 2005)

H.1.4.1. Clasificación de las Competencias de Ingeniería

En el Taller realizado por CONFEDI en La Plata (CONFEDI, 2006), se realizó una propuesta de competencias para las carreras de ingeniería. Se plantearon un esquema de 10 competencias genéricas. Se decidió no hacer una desagregación de las mismas ya que las competencias son capacidades integradas y complejas, por lo cual es pertinente un abordaje sintético desde la complejidad. Por esto, se adoptó un esquema de Competencias, desagregadas en 2 niveles simples e integradores de Capacidades.

Las competencias de las carreras de ingeniería se clasifican en dos: Genéricas y Específicas.

➤ **Competencias genéricas de la Ingeniería**

- Competencias tecnológicas
- Competencias sociales, políticas y actitudinales

Competencias tecnológicas:

1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
3. Competencia para gestionar -planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
4. Competencia para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería.
5. Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias sociales, políticas y actitudinales:

6. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Competencia para comunicarse con efectividad.
8. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.
10. Competencia para actuar con espíritu emprendedor

➤ **Competencias específicas de la Terminal**

Cada especialidad determinará sus competencias específicas

H.1.4.2. Estructura Curricular

El enfoque por competencias se plantea como una alternativa para el diseño curricular, mismo que involucra aspectos como una metodología en la cual se pondera el saber hacer, visto no desde un enfoque conductista que se limita al desarrollo de acciones o tareas, que tengan una evidencia medible, cuantificable y observable, sino que tiene su fundamento en los principios constructivistas y del aprendizaje significativo; no es el hacer por hacer, o conocer simplemente como acumulación de saberes. Es un saber hacer en la práctica, pero motivado en un aprendizaje significativo que se transfiere a situaciones de la vida real y que implica la resolución de problemas en la práctica.

La cuestión clave está en la relación entre el conocimiento y las competencias. Un determinado conocimiento genera automáticamente competencias específicas o unas determinadas competencias exigen un conocimiento específico. Es fácil concluir que ambos supuestos son ciertos. Por ello los diseños curriculares pueden contemplar dos vías complementarias.

- Dado unos contenidos establecer que competencias generan, la opción de que no importa responde a planteamientos del pasado.
- Definidas unas competencias establecer los contenidos necesarios para alcanzarlas

En cualquiera de las dos situaciones resulta difícil establecer el subconjunto de capacidades y destrezas que libera o induce un conocimiento concreto o viceversa. Esta es la cuestión y el gran desafío que tendrán los académicos en los próximos años.

➤ Vigente

Para todas las carreras de ingeniería, de acuerdo a los estándares Resolución No 1231/01 del Ministerio de Educación de la República Argentina, se agruparon los contenidos mínimos en cuatro Áreas Temáticas Principales:

- **Ciencias Básicas:** Asignaturas que abarcan los conocimientos comunes a todas las carreras, que aseguran una sólida formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos.
- **Tecnologías Básicas:** Asignaturas que incluyen contenidos de Ciencias Básicas con la orientación y aplicaciones propias de cada especialidad.
- **Tecnologías Aplicadas:** Asignaturas que desarrollan los conocimientos fundamentales que identifican el perfil profesional de la carrera.
- **Complementarias:** Asignaturas que comprenden los conocimientos complementarios del perfil profesional antes descrito y los conocimientos vinculados con las competencias de cada especialidad.

➤ Propuesta

Se consideró conveniente producir un mejor ordenamiento de la estructura de organización de las carreras, la cual debe ser adecuada de modo de reconocer explícitamente los diversos espacios de formación por los que debe transcurrir la formación de grado del ingeniero.

En este sentido se propone modificar la estructurada definida actualmente que reconoce las Áreas temáticas, por otra que distinga y conceptualice más precisamente los distintos tipos de formación que se deben impartir a lo largo de las carreras. Tendríamos un **Eje General** y un **Eje Disciplinar**, y dentro de estas últimas: **Básica, Especializada e Profesional Integrada**.

Para contextualizar estos conceptos se definen dos ciclos: *un ciclo general de conocimientos básicos y un ciclo de especialización*. (CINDA, 2003)

✓ Eje de Formación General

Contendría aquellas competencias que se considera que un estudiante universitario debe adquirir necesariamente al cabo del nivel de grado, independientemente de su orientación profesional.

Espacio curricular a través del cual se procura que el futuro egresado universitario pueda integrarse en la realidad social de su medio y mantener con ella un fluido diálogo crítico e innovador que trascienda su práctica profesional. Su estructura puede ser muy amplia y variada, y aún con matices en términos regionales.

No obstante, en este espacio troncal que se pretende reconocer dentro del tramo homogeneizado del currículum, se avanza en la identificación de las áreas del conocimiento que necesariamente deben ser parte de la troncal del proceso de formación del ingeniero. En este sentido se identifican preliminarmente cuatro Subáreas, las que de acuerdo a las diversas modalidades adoptadas por las diferentes Facultades de Ingeniería, pueden constituir parte o no de su oferta curricular, pero deberían ser en todos los casos requeridas como conocimientos y destrezas que el graduado asegure en su proceso de formación de grado, estas son:

- Lenguas no maternas (preferentemente Inglés),
- Comunicación oral y escrita en lengua materna,
- Tecnologías de la información (Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática), los cuales en la actualidad con un peso del 2% del tiempo curricular, esta integrado como parte de las Ciencias Básicas.
- Filosofía y Ética.

De este conjunto de áreas del conocimiento, se entiende que las dos primeras mencionadas (referidos a capacidades de comunicación), pueden ser exigidas como necesidades de acreditación no curriculares, pero deberían ser parte de las exigencias del espacio de homogeneización curricular.

Mientras que las dos restantes, sí necesariamente deben ser parte de este tramo del currículo troncal, con asignación horaria.

✓ **Eje de Formación Disciplinar**

Son aquellas competencias que dan cuenta del modo de pensar la disciplina y su forma de abordar la resolución de problemas. La formación disciplinar a su vez, se debería estructurar en tres niveles, los cuales detectan características propias:

- *Formación disciplinar básica:* la que sirve de fundamento para la obtención de saberes ulteriores en un campo específico del conocimiento y es acordada por la comunidad académica.
- *Formación disciplinar especializada:* abarca la práctica profesional y la adecuación al estado del arte actual en cada disciplina.
- *Formación profesional integrada:* es la que incorpora conocimientos que se encuentran en los bordes de disciplinas diferentes o que constituyen convergencias disciplinares que pertenecen a diferentes disciplinas

• *Eje de formación disciplinar básica*

Este espacio curricular debe contener las áreas del conocimiento que en la estructura actual se identifican como Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas, con un cambio significativo en el reconocimiento de lo que constituye el universo de disciplinas comprendidas como las Ciencias Básicas.

En este sentido se propone que el presente espacio se estructure en tres Áreas, a saber:

✓ *Ciencias Básicas*

A su vez, en el Área de las Ciencias Básicas se encuentran un conjunto de Subáreas que pese a responder al carácter de Básicas, no son ni tienen porque ser comunes a todas las carreras de ingeniería, por lo cual se propone que se la divida en dos subtramos:

Común: Aquellas que indudablemente deben tener presencia en los procesos formativos de todo ingeniero

- Matemática
- Física

Específicas, conformadas por las Subáreas del conocimiento que resultan básicas sólo para algunas carreras en particular.

- Química
- Geología
- Biología
- Ecología
- Matemáticas Especiales

✓ *Ciencias Sociales*

Es un espacio de la formación básica que todo ingeniero debe asegurar, independientemente de la orientación o especialidad de grado. En este caso, se aspira a asegurar una formación elemental en el campo de las ciencias sociales. De modo de asegurar las bases de conocimiento mínimo que le permita en los tramos superiores de su proceso de formación, reconocer, comprender y prevenir las interacciones que se produzcan entre las tecnologías con que opere y el subsistema social.

- Sociología
- Economía
- Política

✓ *Tecnologías Básicas*

Son parte constitutiva de la formación básica. Sobre la cual no se proponen modificaciones en la estructura de Subáreas y descriptores vigentes, en función que éstas trascienden tanto las capacidades de análisis de los actores involucrados en este documento, como el propósito del mismo.

- *Eje de formación disciplinar especializada*

En esta área del proceso de formación, se verifica la misma situación que la planteada precedentemente; no se proponen modificaciones en la estructuras de las Subáreas y descriptores definidos en las distintas carreras, en función de las mismas razones expuestas para las Tecnologías Básicas.

- *Eje de formación profesional integrada*

Como se señaló precedentemente, este espacio formativo es en el cual se debe incorporar los conocimientos que se encuentran más o menos próximas a los bordes de las temáticas en que se centran las diversas carreras de ingenierías. Este subuniverso de conocimientos normalmente conforma espacios de solapamientos con otras disciplinas, de las cuales a su vez, pueden llegar a ser sus ejes troncales. No obstante, éstas temáticas constituyen áreas de formación indispensables para la ingeniería, dado que, integradas al resto de su formación disciplinar, crean la capacidad de comprensión de problemáticas de por sí complejas y de diseño de políticas de intervención sobre la realidad, que han sido fijadas como propósito de las carreras. En estos bordes de la disciplina, caben destacarse como Subáreas principales del conocimiento: economía, costos, administración, gestión ambiental, legislación general y sectorial, organización industrial, políticas públicas y sectoriales, gestión de riesgos, como a su vez algunas problemáticas transversales, tales como: Ciencia, Tecnología y Sociedad

En la figura 6, se representa la Estructura Curricular Propuesta:

ESTRUCTURA CURRICULAR PROPUESTA

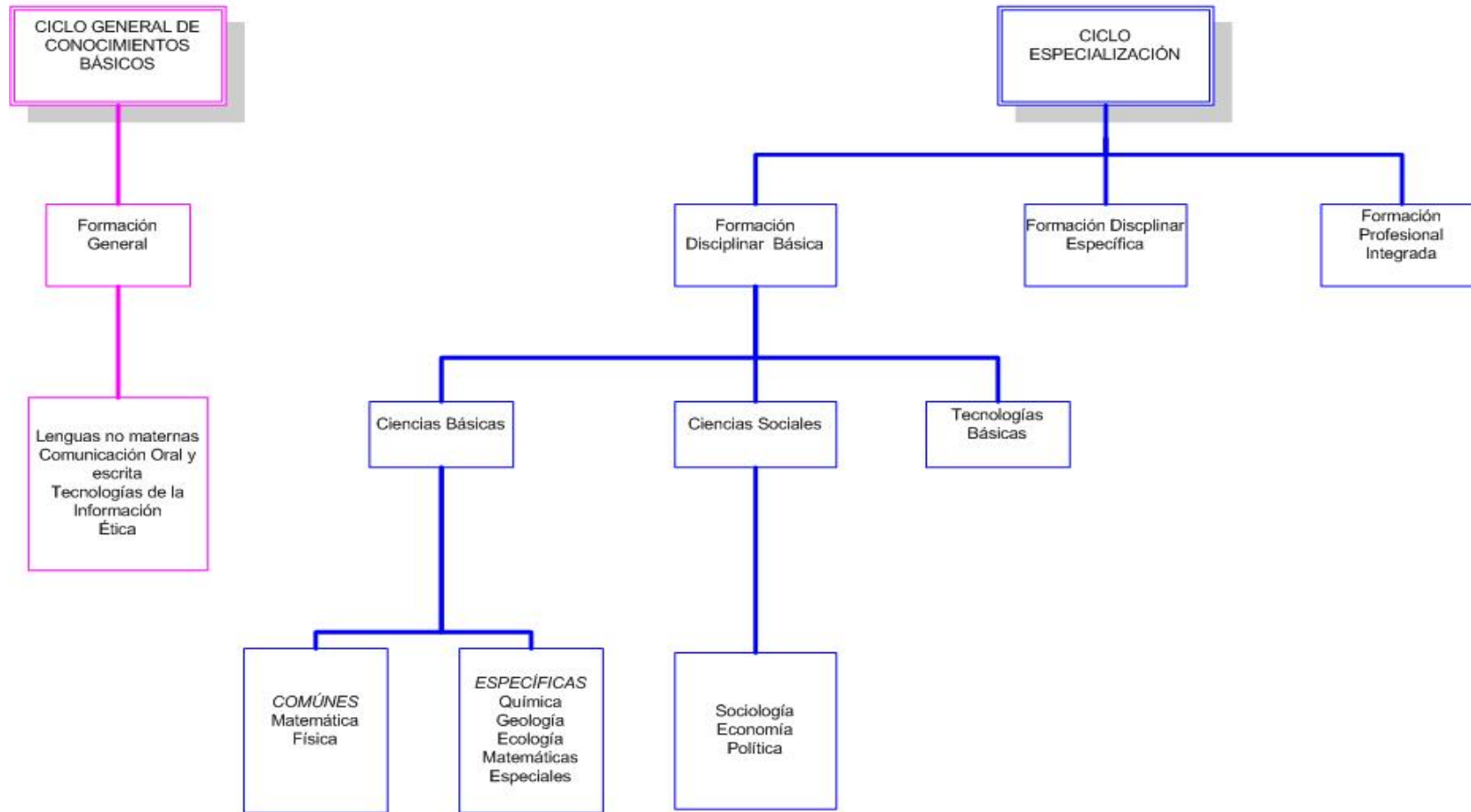


Figura 6. Estructura Curricular Propuesta

H.2. Competencias transversales

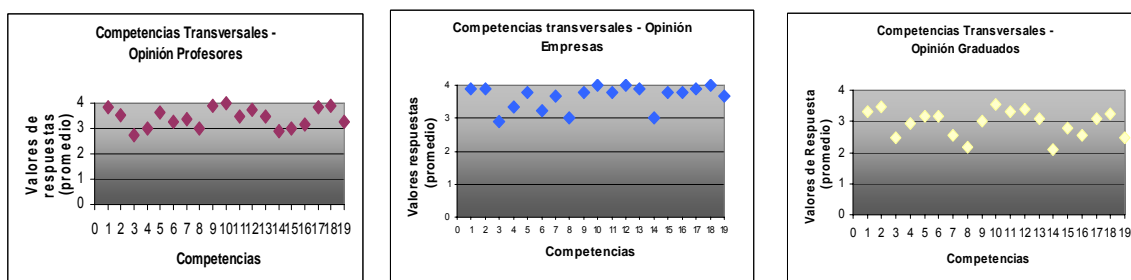
En la investigación realizada para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados “Definición de Competencias Transversales para las Carreras de Ingeniería” (Reina, 2006), se definieron las competencias transversales para las carreras de Ingeniería, el caso de la Universidad de Mendoza, Argentina.

Para poder evaluar las competencias de los ingenieros se aplicó una encuesta de opinión realizada y validada por ANECA, España. Se aplicaron tres instrumentos, cuyos destinatarios fueron los graduados, profesores y empresas. La finalidad de la encuesta fue evaluar las competencias que harán al buen desempeño profesional de los graduados en la carrera de Ingeniería. Cada opinión en el formato de pregunta, se acompaña con una *escala tipo Likert* con cuatro opciones de respuesta. Se eligieron 19 competencias transversales que deben tener los egresados de las carreras de ingeniería. Se utilizaron los instrumentos aplicados en Europa para validar las competencias seleccionadas.

En la encuesta citada, se le pide al encuestado que valore en una escala de 1 a 4 una lista de 19 capacidades. Se persigue poder asignar valores bajos a capacidades poco importantes y valores altos a las capacidades de mayor importancia. Se ha asignado una etiqueta a cada una de las 19 capacidades propuestas.

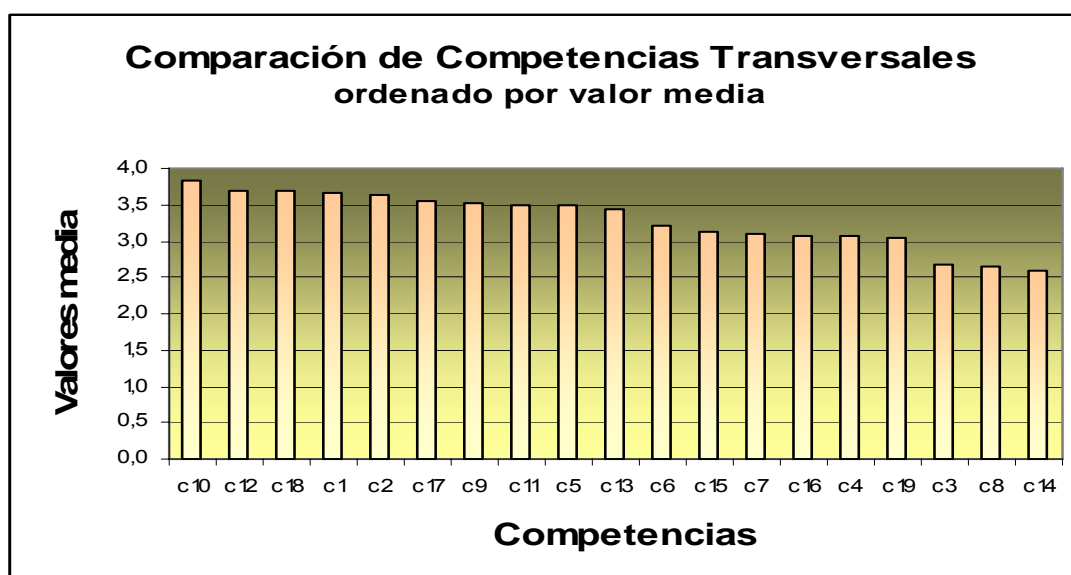
C1	Capacidad de análisis y de síntesis
C2	Capacidad de organización y planificación
C3	Capacidades directivas
C4	Capacidad para dirigir equipos y organizaciones
C5	Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación
C6	Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación
C7	Comunicación oral y escrita
C8	Conocimiento de alguna lengua extranjera
C9	Capacidad de gestión de la información (captación y análisis de la información)
C10	Capacidad para resolver problemas
C11	Capacidad para tomar decisiones
C12	Trabajo en equipo
C13	Trabajo en equipo de carácter interdisciplinario
C14	Trabajo en un contexto internacional
C15	Habilidades de relaciones interpersonales
C16	Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
C17	Razonamiento crítico
C18	Motivación por la calidad y la mejora continua
C19	Sensibilidad por el medio ambiente

Se realizó una comparación entre los resultados de las encuestas tomadas en España y las tomadas en la Universidad de Mendoza, de Argentina. De dicha comparación se llegó a la conclusión de que las competencias definidas eran las acertadas para ambos países. Por otro lado también se obtuvo plena coincidencia con las competencias fundamentales de formación que debe desarrollar todo graduado de éstas carreras.



De los gráficos de frecuencia se puede concluir que las medias fluctúan por encima del valor medio. Lo que indica que el instrumento esta bien construido ya que no hay competencias que no son elegidas.

En el siguiente gráfico se ordenan las competencias por el valor de media.



Se puede observar que las competencias más elegidas por los tres grupos son:

C10- Capacidad para resolver problemas; C12- Trabajo en equipo ; C18- Motivación por la calidad y la mejora continua ; C1-Capacidad de análisis y de síntesis ; C2-Capacidad de organización y planificación

Comparando los resultados entre España y Argentina, de las cinco competencias transversales fundamentales para un ingeniero, se observa que la única discrepancia es que en España se eligió la competencia número **12 Trabajo en equipo** y en Argentina la competencia número **11 Capacidad para tomar decisiones**.

Podemos apreciar también que los dos países coinciden en todos sus encuestados en que la *Capacidad de análisis y de síntesis* y *Capacidad para resolver problemas* son fundamentales para el perfil de un ingeniero.

Las competencias fundamentales para un ingeniero son:

- **C-1** Capacidad de análisis y de síntesis
- **C-2** Capacidad de organización y planificación
- **C-10** Capacidad para resolver problemas
- **C-12** Trabajo en equipo (España)
- **C-11** Capacidad para tomar decisiones (Argentina)

H.3. Sistema de transferencia de créditos S.A.T.C

En Argentina se está estudiando un sistema de créditos de transferencia y acumulación semejante al ECTS que utiliza el Espacio Europeo de Educación Superior. El mismo se denomina "*Sistema Argentino de Transferencia de Créditos*" **SATC**. (Dip, 2005). El Sistema para su cálculo es igual al del sistema de créditos del EEES. En la tabla nro 9 se puede apreciar la semejanza con el sistema propuesta por la Declaración de Bologna en la Unión Europea. La diferencia es que en Argentina se ha optado por una carrera de grado de cinco años y luego el master de 2 años. Lo cual alarga los años de estudio, por lo tanto el profesional tardará más años en insertarse en el campo laboral. A su favor podríamos decir que en Argentina los ingenieros ya salen con una especialización al egresar por lo tanto podríamos decir que tiene el sistema del master integrado al título de grado. Si embargo esto atenta contra la movilidad de los alumnos hacia Europa ya que es más difícil realizar la asimilación de los títulos.

Tabla Nro 9

Pais	EEES	Argentina
Sistema de Créditos	ECTS	SATC
Cantidad créditos carrera Ingeniería	180c+120c ó 240c+60c	300c + 120c
Cantidad de años	3+2 ó 4+1	5 Años
Horas curso	1600hs	3750hs
Cantidad de créditos por curso	60c por año o 30c por semestre	60c por año o 30c por semestre
Créditos por semana	1,5c	1,5c
Semanas por curso	38/40 semanas por año	38/40 semanas por año
Horas crédito	1c=25/30 hs dedicadas al estudio	1c=25/30 hs dedicadas al estudio
Primer Ciclo	180c (3 años) ó 240c (4 años) Grado	120c (1er y 2 do año) Grado
Segundo Ciclo	120c (2 años) ó 60c (1 año) Master	180c (3er, 4to y 5to año) Grado

PARTE EMPÍRICA

CAPITULO VI
DISEÑO METODOLÓGICO Y ANÁLISIS DE LA
INFORMACIÓN

I. METODOLOGÍA y ANÁLISIS DE LOS DATOS

El **propósito fundamental** de la investigación es proponer las *competencias específicas* para la carrera de Ingeniería en Informática de la Universidad de Mendoza.

I.1. Objetivos

I.1.1. Objetivos Generales

Para poder llevar a cabo esta investigación, se fijaron los siguientes objetivos:

- Describir el estado en que se encuentra la Educación Superior en Europa
- Describir el estado de la enseñanza de Ingeniería en el Espacio Europeo de Educación Superior y en la Argentina
- Describir el cambio de paradigma en la enseñanza superior

I.1.2. Objetivos Específicos

- Describir el nuevo paradigma de enseñanza, un currículo orientado a competencias, aplicado a las carreras de Ingeniería
- Reunir información y analizarla sobre las competencias transversales de las carreras de ingeniería
- Reunir y analizar información sobre las competencias específicas de la carrera de Ingeniería en Informática en particular.
- Construir un instrumento para recabar información sobre las competencias específicas de la carrera de Ingeniería en Informática
- Definir las competencias específicas para la carrera de Ingeniería en Informática

I.2. Metodología y diseño de la investigación

El tipo de estudio consistirá en una investigación descriptiva utilizando principalmente el método de encuesta **con un diseño transeccional**, cuyo objetivo es indagar la incidencia en que se manifiesta la variable *Competencias profesionales* para los Ingenieros en Informática.

I.3. Instrumento de recogida de datos

Debido a lo novedoso del tema de investigación no existe un instrumento validado y confiable que sirva para la recogida de datos. Por lo tanto se construyó uno, al mismo se le calculó la confiabilidad y la validez.

I.3.1. Construcción del instrumento

Cuando se inició la construcción del instrumento se tuvieron en cuenta los siguientes pasos:

- Determinar la información que se debe recolectar: Es decir en concordancia con los objetivos y las variables del estudio.
 - De acuerdo a los objetivos se van a definir las competencias específicas de la carrera de Ingeniería en Informática, ya que las competencias transversales ya fueron definidas
 - Solo se tendrán en cuenta las competencias que hacen al núcleo curricular específico de la carrera
- Decidir sobre el tipo de fuente donde se obtendrá la información.
 - España:
 - Estado de la Ingeniería en Informática en España,
 - Libro Blanco de Ingeniería en Informática de ANECA
 - Consorcio Career Space, estructura curricular
 - Argentina:
 - Taller de Homogenización de las Ingenierías (CONFEDI)
 - Estructura curricular – Red UNCI
 - Borradores de Estándares elaborados por CONFEDI
 - Actividades reservadas del título
 - Perfiles del título
 - Alcances del título
 - Plan de estudio de la Universidad de Mendoza
- Considerar las características de la población en que se va a aplicar
 - Se tomará como población la Ciudad de Mendoza, Argentina. La muestra se tomará a profesores. Ya que se considera que el tipo de preguntas es más del tipo académico que empresarial.
 - La muestra es probabilística al azar.
- Determinar el tipo de instrumento mas indicado.

- De acuerdo a las características del estudio se ha elegido un instrumento del tipo *encuesta de opinión*. Por ser la más adecuada para recolectar la información a personas que están dispersas geográficamente. La encuesta facilita la carga de los datos y su posterior procesamiento.
- Elegir la forma de elaborar las preguntas y los tipos de preguntas
 - Las preguntas serán del tipo cerradas, con respuesta múltiple es adecuada para la recolección de los datos
- Determinar la estructura del instrumento.
 - Definir el título del instrumento
 - Instrucciones para el llenado de la encuesta

1.3.2. Método del Análisis Funcional

Se usa el *Método del Análisis Funcional* para determinar cuales son las competencias específicas que debe desarrollar un graduado en ingeniería en informática. Primero se realiza el análisis funcional, luego se realiza el mapa funcional y finalmente se construye un instrumento para validar las competencias definidas.

1.3.2.1. Análisis Funcional

Fue desarrollado por el Dr. Sydney A. Fine en el año 1955, en el Departamento del trabajo de Estados Unidos. Esta técnica ha ido evolucionando. En su forma actual, se desarrolló a principios de los años 80 en el Reino Unido. Este método se usa internacionalmente para levantar y certificar competencias laborales. (MINEDUC-DIVESUP, 2003)

Es un proceso experimental, ya que no existen procedimientos estrictos para su realización. Su construcción se realiza con los aportes de los expertos en una actividad dada.

Maria Irigoín (Irigoín, M. y Vargas, F. 2002) plantean el **método del Análisis Funcional** como el instrumento que permite construir un perfil por competencias en forma relativamente sencilla. El método del Análisis Funcional en una primera etapa, indica la realización de los siguientes pasos:

Primero, se debe analizar el campo ocupacional en estudio, se identifican claramente el objeto de acción, de conocimiento, y de empleo. El análisis funcional trabaja con una visión integradora de las competencias

Luego, se inicia la desagregación de las *funciones*, partiendo de la de identificación del propósito principal de la profesión u ocupación, hasta llegar un *criterio de desempeño* que se puede medir. (CONOCER, 2000). El análisis funcional se aplica de lo general a lo particular.

Las *unidades de competencia*, constituyen los logros laborales que el trabajador es capaz de obtener, y si son muy complejas, pueden desagregarse en *elementos de competencia*, que ya representan las realizaciones más desagregadas del trabajador competente.

Se entiende por:

- **Función principal:** (*función*): es la razón de ser la actividad productiva, empresa o servicio.
- **Función básica:** constituyen el conjunto de *subfunciones* que permiten el logro de la función principal.
- **Unidad de competencia:** en una agrupación de elementos de competencia que han sido identificados.
- **Elemento de competencia** conjunto de actividades que debe realizar una persona para cumplir con una función básica
- **Criterio de desempeño:** permiten evaluar el desempeño de una persona, para determinar si es competente en un contexto

➤ Una **función** (función principal) es

Un conjunto actividades necesarias para el logro del propósito principal

La estructura interna es de (INTECAP,2001) :

Verbo + Objeto

En el *análisis funcional* se habla de *funciones* y no de *tareas* ya que las funciones son genéricas, atemporales y transferibles a muchas áreas; no así las tareas que son específicas, tienen un carácter espacial y temporal.

➤ Una **subfunción** (función básica) es

Un conjunto de actividades laborales necesarias para lograr un o varios objetivos de trabajo

La estructura interna es de:

Verbo en infinitivo + Objeto + Condición

Cuando se construya una función hay que tener en cuenta que: sea observable, que diferentes personas lleguen a la misma conclusión, que sea transferible a diferentes contextos y que diferentes personas la puedan realizar. No debe haber funciones duplicadas.

El proceso de desagregación de las funciones se hace siguiendo la lógica de causa-efecto. Se debe verificar lo que debe lograrse para alcanzar el resultado descrito en la función que está siendo desagregada. De este modo, la desagregación de una función en el siguiente nivel, está representando lo que se debe lograr para que dicha función se lleve a cabo. La pregunta clave de desagregación es: “¿qué hay que hacer para que esto se logre?”

- Una **Unidad de competencia** es

Una agrupación de funciones que se relacionan directamente con el objetivo de trabajo

El enunciado de una unidad de competencia será:

Verbo + Objeto

La unidad de competencia está conformada por un conjunto de elementos de competencia. La unidad no sólo se refiere a las funciones directamente relacionadas con el objetivo del empleo, incluye también cualquier requerimiento relacionado con la salud y la seguridad, la calidad y las relaciones de trabajo.

- Los **Elementos de competencia**

Se refieren a acciones, comportamientos o resultados que el egresado debe demostrar

Son los aspectos que constituyen una Unidad de Competencia

El enunciado del elemento de competencia será:

La persona debe ser capaz de ...

El elemento de competencia debe completarse acompañándolo de los criterios de desempeño.

- Un **criterio de desempeño** es

Una descripción de los requisitos de calidad para el resultado obtenido en el desempeño laboral

La estructura de un criterio de desempeño será:

Verbo + Objeto + Conducta + Condición

Es conveniente enunciarla de la forma “*Eres competente cuando: ...*”. El verbo se conjuga en la primera persona para que el actor se sienta más involucrado. Permiten establecer si el trabajador alcanza o no el resultado descrito en el elemento de competencia.

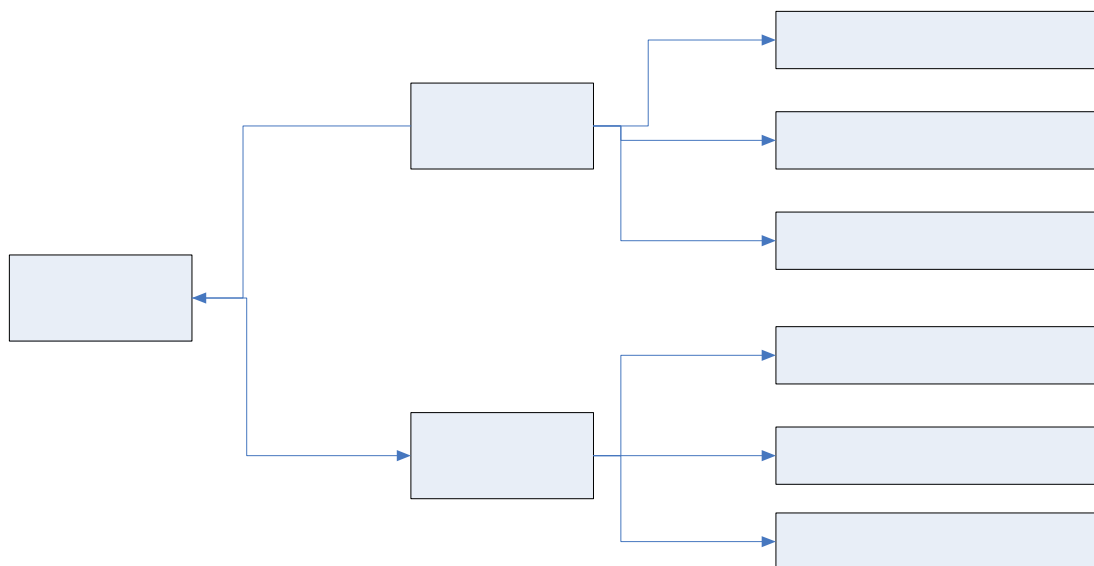
1.3.2.2. Mapa Funcional

El resultado de un análisis funcional, se expresa en una representación gráfica en forma de mapa o árbol. Se representa de izquierda a derecha, de lo genérico a lo particular. Cuya estructura, en forma horizontal, representa las funciones, subfunciones, unidades de competencias y elementos de competencia que es la última desagregación de una función dada.

Al leerlo de izquierda a derecha se estaría respondiendo *¿cómo?* una función se lleva a cabo.

Debe cuidarse a lo largo de la elaboración del mapa funcional, la relación entre las funciones y el propósito clave. Por ello es recomendable revisar periódicamente, que se conserve este principio de coherencia en el análisis. Esta revisión debe dar cuenta de aquellas funciones que puedan aparecer repetidas en diferentes ramas del árbol. La lógica de elaboración del mapa funcional no acepta que se presenten repeticiones, en tal caso debe revisarse y rehacerse.

Figura Nro 7



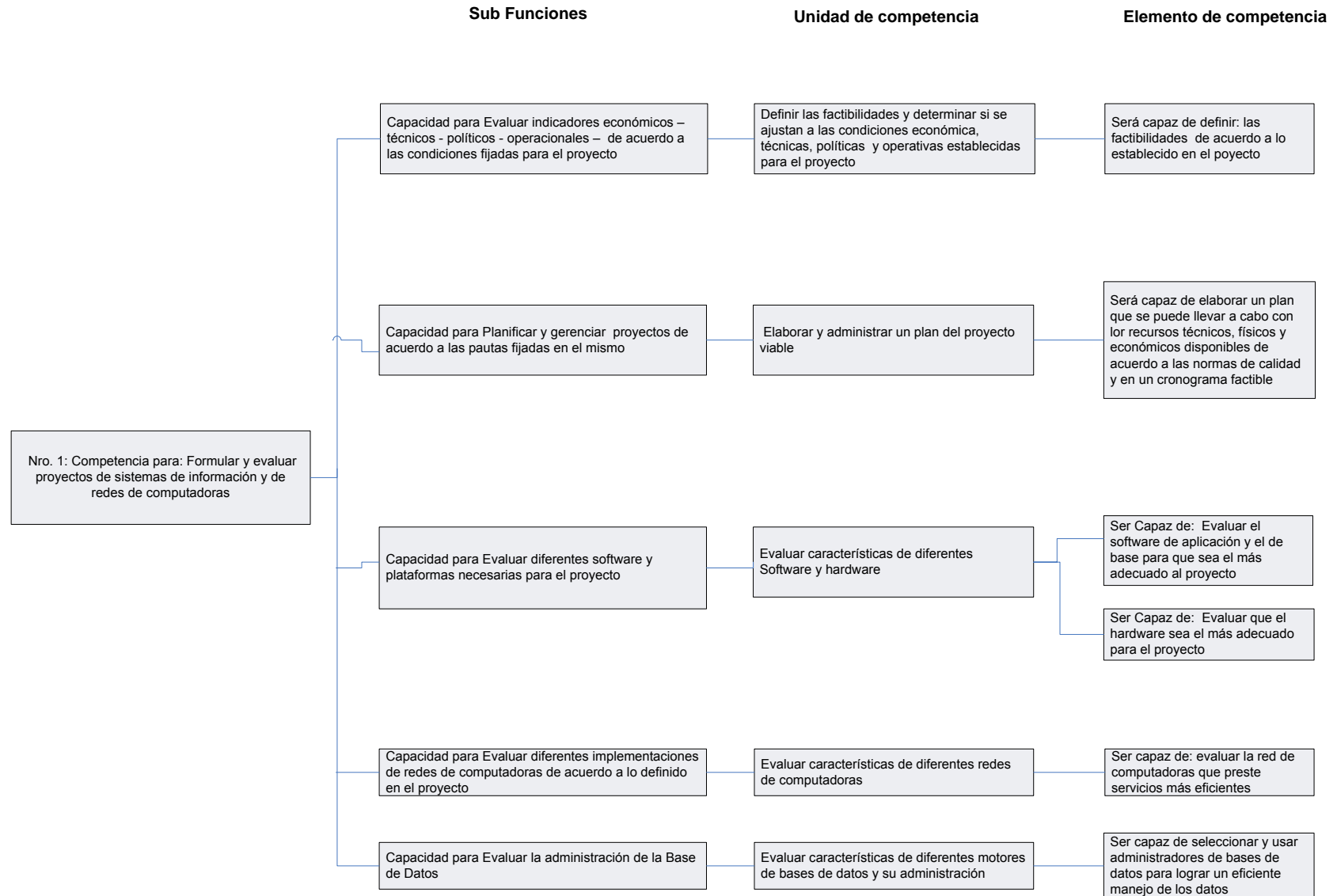
Se tomaron las siete competencias específicas definidas y se realizó un análisis funcional. Se definieron: funciones (competencias), subfunciones, unidades de competencia y finalmente se llegó a la última instancia de desagregación, los elementos de competencia. Para poder evaluar las competencias se definieron criterios de desempeños.

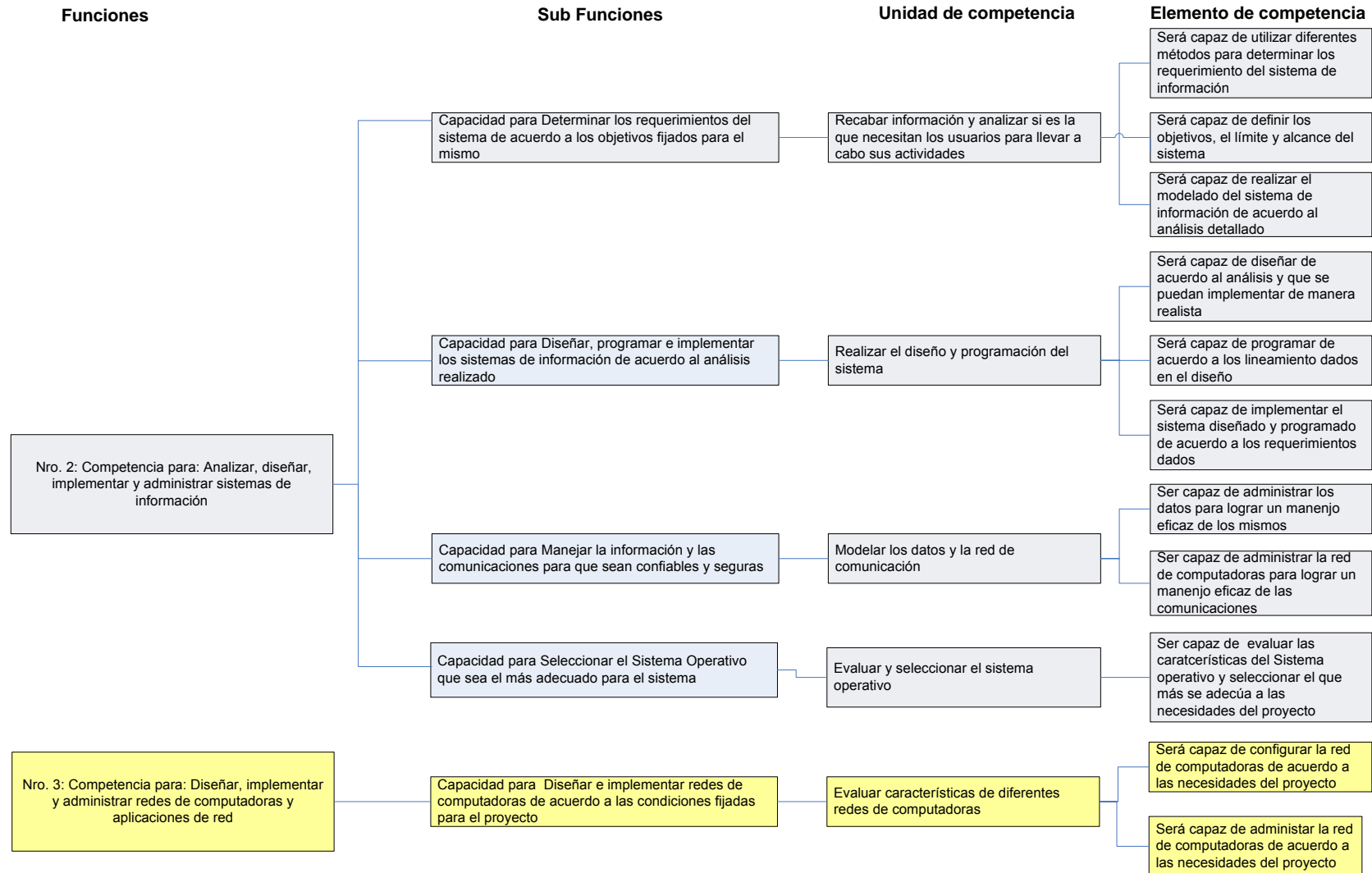
En el siguiente cuadro se puede observar el Mapa Funcional confeccionado para esta investigación:

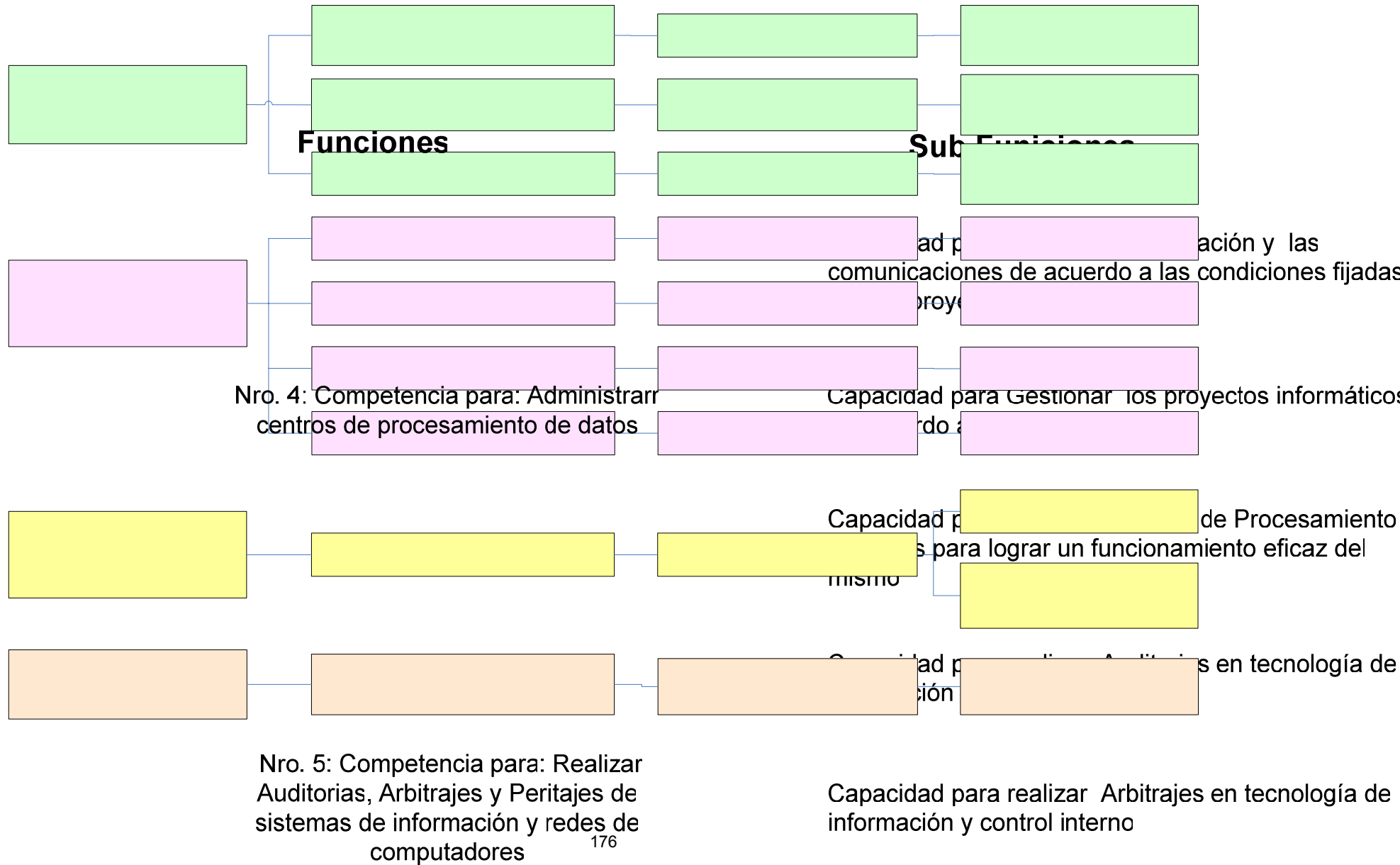
Figura Nro. 8

Función 1

Subfunción 2







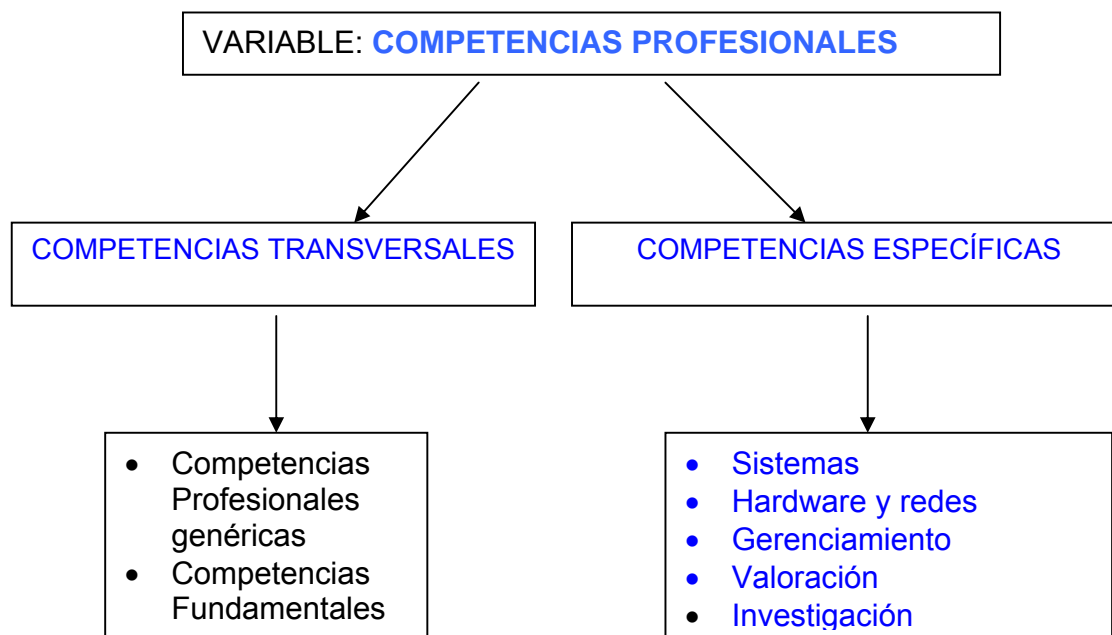
1.3.3. Estructura del instrumento

Se utilizará la encuesta de opinión que se construyó para esta investigación, la misma se puede consultar en el Anexo I. Se aplicará una encuesta para evaluar las **competencias específicas** que harán al buen desempeño profesional de los graduados en la carrera de Ingeniería en Informática.

Cada opinión en el formato de pregunta, se acompaña con una *escala tipo Likert* con tres opciones de respuesta. El contenido de la encuesta recoge información del sector encuestado como se indica a continuación:

- La *Variable General* es :
 - ✓ *Competencias profesionales* del Ingeniero en Informática
- Los diferentes aspectos que se analizarán se agruparán en *dos dimensiones*
 - ✓ Competencias Transversales
 - ✓ Competencias Específicas

En el gráfico siguiente se describe el Modelo de Evaluación para medir la variable Competencias profesionales y las dimensiones, subvariables e indicadores que se tuvieron en cuenta.



La dimensión Competencias Transversales fue definida en la “Memoria para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, *Definición de competencias transversales para las carreras de ingeniería*” (Reina, 2006). Por lo tanto esta investigación se centrará en la dimensión **Competencias Específicas**.

De la investigación surgieron *siete competencias* que debe adquirir un Ingeniero Informático. Las cuales se han agrupado en 4 variables.

Competencias	Variables
Nro. 1: Competencia para: Formular y evaluar proyectos de sistemas de información y de redes de computadoras Nro. 2: Competencia para: Analizar, diseñar, implementar y administrar sistemas de información	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas
Nro. 6: Competencia para: Determinar los requisitos de hardware para diferentes aplicaciones Nro. 3: Competencia para: Diseñar, implementar y administrar redes de computadoras y aplicaciones de red	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware y redes
Nro. 4: Competencia para: Administrar centros de procesamiento de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciamiento
Nro. 5: Competencia para: Realizar Auditorias, Arbitrajes y Peritajes de sistemas de información y redes de computadores	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración
Nro. 7: Competencia para: Desarrollar habilidades para investigar en sistemas de información y redes de computadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación

Las variables se agrupan en la siguiente tabla, junto con los indicadores que las describen.

Tabla Nro. 14

DIMENSIONES	VARIABLES	INDICADORES	COD.DE RPTA.
Competencias específicas	Sistemas	<p>Defines los recursos económicos necesario para llevar a cabo el proyecto</p> <p>Defines las características de los equipamiento necesarios para el proyecto</p> <p>Defines las características del personal necesario para operar el sistema</p> <p>Verificas que las políticas de la empresa concuerden con las del proyecto</p> <p>Armas un plan de acuerdo a las factibilidades previamente establecidas y en los tiempos fijados para el proyecto</p> <p>Tienes un conocimiento profundo del proyecto y de los recursos disponibles que le permite dar resoluciones a los problemas</p> <p>Realizas análisis con la información disponible y tomas una decisión en escenarios de mayor riesgo</p> <p>Evalúas si el SW de aplicación cumple con los objetivos del proyecto</p> <p>Evalúas si el SW de aplicación es amigable</p> <p>Evalúas si el tiempo de respuesta, del SW de aplicación, es el definido para el proyecto</p> <p>Evalúas la eficiencia en el buen uso de los recursos del sistema operativo cuando se esta operando el sistema</p> <p>Evalúas los tipos de seguridad que puede brindar el Sistema Operativo al proyecto</p> <p>Evalúas la capacidad de almacenamiento en disco que se necesita para el proyecto</p> <p>Evalúas la capacidad de memoria que se necesita para el proyecto</p> <p>Evalúas el consumo de procesador que realiza el sistema cdo esta operando</p> <p>Defines el tipo de servidor que se necesita para el proyecto</p> <p>Defines las características y cantidad de clientes que se necesitan para el Proyecto</p> <p>Defines diferentes niveles de usuarios para el proyecto</p> <p>Defines el tipo de red que se necesita para el proyecto</p> <p>Defines la tecnología que va a llevar la red para el proyecto</p> <p>Defines las característica que tiene que tener el motor de BD para dar satisfacción a las necesidades del sistema</p> <p>Defines los permisos de acceso a los datos</p> <p>Mantienes actualizadas las bases de datos y software del usuario y, realizar respaldos de la información de acuerdo a las políticas del proyecto</p> <p>Realizas respaldos de la información de acuerdo a las políticas fijadas para el proyecto</p>	<p>1- Muy relevante</p> <p>2- Relevante</p> <p>3- Poco relevante</p>

DIMENSIONES	VARIABLES	INDICADORES	COD. DE RPTA.
<p>Competencias específicas</p>	<p>Sistemas</p>	<p>Documentas los programas y así facilitas el mantenimiento a lo largo de la vida de los mismos Preparas un conjunto de datos para realizar diferentes tipos de pruebas al sistema y realizar los ajustes necesarios para su buen funcionamiento Realizas pruebas exhaustivas de caja negra y de caja blanca al sistema para luego hacer los ajustes necesarios Defines políticas de back-up y tiempo de retención para los archivos del sistema y así evitar pérdidas de información Realizas pruebas de funcionamiento y recupero del sistema en caso de fallas Defines y llevas a cabo un plan de conversión, para la implantación del nuevo sistema, de una forma eficiente y rápida Eres competente cuando: Llevas a cabo la capacitación de los usuarios para que puedan usar el nuevo sistema eficientemente Distribuyes las bases de datos, las espejas, manejas los accesos concurrentes, etc. para logara un manejo eficaz de la información Diseñas el acceso a los archivos datos de la forma más eficiente y segura en la red de computadoras Defines los perfiles de usuario para que los permisos otorgados correspondan a la actividad que el mismo realiza sobre la base de datos Almacenas los respaldos de la base de datos en un lugar seguro y ordenado para recuperarla eficaz y fácilmente Defines la seguridad de la información para evitar la corrupción de la misma Gestionas los datos y las comunicaciones para tener un funcionamiento eficaz y confiable Configuras correctamente los parámetros elegidos para la instalación de la conexión a la red local, incorporación del equipo al dominio y la instalación de las aplicaciones que el usuario utilizará Interpretas los indicadores del Sistema Operativo que permiten brindar seguridad a la información para evitar la corrupción Sabes determinar si el sistema operativo maneja los recursos y administra la memoria Tomas decisiones por fallas o alteraciones en el sistema Realizas tareas de respaldo recuperación de los datos del sistema Evalúas los cambios introducidos en el sistema y su adecuación Administras los servidores, permisos de accesos y la seguridad en general</p>	<p>1. Muy relevante 2. Relevante 3. Poco relevante</p>

DIMENSIONES	VARIABLES	INDICADORES	COD. DE RPTA.
<p>Competencias específicas</p>	<p>Hardware y redes</p>	<p> Evalúas indicadores de configuración del equipo informático para determinar cuál es el adecuado para un eficaz funcionamiento del sistema Determinas los requerimientos para el tendido de un red de computadoras Ajustas y configuras los servidores necesarios para el funcionamiento del sistema Pones en producción equipo de hardware de acuerdo a los requerientes de instalación del fabricante Reemplazas y ensamblas piezas del hardware de acuerdo a los requerientes de instalación Diagnosticas el funcionamiento del equipo de acuerdo a los requerientes de instalación Evalúas los indicadores técnicos del funcionamiento del equipo de acuerdo a las especificaciones de fabricación Conoces e implementas las normas que regulan los diversos aspectos de las redes de computadoras Eliges la topología de la red de computadoras que satisfaga las necesidades del proyecto Eliges el equipamiento de comunicaciones de la red de computadoras adecuado al proyecto Desarrollas sistemas informáticos móviles, inalámbricos y empotrados, comercio electrónico, sistemas distribuidos Estableces las políticas de seguridad para la red según el criterio del proyecto Desarrollas aplicaciones para redes de área local (intranet) Desarrollas aplicaciones basadas en Internet e ingeniería web Interpretas los indicadores de rendimiento de la red de computadoras que satisfagan los requerimientos del proyecto Verificas el funcionamiento de los equipos de conexión a la red con la frecuencia definida por la empresa Monitoreas el tráfico y volumen de información de entrada y salida de la red con una frecuencia preestablecida Verificar el cumplimiento de las políticas de seguridad definidas para el proyecto Defines el ámbito de utilización del sistema para cada usuario de acuerdo a la relación programa-usuario Chequeas los puntos de red y que se actualicen las conexiones y protocolos de comunicación en cada punto de la red para así tener una conexión óptima </p>	<p> 1- Muy relevante 2- Relevante 3- Poco relevante </p>

DIMENSIONES	VARIABLES	INDICADORES	COD. DE RPTA.
<p>Competencias específicas</p>	<p>Gerenciales</p>	<p>Adminstras la comunicación entre los clientes y los servidores, para obtener un mejor rendimiento de los recursos Administras los servidores y permisos de accesos Gestionas los datos, las copias de respaldo Distribuyes el tiempo racionalmente, de acuerdo al cronograma de las distintas tareas del proyecto Asignas los recursos humanos de acuerdo a la naturaleza y complejidad de las diferentes tareas del proyecto para así cumplir con el cronograma Comunicas los avances y confeccionas informes del funcionamiento de los sistemas de forma clara y precisa Asignas los recursos técnicos de acuerdo complejidad de las tareas del sistema, para así poder cumplir con los tiempos del proyecto Evalúas la planificación original constantemente para realizar ajuste que lleven a un funcionamiento eficaz del CPD Reajustas las planificaciones, introduciendo los cambios en las estimaciones de tiempos y recursos que lleven a un funcionamiento eficaz del CPD Detectas desvíos en el cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad e higiene, de calidad, etc., y produces los ajustes necesarios</p>	<p>1. Muy relevante 2. Relevante 3. Poco relevante</p>

DIMENSIONES	VARIABLES	INDICADORES	COD. DE RPTA.
<p>Competencias específicas</p>	<p>Valoración</p>	<p>Diferencias las diferentes tipos y clases de la auditoria de sistemas Diferencias las diferentes etapas de la auditoria de sistemas Procedimientos de pruebas de los componentes del control interno Conoces los medios disponibles y específicos de auditoria de sistemas informáticos Conoces las habilidades que rigen un arbitraje Demuestras los saberes para asistir a la justicia en un arbitraje Analizas y elaboras informes que permitan determinar si el material que es objeto de estudio constituye prueba de lo que se está investigando Conoces los procedimientos para hacer una pericia Interpretas los archivos de registro del sistema informático Conoces aspectos legales que rigen a la actividad pericial Elaboras informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones que surgen del peritaje del sistema informático realizado Conoces las leyes que protegen el software legal Conoces las leyes que protegen la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y sistemas informáticos Conoces los pasos para registrar la propiedad intelectual de un sistema desarrollado Respetas el cumplimiento de normativas generales de la empresa en el ámbito de los sistemas de información Evalúas el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad de los sistemas informáticos desarrollados</p>	<p>1. Muy relevante 2. Relevante 3. Poco relevante</p>

DIMENSIONES	VARIABLES	INDICADORES	COD. DE RPTA.
Competencias específicas	Investigación	Sabes definir la hipótesis de la investigación Sabes elegir entre los diferentes tipos de investigación, cuál es el que corresponde a la investigación que estás llevando a cabo Sabes elegir entre los diferentes tipos de diseños de investigación, cuál es el que corresponde a la investigación que estás llevando a cabo Sabes determinar la muestra de datos necesaria para que el análisis de los datos sea representativo de la población analizada Sabes analizar con herramientas de estadística los datos de la muestra para así obtener resultados Conoces las pautas generales para la redacción de un informe científico	1. Muy relevante 2. Relevante 3. Poco relevante

1.3.4. Validación del instrumento

Para poder evaluar las competencias específicas de los ingenieros en informática se construyó un instrumento. El instrumento debe ser confiable y altamente válido. A continuación se explican los métodos utilizados para validar y obtener la confiabilidad del instrumento a aplicar.

1.3.4.1. Validez

La validez representa el grado con el cual el instrumento mide. Debe responder a validez de contenido, criterio y de constructo.

El mismo se validó por “**juicio de expertos**”. El grupo de expertos se seleccionó entre profesionales del medio, se tuvo en cuenta el título profesional y el currículum vitae. Se les entregó el instrumento y se les solicitó que valoraran de cada uno de los ítems los tres siguientes criterios:

- **COHERENCIA:** Expresa la cantidad de relación entre cada competencia, tal y como está descrita y la categoría y dimensión en la que está inserta.
- **REPRESENTATIVIDAD:** Indica la medida en que la competencia tal y como está descrita, es la mejor de todas las posibles en el contexto donde ha de ejercerse.
- **CALIDAD TÉCNICA:** Es el grado en que, en el lenguaje utilizado en la expresión de la competencia, no existen sesgos gramaticales que puedan inducir a error o confusión en la opinión sobre la misma.

Para ello se le presentan, a los expertos, tres ejemplares del cuestionario con objeto de que realice por separado la valoración consiguiente a los tres criterios antedichos.

La valoración se realizará con la siguiente escala, con amplitud entre 0 y 1. Está dividida en cinco valores: 0; 0.25; 0.50; 0.75 y 1 que se corresponden cualitativamente con NINGUNA, POCA, SUFICIENTE, BASTANTE, MUCHA. La forma de hacerlo es posicionarse en la escala numérica que figura junto a cada competencia señalando con una “X” el valor que estime en la casilla correspondiente. Aquellos ítems que obtengan un promedio del 0.75 de puntaje, serán considerados para formar parte de la encuesta que se aplicará a la muestra seleccionada. En el Anexo 1 se puede consultar el instrumento entregado a los expertos y el validado.

En cuanto a la *coherencia*, se evaluó la misma en las subfunciones y en los Elementos de competencia, todas obtuvieron un puntaje igual o superior a 0.75. Por lo tanto no se modificó el instrumento.

Se le pidió a los expertos, que analizaran también, si las Competencias cumplían con la *representatividad*. Todas obtuvieron el puntaje mayor. Por lo tanto se infiere que son muy representativas de las competencias que debe desarrollar un Ingeniero Informático y no se modificó el instrumento.

Los siguientes indicadores obtuvieron un promedio inferior a 0.75 de puntaje, en el criterio *Calidad técnica*. Por lo tanto se los elimina del instrumento, ya que los expertos consideran que no son significativos para la encuesta.

- ✓ **Sistemas**
 - Estudias y aplicas las normativas de calidad al proyecto (0.66ptos)
 - Has preparado toda la documentación de la información necesaria para poder realizar el mantenimiento del proyecto de la forma más precisa y rápida (0.66ptos)
 - Sabes determinar si el Sistema operativo maneja las concurrencias de ejecución (0.66ptos)
- ✓ **Valoración**
 - Defines los componentes de control interno (0.58ptos)
 - Revisas el proceso de auditoria de sistemas de la organización (0.66ptos)
- ✓ **Investigación**
 - Aprendes a formular y fundamentar un problema de investigación (0.50ptos)

1.3.4.2. Confiabilidad

Es importante destacar que cuanto mas confiable sea el instrumento, menor será el grado de error en las mediciones obtenidas. La confiabilidad se puede determinar por diferentes técnicas. En esta investigación se utilizará el método de **alfa de Cronbach**.

Se calculará el alfa de crombach para cada una de las cuatro variables. Este coeficiente nos indicará la consistencia interna del grupo de ítems que obtienen información relacionada entre sí.

Variables	Confiabilidad
➤ Sistemas (comp. 1 y 2) Cantidad de Ítems: 64	Alfa de combrach: 0.9172
➤ Hardware y redes (comp. 3 y 6) Cantidad de Ítems: 20	Alfa de combrach: 0.9392
➤ Gerenciamiento (comp. 4) Cantidad de Ítems: 10	Alfa de combrach: 0.8363
➤ Valoración (comp. 5) Cantidad de Ítems: 17	Alfa de combrach: 0.7441
➤ Investigación (comp. 7) Cantidad de Ítems: 6	Alfa de combrach: 0.7648

Los resultados del cálculo del coeficiente Alfa de Crombach, denotan una elevada consistencia interna. Es decir existe una muy buena correlación entre los ítems que lo integran, lo que evidencia que estos contribuyen de manera significativa a la definición de las competencias específicas de los ingenieros informáticos.

Este coeficiente nos está indicando que el instrumento construido es *confiable*. Por lo tanto se lo puede aplicar tal como se lo construyó.

I.4. Población

En la provincia de Mendoza de la República Argentina existen 8 universidades. Dos son de gestión estatal y el resto de gestión privada. Todas tienen habilitación definitiva, excepto una de las privadas.

La lista de las universidades y carreras de Informática que se dictan se ve en la siguiente tabla.

Tabla Nro 15

Universidades Nacionales	Título
Universidad Nacional de Cuyo	No dicta
Universidad Tecnológica Nacional	Ingeniería en Sistemas de Información

Universidades Privadas	Título
Universidad de Mendoza	Ingeniería en Informática
	Licenciatura en Sistemas
Universidad del Aconcagua	Licenciatura en Informática y Desarrollo de Software
Universidad Juan Agustín Maza	Licenciatura en Informática
Universidad Champagnat	Licenciatura en Sistemas de Información
Universidad de Congreso	Licenciatura en Sistemas de Información
Universidad Católica Argentina	Licenciatura en Sistemas y Computación

De la Tabla Nro. 13 se puede observar que solo en dos universidades se dicta la carrera de Ingeniería en Informática, en la Universidad Tecnológica Nacional y la Universidad de Mendoza.

I.5. Muestra participante

La muestra es **probabilística al azar** y fue solamente tomada en el ámbito geográfico de la Universidad de Mendoza.

La muestra estuvo constituida de la siguiente forma:

- **Profesores:** se han distribuido 33 encuestas entre los docentes de la carrera de Ingeniería en Informática de la provincia de Mendoza

I.6. Análisis de los datos e Interpretación de los resultados

A continuación se realizará un análisis estadístico de los datos. Se utilizó el paquete estadístico SPSS para definir la matriz de variables y cargar la matriz de datos.

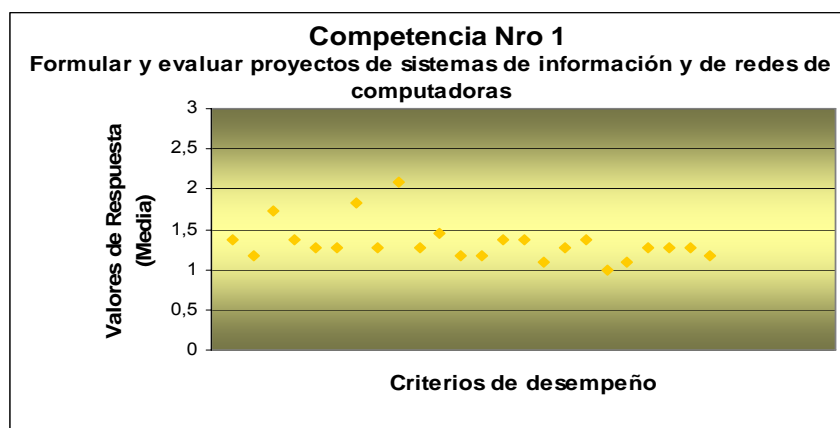
En el cuestionario, se le pide al encuestado que valore en una escala de 1 a 3 cada uno de los *criterios de desempeño* que miden las **7 competencias** que debe desarrollar el egresado de la carrera de Ingeniería en Informática. Se persigue poder asignar valor 1 a los criterios de desempeño que son más relevantes y 3 a los poco relevantes. Se ha asignado una etiqueta a cada uno de los 117 criterios de desempeño, distribuidos en las 7 competencias que se evalúan. (ver Anexo 1).

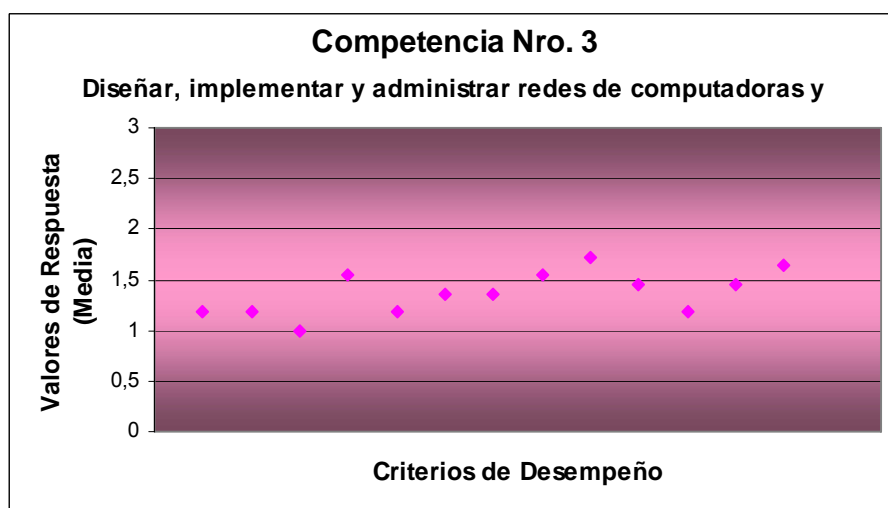
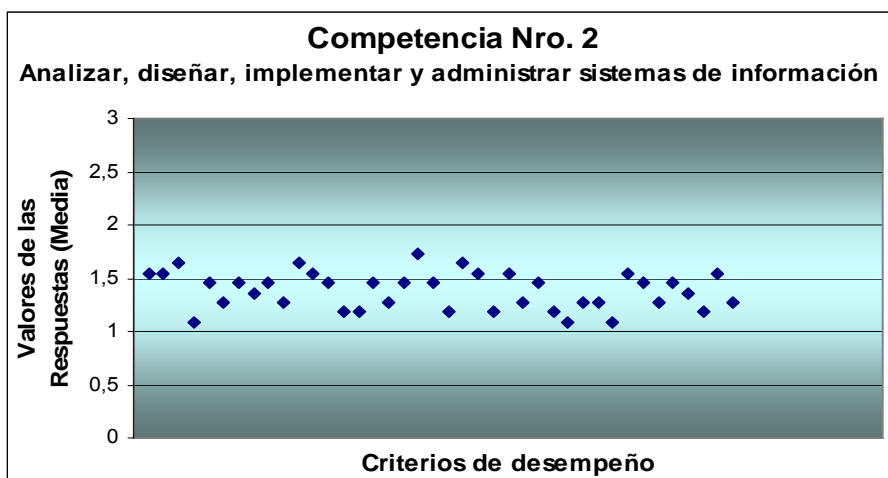
Escala Licker utilizada:

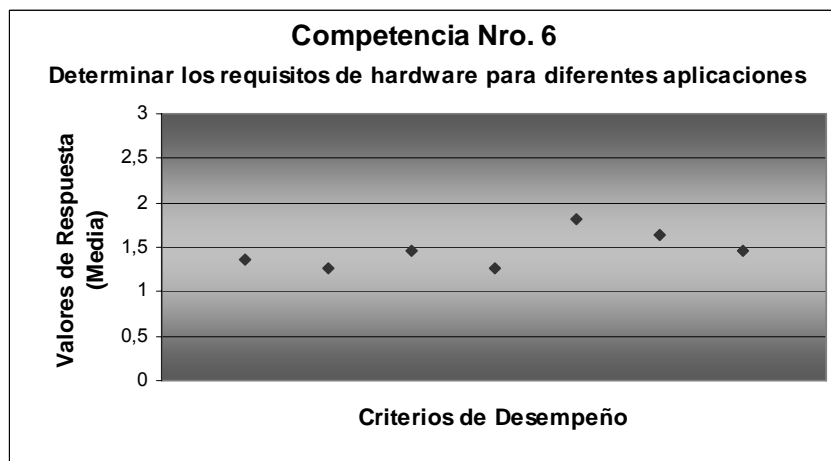
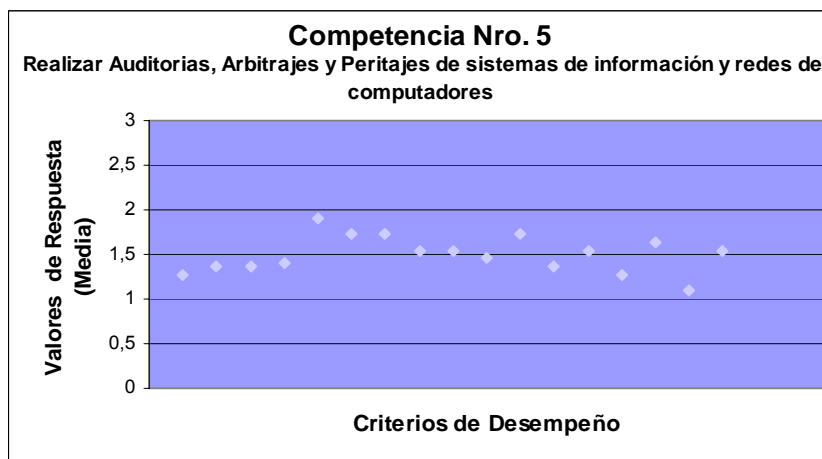
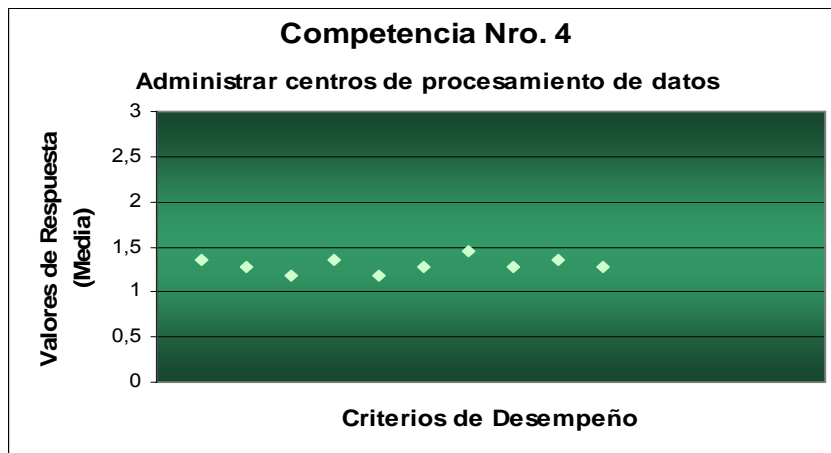
- 1- Muy relevante
- 2- Relevante
- 3- Poco Relevante

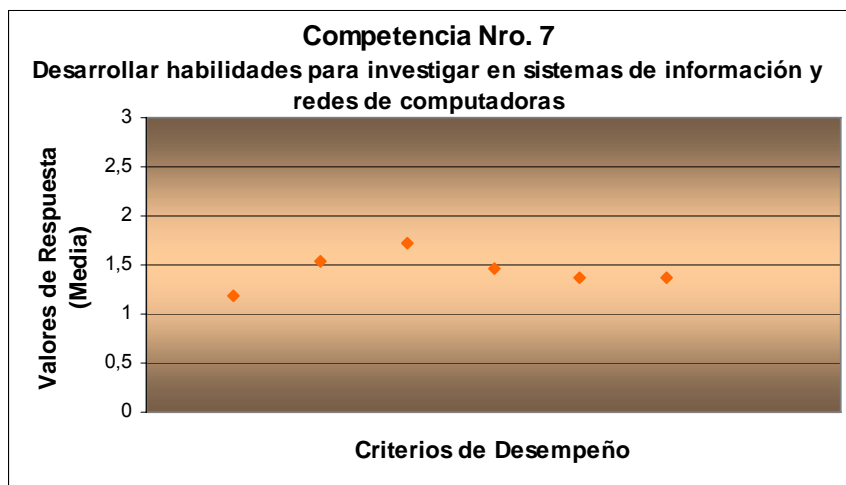
I.6.1. Competencias específicas de formación de los ingenieros informáticos

En los siguientes gráficos se puede observar la dispersión de las repuestas dadas para cada una de las siete competencias





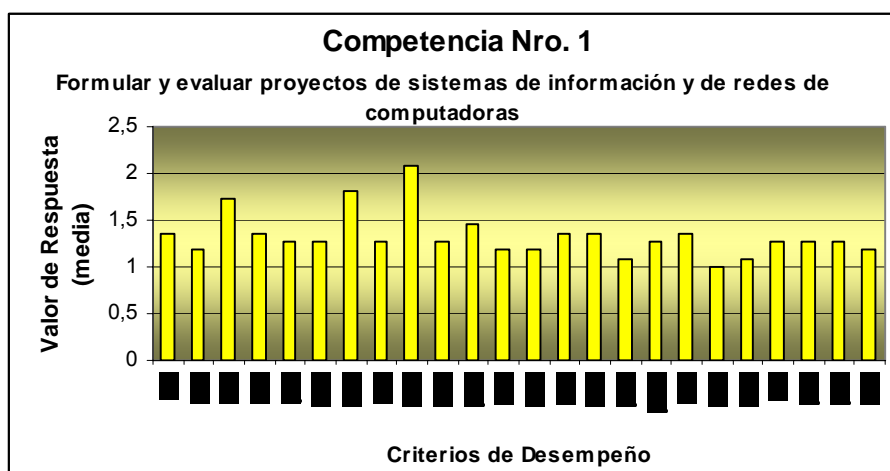




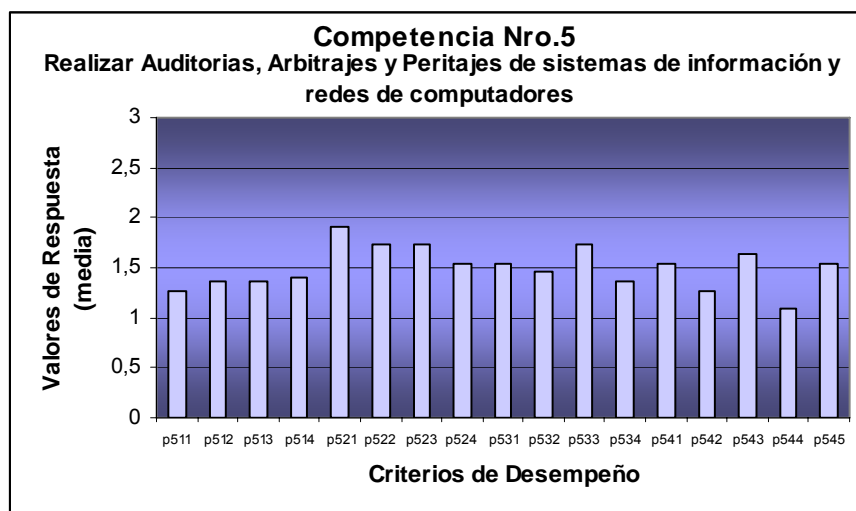
De los gráficos de frecuencia se puede concluir que las medias fluctúan alrededor del valor medio. Lo que indica que el instrumento está bien construido ya que no hay criterios de desempeño que no fueron elegidos.

Se puede observar que las **competencias números 2, 3, 4 y 7**, están menos dispersas, ya que sus valores van de 1 a 1,5 o sea que la mayoría de los encuestados contestó *1* o sea *muy relevante*. Las **competencias número 1, 5 y 6** están un poco más dispersas, fluctúan entre los valores 1 y 2 o sea que la mayoría opina que es *muy relevante* (1) y algunos opinan que es *relevante* (2).

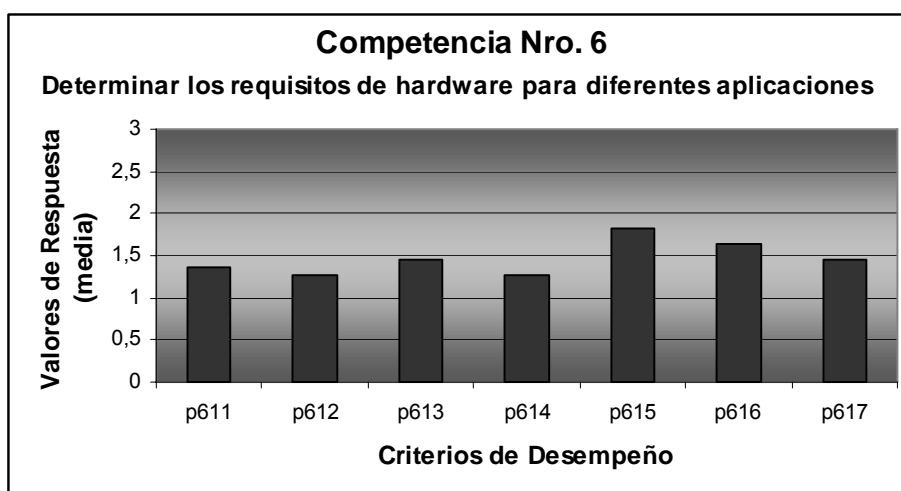
Realizando un análisis más detallado, en el gráfico se observan la media de las respuestas de la competencia Nro. 1. Solo el criterio p132 (“Evalúas si el SW de aplicación es amigable”), obtiene como media de las respuestas, *relevante*. El resto de las respuestas fluctúan más cercanas al 1 o sea *muy relevante*.



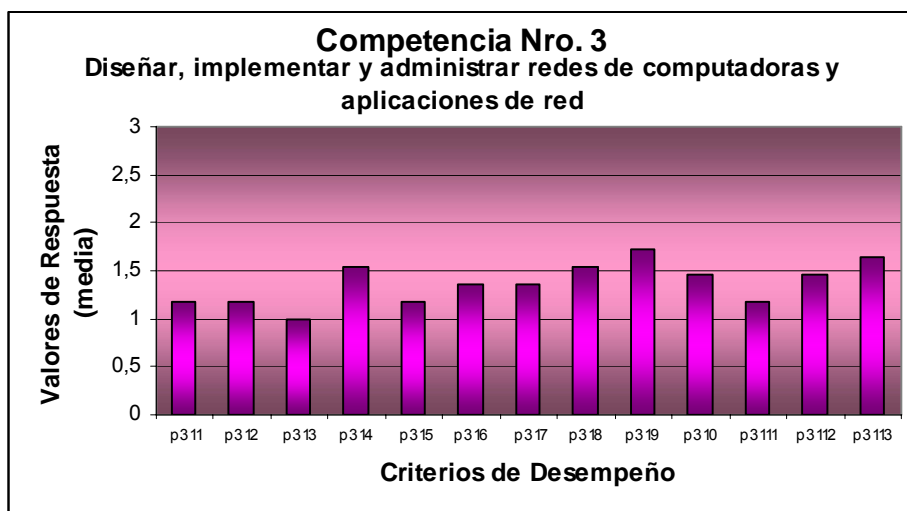
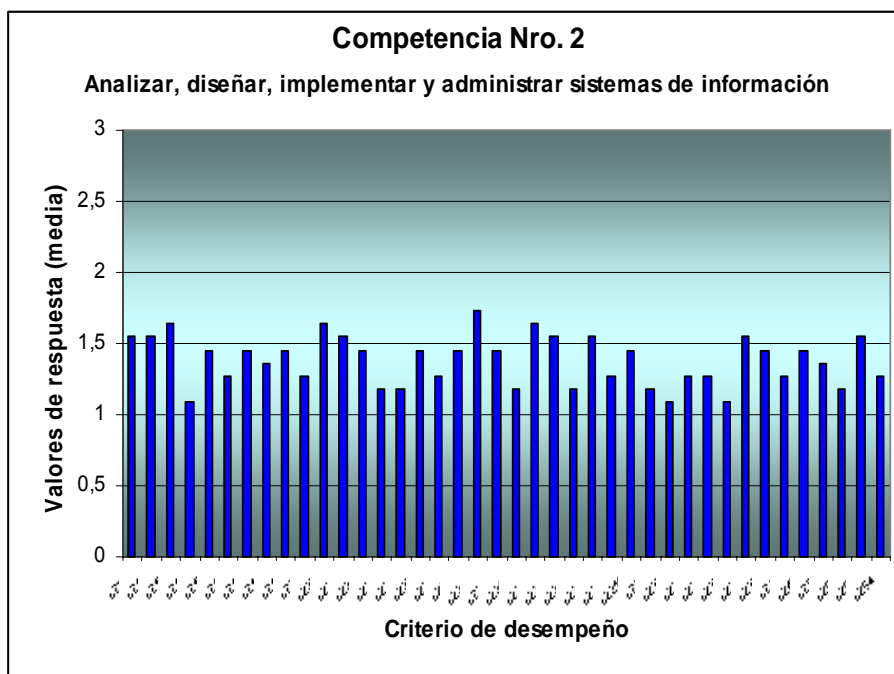
En la competencia Nro. 5, solo el criterio de desempeño p521 (“Conoces las habilidades que rigen un arbitraje”), da como valor media de respuesta cercano a 2, *relevante*, el resto *muy relevante*

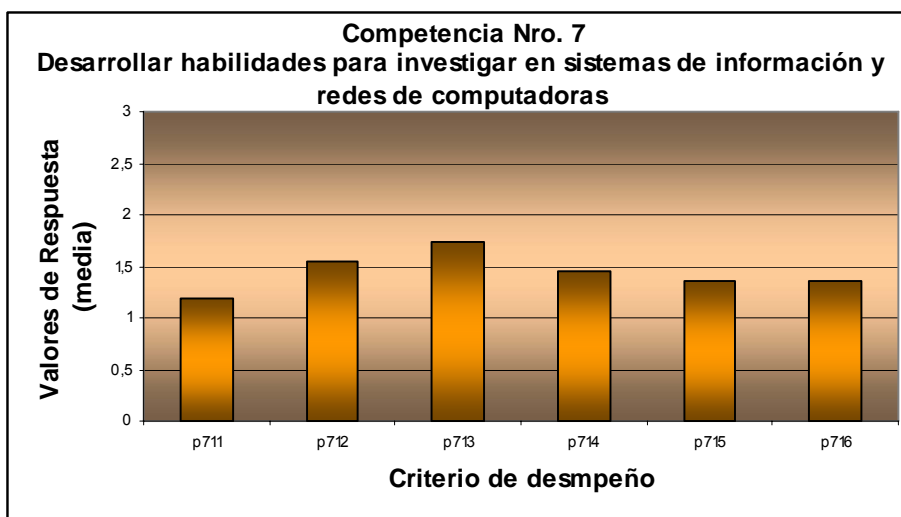
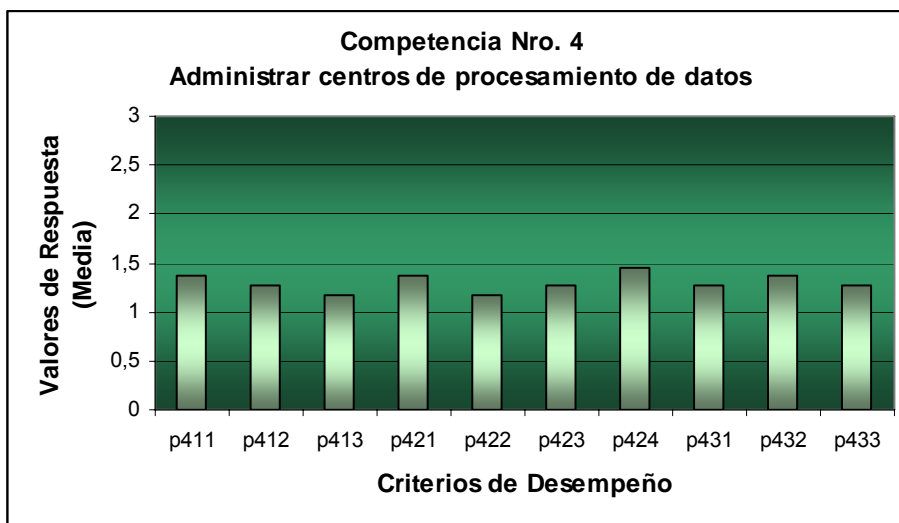


En la competencia Nro. 6, solo el criterio de desempeño p615 (“Reemplaza y ensambla piezas del hardware de acuerdo a los requerimientos de instalación”), da como valor media de respuesta cercano a 2 (*relevante*).



En los gráficos de las Competencias Nro. 2, 3, 4 y 7 podemos observar que todas las medias de las respuestas son más cercanas a *Muy relevante* que a otro tipo de respuesta.





1.6.2. Homogeneidad de las respuestas

De las 117 preguntas, la *desviación típica* varía entre 0 y 0.8, lo cual indica que es pequeña, por lo tanto la muestra tomada es **homogénea** o sea que la mayoría a respondido igual a las diferentes preguntas.

1.6.3. Capacidades más destacadas

Del análisis de la *tabla de frecuencia*, se analizaron los *porcentajes* de los tipos de respuestas. En la siguiente tabla se analizan los criterios de desempeño que

obtuvieron entre el 100% y 80% de respuestas iguales. Con excepción de la Competencia Nro. 6 que 72% fue el porcentaje de mayor coincidencia. Cabe destacar que esta característica solo se presenta en la respuesta “Muy relevante”. Los porcentajes en la respuesta “Relevante” solo alcanzan alrededor del 60% en pocos casos y las respuestas “Poco Relevante” llegan al 20% las coincidencias de las respuestas.

Tabla Nro 16

	Criterio de desempeño	Muy relevante
Formular y evaluar proyectos de sistemas de información y de redes de computadoras		
Comp Nro. 1	Defines el tipo de red que se necesita para el proyecto	100%
	Evalúas la capacidad de almacenamiento en disco que se necesita para el proyecto	90.9%
	Defines el tipo de servidor se necesita para el proyecto	90.9%
	Defines la tecnología que va a llevar la red para el proyecto	90.9%
	Defines las características de los equipamiento necesarios para el proyecto	81.9%
	Evalúas los tipos de seguridad que puede brindar el Sistema Operativo al proyecto	81.9%
	Realizas respaldos de la información de acuerdo a las políticas fijadas para el proyecto	81.9%
Analizar, diseñar, implementar y administrar sistemas de información		
Comp Nro. 2	Defines los objetivos generales y específicos del sistema informático	90.9%
	Diseñas el acceso a los archivos datos de la forma más eficiente y segura en la red de computadoras	90.9%
	Defines la seguridad de la información para evitar la corrupción de la misma	90.9%
	Diseñas los archivos que almacenarán los datos en una forma organizada y estable	81.8%
	Diseñas procesos de actualización y recuperación de archivos eficientes y confiables	81.8%
	Realizas tareas de respaldo recuperación de los datos del sistema	81.8%
	Documentas los programas y así facilitas el mantenimiento a lo largo de la vida de los mismos	81.2%
	Defines políticas de back-up y tiempo de retención para los archivos del sistema y así evitar pérdidas de información	81.2%
	Distribuyes las bases de datos, las espejas, manejas los accesos concurrentes, etc. para logara un manejo eficaz de la información	81.2%
Diseñar, implementar y administrar redes de computadoras y aplicaciones de red		
Comp Nro. 3	Eliges el equipamiento de comunicaciones de la red de computadoras adecuado al proyecto	100%
	Estableces las políticas de seguridad para la red según el criterio del proyecto	81.8%

	Verificas el cumplimiento de las políticas de seguridad definidas para el proyecto	81.8%
	Conoces e implementas las normas que regulan los diversos aspectos de las redes de computadoras	81.2%
	Eliges la topología de la red de computadoras que satisfaga las necesidades del proyecto	81.2%

	Criterio de desempeño	Muy relevante
Administrar centros de procesamiento de datos		
Comp Nro. 4	Comunicas los avances y confeccionas informes del funcionamiento de los sistemas de forma clara y precisa	81.8%
	Gestionas los datos, las copias de respaldo	81.2%
	Asignas los recursos humanos de acuerdo a la naturaleza y complejidad de las diferentes tareas del proyecto para así cumplir con el cronograma	81.2%
Realizar Auditorias, Arbitrajes y Peritajes de sistemas de información y redes de computadores		
Comp Nro. 5	Respetas el cumplimiento de normativas generales de la empresa en el ámbito de los sistemas de información	90.9%
	Elaboras informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones que surgen del peritaje del sistema informático realizado	81.8%
Determinar los requisitos de hardware para diferentes aplicaciones		
Comp Nro. 6	Evalúas indicadores de configuración del equipo informático para determinar cuál es el adecuado para un eficaz funcionamiento del sistema	72.7%
	Determinas los requerimientos para el tendido de una red de computadoras	72.7%
	Pones en producción equipo de hardware de acuerdo a los requerimientos de instalación del fabricante	72.7%
Desarrollar habilidades para investigar en sistemas de información y redes de computadoras		
Comp Nro. 7	Sabes definir la hipótesis de la investigación	81.8%

Del análisis de la tabla de frecuencia podemos determinar cuales son los criterios de desempeño fundamentales de cada competencia.

Competencia Nro. 1: Formular y evaluar proyectos de sistemas de información y de redes de computadoras

Las capacidades más importantes son: definir la configuración del tipo de equipamiento, de la red, la capacidad de almacenamiento y la seguridad de la información.

Competencia Nro. 2: **Analizar, diseñar, implementar y administrar sistemas de información**

Las capacidades más importantes son: definir los objetivos del sistema de información, el manejo de los datos: distribución, acceso, actualización, respaldo y seguridad.

Competencia Nro. 3: **Diseñar, implementar y administrar redes de computadoras y aplicaciones de red**

Las capacidades más importantes son: las referidas al tendido de la red y la seguridad de la información que viaja por ella

Competencia Nro. 4: **Administrar centros de procesamiento de datos**

Las capacidades más importantes son: la gestión de los datos y de los recursos humanos, así como la comunicación clara y precisa entre los diferentes participantes del proyecto

Competencia Nro. 5: **Realizar Auditorias, Arbitrajes y Peritajes de sistemas de información y redes de computadores**

Las capacidades más importantes son: respetar las normas generales de la empresa y la elaboración de informes de pericias

Competencia Nro. 6: **Determinar los requisitos de hardware para diferentes aplicaciones**

En esta competencia las respuestas fueron menos homogéneas, solo se llega a un 73% de coincidencia en la respuesta "muy relevante".

Las capacidades más importantes son: las que hacen a la configuración y puesta en marcha de los equipos y lo que hace al tendido de la red de computadoras.

Competencia Nro. 7: **Desarrollar habilidades para investigar en sistemas de información y redes de computadoras**

La capacidad más importante es: la de definir la hipótesis. El resto de los criterios de desempeño están más dispersos en los tipos de respuesta.

Estos criterios que tiene tan alto porcentaje de coincidencia son los más representativos de cada competencia. O sea son los que el egresado debe si o si adquirir. Por lo tanto los docentes y autoridades de las carreras de Informática deberían tenerlos en cuenta a la hora de armar los Planes de Estudio.

J. CONCLUSIONES

La Declaración de Bologna fue un hecho trascendental para la Educación Superior Europea, ya que la unificación de los países no solo apuntó a la economía sino a la educación también. Se han ido cumpliendo los objetivos en tiempo y forma según los cronogramas establecidos. Todos los países han aunado sus esfuerzos. En el año 2007 se comenzó a implementar las curriculas orientadas a competencias y en el año 2010 entrará en vigencia un espacio armónico de la educación europea, el EEES. Que permitirá y facilitará la movilización de los alumnos y profesionales, de una forma ágil y transparente y sobre todo respetando la individualidad de cada país.

En dicha declaración los países se comprometen a:

- La adopción de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones. Implementación del Suplemento al Diploma (SD) (2005)
- Establecimiento de un sistema de acumulación y transferencia créditos, ECTS. (2005)
- La adopción de un sistema de educación superior basado en dos ciclos, uno de grado (180-240 ECTS) y otro de postgrado (120-60 ECTS). (2005)
- Desarrollo curricular basado en contenidos y competencias (2007-2008)
- Facilitar la movilidad de estudiantes, docentes e investigadores.
- Asegurar la calidad de la educación superior.

Básicamente se han desarrollado e implementado 5 de los 6 objetivos propuestos en el año 1999. En Bergen(Noruega), año 2005, se pide que se avance en la práctica de estándares para el logro de la calidad. En Londres(Gran Bretaña), 2007, se siguió trabajando en la movilidad de los estudiantes y en la empleabilidad de los titulados, el reconocimiento de titulaciones y períodos de estudio. Con la perspectiva de un aprendizaje centrado en el estudiante y basado en los resultados de aprendizaje

La última reunión será en los países del Benelux(Unión económica entre Bélgica, Holanda y Luxemburgo, desde 1958), en Leuven/Louvain-la-Neuve, en abril de 2009, antes que entre en vigencia el EEES en el año 2010.

Argentina sigue una agenda similar a la de la UE, pero sin una política de estado que la apoye. CONFEDI esta trabajando en el cambio de paradigma y probablemente a las conclusiones que él llegue serán asumidas luego por el estado a través del Ministerio de Educación, como ha sucedido con otros temas educativos

Si se lograra definir competencias en todas las carreras y estas definiciones tuvieran el apoyo gubernamental, la movilidad de estudiantes dentro del país se

facilitaría, ya que los procesos de acreditación que están en marcha desde el año 2001 garantizan la calidad.

La Argentina ha resuelto tener el siguiente marco de formación para las carreras de Ingeniería:

- Se sostendrá la actual estructura de **cinco años**.
- Se mejorará el actual modelo, para lograr que las carreras tengan efectivamente una **duración real de cinco años** para un estudiante medio de tiempo completo.
- **Modelo de Master Integrado** existente en el EEES.
- Definir las **competencias** y conocimientos necesarios para el ingreso de alumnos a la carrera.
- Un **Ciclo General de Conocimientos Básicos (CGCB)** de **dos años**, para facilitar la movilidad estudiantil.
- Definir las **competencias transversales** para las carreras de Ingeniería.
- Definir **competencias específicas** para cada especialidad de ingeniería.

Dos inconvenientes que podrían señalarse son:

- La falta de homogenización en la elección de las competencias, que no siempre se hace en base a las decisiones tomadas en Europa.
- Las diferencias en las rutas curriculares o sea la longitud de los ciclos

Esta decisión traerá aparejado un problema de movilidad ya que un ingeniero en Argentina estudiará 5 años para obtener un título de grado, aunque sus conocimientos equivaldrían a los de un magíster europeo. Habría que firmar convenios o ver la forma de que este título se equipare al de magíster para así poder realizar un doctorado directamente, si así el interesado lo desea.

Este cambio de paradigma influirá en todos los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje ya que los profesores cambiarán su rol, al igual que los alumnos que ahora serán los protagonistas. Las actividades educativas deberán reformularse para que el alumno resuelva situaciones nuevas, concretas para asegurar el desarrollo de las competencias específicas.

La sociedad, el sistema productivo también se verán afectados por este cambio y deberán ajustar sus formas de trabajo a los nuevos perfiles profesionales

¿Qué se espera lograr con un cambio de paradigma en la enseñanza superior?

- Un acercamiento entre el mundo productivo y el educativo
- Una más fácil inserción del profesional en la producción

- Una educación centrada en el estudiante
- El cambiante papel del educador y su impacto cultural
- El cambio en el enfoque de las actividades educativas

Se determinaron que algunas de las ventajas del enfoque de competencias para la formación profesional son:

- Brindará una formación encaminada a responder a las necesidades del mundo real, al vincular educación y mercado laboral.
- Promoverá la vinculación de conocimientos teórico-prácticos facilitando con ello, el desarrollo de competencias profesionales.
- Las fuentes de aprendizaje son múltiples, no se reducen al aula y al trabajo con el profesor en clase.
- Estimulará la actualización continua de los programas educativos.

Luego del estudio de la situación en la enseñanza de la ingeniería en Europa y en Argentina vemos con beneplácito que en esta materia nuestro país se encuentra en la avanzada educativa mundial, ya que en ambos países se está trabajando con agendas similares en tiempos coincidentes.

La UE y la Argentina han optado por un currículo orientado a competencias. Para ello en Europa, a través del proyecto Tuning se definieron las competencias transversales de los profesionales. En esta investigación se aplicaron los mismos instrumentos utilizados por la ANECA, en España y se analizaron los datos pudiendo concluir que hay coincidencia entre las competencias transversales definidas por ambos y en las competencias fundamentales de formación.

Se eligieron 19 competencias transversales que deben tener los egresados de las carreras de ingeniería. Se utilizaron los instrumentos aplicados en Europa para validar las competencias seleccionadas. Se realizó una comparación entre los resultados de las encuestas tomadas en España y las tomadas en la Universidad de Mendoza, de Argentina. De dicha comparación se llegó a la conclusión de que las competencias definidas eran las acertadas para los encuestados en Argentina también. Por otro lado también se obtuvo plena coincidencia con las competencias fundamentales de formación que debe desarrollar todo graduado de éstas carreras. Habiendo analizado las competencias adoptadas en España para las carreras de ingeniería y tomando los resultados de las encuestas realizadas para esta investigación, me ha llamado la atención la gran coincidencia que existe entre las competencias fundamentales de formación de las carreras de ingeniería elegidas por los encuestados de ambos países. Por lo tanto esto indica que el criterio utilizado es correcto..

En Argentina, CONFEDI no está trabajando en las competencias específicas de Ingeniería en Informática. La RED UNCI ha definido los núcleos curriculares que tendrán las carreras de Informática y coinciden con los definidos por Career Space en Europa. Con un eje de formación básico y otro específico

Aproximadamente un 60% de los contenidos formativos serán establecidos por los estándares en ambos casos y el resto podrá ser elegido por cada facultad para darle la orientación de preferencia a la carrera.

Por otro lado en la UE y en Argentina se presenta el problema de la gran cantidad de títulos diferentes de Ingeniería en Informática que existe. En UE se ha optado por solo tres títulos: Ingeniero en Desarrollo del software, Ingeniero en Sistemas de Información, Ingeniero en Gestión de Tecnologías de la Información.. En esta investigación, para la Universidad de Mendoza, se asimiló su título de Ingeniero en Informática al de Ingeniero en Sistemas de Información, por los alcances del mismo.

Para poder definir las competencias específicas en el marco de este trabajo, para la carrera de Ingeniería en Informática, se realizó un análisis pormenorizado del estado de esta rama de la ingeniería en España y en Argentina. Se decidió construir un instrumento para definir las competencias específicas. Para realizar esta tarea fue necesario buscar un método de análisis que fuera adecuado para definir las competencias. Se optó por el Método del Análisis Funcional, el cual arrojó un muy buen resultado. Se definieron 7 competencias específicas.

- Nro. 1:** Competencia para formular y evaluar proyectos de sistemas de información y de redes de computadoras
- Nro. 2:** Competencia para analizar, diseñar, implementar y administrar sistemas de información
- Nro. 3:** Competencia para: diseñar, implementar y administrar redes de computadoras y aplicaciones de red
- Nro. 4:** Competencia para: administrar centros de procesamiento de datos
- Nro. 5:** Competencia para: realizar auditorias, arbitrajes y peritajes de sistemas de información y redes de computadoras
- Nro. 6:** Competencia para: determinar los requisitos de hardware para diferentes aplicaciones
- Nro. 7:** Competencia para: desarrollar habilidades para investigar en sistemas de información y redes de computadoras

Se trabajó en cada competencia en particular. Se fueron desagregando hasta llegar a un criterio que fuera evaluable, en total se definieron 117 criterios de desempeño para las 7 competencias. Con toda esta información, se construyó un instrumento para la recogida de datos.

Al mismo se le validaron los contenidos con el método de Análisis por Expertos, que evaluaron la coherencia, la representatividad y la calidad técnica. Luego se le calculó el coeficiente Alfa de Crombach, para medir la consistencia interna. Todas estas pruebas que se realizaron, determinaron que el instrumento estaba bien construido para el objetivo buscado, y por lo tanto apto para ser aplicado a una muestra.

Del análisis estadístico de los datos, se pudo concluir que las competencias fueron bien definidas y que los criterios de evaluación eran los correctos. Ya que la desviación típica es pequeña y por lo tanto las respuestas fueron homogéneas.

De los gráficos de frecuencia se puede concluir que las medias fluctúan alrededor del valor medio. Lo que indica que el instrumento utilizado es adecuado, ya que no hubo criterios de desempeño que no fueron elegidos.

La estructura del instrumento desarrollada en esta investigación para definir las competencias específicas puede ser utilizada para definir las competencias específicas de otras ramas de la ingeniería. Se han definido las competencias transversales para la carrera de Ingeniería en general, y las específicas para la carrera de Ingeniería en Informática, en consecuencia Argentina se encuentra en el buen camino para comenzar la transformación del nuevo paradigma educativo

La enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología son cambiantes. Nos enfrentamos al manejo de competencias que serán sometidas a situaciones nuevas, entonces las definiciones que se adopten deben ser revisadas en un proceso dinámico, que seguirá mejorando la articulación entre los sistemas productivos y educativos.

**ANEXO I
ENCUESTAS**

A- INSTRUMENTO PARA VALIDACIÓN POR EXPERTOS

A los expertos se les entregó un instructivo en el que se les explicaba que debían validar de la encuesta y la encuesta propiamente dicha.

A- 1- Instructivo para expertos

DEFINICIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS PARA LAS CARRERAS DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL MAPA FUNCIONAL PARA LA DETERMINACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Estimado colega:

La Universidad de Mendoza, viene desarrollando desde 2005 la investigación en la definición de las competencias para las carreras de ingeniería.

En el caso de la *Ingeniería en Informática* está siendo objeto de una investigación dirigida por el Dr Honorio Salmerón Pérez de la Universidad de Granada, España.

El estudio pretende analizar la realidad de las carreras de Ingeniería en Informática de la Provincia de Mendoza de Argentina

Uno de los objetivos de la investigación es:

- ***Se desea determinar cuales son las competencias específicas que deben poseer los egresados de esta carrera.***

Para ello se va a recoger e integrar información de los elementos implicados (egresados, empleadores y profesorado) siguiendo una metodología que integra la encuesta, entrevistas, grupos de discusión e informantes clave.

En este momento de construcción de los instrumentos de recogida de información usted ha sido seleccionado como experto para validar el contenido del cuestionario base, dada su cualificación científica y técnica, sus años de experiencia y el conocimiento alcanzado a lo largo de su trayectoria profesional.

A continuación le presentamos la relación de Dimensiones, Categorías e ítems, agrupadas en una estructura de mapa funcional con objeto de solicitarle la valoración de cada una de ellas desde los tres criterios:

- **COHERENCIA:** Expresa la cantidad de relación entre cada competencia, tal y como está descrita y la categoría y dimensión en la que está inserta.
- **REPRESENTATIVIDAD:** Indica la medida en que la competencia tal y como está descrita, es la mejor de todas las posibles en el contexto donde ha de ejercerse.
- **CALIDAD TÉCNICA:** Es el grado en que, en el lenguaje utilizado en la expresión de la competencia, no existen sesgos gramaticales que puedan inducir a error o confusión en la opinión sobre la misma.

Para ello se le presentan tres ejemplares del cuestionario con objeto de que realice por separado la valoración consiguiente a los tres criterios antedichos.

La forma de hacerlo es posicionarse en la escala numérica que figura junto a cada competencia señalando con una "X" el valor que estime en la casilla correspondiente. Esta escala, con amplitud entre 0 y 1, está dividida en cinco valores: 0; 0.25; 0.50; 0.75 y 1 que se corresponden cualitativamente con NINGUNA, POCA, SUFICIENTE, BASTANTE, MUCHA.

Junto a la valoración que realice, estarán las de otros tres expertos. De ellas calcularemos la congruencia entre las valoraciones íter jueces para estimar aquellas que obtengan en Coherencia, un índice de congruencia superior a 0.75 y mejorar la representatividad y calidad técnica del conjunto resultante. Por ello junto a la valoración respecto a Representatividad y Calidad Técnica y si lo estima oportuno, podrá expresar sus aportaciones por lo que le estamos agradecidos de antemano.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

A- 2- Encuesta para expertos

Doctorado en “Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología”

Investigación para tesis doctoral

ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS DEL ÁREA INFORMÁTICA A LA ENSEÑANZA ORIENTADA A COMPETENCIAS

Competencia Nro: 1

Marque con una cruz la casilla que corresponda	1 - Mucha	0.75 - Bastante	0.50 - Suficiente	0.25 - Poca	0 - Ningun a
Nro. 1: Competencia para: Formular y evaluar proyectos de sistemas de información y de redes de computadoras (función)					
Capacidad para Evaluar indicadores económicos – técnicos - políticos - operacionales – de acuerdo a las condiciones fijadas para el proyecto (sub función)					
Definir las factibilidades y determinar si se ajustan a las condiciones económica, técnicas, políticas y operativas establecidas para el proyecto (unidad de competencia)					
Será capaz de definir: las factibilidades de acuerdo a lo establecido en el proyecto (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Defines adecuadamente los recursos económicos necesario para llevar a cabo el proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines adecuadamente las características de los equipamiento necesarios para el proyecto(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines las características del personal necesario para operar el sistema (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Verificas que el proyecto concuerde con las políticas de la empresa (criterio de desempeño)					
Capacidad para Planificar y gerenciar proyectos de acuerdo a las pautas fijadas en el mismo (sub función)					

Elaborar y administrar un plan del proyecto viable (unidad de competencia)					
Será capaz de elaborar un plan que se puede llevar a cabo con los recursos técnicos, físicos y económicos disponibles de acuerdo a las normas de calidad y en un cronograma factible (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Armas un plan de acuerdo a las factibilidades previamente establecidas y en los tiempos fijados para el proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Estudias y aplicas las normativas de calidad al proyecto(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: tienes un conocimiento profundo del proyecto y de los recursos disponibles que le permite dar resoluciones a los problemas (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Realizas análisis con la información disponible y tomas una decisión en escenarios de mayor riesgo(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Has preparado toda la documentación de la información necesaria para poder realizar el mantenimiento del proyecto de la forma más precisa y rápida (criterio de desempeño)					
Capacidad para Evaluar diferentes software y plataformas necesarias para el proyecto (sub función)					
Evaluar características de diferentes Software y hardware (unidad de competencia)					
Ser Capaz de: Evaluar el software de aplicación y el de base para que sea el más adecuado al proyecto (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Evalúas si el SW de aplicación cumple con los objetivos del proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Evalúas si el SW de aplicación es amigable (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Evalúas si el tiempo de respuesta, del SW de aplicación, es el definido para el proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Evalúas la eficiencia en el buen uso de los recursos del sistema operativo cuando se esta operando el sistema (criterio de desempeño)					

Eres competente cuando: Evalúas los tipos de seguridad que puede brindar el Sistema Operativo al proyecto (criterio de desempeño)					
Ser Capaz de: Evaluar que el hardware sea el más adecuado para el proyecto (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Evalúas la capacidad de almacenamiento en disco que se necesita para el proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Evalúas la capacidad de memoria que se necesita para el proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Evalúas el consumo de procesador que realiza el sistema cuando esta operando (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines el tipo de servidor se necesita para el proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines las características y cantidad de clientes que se necesitan para el proyecto (criterio de desempeño)					
Capacidad para Evaluar diferentes implementaciones de redes de computadoras de acuerdo a lo definido en el proyecto (sub función)					
Evaluar características de diferentes redes de computadoras (unidad de competencia)					
Ser capaz de: evaluar la red de computadoras que preste servicios más eficientes (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Defines diferentes niveles de usuarios para el proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines el tipo de red que se necesita para el proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines la tecnología que va a llevar la red para el proyecto (criterio de desempeño)					
Capacidad para Evaluar la administración de la Base de Datos (sub función)					
Evaluar características de diferentes motores de bases de datos y su administración (unidad de competencia)					

Ser capaz de seleccionar y usar administradores de bases de datos para lograr un eficiente manejo de los datos (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Defines las características que tiene que tener el motor de BD para dar satisfacción a las necesidades del sistema (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines los permisos de acceso a los datos (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Mantienes actualizadas las bases de datos y software del usuario y, realizar respaldos de la información de acuerdo a las políticas del proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Realizas respaldos de la información de acuerdo a las políticas fijadas para el proyecto (criterio de desempeño)					

COMPETENCIA NRO. 2

	1 - Mucha	0.75 - Bastante	0.50 - Suficiente	0.25 - Poca	0 - Ninguna
Marque con una cruz la casilla que corresponda					
Nro. 2: Competencia para: Analizar, diseñar, implementar y administrar sistemas de información (función)					
Capacidad para Determinar los requerimientos del sistema de acuerdo a los objetivos fijados para el mismo (sub función)					
Recabar información y analizar si es la que necesitan los usuarios para llevar a cabo sus actividades (unidad de competencia)					
Será capaz de utilizar diferentes métodos para determinar los requerimiento del sistema de información (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Sabes elegir el método interactivo de recopilación de información más adecuado a la organización(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Realizas entrevistas/cuestionarios, que usan un formato de preguntas y respuestas dirigidas, con un propósito específico, para obtener la mayor cantidad de información útil al proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Analizas los movimiento y procesos que sufren los documentos a lo largo de su vida en la organización para lograr una optimización de la información (criterios de desempeño)					
Eres competente cuando: Analizas los resultados de la recogida de información realizada y obtienes lla información requerida(criterio de desempeño)					
Será capaz de definir los objetivos, el límite y alcance del sistema (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Defines los objetivos generales y específicos del sistema informático (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Delimitas las áreas de la empresa involucradas en el proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines las tareas que realizará el sistema dentro de la organización (criterio de desempeño)					

Será capaz de realizar el modelado del sistema de información de acuerdo al análisis detallado (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Modelas el sistema, usando herramientas específicas, de una manera entendible por el usuario (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Usas herramientas específicas para analizar las decisiones estructuradas que surgen del relevamiento de la información (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Sabes construir un prototipo del sistema, para facilitar el entendimiento del mismo(criterio de desempeño)					
Capacidad para Diseñar, programar e implementar los sistemas de información de acuerdo al análisis realizado (sub función)					
Realizar el diseño y programación del sistema (unidad de competencia)					
Será capaz de diseñar de acuerdo al análisis y que se puedan implementar de manera realista(elemento de dato)					
Eres competente cuando: Diseñas salidas que satisfagan las necesidades de uso por parte del usuario (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Diseñas salidas que satisfagan al usuario en la cantidad, en el lugar, en el tiempo y método correcto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Diseñas formularios de captura de datos funcionales(fáciles de usar, simples de llenar, consistentes) al sistema de negocio (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando : Diseñas pantallas sencillas, consistentes y fáciles de usar por parte del usuario (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Diseñas los archivos que almacenarán los datos en una forma organizada y estable(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Diseñas procesos de actualización y recuperación de archivos eficientes y confiables (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Sabes diferenciar los tipos de archivos, maestro y de transacciones (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Entregas al programador la información necesaria para que pueda programar de acuerdo al análisis realizado (criterio de desempeño)					

Será capaz de programar de acuerdo a los lineamiento dados en el diseño (elemento de dato)					
Eres competente cuando: Generas código modular con bajo acoplamiento y alta cohesión (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Generas código en una forma productiva, o sea más software en menos tiempo (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Generas código que sea fácil de portar (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Documentas los programas y así facilitas el mantenimiento a lo largo de la vida de los mismos (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Preparas un conjunto de datos para realizar diferentes tipos de pruebas al sistema y realizar los ajustes necesarios para su buen funcionamiento (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Realizas pruebas exhaustivas de caja negra y de caja blanca al sistema para luego hacer los ajustes necesarios (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines políticas de back-up y tiempo de retención para los archivos del sistema y así evitar pérdidas de información (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Realizas pruebas de funcionamiento y recupero del sistema en caso de fallas (criterio de desempeño)					
Será capaz de implementar el sistema diseñado y programado de acuerdo a los requerimientos dados (elemento de dato)					
Eres competente cuando: Defines y llevas a cabo un plan de conversión, para la implantación del nuevo sistema, de una forma eficiente y rápida (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Llevas a cabo la capacitación de los usuarios para que puedan usar el nuevo sistema eficientemente (criterio de desempeño)					
Capacidad para Manejar la información y las comunicaciones para que sean confiables y seguras (sub función)					
Modelar los datos y la red de comunicación (unidad de competencia)					

Ser capaz de administrar los datos para lograr un manejo eficaz de los mismos (elemento de dato)					
Eres competente cuando: Distribuyes las bases de datos, las espejas, manejas los accesos concurrentes, etc. para logara un manejo eficaz de la información (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Diseñas el acceso a los archivos datos de la forma más eficiente y segura en la red de computadoras (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines los perfiles de usuario para que los permisos otorgados correspondan a la actividad que el mismo realiza sobre la base de datos (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Almacenas los respaldos de la base de datos en un lugar seguro y ordenado para recuperarla eficaz y fácilmente(criterio de desempeño)					
Ser capaz de administrar la red de computadoras para lograr un manejo eficaz de las comunicaciones (elemento de dato)					
Eres competente cuando; Defines la seguridad de la información para evitar la corrupción de la misma (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Gestionas los datos y las comunicaciones para tener un funcionamiento eficaz y confiable (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Configuras correctamente los parámetros elegidos para la instalación de la conexión a la red local, incorporación del equipo al dominio y la instalación de las aplicaciones que el usuario utilizará(criterio de desempeño)					
Capacidad para Seleccionar el Sistema Operativo que sea el más adecuado para el sistema (sub función)					
Evaluar y seleccionar el sistema operativo (unidad de competencia)					
Ser capaz de evaluar las características del Sistema operativo y seleccionar el que más se adecua a las necesidades del proyecto (elemento de dato)					
Eres competente cuando: Sabes determinar si el Sistema operativo maneja las concurrencias de ejecución (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Interpretas los indicadores del Sistema Operativo que permiten brindar seguridad a la información para evitar la corrupción (criterio de desempeño)					

Eres competente cuando: Sabes determinar si el sistema operativo maneja los recursos y administra la memoria (criterio de desempeño)					
Capacidad para Administrar sistemas de información ante diferentes situaciones que se presenten en la vida del sistema (sub función)					
Administrar el sistema (unidad de competencia)					
Ser capaz de administrar, evaluar, realizar cambios, tomar decisiones, etc. en el proyectos que lleven a un funcionamiento eficaz del sistema de información (elemento de dato)					
Eres competente cuando: tomas decisiones correctas para remediar por fallas o alteraciones en el sistema (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: realizas tareas de respaldo recuperación de los datos del sistema (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: evalúas los cambios introducidos en el sistema y su adecuación (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: administras los servidores, permisos de accesos y la seguridad en general (criterio de desempeño)					

COMPETENCIA NRO 3

	1 - Mucha	0.75 - Bastante	0.50 - Suficient e	0.25 Poca	0 – Ninguna
Marque con una cruz la casilla que corresponda					
Nro. 3: Competencia para: Diseñar, implementar y administrar redes de computadoras y aplicaciones de red (función)					
Capacidad para Diseñar e implementar redes de computadoras de acuerdo a las condiciones fijadas para el proyecto (sub función)					
Evaluar características de diferentes redes de computadoras (unidad de competencia)					
Será capaz de configurar la red de computadoras de acuerdo a las necesidades del proyecto (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Conoces e implementas las normas que regulan los diversos aspectos de las redes de computadoras (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Eliges la topología de la red de computadoras que satisfaga las necesidades del proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Eliges el equipamiento de comunicaciones de la red de computadoras adecuado al proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Desarrollas sistemas informáticos móviles, inalámbricos y empotrados, comercio electrónico, sistemas distribuidos (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Estableces las políticas de seguridad para la red según el criterio del proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Desarrollas aplicaciones para redes de área local (intranet) (criterio de desempeño)					

Eres competente cuando: Desarrollas aplicaciones basadas en Internet e ingeniería web (criterio de desempeño)					
Será capaz de administrar la red de computadoras de acuerdo a las necesidades del proyecto (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Interpretas los indicadores de rendimiento de la red de computadoras que satisfagan los requerimientos del proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Verificas el funcionamiento de los equipos de conexión a la red con la frecuencia definida por la empresa (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Monitoreas el tráfico y volumen de información de entrada y salida de la red con una frecuencia preestablecida (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Verificar el cumplimiento de las políticas de seguridad definidas para en el proyecto(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Defines el ámbito de utilización del sistema para cada usuario de acuerdo a la relación programa-usuario (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Chequeas los puntos de red y que se actualicen las conexiones y protocolos de comunicación en cada punto de la red para así tener una conexión óptima (criterio de desempeño)					

COMPETENCIA NRO 4

Marque con una cruz la casilla que corresponda	1 - Mucha	0.75 - Bastante	0.50 - Suficiente	0.25 - Poca	0 - Ninguna
Nro. 4: Competencia para: Gerenciar centros de procesamiento de datos (función)					
Capacidad para Manejar la Información y las comunicaciones de acuerdo a las condiciones fijadas para el proyecto (sub función)					
Gestionas la información y las comunicaciones (unidad de competencia)					
Será capaz de manejar: prioridades y tiempos de procesamiento de la información según las necesidades del proyecto (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Administras la comunicación entre los clientes y los servidores, para obtener un mejor rendimiento de los recursos (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Administras los servidores y permisos de accesos (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Gestionas los datos, las copias de respaldo (criterio de desempeño)					
Capacidad para Gestionar los proyectos informáticos de acuerdo a lo planificado (sub función)					
Gestionar los proyectos informáticos (unidad de competencia)					
Ser capaz de administrar tiempos, recursos humanos y técnicos del proyectos para lograr un funcionamiento eficaz (elemento de dato)					
Eres competente cuando: Distribuyes el tiempo racionalmente, de acuerdo al cronograma de las distintas tareas del proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Asignas los recursos humanos de acuerdo a la naturaleza y complejidad de las diferentes tareas del proyecto para así cumplir con el					

cronograma (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Asignas los recursos técnicos de acuerdo complejidad de las tareas del sistema, para así poder cumplir con los tiempos del proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Comunicas los avances y confeccionas informes del funcionamiento de los sistemas de forma clara y precisa (criterio de desempeño)					
Capacidad para Gestionar Centro de Procesamiento de Datos para lograr un funcionamiento eficaz del mismo (sub función)					
Gestionar los recursos disponibles en el CDP (unidad de competencia)					
Ser capaz de verificar la planificación y reajustar la asignación de los recursos para poder cumplir con los tiempos y metas del proyecto (elemento de dato)					
Eres competente cuando: Evalúas la planificación original constantemente para realizar ajuste que lleven a un funcionamiento eficaz del CPD (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Reajustas las planificaciones, introduciendo los cambios en las estimaciones de tiempos y recursos que lleven a un funcionamiento eficaz del CPD (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Detectas desvíos en el cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad e higiene, de calidad, etc., y produces los ajustes necesarios. (criterio de desempeño)					

COMPETENCIA NRO 5

	1 - Mucha	0.75 – bastante	0.50 - Suficient e	0.25 - Poca	0 - Ninguna
Marque con una cruz la casilla que corresponda					
Nro. 5: Competencia para: Realizar Auditorias, Arbitrajes y Peritajes de sistemas de información y redes de computadores (función)					
Capacidad para realizar Auditorias en tecnología de información y control interno (sub función)					
Conocer los conceptos de auditoria en tecnología de información y control interno (unidad de competencia)					
Será capaz de Aplicar los conceptos de auditoria en tecnología de información y control interno (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Defines los componentes de control interno (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Diferencias las diferentes tipos y clases de la auditoria de sistemas (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Diferencias las diferentes etapas de la auditoria de sistemas (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Procedimientos de pruebas de los componentes del control interno (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Conoces los medios disponibles y específicos de auditoria de sistemas informáticos (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Revisas el proceso de auditoria de sistemas de la organización (criterio de desempeño)					
Capacidad para realizar Arbitrajes en tecnología de información y control interno (sub función)					
Conocer los conceptos de arbitraje en tecnología de información y control interno (unidad de competencia)					

Será capaz de Aplicar los conceptos de arbitraje en tecnología de información y control interno (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Conoces las habilidades que rigen un arbitraje (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Conoces las normas que rigen un arbitraje (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Demuestras los saberes para asistir a la justicia en un arbitraje (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Analizas y elaboras informes que permitan determinar si el material que es objeto de estudio constituye prueba de lo que se está investigando (criterio de desempeño)					
Capacidad para realizar Peritajes en tecnología de información y control interno (sub función)					
Conocer los conceptos de peritaje en tecnología de información y control interno (unidad de competencia)					
Será capaz de Aplicar los conceptos de peritaje en tecnología de información y control interno (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Conoces los procedimientos para hacer una pericia (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Interpretas los archivos de registro del sistema informático (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Conoces aspectos legales que rigen a la actividad pericial (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Elaboras informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones que surgen del peritaje del sistema informático realizado (criterio de desempeño)					
Capacidad para Verificar el cumplimiento de la legislación y las normas (sub función)					
Conocer los conceptos de ética profesional (unidad de competencia)					
Será capaz de Aplicar los conceptos de ética profesional (elemento de competencia)					

Eres competente cuando: Conoces las leyes que protegen el software legal(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Conoces las leyes que protegen la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y sistemas informáticos (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Conoces los pasos para registrar la propiedad intelectual de un sistema desarrollado (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Respetas el cumplimiento de normativas generales de la empresa en el ámbito de los sistemas de información(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Evalúas el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad de los sistemas informáticos desarrollados (criterio de desempeño)					

COMPETENCIA NRO 6

	1 - Mucha	0.75 - Bastante	0.50 - Suficiente	0.25 - Poca	0 - Ninguna
Marque con una cruz la casilla que corresponda					
Nro. 6: Competencia para: Determinar los requisitos de hardware para diferentes aplicaciones (función)					
Capacidad para Evaluar indicadores de hardware (sub función)					
Evaluar características de diferentes hardware (unidad de competencia)					
Será capaz de seleccionar equipos de hardware necesarios para el funcionamiento del sistema (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Evalúas indicadores de configuración del equipo informático para determinar cuál es el adecuado para un eficaz funcionamiento del sistema (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Asesoras, evalúas y verificas la utilización con eficiencia y confiabilidad del equipamiento, hardware, necesario para el proyecto (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Determinas los requerimientos para el tendido de un red de computadoras (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Ajustas y configuras los servidores necesarios para el funcionamiento del sistema (criterio de desempeño)					
Será capaz de seleccionar, diagnosticar, ensamblar e instalar piezas o equipos de hardware necesarios para el funcionamiento del sistema (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Pones en producción equipo de hardware de acuerdo a los requerimientos de instalación del fabricante (criterio de desempeño)					

Eres competente cuando: Reemplazas y ensamblas piezas del hardware de acuerdo a los requerimientos de instalación (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Diagnosticas el funcionamiento del equipo de acuerdo a los requerimientos de instalación (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Evalúas los indicadores técnicos del funcionamiento del equipo de acuerdo a las especificaciones de fabricación (criterio de desempeño)					

COMPETENCIA NRO 7

	1 - Mucha	0.75 - Bastante	0.50 - Suficiente	0.25 - Poca	0 - Ninguna
Marque con una cruz la casilla que corresponda					
Nro. 7: Competencia para: Desarrollar habilidades para investigar en sistemas de información y redes de computadoras (función)					
Capacidad para Llevar a cabo una investigación (sub función)					
Desarrollar el conocimiento de los procedimientos metodológicos fundamentales para realizar la actividad de investigación (unidad de competencia)					
Será capaz de aplicar los procedimientos metodológicos fundamentales para realizar la actividad de investigación (elemento de competencia)					
Eres competente cuando: Aprendes a formular y fundamentar un problema de investigación (criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Sabes definir la hipótesis de la investigación(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Sabes elegir entre los diferentes tipos de investigación, cuál es el que corresponde a la investigación que estás llevando a cabo(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Sabes elegir entre los diferentes tipos de diseños de investigación, cuál es el que corresponde a la investigación que estás llevando a cabo(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Sabes determinar la muestra de datos necesaria para que el análisis de los datos sea representativo de la población analizada(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Sabes analizar con herramientas de estadística los datos de la muestra para así obtener resultados(criterio de desempeño)					
Eres competente cuando: Conoces las pautas generales para la redacción de un informe científico (criterio de desempeño)					

B- RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR LOS EXPERTOS

	CALIDAD	COHERENCIA	REPRESENTATIVIDAD
Marque con una cruz la casilla que corresponda			
Nro. 1: Competencia para: Formular y evaluar proyectos de sistemas de información y de redes de computadoras (función)			1
Capacidad para Evaluar indicadores económicos – técnicos - políticos - operacionales – de acuerdo a las condiciones fijadas para el proyecto (sub función)		0,92	
Definir las factibilidades y determinar si se ajustan a las condiciones económica, técnicas, políticas y operativas establecidas para el proyecto (unidad de competencia)			
Será capaz de definir: las factibilidades de acuerdo a lo establecido en el proyecto (elemento de competencia)		1	
Eres competente cuando: Defines adecuadamente los recursos económicos necesario para llevar a cabo el proyecto (criterio de desempeño)	0,91		
Eres competente cuando: Defines adecuadamente las características de los equipamiento necesarios para el proyecto(criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Defines las características del personal necesario para operar el sistema (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Verificas que el proyecto concuerde con las políticas de la empresa (criterio de desempeño)	0,83		
Capacidad para Planificar y gerenciar proyectos de acuerdo a las pautas fijadas en el mismo (sub función)		1	
Elaborar y administrar un plan del proyecto viable (unidad de competencia)			
Será capaz de elaborar un plan que se puede llevar a cabo con los recursos técnicos, físicos y económicos disponibles de acuerdo a las normas de calidad y en un cronograma factible (elemento de competencia)		0,92	

Eres competente cuando: Armas un plan de acuerdo a las factibilidades previamente establecidas y en los tiempos fijados para el proyecto (criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Estudias y aplicas las normativas de calidad al proyecto(criterio de desempeño)	0,66		
Eres competente cuando: tienes un conocimiento profundo del proyecto y de los recursos disponibles que le permite dar resoluciones a los problemas (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Realizas análisis con la información disponible y tomas una decisión en escenarios de mayor riesgo(criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Has preparado toda la documentación de la información necesaria para poder realizar el mantenimiento del proyecto de la forma más precisa y rápida (criterio de desempeño)	0,66		
Capacidad para Evaluar diferentes software y plataformas necesarias para el proyecto (sub función)		1	
Evaluar características de diferentes Software y hardware (unidad de competencia)			
Ser Capaz de: Evaluar el software de aplicación y el de base para que sea el más adecuado al proyecto (elemento de competencia)		1	
Eres competente cuando: Evalúas si el SW de aplicación cumple con los objetivos del proyecto (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Evalúas si el SW de aplicación es amigable (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Evalúas si el tiempo de respuesta, del SW de aplicación, es el definido para el proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Evalúas la eficiencia en el buen uso de los recursos del sistema operativo cuando se esta operando el sistema (criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Evalúas los tipos de seguridad que puede brindar el Sistema Operativo al proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Ser Capaz de: Evaluar que el hardware sea el más adecuado para el proyecto (elemento de competencia)		0,83	

Eres competente cuando: Evalúas la capacidad de almacenamiento en disco que se necesita para el proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Evalúas la capacidad de memoria que se necesita para el proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Evalúas el consumo de procesador que realiza el sistema cuando esta operando (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Defines el tipo de servidor se necesita para el proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Defines las características y cantidad de clientes que se necesitan para el proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Capacidad para Evaluar diferentes implementaciones de redes de computadoras de acuerdo a lo definido en el proyecto (sub función)		0,92	
Evaluar características de diferentes redes de computadoras (unidad de competencia)			
Ser capaz de: evaluar la red de computadoras que preste servicios más eficientes (elemento de competencia)		0,92	
Eres competente cuando: Defines diferentes niveles de usuarios para el proyecto (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Defines el tipo de red que se necesita para el proyecto (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Defines la tecnología que va a llevar la red para el proyecto (criterio de desempeño)	0,83		
Capacidad para Evaluar la administración de la Base de Datos (sub función)		1	
Evaluar características de diferentes motores de bases de datos y su administración (unidad de competencia)			
Ser capaz de seleccionar y usar administradores de bases de datos para lograr un eficiente manejo de los datos (elemento de competencia)		1	
Eres competente cuando: Defines las característica que tiene que tener el motor de BD para dar satisfacción a las necesidades del sistema (criterio de desempeño)	1		

Eres competente cuando: Defines los permisos de acceso a los datos (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Mantienes actualizadas las bases de datos y software del usuario y, realizar respaldos de la información de acuerdo a las políticas del proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Realizas respaldos de la información de acuerdo a las políticas fijadas para el proyecto (criterio de desempeño)	0,92		

	CALIDAD	COHERENCIA	REPRESNTATIVIDAD
Marque con una cruz la casilla que corresponda			
Nro. 2: Competencia para: Analizar, diseñar, implementar y administrar sistemas de información (función)			1
Capacidad para Determinar los requerimientos del sistema de acuerdo a los objetivos fijados para el mismo (sub función)		1	
Recabar información y analizar si es la que necesitan los usuarios para llevar a cabo sus actividades (unidad de competencia)			
Será capaz de utilizar diferentes métodos para determinar los requerimiento del sistema de información (elemento de competencia)		0,92	
Eres competente cuando: Sabes elegir el método interactivo de recopilación de información más adecuado a la organización(criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Realizas entrevistas/cuestionarios, que usan un formato de preguntas y respuestas dirigidas, con un propósito específico, para obtener la mayor cantidad de información útil al proyecto (criterio de desempeño)	0,66		
Eres competente cuando: Analizas los movimiento y procesos que sufren los documentos a lo largo de su vida en la organización para lograr una optimización de la información (criterios de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Analizas los resultados de la recogida de información realizada y obtienes la información requerida(criterio de desempeño)	0,75		
Será capaz de definir los objetivos, el límite y alcance del sistema (elemento de competencia)		0,92	
Eres competente cuando: Defines los objetivos generales y específicos del sistema informático (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Delimitas las áreas de la empresa involucradas en el proyecto (criterio de desempeño)	0,83		

Eres competente cuando: Defines las tareas que realizará el sistema dentro de la organización (criterio de desempeño)	0,92		
Será capaz de realizar el modelado del sistema de información de acuerdo al análisis detallado (elemento de competencia)	1		
Eres competente cuando: Modelas el sistema, usando herramientas específicas, de una manera entendible por el usuario (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Usas herramientas específicas para analizar las decisiones estructuradas que surgen del relevamiento de la información (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Sabes construir un prototipo del sistema, para facilitar el entendimiento del mismo(criterio de desempeño)	0,92		
Capacidad para Diseñar, programar e implementar los sistemas de información de acuerdo al análisis realizado (sub función)		0,92	
Realizar el diseño y programación del sistema (unidad de competencia)			
Será capaz de diseñar de acuerdo al análisis y que se puedan implementar de manera realista(elemento de dato)		1	
Eres competente cuando: Diseñas salidas que satisfagan las necesidades de uso por parte del usuario (criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Diseñas salidas que satisfagan al usuario en la cantidad, en el lugar, en el tiempo y método correcto (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Diseñas formularios de captura de datos funcionales(fáciles de usar, simples de llenar, consistentes) al sistema de negocio (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando : Diseñas pantallas sencillas, consistentes y fáciles de usar por parte del usuario (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Diseñas los archivos que almacenarán los datos en una forma organizada y estable(criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Diseñas procesos de actualización y recuperación de archivos eficientes y confiables (criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Sabes diferenciar los tipos de archivos, maestro y de transacciones (criterio de desempeño)	0,92		

Eres competente cuando: Entregas al programador la información necesaria para que pueda programar de acuerdo al análisis realizado (criterio de desempeño)	1		
Será capaz de programar de acuerdo a los lineamiento dados en el diseño (elemento de dato)		1	
Eres competente cuando: Generas código modular con bajo acoplamiento y alta cohesión (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Generas código en una forma productiva, o sea más software en menos tiempo (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Generas código que sea fácil de portar (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Documentas los programas y así facilitas el mantenimiento a lo largo de la vida de los mismos (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Preparas un conjunto de datos para realizar diferentes tipos de pruebas al sistema y realizar los ajustes necesarios para su buen funcionamiento (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Realizas pruebas exhaustivas de caja negra y de caja blanca al sistema para luego hacer los ajustes necesarios (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Defines políticas de back-up y tiempo de retención para los archivos del sistema y así evitar pérdidas de información (criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Realizas pruebas de funcionamiento y recupero del sistema en caso de fallas (criterio de desempeño)	1		
Será capaz de implementar el sistema diseñado y programado de acuerdo a los requerimientos dados (elemento de dato)		1	
Eres competente cuando: Defines y llevas a cabo un plan de conversión, para la implantación del nuevo sistema, de una forma eficiente y rápida (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Llevas a cabo la capacitación de los usuarios para que puedan usar el nuevo sistema eficientemente (criterio de desempeño)	0,92		
Capacidad para Manejar la información y las comunicaciones para que sean confiables y seguras (sub función)		0,92	

Modelar los datos y la red de comunicación (unidad de competencia)			
Ser capaz de administrar los datos para lograr un manejo eficaz de los mismos (elemento de dato)		0,92	
Eres competente cuando: Distribuyes las bases de datos, las espejas, manejas los accesos concurrentes, etc. para logara un manejo eficaz de la información (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Diseñas el acceso a los archivos datos de la forma más eficiente y segura en la red de computadoras (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Defines los perfiles de usuario para que los permisos otorgados correspondan a la actividad que el mismo realiza sobre la base de datos (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Almacenas los respaldos de la base de datos en un lugar seguro y ordenado para recuperarla eficaz y fácilmente (criterio de desempeño)	0,83		
Ser capaz de administrar la red de computadoras para lograr un manejo eficaz de las comunicaciones (elemento de dato)		1	
Eres competente cuando; Defines la seguridad de la información para evitar la corrupción de la misma (criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Gestionas los datos y las comunicaciones para tener un funcionamiento eficaz y confiable (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Configuras correctamente los parámetros elegidos para la instalación de la conexión a la red local, incorporación del equipo al dominio y la instalación de las aplicaciones que el usuario utilizará(criterio de desempeño)	0,92		
Capacidad para Seleccionar el Sistema Operativo que sea el más adecuado para el sistema (sub función)		0,75	
Evaluar y seleccionar el sistema operativo (unidad de competencia)			
Ser capaz de evaluar las características del Sistema operativo y seleccionar el que más se adecua a las necesidades del proyecto (elemento de dato)		0,75	
Eres competente cuando: Sabes determinar si el Sistema operativo maneja las concurrencias de ejecución (criterio de desempeño)	0,66		
Eres competente cuando: Interpretas los indicadores del Sistema Operativo que permiten brindar seguridad a la información para evitar la corrupción (criterio de desempeño)	0,75		

Eres competente cuando: Sabes determinar si el sistema operativo maneja los recursos y administra la memoria (criterio de desempeño)	0,75		
Capacidad para Administrar sistemas de información ante diferentes situaciones que se presenten en la vida del sistema (sub función)		0,92	
Administrar el sistema (unidad de competencia)			
Ser capaz de administrar, evaluar, realizar cambios, tomar decisiones, etc. en el proyectos que lleven a un funcionamiento eficaz del sistema de información (elemento de dato)		0,92	
Eres competente cuando: tomas decisiones correctas para remediar por fallas o alteraciones en el sistema (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: realizas tareas de respaldo recuperación de los datos del sistema (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: evalúas los cambios introducidos en el sistema y su adecuación (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: administras los servidores, permisos de accesos y la seguridad en general (criterio de desempeño)	0,83		

	CALIDAD	COHERENCIA	REPRESENTATIVIDAD
Marque con una cruz la casilla que corresponda			
Nro. 3: Competencia para: Diseñar, implementar y administrar redes de computadoras y aplicaciones de red (función)			1
Capacidad para Diseñar e implementar redes de computadoras de acuerdo a las condiciones fijadas para el proyecto (sub función)		1	
Evaluar características de diferentes redes de computadoras (unidad de competencia)			
Será capaz de configurar la red de computadoras de acuerdo a las necesidades del proyecto (elemento de competencia)		0,92	
Eres competente cuando: Conoces e implementas las normas que regulan los diversos aspectos de las redes de computadoras (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Eliges la topología de la red de computadoras que satisfaga las necesidades del proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Eliges el equipamiento de comunicaciones de la red de computadoras adecuado al proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Desarrollas sistemas informáticos móviles, inalámbricos y empujados, comercio electrónico, sistemas distribuidos (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Estableces las políticas de seguridad para la red según el criterio del proyecto (criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Desarrollas aplicaciones para redes de área local (intranet) (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Desarrollas aplicaciones basadas en Internet e ingeniería web (criterio de desempeño)	0,92		
Será capaz de administrar la red de computadoras de acuerdo a las necesidades del proyecto (elemento de competencia)		0,92	

Eres competente cuando: Interpretas los indicadores de rendimiento de la red de computadoras que satisfagan los requerimientos del proyecto (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Verificas el funcionamiento de los equipos de conexión a la red con la frecuencia definida por la empresa (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Monitoreas el tráfico y volumen de información de entrada y salida de la red con una frecuencia preestablecida (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Verificar el cumplimiento de las políticas de seguridad definidas para en el proyecto(criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Defines el ámbito de utilización del sistema para cada usuario de acuerdo a la relación programa-usuario (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Chequeas los puntos de red y que se actualicen las conexiones y protocolos de comunicación en cada punto de la red para así tener una conexión óptima (criterio de desempeño)	0,92		

	CALIDAD	COHERENCIA	REPRESENTATIVIDAD
Marque con una cruz la casilla que corresponda			
Nro. 4: Competencia para: Administrar centros de procesamiento de datos (función)			1
Capacidad para Manejar la Información y las comunicaciones de acuerdo a las condiciones fijadas para el proyecto (sub función)		1	
Gestionas la información y las comunicaciones (unidad de competencia)			
Será capaz de manejar: prioridades y tiempos de procesamiento de la información según las necesidades del proyecto (elemento de competencia)		0,92	
Eres competente cuando: Administras la comunicación entre los clientes y los servidores, para obtener un mejor rendimiento de los recursos (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Administras los servidores y permisos de accesos (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Gestionas los datos, las copias de respaldo (criterio de desempeño)	0,92		
Capacidad para Gestionar los proyectos informáticos de acuerdo a lo planificado (sub función)		1	
Gestionar los proyectos informáticos (unidad de competencia)			
Ser capaz de administrar tiempos, recursos humanos y técnicos del proyectos para lograr un funcionamiento eficaz (elemento de dato)		1	
Eres competente cuando: Distribuyes el tiempo racionalmente, de acuerdo al cronograma de las distintas tareas del proyecto (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Asignas los recursos humanos de acuerdo a la naturaleza y complejidad de las diferentes tareas del proyecto para así cumplir con el cronograma (criterio de desempeño)	0,92		

Eres competente cuando: Asignas los recursos técnicos de acuerdo complejidad de las tareas del sistema, para así poder cumplir con los tiempos del proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Comunicas los avances y confeccionas informes del funcionamiento de los sistemas de forma clara y precisa (criterio de desempeño)	0,83		
Capacidad para Gestionar Centro de Procesamiento de Datos para lograr un funcionamiento eficaz del mismo (sub función)		0,92	
Gestionar los recursos disponibles en el CDP (unidad de competencia)			
Ser capaz de verificar la planificación y reajustar la asignación de los recursos para poder cumplir con los tiempos y metas del proyecto (elemento de dato)		0,75	
Eres competente cuando: Evalúas la planificación original constantemente para realizar ajuste que lleven a un funcionamiento eficaz del CPD (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Reajustas las planificaciones, introduciendo los cambios en las estimaciones de tiempos y recursos que lleven a un funcionamiento eficaz del CPD (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Detectas desvíos en el cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad e higiene, de calidad, etc., y produces los ajustes necesarios. (criterio de desempeño)	0,83		

	CALIDAD	COHERENCIA	REPRESENTATIVIDAD
Marque con una cruz la casilla que corresponda			
Nro. 5: Competencia para: Realizar Auditorias, Arbitrajes y Peritajes de sistemas de información y redes de computadores (función)	1		1
Capacidad para realizar Auditorias en tecnología de información y control interno (sub función)		0,92	
Conocer los conceptos de auditoria en tecnología de información y control interno (unidad de competencia)			
Será capaz de Aplicar los conceptos de auditoria en tecnología de información y control interno (elemento de competencia)		0,97	
Eres competente cuando: Defines los componentes de control interno (criterio de desempeño)	0,58		
Eres competente cuando: Diferencias las diferentes tipos y clases de la auditoria de sistemas (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Diferencias las diferentes etapas de la auditoria de sistemas (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Procedimientos de pruebas de los componentes del control interno (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Conoces los medios disponibles y específicos de auditoria de sistemas informáticos (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Revisas el proceso de auditoria de sistemas de la organización (criterio de desempeño)	0,66		
Capacidad para realizar Arbitrajes en tecnología de información y control interno (sub función)		0,97	
Conocer los conceptos de arbitraje en tecnología de información y control interno (unidad de competencia)			
Será capaz de Aplicar los conceptos de arbitraje en tecnología de información y control interno (elemento de competencia)		0,97	

Eres competente cuando: Conoces las habilidades que rigen un arbitraje (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Conoces las normas que rigen un arbitraje (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Demuestras los saberes para asistir a la justicia en un arbitraje (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Analizas y elaboras informes que permitan determinar si el material que es objeto de estudio constituye prueba de lo que se está investigando (criterio de desempeño)	0,75		
Capacidad para realizar Peritajes en tecnología de información y control interno (sub función)		0,97	
Conocer los conceptos de peritaje en tecnología de información y control interno (unidad de competencia)			
Será capaz de Aplicar los conceptos de peritaje en tecnología de información y control interno (elemento de competencia)		0,97	
Eres competente cuando: Conoces los procedimientos para hacer una pericia (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Interpretas los archivos de registro del sistema informático (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Conoces aspectos legales que rigen a la actividad pericial (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Elaboras informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones que surgen del peritaje del sistema informático realizado (criterio de desempeño)	0,83		
Capacidad para Verificar el cumplimiento de la legislación y las normas (sub función)		0,97	
Conocer los conceptos de ética profesional (unidad de competencia)			
Será capaz de Aplicar los conceptos de ética profesional (elemento de competencia)		0,92	
Eres competente cuando: Conoces las leyes que protegen el software legal(criterio de desempeño)	0,83		

Eres competente cuando: Conoces las leyes que protegen la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y sistemas informáticos (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Conoces los pasos para registrar la propiedad intelectual de un sistema desarrollado (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Respetas el cumplimiento de normativas generales de la empresa en el ámbito de los sistemas de información(criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Evalúas el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad de los sistemas informáticos desarrollados (criterio de desempeño)	0,92		

	CALIDAD	COHERENCIA	REPRESENTATIVIDAD
Marque con una cruz la casilla que corresponda			
Nro. 6: Competencia para: Determinar los requisitos de hardware para diferentes aplicaciones (función)			1
Capacidad para Evaluar indicadores de hardware (sub función)		0,97	
Evaluar características de diferentes hardware (unidad de competencia)			
Será capaz de seleccionar equipos de hardware necesarios para el funcionamiento del sistema (elemento de competencia)		1	
Eres competente cuando: Evalúas indicadores de configuración del equipo informático para determinar cuál es el adecuado para un eficaz funcionamiento del sistema (criterio de desempeño)	0,75		
Eres competente cuando: Asesoras, evalúas y verificas la utilización con eficiencia y confiabilidad del equipamiento, hardware, necesario para el proyecto (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Determinas los requerimientos para el tendido de un red de computadoras (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Ajustas y configuras los servidores necesarios para el funcionamiento del sistema (criterio de desempeño)	0,92		
Será capaz de seleccionar, diagnosticar, ensamblar e instalar piezas o equipos de hardware necesarios para el funcionamiento del sistema (elemento de competencia)		0,68	
Eres competente cuando: Pones en producción equipo de hardware de acuerdo a los requerimientos de instalación del fabricante (criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Reemplazas y ensamblas piezas del hardware de acuerdo a los requerimientos de instalación (criterio de desempeño)	0,92		

Eres competente cuando: Diagnosticas el funcionamiento del equipo de acuerdo a los requerimientos de instalación (criterio de desempeño)	0,83		
Eres competente cuando: Evalúas los indicadores técnicos del funcionamiento del equipo de acuerdo a las especificaciones de fabricación (criterio de desempeño)	1		

	CALIDAD	COHERENCIA	REPRESENTATIVIDAD
Marque con una cruz la casilla que corresponda			
Nro. 7: Competencia para: Desarrollar habilidades para investigar en sistemas de información y redes de computadoras (función)			1
Capacidad para Llevar a cabo una investigación (sub función)		0,83	
Desarrollar el conocimiento de los procedimientos metodológicos fundamentales para realizar la actividad de investigación (unidad de competencia)			
Será capaz de aplicar los procedimientos metodológicos fundamentales para realizar la actividad de investigación (elemento de competencia)		1	
Eres competente cuando: Aprendes a formular y fundamentar un problema de investigación (criterio de desempeño)	0,5		
Eres competente cuando: Sabes definir la hipótesis de la investigación(criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Sabes elegir entre los diferentes tipos de investigación, cuál es el que corresponde a la investigación que estás llevando a cabo(criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Sabes elegir entre los diferentes tipos de diseños de investigación, cuál es el que corresponde a la investigación que estás llevando a cabo(criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Sabes determinar la muestra de datos necesaria para que el análisis de los datos sea representativo de la población analizada(criterio de desempeño)	1		
Eres competente cuando: Sabes analizar con herramientas de estadística los datos de la muestra para así obtener resultados(criterio de desempeño)	0,92		
Eres competente cuando: Conoces las pautas generales para la redacción de un informe científico (criterio de desempeño)	1		

C- ENCUESTA OPINIÓN – COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Doctorado en “Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología”

Investigación para tesis doctoral

ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS DEL ÁREA INFORMÁTICA A LA ENSEÑANZA ORIENTADA A COMPETENCIAS

Por favor marque con una cruz en la columna que corresponda según la valoración que usted le asigne a cada criterio de desempeño para cada competencia. Muchas gracias por su colaboración.

Nro. 1: Competencia para: Formular y evaluar proyectos de sistemas de información y de redes de computadoras			
Marque con una cruz la casilla que corresponda	- 1 - Muy relevante	- 2 - Relevante	- 3 - Poco relevante
Capacidad para Evaluar indicadores económicos – técnicos - políticos - operacionales – de acuerdo a las condiciones fijadas para el proyecto			
Eres competente cuando: Defines los recursos económicos necesario para llevar a cabo el proyecto			
Eres competente cuando: Defines las características de los equipamiento necesarios para el proyecto			
Eres competente cuando: Defines las características del personal necesario para operar el sistema			
Eres competente cuando: Verificas que las políticas de la empresa concuerden con las del proyecto			

Capacidad para Planificar y gerenciar proyectos de acuerdo a las pautas fijadas en el mismo			
Eres competente cuando: Armas un plan de acuerdo a las factibilidades previamente establecidas y en los tiempos fijados para el proyecto			
Eres competente cuando: tienes un conocimiento profundo del proyecto y de los recursos disponibles que le permite dar resoluciones a los problemas			
Eres competente cuando: Realizas análisis con la información disponible y tomas una decisión en escenarios de mayor riesgo			
Capacidad para Evaluar diferentes software y plataformas necesarias para el proyecto			
Eres competente cuando: Evalúas si el SW de aplicación cumple con los objetivos del proyecto			
Eres competente cuando: Evalúas si el SW de aplicación es amigable			
Eres competente cuando: Evalúas si el tiempo de respuesta, del SW de aplicación, es el definido para el proyecto			
Eres competente cuando: Evalúas la eficiencia en el buen uso de los recursos del sistema operativo cuando se esta operando el sistema			
Eres competente cuando: Evalúas los tipos de seguridad que puede brindar el Sistema Operativo al proyecto			
Eres competente cuando: Evalúas la capacidad de almacenamiento en disco que se necesita para el proyecto			
Eres competente cuando: Evalúas la capacidad de memoria que se necesita para el proyecto			
Eres competente cuando: Evalúas el consumo de procesador que realiza el sistema cuando esta operando			
Eres competente cuando: Defines el tipo de servidor se necesita para el proyecto			
Eres competente cuando: Defines las características y cantidad de clientes que se necesitan para el proyecto			

Capacidad para Evaluar diferentes implementaciones de redes de computadoras de acuerdo a lo definido en el proyecto			
Eres competente cuando: Defines diferentes niveles de usuarios para el proyecto			
Eres competente cuando: Defines el tipo de red que se necesita para el proyecto			
Eres competente cuando: Defines la tecnología que va a llevar la red para el proyecto			

Capacidad para Evaluar la administración de la Base de Datos para lograr un eficiente manejo de los datos			
Eres competente cuando: Defines las característica que tiene que tener el motor de BD para dar satisfacción a las necesidades del sistema			
Eres competente cuando: Defines los permisos de acceso a los datos			
Eres competente cuando: Mantienes actualizadas las bases de datos y software del usuario y, realizar respaldos de la información de acuerdo a las políticas del proyecto			
Eres competente cuando: Realizas respaldos de la información de acuerdo a las políticas fijadas para el proyecto			

Nro. 2: Competencia para: Analizar, diseñar, implementar y administrar sistemas de información			
Marque con una cruz la casilla que corresponda	- 1 - Muy relevante	- 2 - Relevante	- 3 - Poco relevante
Capacidad para Determinar los requerimientos del sistema de acuerdo a los objetivos fijados para el mismo			
Eres competente cuando: Sabes elegir el método interactivo de recopilación de información más adecuado a la organización			
Eres competente cuando: Analizas los movimiento y procesos que sufren los documentos a lo largo de su vida en la organización para lograr una optimización de la información			
Eres competente cuando: Analizas los resultados de la recogida de información realizada y obtienes la información requerida			
Eres competente cuando: Defines los objetivos generales y específicos del sistema informático			
Eres competente cuando: Delimitas las áreas de la empresa involucradas en el proyecto			
Eres competente cuando: Defines las tareas que realizará el sistema dentro de la organización			
Eres competente cuando: Modelas el sistema, usando herramientas específicas, de una manera entendible por el usuario			
Eres competente cuando: Usas herramientas específicas para analizar las decisiones estructuradas que surgen del relevamiento de la información			
Eres competente cuando: Sabes construir un prototipo del sistema, para facilitar el entendimiento del mismo			

Capacidad para Diseñar, programar e implementar los sistemas de información de acuerdo al análisis realizado			
Eres competente cuando: Diseñas salidas que satisfagan las necesidades de uso por parte del usuario			
Eres competente cuando: Diseñas salidas que satisfagan al usuario en la cantidad, en el lugar, en el tiempo y método correcto			
Eres competente cuando: Diseñas formularios de captura de datos funcionales(fáciles de usar, simples de llenar, consistentes) al sistema de negocio			
Eres competente cuando : Diseñas pantallas sencillas, consistentes y fáciles de usar por parte del usuario			
Eres competente cuando: Diseñas los archivos que almacenarán los datos en una forma organizada y estable			
Eres competente cuando: Diseñas procesos de actualización y recuperación de archivos eficientes y confiables			
Eres competente cuando: Sabes diferenciar los tipos de archivos, maestro y de transacciones			
Eres competente cuando: Entregas al programador la información necesaria para que pueda programar de acuerdo al análisis realizado			
Eres competente cuando: Generas código modular con bajo acoplamiento y alta cohesión			
Eres competente cuando: Generas código en una forma productiva, o sea más software en menos tiempo			
Eres competente cuando: Generas código que sea sencillo de portar			
Eres competente cuando: Documentas los programas y así facilitas el mantenimiento a lo largo de la vida de los mismos			
Eres competente cuando: Preparas un conjunto de datos para realizar diferentes tipos de pruebas al sistema y realizar los ajustes necesarios para su buen funcionamiento			

Eres competente cuando: Realizas pruebas exhaustivas de caja negra y de caja blanca al sistema para luego hacer los ajustes necesarios			
Eres competente cuando: Defines políticas de back-up y tiempo de retención para los archivos del sistema y así evitar pérdidas de información			
Eres competente cuando: Realizas pruebas de funcionamiento y recupero del sistema en caso de fallas			
Eres competente cuando: Defines y llevas a cabo un plan de conversión, para la implantación del nuevo sistema, de una forma eficiente y rápida			
Eres competente cuando: Llevas a cabo la capacitación de los usuarios para que puedan usar el nuevo sistema eficientemente			
Capacidad para Manejar la información y las comunicaciones para que sean confiables y seguras			
Eres competente cuando: Distribuyes las bases de datos, las espejas, manejas los accesos concurrentes, etc. para logara un manejo eficaz de la información			
Eres competente cuando: Diseñas el acceso a los archivos datos de la forma más eficiente y segura en la red de computadoras			
Eres competente cuando: Defines los perfiles de usuario para que los permisos otorgados correspondan a la actividad que el mismo realiza sobre la base de datos			
Eres competente cuando: Almacenas los respaldos de la base de datos en un lugar seguro y ordenado para recuperarla eficaz y fácilmente			
Eres competente cuando; Defines la seguridad de la información para evitar la corrupción de la misma			
Eres competente cuando: Gestionas los datos y las comunicaciones para tener un funcionamiento eficaz y confiable			
Eres competente cuando: Configuras correctamente los parámetros elegidos para la instalación de la conexión a la red local, incorporación del equipo al dominio y la instalación de las aplicaciones que el usuario utilizará			

Capacidad para Seleccionar el Sistema Operativo que sea el más adecuado para el sistema			
Eres competente cuando: Interpretas los indicadores del Sistema Operativo que permiten brindar seguridad a la información para evitar la corrupción			
Eres competente cuando: Sabes determinar si el sistema operativo maneja los recursos y administra la memoria			
Capacidad para Administrar sistemas de información ante diferentes situaciones que se presenten en la vida del sistema			
Eres competente cuando: Tomas decisiones por fallas o alteraciones en el sistema			
Eres competente cuando: Realizas tareas de respaldo recuperación de los datos del sistema			
Eres competente cuando: Evalúas los cambios introducidos en el sistema y su adecuación			
Eres competente cuando: Administras los servidores, permisos de accesos y la seguridad en general			

Nro. 3: Competencia para: Diseñar, implementar y administrar redes de computadoras y aplicaciones de red			
Marque con una cruz la casilla que corresponda	- 1 - Muy relevante	- 2 - Relevante	- 3 - Poco relevante
Capacidad para Diseñar e implementar redes de computadoras de acuerdo a las condiciones fijadas para el proyecto			
Eres competente cuando: Conoces e implementas las normas que regulan los diversos aspectos de las redes de computadoras			
Eres competente cuando: Eliges la topología de la red de computadoras que satisfaga las necesidades del proyecto			
Eres competente cuando: Eliges el equipamiento de comunicaciones de la red de computadoras adecuado al proyecto			
Eres competente cuando: Desarrollas sistemas informáticos móviles, inalámbricos y empotrados, comercio electrónico, sistemas distribuidos			
Eres competente cuando: Estableces las políticas de seguridad para la red según el criterio del proyecto			
Eres competente cuando: Desarrollas aplicaciones para redes de área local (intranet)			
Eres competente cuando: Desarrollas aplicaciones basadas en Internet e ingeniería web			
Eres competente cuando: Interpretas los indicadores de rendimiento de la red de computadoras que satisfagan los requerimientos del proyecto			
Eres competente cuando: Verificas el funcionamiento de los equipos de conexión a la red con la frecuencia definida por la empresa			

Eres competente cuando: Monitoreas el tráfico y volumen de información de entrada y salida de la red con una frecuencia preestablecida			
Eres competente cuando: Verificas el cumplimiento de las políticas de seguridad definidas para el proyecto			
Eres competente cuando: Defines el ámbito de utilización del sistema para cada usuario de acuerdo a la relación programa-usuario			
Eres competente cuando: Chequeas los puntos de red y que se actualicen las conexiones y protocolos de comunicación en cada punto de la red para así tener una conexión óptima			

Nro. 4: Competencia para: Administrar centros de procesamiento de datos			
	- 1 - Muy relevante	- 2 - Relevante	- 3 - Poco relevante
Marque con una cruz la casilla que corresponda			
Capacidad para Manejar la Información y las comunicaciones de acuerdo a las condiciones fijadas para el proyecto			
Eres competente cuando: Administras la comunicación entre los clientes y los servidores, para obtener un mejor rendimiento de los recursos			
Eres competente cuando: Administras los servidores y permisos de accesos			
Eres competente cuando: Gestionas los datos, las copias de respaldo			
Capacidad para Gestionar los proyectos informáticos de acuerdo a lo planificado			
Eres competente cuando: Distribuyes el tiempo racionalmente, de acuerdo al cronograma de las distintas tareas del proyecto			
Eres competente cuando: Asignas los recursos humanos de acuerdo a la naturaleza y complejidad de las diferentes tareas del proyecto para así cumplir con el cronograma			
Eres competente cuando: Comunicas los avances y confeccionas informes del funcionamiento de los sistemas de forma clara y precisa			
Eres competente cuando: Asignas los recursos técnicos de acuerdo complejidad de las tareas del sistema, para así poder cumplir con los tiempos del proyecto			
Capacidad para Gestionar Centro de Procesamiento de Datos para lograr un funcionamiento eficaz del mismo			
Eres competente cuando: Evalúas la planificación original constantemente para realizar ajuste que lleven a un funcionamiento eficaz del CPD			
Eres competente cuando: Reajustas las planificaciones, introduciendo los cambios en las estimaciones de tiempos y recursos que lleven a un funcionamiento eficaz del CPD			
Eres competente cuando: Detectas desvíos en el cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad e higiene, de calidad, etc., y produces los ajustes necesarios.			

Nro. 5: Competencia para: Realizar Auditorias, Arbitrajes y Peritajes de sistemas de información y redes de computadores			
Marque con una cruz la casilla que corresponda	- 1 - Muy relevante	- 2 - Relevante	- 3 - Poco relevante
Capacidad para realizar Auditorias en tecnología de información y control interno			
Eres competente cuando: Diferencias las diferentes tipos y clases de la auditoria de sistemas			
Eres competente cuando: Diferencias las diferentes etapas de la auditoria de sistemas			
Eres competente cuando: Procedimientos de pruebas de los componentes del control interno			
Eres competente cuando: Conoces los medios disponibles y específicos de auditoria de sistemas informáticos			
Capacidad para Realizar arbitrajes en tecnología de información y control interno			
Eres competente cuando: Conoces las habilidades que rigen un arbitraje			
Eres competente cuando: Conoces las normas que rigen un arbitraje			
Eres competente cuando: Demuestras los saberes para asistir a la justicia en un arbitraje			
Eres competente cuando: Analizas y elaboras informes que permitan determinar si el material que es objeto de estudio constituye prueba de lo que se está investigando			
Capacidad para Realizar peritajes en tecnología de información y control interno			
Eres competente cuando: Conoces los procedimientos para hacer una pericia			
Eres competente cuando: Interpretas los archivos de registro del sistema informático			
Eres competente cuando: Conoces aspectos legales que rigen a la actividad pericial			
Eres competente cuando: Elaboras informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones que surgen del peritaje del sistema informático realizado			

Capacidad para Verificar el cumplimiento de la legislación y las normas			
Eres competente cuando: Conoces las leyes que protegen el software legal			
Eres competente cuando: Conoces las leyes que protegen la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y sistemas informáticos			
Eres competente cuando: Conoces los pasos para registrar la propiedad intelectual de un sistema desarrollado			
Eres competente cuando: Respetas el cumplimiento de normativas generales de la empresa en el ámbito de los sistemas de información			
Eres competente cuando: Evalúas el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad de los sistemas informáticos desarrollados			

Nro. 6: Competencia para: Determinar los requisitos de hardware para diferentes aplicaciones			
Marque con una cruz la casilla que corresponda	- 1 - Muy relevante	- 2 - Relevante	- 3 - Poco relevante
Capacidad para Evaluar indicadores de hardware			
Eres competente cuando: Evalúas indicadores de configuración del equipo informático para determinar cuál es el adecuado para un eficaz funcionamiento del sistema			
Eres competente cuando: Determinas los requerimientos para el tendido de un red de computadoras			
Eres competente cuando: Ajustas y configuras los servidores necesarios para el funcionamiento del sistema			
Eres competente cuando: Pones en producción equipo de hardware de acuerdo a los requerimientos de instalación del fabricante			
Eres competente cuando: Reemplazas y ensamblas piezas del hardware de acuerdo a los requerimientos de instalación			
Eres competente cuando: Diagnosticas el funcionamiento del equipo de acuerdo a los requerimientos de instalación			
Eres competente cuando: Evalúas los indicadores técnicos del funcionamiento del equipo de acuerdo a las especificaciones de fabricación			

Nro. 7: Competencia para: Desarrollar habilidades para investigar en sistemas de información y redes de computadoras			
	- 1 - Muy relevante	- 2 - Relevante	- 3 - Poco relevante
Marque con una cruz la casilla que corresponda			
Capacidad para Llevar a cabo una investigación			
Eres competente cuando: Sabes definir la hipótesis de la investigación			
Eres competente cuando: Sabes elegir entre los diferentes tipos de investigación, cuál es el que corresponde a la investigación que estás llevando a cabo			
Eres competente cuando: Sabes elegir entre los diferentes tipos de diseños de investigación, cuál es el que corresponde a la investigación que estás llevando a cabo			
Eres competente cuando: Sabes determinar la muestra de datos necesaria para que el análisis de los datos sea representativo de la población analizada			
Eres competente cuando: Sabes analizar con herramientas de estadística los datos de la muestra para así obtener resultados			
Eres competente cuando: Conoces las pautas generales para la redacción de un informe científico			

D- ENCUESTA OPINIÓN COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Doctorado en “Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología”

Investigación para tesis doctoral

ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS DEL ÁREA INFORMÁTICA A LA ENSEÑANZA ORIENTADA A COMPETENCIAS

Encuesta Opinión Nro:

Encuesta dirigida a Empresas

1. Díganos si en su empresa contratan personas que tengan alguna de las siguientes titulaciones universitarias. (Indique la o las opciones pertinentes).

- Ingeniero en Informática
- Licenciado en Sistemas
- Analista de Sistemas

2. En el momento de contratar a una persona del ámbito de la ingeniería informática, ¿cómo valora el hecho de que tenga una titulación técnica o superior? (Indique sólo una de las opciones).

- Siempre es determinante
- En general es determinante
- En general es indiferente
- Siempre es indiferente

3. En el momento de contratar a una persona del ámbito de la ingeniería informática, ¿qué conocimientos procedentes de la formación considera más importantes?

1 = menor importancia. 4 = mayor importancia	1	2	3	4
Conocimientos generales de la ingeniería informática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conocimientos específicos de la especialización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros conocimientos y habilidades adquiridos en la universidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros conocimientos y habilidades adquiridos en la práctica profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Competencias profesionales.

4.1. Valore la importancia, como factor de contratación, que su empresa otorga a cada una de las siguientes competencias profesionales.

Importancia como factor de contratación de las competencias siguientes (Puntúe del 1 al 4 en cada casilla)	1	2	3	4
1. Capacidad de análisis y de síntesis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Capacidad de organización y de planificación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Capacidades directivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Comunicación oral y escrita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Conocimiento de una lengua extranjera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Capacidad de gestión de la información (captación y análisis de la información)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Capacidad para resolver problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Capacidad para tomar decisiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Trabajo en equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Trabajo en un contexto internacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Habilidades de relaciones interpersonales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Razonamiento crítico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Motivación por la calidad y la mejora continua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Sensibilidad por el medio ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1= Ninguna importancia
 2= Poca importancia
 3= Bastante importancia
 4= Mucha importancia

4.2. La adaptación de las titulaciones al espacio europeo tiene como consecuencia la reestructuración de las titulaciones existentes en un sistema de Grado de 180-240 créditos ECTS (equivalente a 3-4 años) y de Master (equivalente a 1-2 años). De todas las competencias del apartado anterior, indique las cinco que considera que se deben potenciar más en la formación universitaria en el nivel de Grado.

5. Estructura académica Grado - Master.

5.1. Las opciones para cada uno de los niveles que se están planteando en el marco académico, quedan reflejadas en el cuadro siguiente con 2 opciones para el nivel de Grado y 2 opciones para el nivel de Master. Marque una de las opciones para el nivel de Grado y otra para el nivel de Master.

Nivel de Grado	
<input type="checkbox"/>	Un primer nivel (Grado) que dé lugar a un título de Ingeniero de propósito general, con una orientación profesional relacionada con las competencias generales demandadas por el mercado de trabajo.
<input type="checkbox"/>	Un primer nivel (Grado) que contempla diferentes perfiles profesionales tomando como base las diferentes disciplinas involucradas, dando lugar a un título de Ingeniero especializado.
Nivel de Máster	
<input type="checkbox"/>	Un segundo nivel de títulos Máster, con atribuciones profesionales. Los títulos estarán centrados en la profundización y especialización disciplinar, con una orientación a la investigación o a la especialización profesional.
<input type="checkbox"/>	Un segundo nivel de títulos Máster, centrados en la profundización académica y en la especialización disciplinar o interdisciplinar, con orientación a la investigación o la especialización profesional.

5.2. Añada los comentarios que desee sobre su respuesta a esta pregunta:

6. Datos de la empresa.

Ámbito territorial de la actividad de la empresa: _____

Sector o sectores de actividad de la empresa: _____

Titularidad de la empresa:

- Pública
- Privada
- Mixta

Número de empleados de la empresa: _____

7. Datos de la persona que responde al cuestionario.

Cargo de la persona o función que realiza: _____

Antigüedad de la persona en el sector: _____

Fecha: _____

Doctorado en “Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología”

Investigación para tesis doctoral

**ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS DEL ÁREA
INFORMÁTICA A LA ENSEÑANZA ORIENTADA A COMPETENCIAS**

Encuesta Opinión Nro:

Encuesta dirigida a Graduados en Informática

0. Indique su titulación o titulaciones:

- Analista de Sistemas
- Licenciatura en Informática
- Ingeniería en Informática
- Otra denominación: _____

1. Indique la denominación de su puesto de trabajo actual.

2. En relación a su puesto de trabajo actual, ¿qué conocimientos procedentes de la formación universitaria considera más importantes?

1 = menor importancia. 4 = mayor importancia	1	2	3	4
Conocimientos generales de la ingeniería informática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conocimientos específicos de la especialización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros conocimientos y habilidades adquiridos en la universidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros conocimientos y habilidades adquiridos en la práctica profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Competencias profesionales.

3.1. Valore la importancia, como factor de contratación, que su empresa otorga a cada una de las siguientes competencias profesionales.

Importancia como factor de contratación de las competencias siguientes (Puntúe del 1 al 4 en cada casilla)	1	2	3	4
1. Capacidad de análisis y de síntesis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Capacidad de organización y de planificación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Capacidades directivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Comunicación oral y escrita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Conocimiento de una lengua extranjera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Capacidad de gestión de la información (captación y análisis de la información)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Capacidad para resolver problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Capacidad para tomar decisiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Trabajo en equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Trabajo en un contexto internacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Habilidades de relaciones interpersonales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Razonamiento crítico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Motivación por la calidad y la mejora continua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Sensibilidad por el medio ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1= Ninguna importancia 2= Poca importancia 3= Bastante importancia 4= Mucha importancia				

3.2. La adaptación de las titulaciones al espacio europeo tiene como consecuencia la reestructuración de las titulaciones existentes en un sistema de Grado de 180-240 créditos ECTS (equivalente a 3-4 años) y de Master (equivalente a 1-2 años).

De todas las competencias del apartado anterior, indique las cinco que considera que se deben potenciar más en la formación universitaria en el nivel de Grado.

4. Estructura académica Grado - Master.

4.1. Las opciones para cada uno de los niveles que se están planteando en el marco académico, quedan reflejadas en el cuadro siguiente con 2 opciones para el nivel de Grado y 2 opciones para el nivel de Master. Marque una de las opciones para el nivel de Grado y otra para el nivel de Master

Nivel de Grado	
<input type="checkbox"/>	Un primer nivel (Grado) que dé lugar a un título de Ingeniero de propósito general, con una orientación profesional relacionada con las competencias generales demandadas por el mercado de trabajo.
<input type="checkbox"/>	Un primer nivel (Grado) que contempla diferentes perfiles profesionales tomando como base las diferentes disciplinas involucradas, dando lugar a un título de Ingeniero especializado.
Nivel de Máster	
<input type="checkbox"/>	Un segundo nivel de títulos Máster, con atribuciones profesionales. Los títulos estarán centrados en la profundización y especialización disciplinar, con una orientación a la investigación o a la especialización profesional.
<input type="checkbox"/>	Un segundo nivel de títulos Máster, centrados en la profundización académica y en la especialización disciplinar o interdisciplinar, con orientación a la investigación o la especialización profesional.

4.2. Añada los comentarios que desee sobre su respuesta a esta pregunta:

4.3. Respecto a la denominación del título, ¿qué opción preferiría en el nivel de Grado? (Marque una opción).

- Ingeniero Informático
- Ingeniero en Informática
- Ingeniero en Sistemas de Información
- Otra Denominación:

4.4. ¿Cree necesario realizar un Proyecto Final de Carrera en el proceso formativo del Grado?

- Sí
- No

5. Datos de la persona que responde al cuestionario.

Edad: _____ Sexo: _____

Años de experiencia en el ejercicio de la profesión: _____

Títulos de postgrado que posee: _____

Sector o sectores de actividad de la empresa en la que trabaja:

Tipo de empresa en la que trabaja: _____

Titularidad de la empresa en la que trabaja:

- Pública
- Privada
- Mixta

Número de empleados de la empresa en la que trabaja: _____

Fecha: _____ Muchas gracias por su colaboración.

Doctorado en “Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología”

Investigación para tesis doctoral

**ADECUACIÓN DE LAS TITULACIONES UNIVERSITARIAS DEL ÁREA
INFORMÁTICA A LA ENSEÑANZA ORIENTADA A COMPETENCIAS**

Encuesta dirigida a Profesores

Encuesta Opinión Nro:

1. Indique su Universidad, su Departamento, su Área de Conocimiento y su Categoría (titular, Adjunto, JTP).

2. Formación en competencias profesionales.

2.1. Valore la importancia de formar, en los estudios universitarios de Informática de Grado, en cada una de las siguientes competencias profesionales

Importancia como factor de contratación de las competencias siguientes (Puntúe del 1 al 4 en cada casilla)	1	2	3	4
1. Capacidad de análisis y de síntesis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Capacidad de organización y de planificación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Capacidades directivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Comunicación oral y escrita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Conocimiento de una lengua extranjera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Capacidad de gestión de la información (captación y análisis de la información)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Capacidad para resolver problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Capacidad para tomar decisiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Trabajo en equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Trabajo en un contexto internacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Habilidades de relaciones interpersonales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Razonamiento crítico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Motivación por la calidad y la mejora continua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Sensibilidad por el medio ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1= Ninguna importancia 2= Poca importancia 3= Bastante importancia 4= Mucha importancia				

2.2. La adaptación de las titulaciones al espacio europeo tiene como consecuencia la reestructuración de las titulaciones existentes en un sistema de Grado de 180-240 créditos ECTS (equivalente a 3-4 años) y de Master (equivalente a 1-2 años). De todas las competencias del apartado anterior, indique las cinco que considera que se deben potenciar más en la formación universitaria en el nivel de Grado.

3. Estructura académica Grado - Master.

3.1. Las opciones para cada uno de los niveles que se están planteando en el marco académico, quedan reflejadas en el cuadro siguiente con 2 opciones para el nivel de Grado y 2 opciones para el nivel de Master. Marque una de las opciones para el nivel de Grado y otra para el nivel de Master

Nivel de Grado	
<input type="checkbox"/>	Un primer nivel (Grado) que dé lugar a un título de Ingeniero de propósito general, con una orientación profesional relacionada con las competencias generales demandadas por el mercado de trabajo.
<input type="checkbox"/>	Un primer nivel (Grado) que contempla diferentes perfiles profesionales tomando como base las diferentes disciplinas involucradas, dando lugar a un título de Ingeniero especializado.
Nivel de Máster	
<input type="checkbox"/>	Un segundo nivel de títulos Máster, con atribuciones profesionales. Los títulos estarán centrados en la profundización y especialización disciplinar, con una orientación a la investigación o a la especialización profesional.
<input type="checkbox"/>	Un segundo nivel de títulos Máster, centrados en la profundización académica y en la especialización disciplinar o interdisciplinar, con orientación a la investigación o la especialización profesional.

3.2. Añada los comentarios que desee sobre su respuesta a esta pregunta:

3.3. Respecto a la denominación del título, ¿qué opción preferiría en el nivel de Grado? (Marque una opción).

- Ingeniero Informático
- Ingeniero en Informática
- Ingeniero en Sistemas de Información
- Otra Denominación: _____

5. Datos de la persona que responde al cuestionario.

Edad: _____ Sexo: _____

Años de experiencia en el ejercicio de la profesión: _____

Fecha: _____

Muchas gracias por su colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET. (2000) *Criteria for Accrediting Engineering Programs.*, USA.
- ACM, (1999). Two-Year College Education Committee. *Guidelines for associated degree and certificate programs to support computing in a networked environment.* New York: The Association for Computing Machinery.
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación (2003). *Título de grado en ingeniería informática.* Madrid
- ANECA Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación España - www.aneca.es consultada marzo 2006
- ANECA, Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, (2005) *Libro Blanco, Ingeniería Informática.* Madrid
- Aristimuño, A. (2005) “*Las competencias en la educación superior: ¿Demonio u oportunidad?*”. En: *Berlín, Declaración de Berlín. (2003)*
- Asociación de Ingenieros de Informática Aragón-España (2006) *Posición de COPIITI con respecto a la reestructuración de las carreras.* Aragón.
- Berlín. (2003) *Declaración de Berlín.*
- Besio Moreno, N, (1960) *Historia de la Enseñanza de la Ingeniería.* Departamento de Cultura Integral de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.
- BOLOGNA, Declaración y Proceso - Unión Europea. Consultada agosto 2005 <http://www.unige.ch/eua>
- Bunk, G. P.(1994). La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales en la RFA. *Revista CEDEFOP, Nº1*, p. 16.
- Career Space, 2001 Directrices para el desarrollo curricular *Nuevos currículos de TIC para el siglo XXI: el diseño de la educación del mañana.* Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas
- Catalano, Avolio de Cols y Slagdon (2004) *Diseño curricular basado en normas de competencia laboral. Conceptos y orientaciones metodológicas.* Ed. CINTERFOR/OIT. Buenos Aires, Argentina. 225 p.p.
- Cejas, E. Castaño R. *Modelo cubano para la formación por competencias laborales para el técnico en farmacia industrial: una primera aproximación.* <http://www.monografias.com/trabajos14/modelo-cubano/modelo-cubano.shtml> Consultada Dic, 2004
- Centro Argentino de Ingenieros, (2003). *Informe preliminar de CONEAU al Señor Ministro sobre formación de ingenieros en Argentina. Comisión de Enseñanza.* Buenos Aires.
- Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA. (2004). *Competencias de Egresados universitarios.* Santiago de Chile
- Cepeda Dovala. J M, (2004) *Metodología de la Enseñanza Basada en Competencias.* Libro por publicarse en Editorial Tópicos Culturales A _ . A.R.C.D. Editor, Saltillo, Coahuila. México. (Derechos de autor e ISBN en trámite).

- Comisión Europea (1998). *European Credit Transfer System ECTS Users' Guide*. Publicado por la Comisión Europea (DG de Educación y Cultura) y disponible en su página web:
- Comisión Europea (1998). *European Credit Transfer System ECTS Users' Guide*. Publicado por la Comisión Europea (DG de Educación y Cultura) y disponible en su página web: <http://europa.eu.int/comm/education/Sócrates/ects.html>
- Comisión Europea (2001). *ECTS Extensión «Questions and Answers»*. Disponible en la página web de la Comisión Europea: <http://europa.eu.int/comm/education/Sócrates/ectsfea.html>
- Comisión Europea (2001). *ECTS Extensión «Questions and Answers»*. Disponible en la página web de la Comisión Europea: <http://europa.eu.int/comm/education/Sócrates/ectsfea.html>
- Comisión Europea. (1998). *Sistema europeo de transferencia de créditos - ECTS - Guía del usuario*
- Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria – www.coneau.edu.ar Consultada agosto 2005
- *Comité de Gestión del proyecto Tuning, 2003*, Julia González (Universidad de Deusto) Robert Wagenaar (Universidad de Groningen) Coordinadores del proyecto. Bilbao y Groningen.
- CONEAU (2004). Informe preliminar Al Sr. Ministro sobre la formación de los ingenieros en Argentina. Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria.
- CONEAU (2004). *Resolución Nro. 122/04*. Argentina
- CONEAU (2005). *Resolución Nro. 964/05* . Argentina
- CONFEDI - XXXVII Reunión Plenaria. Córdoba.
- CONFEDI, (2001) *Proyecto de Acreditación de Carreras de Grado de Ingeniería* (Libro Verde), Buenos Aires
- CONFEDI, (2005) *Documento Preliminar XXXVIII Reunión Plenaria*. Santa Fé
- CONFEDI, (2005) *Documento Preliminar XXXVIII Reunión Plenaria*. Santa Fe
- CONFEDI, (2005) *Proyecto Estratégico De Reforma Curricular De La Ingeniería Argentina*. Carlos Paz
- CONFEDI, (2006) *Segundo Taller sobre desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina en la Universidad Nacional de La Plata* La Plata
- CONFEDI, (2004) “Taller de rehomogenización de las carreras de Ingeniería en Informática” , Santa Fe
- Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral, (CONOCER), (1998) “El enfoque del Análisis Funcional” , México, D. F
- CONOCER, (1998). “Análisis ocupacional y funcional del trabajo”, Documento de trabajo para IBERFOP, México.
- Convención de instituciones europeas de enseñanza superior, (2001). *Perfilando el Espacio Europeo de la Enseñanza Superior*. Salamanca
- COPIITI ,(2003), “Perfil de la profesión de Ingeniero en informática y Definición del currículo Académico”

- Cordeiro, J.S. (2005) *El modelo de la enseñanza de la Ingeniería en Brasil*, Primer Taller CONFEDI, Carlos Paz, 7 y 8 de abril (paper)
- Credit and HE Qualifications 2001, <http://www.nicats.ac.uk/doc/summ/guidelines.pdf> Consultada marzo, 2006
- CRUE, (2004). *Sobre la duración de los estudios de grado*, Comunidad Europea
- Declaración conjunta para la armonización del diseño del sistema de educación superior europeo. (1998). *Declaración de La Sorbona*. Sorbona
- Declaración de Bologna (1999). Unión Europea
- Declaración de Salamanca - consultada febrero 2006
- Diario. *La Mañana de Córdoba*. Extraído el 23/03/2006. Argentina
- Díaz, F y Hernández G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México. Editorial Mc Graw Hill
- Dip, H. 2005, *Análisis de la propuesta de REFORMA CURRICULAR para las carreras de Ingeniería*. Buenos Aires (paper)
- ECTS, *Guía del Usuario* <http://www.europa.eu.int/comm/education/socrates.usersg.html> Consultada febrero 2006
- ECTS, *Información General* [.http://www.europa.eu.int/comm/education/socrates/ects.htm](http://www.europa.eu.int/comm/education/socrates/ects.htm) Consultada febrero 2006
- *Europa quiere llevar a Latinoamérica su modelo de educación superior*. http://www.aprendemas.com/Noticias/html/N632_F18112004.HTML <http://www.europa.eu.int/comm/education/socrates/ects.html> Consultada, diciembre 2004
- Fuente, A, Andrés Suárez J., Nieto Fernández, C., Suárez Torrente, M., Pérez Pérez, J., Cernuda del Río, A., Luengo Díez, M., Riesco Albizu, M., Martínez Prieto, A., Fernández Lanvín, D., Díaz Fondón, M. *El Libro Azul de la Ingeniería Informática: una alternativa al Libro Blanco*. 19-20 / Octubre / 2005 , Oviedo. (paper).
- Garcés, F.; Irassar, R.; Llerch, C.; Moitre, D.; Ortiz, J.; Pessacq, R.; Sobrevila, M. y DE Vedia, L., (2004). *Informes internos. Comisión Asesora ad-hoc para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería. Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*. Buenos Aires
- González, J, Wagenaar, R, 2003. *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final Fase Uno*. Universidad de Deusto. Bilbao
- González, L. (2003). *La experiencia de CINDA para el mejoramiento de la calidad de la docencia*. Universidad Arturo Prat. Chile
- González, V. (2002) ¿Qué significa ser un profesional competente? Reflexiones desde una perspectiva psicológica. *Revista Cubana de Educación Superior*. Vol XXIII No. 1, pp. 45 – 53. Cuba
- Gorgone, J., Gray, P., Feinstein, D., Kasper, G., Luftman, J., Stohr, E., Valacich, J., and Wigand, R, 2000. *MSIS 2000: Model curriculum and guidelines for graduate degree programs in information systems*. Association for Computing Machinery and Association for Information Systems <http://cis.bentley.edu/ISA/pages/documents/msis2000jan00.pdf>.

- Gutiérrez, R (2005). *Panorama General de las Carreras de Ingeniería de la Argentina*. Programa de Calidad Universitaria Secretaría de Políticas Universitarias – Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Buenos Aires.
- Haug, G. & Tauch, C. (2001). *Trends in Learning Structures in Higher Education*. Conferencia de Apertura Proyecto Tuning. Bruselas
- Haug, G. & Tauch, C. (2001). *Trends in Learning Structures in Higher Education*. Conferencia de Apertura Proyecto Tuning. Bruselas
<http://erasmus.ankara.edu.tr/content/page.php?sec=0051&mid=3&pg=50>
<http://europa.eu.int/comm/education/Sócrates/ects.html>
- Huerta Amezola, Pérez García y Castellanos Castellanos. “Desarrollo curricular por Competencias profesionales integrales”. En: <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/13/13Huerta.html> Consultado el 2 de diciembre de 2004.
- lafrancesco V. G. (2004). *Evaluación integral de aprendizajes*. Taller. Universidad de Antioquia. Abril 29 y 30 .
- *Informe de ENQA sobre Criterios y Directrices para la Garantía de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior*. (2005). European Association for Quality Assurance in Higher Education. Helsinki
- *Informe de ENQA sobre Criterios y Directrices para la Garantía de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior*. (2005). European Association for Quality Assurance in Higher Education. Helsinki
- Instituto Técnico de Capacitación y Productividad , INTECAP, (2001). “Guía para elaborar el análisis funcional”, Guatemala.
- International Bureau of Education Geneva, February (2003).
- Irigoin, M. & Vargas, F.,(2002). “Competencia Laboral. Manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el Sector Salud.” Ed. Programa de Desarrollo de RRHH. OPS/OMS y CINTERFOR/OIT. Uruguay
- Kincheloe, J.; Steinberg, Sh. y Villaverde, L. (2004). *Repensar la inteligencia*. Madrid: Morata
- Lavigne R., (2003). *Créditos ECTS y Métodos para su asignación*. ECTS Counsellor for ECTS & Diploma Supplement Promoter for the European Commission
- Lavigne R., (2003). *Créditos ECTS y Métodos para su asignación*. ECTS Counsellor for ECTS & Diploma Supplement Promoter for the European Commission
- Le Boterf, G. (1998). La ingeniería de las competencias, *D´organisation*, nº 6, p. 23.
- Letelier S., M., Lopez F., L., Carrasco B., R. et al. Sistema de Competencias Sustentables para el Desempeño Profesional en Ingeniería. *Rev. Fac. Ing. - Univ. Tarapacá*, ago. 2005, vol.13, no.2, p.91-96. ISSN 0718-1337
- Letelier, M.; Herrera, J; Canales, A.; Carrasco R. y López, L . (2003) Competencies evaluation in engineering programmes., *European Journal of Engineering Education*, vol. 28, no. 3: 275-286.
- Letelier, M.; Lopez L.; Carrasco R.; Perez P., (2005). Sistema de competencias sustentables para el desempeño profesional en ingeniería. *Rev. Fac. Ing. - Univ. Tarapacá*, vol. 13 Nº 2, 91-96. Santiago de Chile.

- MECyT (1995). *Ley 24.521 de Educación Superior*, Argentina
- MECyT (2001). *Resolución Nro. 1232/01*, Argentina
- MECyT (2002). *Resolución Nro. 1054/02*, Argentina
- MECyT (2003). *Resolución Nro. 334/03*, Argentina
- MECyT (2004). *Resolución Nro. 028/04*, Argentina
- MECyT (2004). *Resoluciones Nro. 1603/04*. Argentina
- MECyT (2004). *Resoluciones Nro. 1610/04*. Argentina
- MECyT (2005). *Resoluciones Nro. 368/05*. Argentina
- MECyT (2005). *Resoluciones Nro. 375/05*. Argentina
- Mertens L. (2000) *La Gestión por Competencia Laboral en la Empresa y la Formación Profesional Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)*, Madrid
- MINEDUC-DIVESUP, (2003) "Formación con enfoque de competencias" – proyecto MINEDUC/CFT/Fundación Chile, Chile
- MEXA (1998). *Memorandum de Entendimiento sobre la implementación de un Mecanismo Experimental para la acreditación de carreras de grado*
- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2002, *Resolución Nro. 1054*, Buenos Aires
- Morano, D., Micheloud, O. y Lozeco, C. (2005). Proyecto estratégico de reforma curricular de las ingenierías 2005 – 2007. CONFEDI - XXXVII Reunión Plenaria. Córdoba.
- Morano, D., Micheloud, O. y Lozeco, C. (2005). *Proyecto estratégico de reforma curricular de las ingenierías 2005 – 2007*.
- Müller-Solger, Hermann. (2003), Ministro de Educación y Ciencia - Alemania. Presentación en la Conferencia de Lanzamiento de la segunda fase del proyecto «Tuning Educational Structures». Bruselas.
- Pagani, R. (2002). *CONCEPTO DE CRÉDITO EUROPEO ECTS* Counsellor & Diploma Supplement Promoter - UCM
- Pagani, R. (2002). *Concepto de crédito europeo ects*. Counsellor & Diploma Supplement Promoter - UCM
- Pagani, R. Y González, J. (2002): *El crédito europeo y el sistema educativo español. Informe técnico*. ECTS Counsellors & Diploma Supplement Promoters
- Pagani, R. Y González, J.. (2002): *El crédito europeo y el sistema educativo español*. Informe técnico. ECTS Counsellors & Diploma Supplement Promoters
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.
- Pessacq Raúl A. (2000). *La prioridad universitaria debe ser la enseñanza de grado*, Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería, Año 1 N° 2 (58-65), diciembre de 2000.
- PRAGA, *Declaración de Praga (2001)*.
- PRAGA, *Seguimiento y usos de ECTS* - consultada febrero 2006 <http://www.opf.fi/publications/trends2/>
- Prague Communiqué (2001). *Prague Communiqué – Towards the European Higher Education Area*. Este documento puede encontrarse en la página web del ESIB: www.esib.org. Consultada febrero 2006
- *Proceso de Brujas* <http://europa.int/comm/education/bruges/index>

- *Proyecto Alfa Tuning América Latina (2004)*
- *Proyecto Alfa Tuning América Latina (2005)*, Buenos Aires
- *Proyecto Tuning Educational Structures in Europe*, Universidad de Deusto, (2003), España.
- *Proyecto Tuning Latino América (2005)*. - consultada abril 2006
- *Red Universidades Nacionales con Carreras de Informática (Red UNCI)*, (2001) *Propuesta de Currícula para las Carreras de Grado de Computación - Argentina*
- *Red Universidades Nacionales con Carreras de Informática (UNCI)* , 2001 *Propuesta de Currícula para las carreras de Grado de Informática*. Argentina.
- Reina, M. (2005) Tesis de Maestría “El ethos universitario y la acreditación”. Universidad de Mendoza, Argentina
- Reina, M. (2006) Memoria del Diploma de Estudios Avanzado “Definición de competencias Transversales para las carreras de Ingeniería – El caso de la Ingeniería en Informática de la Universidad de Mendoza”, Mendoza, Argentina
- RIACES, (2004) *Glosario internacional RIACES de evaluación de la calidad y acreditación*
- *Salamanca* <http://www.salamanca2001.org/> . Consultada febrero 2006
- Santamarina Siurana, M.C. (2002). *Programa de estudios y análisis para la mejora de la calidad de la Enseñanza Superior y de la actividad del profesorado universitario*. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia
- Santamarina Siurana, M.C. (2002). *Programa de estudios y análisis para la mejora de la calidad de la Enseñanza Superior y de la actividad del profesorado universitario*. Universidad politécnica de Valencia, Valencia.
- SCOTTISH CREDIT AN QUALIFICATION - consultada febrero 2006
- Scottish Credit and Qualification Framework. (2003) SCQF Handbook. Section 1 – SCQF Credit Rating Guidelines . <http://qaa.ac.uk/crntwork/nqf/SCQF/SCQF>
- Scottish Credit and Qualification Framework. (2003) *SCQF Handbook*. Section 1 – SCQF Credit Rating Guidelines
- SCQF (2001). *An Introduction to the Scottish Credit and Qualifications Framework*. Código de publicación: AE1243.
- SCQF (2001). *An Introduction to the Scottish Credit and Qualifications Framework*. Código de publicación: AE1243.
- *Sistema europeo de transferencia de créditos - ECTS - Guía del usuario-* (1998) – Comisión Europea
- *Sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos (ECTS):* (2003)
- Sobrevila, M. (2004). *Proyecto de mejoramiento de la enseñanza de la ingeniería – PROMEI*. Buenos Aires
- SOCRATES - consultada diciembre 2005
- SPU. (2004). Información estadística complementaria y Panorama general de las carreras de Ingeniería. Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- SPU. (2004). *Informe Preliminar de la Comisión Ad Hoc para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería*. Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

- SPU. (2004). *Resolución N° SPU 111 de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*. Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- SPU. (2005). *Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI)*. Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- SSEE Credit Guidelines (2001) *Credits and Qualifications – Credit Guidelines for Higher Education Qualifications in England, Wales and Northern Ireland*. Preparado conjuntamente por los siguientes consorcios de créditos: CQFW, NICATS, NUCCAT, SEEC.
- SSEE Credit Guidelines (2001) *Credits and Qualifications – Credit Guidelines for Higher Education Qualifications in England, Wales and Northern Ireland*. Preparado conjuntamente por los siguientes consorcios de créditos: CQFW, NICATS, NUCCAT, SEEC.
- *Tuning European Higher Education*
<http://www.europa.eu.int/comm/education.tuning.eng.html>
- Tuning Project (2001). Página web: www.let.rug.nl/TuningProject o www.relint.deusto.ers/TuningProject/ Consultada marzo 2006
- Tuning Project (2002). - consultada marzo 2006
- Tuning Project (2002). Página web: www.let.rug.nl/TuningProject o www.relint.deusto.ers/TuningProject/
- Wagenaar, R. (2002) "*Calculation of ECTS Credit Points*", Groningen University
- Wagenaar, R. (2002). *Educational Structures, Learning Outcomes, Workload and the Calculation of Credits*. Conferencia de Cierre Proyecto Tuning. Bruselas
- Zabalza, M.A.(2004). Los cinco miras de la convergencia europea. *Crónica Universia*. Consultado el 30-10-2004, en http://www.universia.es/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=76168

Páginas Web Consultadas

- <http://erasmus.ankara.edu.tr/content/page.php?sec=0051&mid=3&pg=50>
- <http://europa.eu.int/comm/education/socrates/guide-es.doc>
- <http://europa.eu.int/comm/education/socrates/guide-es.doc>
- <http://europa.int/comm/education/bruges/index>
- <http://qaa.ac.uk/crntwork/nqf/SCQF/SCQF>
- <http://tuning.unideusto.org/tuningal>
- <http://www.brussels-eu.mfa.no/EEA/Education/Bruges+Process>
- <http://www.brussels-eu.mfa.no/EEA/Education/Bruges+Process>
- <http://www.coneau.edu.ar>
- <http://www.essex.ac.uk/socrates/incoming/Gradingscale.htm>
- <http://www.essex.ac.uk/socrates/incoming/Gradingscale.htm>
- <http://www.europa.eu.int/comm/education.tuning.eng.html>
- <http://www.europa.eu.int/comm/education/socrates.usersg.html>
- <http://www.europa.eu.int/comm/education/socrates/ects.html>

- <http://www.nicats.ac.uk/doc/summ/guidelines.pdf> p.10
- <http://www.opf.fi/publications/trends2/>
- <http://www.salamanca2001.org/>
- <http://www.ucm.es/info/vestud/Convergencia/Convergencia.htm>
- <http://www.ucm.es/info/vestud/Convergencia/Convergencia.htm>
- <http://www.uji.es/bin/infoest/estudis/titols/ects.pdf>
- <http://www.uji.es/bin/infoest/estudis/titols/ects.pdf>
- <http://www.unige.ch/eua>
- www.aneca.es
- www.let.rug.nl/TuningProject
- www.relint.deusto.ers/TuningProject/
- www.unideusto.org/Tuningal/tuning-LA.ppt Consultada, marzo 2006
- www.upf.edu/bolonya/butlletins/2005/febrero1/demonio.pdf.
- www.cinterfor.org.uy: “ Competencia Laboral”, Centro Interamericano para el desarrollo del conocimiento de la formación profesional (CINTEFOR), Montevideo, Uruguay- Consultada Diciembre 2007
- www.conocer.org.mx , Consultada diciembre 2007