



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

FACULTAD DE EDUCACIÓN

**Departamento de Didáctica, Organización
y Métodos de Investigación**

Tesis Doctoral

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE UNA
METODOLOGÍA DOCENTE, BASADA EN EL
APRENDIZAJE ACTIVO DEL ESTUDIANTE, EN
COMPUTACIÓN EN INGENIERÍAS**

Doctoranda

Ana Belén González Rogado

Directoras

Dra. D.^ª M.^ª José Rodríguez Conde y Dra. D.^ª Susana Olmos Migueláñez

Salamanca, septiembre 2012



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Departamento de Didáctica, Organización
y Métodos de Investigación

Tesis Doctoral

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE UNA
METODOLOGÍA DOCENTE, BASADA EN EL
APRENDIZAJE ACTIVO DEL ESTUDIANTE, EN
COMPUTACIÓN EN INGENIERÍAS**

Directoras

Dra. D.^ª M.^ª José Rodríguez Conde

Dra. D.^ª Susana Olmos Migueláñez

Doctoranda

Ana Belén González Rogado

Salamanca 2012

Las referencias a personas o grupos figuran en esta tesis doctoral, cuando se realizan de forma genérica, en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.

Las referencias y citas bibliográficas se ajustan al formato marcado por la normativa de la American Psychological Association (6ª ed.) (APA, 2010).

Esta tesis está conforme a las recomendaciones de la Real Academia Española (RAE- AALE, 2010).

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación

Área de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación

D.ª M.ª José Rodríguez Conde, profesora Titular de Universidad del Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación de la Universidad de Salamanca y **D.ª Susana Olmos Miguelañez** profesora Ayudante Doctor del Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación de la Universidad de Salamanca, en calidad de directoras del trabajo de tesis doctoral titulado ***“Evaluación del impacto de una metodología docente, basada en el aprendizaje activo del estudiante, en computación en ingenierías”***, realizado por Ana Belén González Rogado

HACEN CONSTAR

Que dicho trabajo reúne, desde su punto de vista, las condiciones y requisitos científicos y formales, para proceder a su defensa. Tiene suficientes méritos teóricos contrastados adecuadamente mediante las validaciones oportunas, publicaciones relacionadas y aportaciones novedosas.

Por todo ello, manifiestan su acuerdo para que se proceda a su defensa pública.

En Salamanca, a 27 de agosto de 2012.

Dra. D.ª M.ª José Rodríguez Conde

Dra. D.ª Susana Olmos Miguelañez

Dedicatoria

A Carlos, por contar siempre con tu apoyo y ánimo.

A mis hijos, María y Carlos, por permitirme robaros parte de vuestro tiempo.

A mis padres, Gerardo y Teresa, por enseñarme que siempre hay que intentarlo.

A mis chicas, por estar ahí.

Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría expresar mi agradecimiento a la Universidad de Salamanca, ya que me ha permitido disponer de todo un curso académico, para poder llegar hasta aquí.

También, y de forma muy especial, a mis directoras de tesis, la Dra. M^a José Rodríguez Conde y la Dra. Susana Olmos Migueláñez, por su buen hacer y enseñar, por su ánimo, apoyo, ayuda, guía, paciencia, cariño y amistad, durante todo este tiempo y más.

A Fran, por su empeño, insistencia y apoyo, en el camino hacia el complejo mundo de la difusión.

A mis compañeros en GE2O (GRIAL), por su ayuda sin condiciones.

Y, por último, a todos los que habéis aguantado y comprendido, mis diferentes estados de ánimo a lo largo de este prolongado proceso.

Índices

Índices



Índices

Índice

Índice de tablas

Índice de cuadros

Índice de figuras

Índice de fórmulas

ÍNDICE

Índices	1
Introducción	19
• Contexto	21
• Objetivos del estudio.....	23
• Marco investigador la Tesis.....	24
• Metodología de investigación	25
• Estructura de la Tesis.....	26
Marco teórico.....	29
Capítulo 1. Docencia y EEES. Modernización de la Universidad	31
1.1. El Espacio Europeo de Educación Superior. Modernización de la Universidad	33
1.2. Cambio de rumbo. Aprendizaje basado en competencias.....	38
1.2.1. Competencias y Evaluación.....	43
1.3. Investigación e innovación en Docencia en Educación Superior	49
Resumen	63
Capítulo 2. Docencia y Aprendizaje en Computación.....	65
2.1. Estudios de Informática en la Universidad.....	67
2.2. Informática en la rama de Ingeniería y Arquitectura	77
2.3. Metodologías de enseñanza para el aprendizaje y fundamentos de informática	86
2.3.1. Metodologías y medios de enseñanza para el aprendizaje.....	87
2.3.2. Aprendizaje en fundamentos de Informática	95
2.4. Procedimientos de evaluación de aprendizaje en computación	100
2.4.1. Estrategias de evaluación	100
2.4.2. Estrategia de evaluación en fundamentos de informática	106
Resumen	108

Capítulo 3. Adaptación metodológica en la materia <i>fundamentos de informática</i> en la Universidad de Salamanca	109
3.1. Introducción	111
3.2. Aprendizaje constructivo, aprendizaje activo	111
3.3. Contexto educativo	113
3.3.1. Contexto internacional	114
3.3.2. Contexto europeo	116
3.3.3. Contexto nacional	121
3.3.4. Contexto regional	124
3.3.5. Contexto local	125
3.4. La materia. Antecedentes	132
3.5. Competencias a adquirir	138
3.5.1. Competencias específicas	138
3.5.2. Competencias transversales	138
3.6. Plan de trabajo	141
3.6.1. Métodos y modalidades didácticas	143
3.6.2. Trabajos en equipo	147
3.6.3. Tipos de Trabajos: objetivos, desarrollo y evaluación	148
3.6.3.1. Trabajo 1. Resolución de ejercicios	148
3.6.3.2. Trabajo 2: Trabajo de investigación	149
3.6.3.3. Trabajo 3: Trabajo de síntesis	153
3.6.3.4. Trabajo 4: Trabajo de documentación. Búsqueda en bases de datos bibliográficas	155
3.7. Evaluación	157
3.7.1. Evaluación formativa	157
3.7.1.1. Instrumentos de evaluación	157
3.7.1.2. Calificación de trabajos de los compañeros (evaluación por pares) junto con calificación del profesor (coevaluación) .	158
3.7.2. Evaluación sumativa	158
Resumen	160

Estudio empírico.....	161
Capítulo 4. Investigación empírica	163
4.1. Introducción	165
4.2. Objetivos e hipótesis	168
4.3. Metodología y diseño de investigación	171
4.4. Variables: definición funcional y operativa	174
4.5. Instrumentos: selección y/o construcción y garantías psicométricas ...	191
4.5.1. Cuestionario al estudiante	193
4.5.2. Cuestionario Honey y Alonso (CHAEA). Evaluación de Estilos de Aprendizaje	194
4.5.3. Prueba objetiva inicial (<i>pretest</i>)	200
4.5.3.1.1. Análisis psicométrico de la prueba objetiva de evaluación.....	202
4.5.4. Prueba objetiva final (<i>postest</i>)	214
4.5.5. Calificaciones finales	215
4.5.6. Cuestionario de satisfacción del estudiante	216
4.6. Población y muestra	219
4.7. Fases del estudio empírico	222
4.8. Técnicas para el análisis de datos	227
Capítulo 5. Resultados de la investigación.....	229
5.1. Características principales de la muestra	231
5.2. Resultados en la fase <i>pretest</i>	233
5.2.1. Características académicas previas	234
5.2.2. Motivación estudios de Ingeniería y Arquitectura	236
5.2.3. Uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías	238
5.2.4. Estilos de Aprendizaje (Cuestionario Honey y Alonso CHAEA)	246
5.2.5. Nivel de aprendizaje inicial (prueba objetiva <i>pretest</i>)	249
5.3. Resultados de valoración por los estudiantes del proceso de aprendizaje.....	251
5.3.1. Metodología de trabajo personal	252
5.3.2. Profundización en la materia	253

5.3.3. Percepción de la metodología	254
5.3.4. Utilidad de los recursos didácticos	256
5.3.5. Valoración de los recursos metodológicos	258
5.3.6. Dedicación del estudiante	259
5.4. Resultados en la fase de postest	262
5.4.1. Nivel de aprendizaje adquirido (prueba objetiva postest)	263
5.4.2. Nivel de aprendizaje adquirido (Acta Académica)	265
5.4.3. Satisfacción general del estudiante	268
5.5. Resumen de los resultados del contraste de hipótesis.....	277
Capítulo 6. Discusión y Conclusiones	283
6.1. Discusión de resultados	285
6.1.1. Discusión de resultados a nivel metodológico	285
6.1.2. Discusión de resultados sobre el contraste de hipótesis.....	289
6.2. Conclusiones	298
6.3. Líneas de investigación futuras	300
6.4. Difusión y publicaciones enmarcadas en la Tesis.....	301
Bibliografía. Referencias bibliográficas.....	309
Glosarios	385
Anexos	395
Anexo I. Tablas mapa USAL	397
Anexo II. Formato trabajos	417
Anexo III. Coevaluación	425
Anexo IV. Cuestionario al estudiante.....	433
Anexo V. Cuestionario de <i>Estilos de Aprendizaje</i> (CHAEA).....	439
Anexo VI. Prueba objetiva	445
Anexo VII. Cuestionarios de satisfacción	451
Anexo VIII. Curvas características de respuestas, prueba objetiva	461

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 1. Docencia y EEES. Modernización de la Universidad

Tabla 1. 1.	Cronología del proceso de Bolonia (MEC, 2011, ampliado con Comunicado de Bucarest, 2012).....	35
Tabla 1. 2.	Elementos diferenciales entre la evaluación tradicional y la evaluación centrada en competencias (de Miguel (coord.), 2006) ..	49
Tabla 1. 3.	Formación del profesorado universitario en el EEES. Muestra de universidades españolas.....	51-52
Tabla 1. 4.	Muestra de jornadas/congresos en el ámbito de la modernización de la Universidad	53-55
Tabla 1. 5.	Programa Erasmus Mundus. Parlamento europeo, Consejo de Europa	56
Tabla 1. 6.	Programa Estudios y Análisis. Secretaría General de Universidades. Gobierno de España	57-59
Tabla 1. 7.	Programas autonómicos. Junta de Castilla y León. (http://bocyl.jcyl.es).....	60
Tabla 1. 8.	Programas Universidad de Salamanca (http://www.usal.es).....	61
Tabla 1. 9.	Encuentros GSPB y BET	62

Capítulo 2. Docencia y Aprendizaje en Computación

Tabla 2. 1.	Grados en el ámbito de informática. Curso 2011/12. Fuente MEC..	76
Tabla 2. 2.	Revisión JENUI - 2001-2011. Elaboración propia	79-81
Tabla 2. 3.	Nubes de palabras. Temáticas JENUI 2001-2011	83-85
Tabla 2. 4.	Clasificación de las actividades de enseñanza y aprendizaje (Biggs, 2010)	88

Tabla 2. 5.	Metodologías aplicables a la enseñanza universitaria (Pérez Lamela, Vila y Blanco, 2009, basado en De Miguel (coord.) et al, 2005, p. 40).....	89
Tabla 2. 6.	Modalidades de enseñanza: Descripción y finalidad (de Miguel (coord.) et al, 2005, p. 34).....	90
Tabla 2. 7.	Procedimientos e instrumentos de evaluación (basado en Olmos, 2008; Escudero, 2010)	102-105

Capítulo 3. Adaptación metodológica en la materia *fundamentos de informática* en la Universidad de Salamanca

Tabla 3. 1.	Definición competencia <i>digital</i> y competencia <i>aprender a aprender</i> . Recomendaciones sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (Parlamento y Consejo Europeo)	118-119
Tabla 3. 2.	Centros y titulaciones oficiales en el Campus Viriato de Zamora de la Universidad de Salamanca (curso 2011-2012).....	131
Tabla 3. 3.	Computing environments. Computer Curricula (ACM, IEEE-CS, 2001; 2005).....	132
Tabla 3. 4.	Materias en planes de estudio no adaptados al RD 1393/2007	133
Tabla 3. 5.	Asignaturas en planes de estudio adaptados al RD 1393/2007.....	137
Tabla 3. 6.	Tabla de relación: <i>competencias-actividades, evaluación</i>	143
Tabla 3. 7.	Medios e instrumentos de evaluación asociados a cada trabajo en equipo	157
Tabla 3. 8.	Fuentes de información y ponderación en la evaluación final (curso 2007/2008 – 2008/2009).....	158

Capítulo 4. Investigación empírica

Tabla 4. 1.	Diseño de grupos, con grupo de control no equivalente, con medida <i>pretest</i> y <i>posttest</i>	172
Tabla 4. 2.	Representación del diseño seguido en la investigación.....	174
Tabla 4. 3.	Listado pormenorizado de variables definidas en el estudio .	176-183
Tabla 4. 4.	Síntesis de variables contenidas en el estudio	190
Tabla 4. 5.	Variables e instrumentos de medida	193
Tabla 4. 6.	Correspondencia <i>Estilos de Aprendizaje</i> -ítems CHAEA (Olmos, 2008, p. 367)	196-198
Tabla 4. 7.	Índices de fiabilidad de los <i>Estilos de Aprendizaje</i> (Alonso et al, 2007, p. 81)	199
Tabla 4. 8.	Baremo general tomado de Alonso et al (2007, p. 112 y 116)	199-200
Tabla 4. 9.	Clasificación dificultad de ítems (Pomés y Argúelles, 1991, p.50) .	204
Tabla 4. 10.	Índice de discriminación de los ítems (Pomés y Argúelles, 1991)..	205
Tabla 4. 11.	Análisis psicométrico (TCT) de la prueba objetiva inicial (<i>pretest</i>) (n=194)	207
Tabla 4. 12.	Datos globales prueba objetiva inicial (<i>pretest</i>), TCT	208
Tabla 4. 13.	Número de estudiantes matriculados en las titulaciones de la EPSZ que participan en el estudio (USAL, 2009).....	220
Tabla 4. 14.	Composición final de los grupos	221-222
Tabla 4. 15.	Asignaturas en materia de <i>fundamentos de informática</i> en la Escuela Politécnica Superior de Zamora	224
Tabla 4. 16.	Temporalización para la aplicación de cuestionarios y pruebas	226

Capítulo 5. Resultados de la investigación

Tabla 5. 1	Resumen muestra del estudio.....	231
Tabla 5. 2.	Muestra del estudio según asignatura, curso académico y grupo (experimental/control)	232
Tabla 5. 3.	Prueba T para la variable <i>Nota de acceso</i> para los dos cursos académicos, entre los grupos experimental y control	235
Tabla 5. 4.	<i>Motivación elección estudios de Ingeniería y Arquitectura</i> , grupos control y experimental ambos cursos académicos	237
Tabla 5. 5.	<i>Uso nuevas tecnologías</i> , grupos control y experimental, cursos 2007/2008 y 2008/2009	239
Tabla 5. 6.	<i>Importancia Informática y TICs</i> , grupos control y experimental, ambos cursos académicos.....	240
Tabla 5. 7.	<i>Infraestructura informática</i> disponible, control y experimental, cursos 2007/2008 y 2008/2009.....	241
Tabla 5. 8.	Variables relativas a <i>Frecuencia de uso de servicios de Internet</i> , grupos control y experimental, ambos cursos académicos.....	242-243
Tabla 5. 9.	<i>Utilización de recursos multimedia e Internet en su formación académica</i> , grupos experimental y control, cursos académicos 2007/2008 y 2008/2009	245-246
Tabla 5. 10.	Resumen correspondencia <i>ítems - Estilos de Aprendizaje</i> (Cuestionario CHAEA de Honey y Alonso; Alonso et al, 2007).....	246
Tabla 5. 11.	Prueba T de muestras independientes de <i>Estilos de Aprendizaje</i> (CHAEA), grupos experimental y control, cursos académicos 2007/2008 y 2008/2009	247

Tabla 5. 12. Resultado <i>prueba objetiva pretest</i> , grupos experimental y control, cursos 2007/2008, 2008/2009 y global de ambos cursos académicos.....	250-251
Tabla 5. 13. <i>Metodología trabajo personal</i> , grupos experimental y control, ambos cursos académicos	252-253
Tabla 5. 14. <i>Profundización en la materia</i> , grupos experimental y control, cursos 2007/2008 y 2008/2009	253-254
Tabla 5. 15. <i>Percepción de la metodología</i> , grupos experimental y control, ambos cursos académicos	255-256
Tabla 5. 16. <i>Utilidad recursos didácticos</i> , grupos experimentales, curso académico 2007/2008 y 2008/2009	257
Tabla 5. 17. <i>Valoración de recursos metodológicos</i> , grupo experimental, curso 2007/2008 y 2008/2009	258
Tabla 5. 18. <i>Nivel de aprendizaje adquirido (prueba objetiva postest)</i> , grupos experimental y control, cursos 2007/2008 y 2008/2009	264
Tabla 5. 19. <i>Calificación Acta Académica (primera y segunda convocatoria)</i> , grupos experimental y control, cursos 2007/2008 y 2008/2009 ...	266
Tabla 5. 20. <i>Porcentaje de sujetos no participantes en el estudio</i> , matriculados en las asignaturas de los grupos experimental y control, cursos 2007/2008 y 2008/2009	267
Tabla 5. 21. <i>Nivel de satisfacción general</i> , grupos experimental y control, ambos cursos académicos	268
Tabla 5. 22. Variables predictoras (Xi) utilizadas para realizar análisis de regresión múltiple con la variable criterio (Y), <i>Satisfacción general del estudiante</i>	270
Tabla 5. 23. Estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en el modelo de regresión	271

Tabla 5. 24. Matriz de correlaciones y significación de cada correlación...	272-273
Tabla 5. 25. Coeficientes de <i>correlación múltiple</i>	273
Tabla 5. 26. Prueba ANOVA para variable dependiente <i>Satisfacción</i> (Y), para cada paso.....	275
Tabla 5. 27. Tabla de coeficientes.....	276
Tabla 5. 28. Resumen de resultados del contraste de hipótesis	278-282

Capítulo 6. Discusión y conclusiones

Tabla 3. 6. Tabla de relación: competencias-actividades, evaluación.....	287
Tabla 6. 1. Resultados de % Si, variable <i>He reflexionado sobre los temas y he aportado mis propias ideas</i> , cursos 2007/2008 y 2008/2009, grupos experimental y control	296

Anexo I. Tablas mapa USAL

Tabla AI. 1. Distribución de centros, nº de estudiantes por centro, institutos universitarios, centros propios y titulaciones oficiales de la USAL. Octubre 2009	399-406
Tabla AI. 2. Estudiantes de Grado por rama de conocimiento. Curso 2008/2009	407
Tabla AI. 3. Titulaciones por rama de conocimiento. Curso 2008/2009.....	407
Tabla AI. 4. Número estudiantes campus Zamora y EPSZ. Curso 2008/2009...	407
Tabla AI. 5. Titulaciones oficiales de la USAL, nº de estudiantes y Centros/Departamentos/Institutos de adscripción. Rama Arte y Humanidades. Curso 2011/2012. (USAL, 2012)	408-409
Tabla AI. 6. Titulaciones oficiales de la USAL, nº de estudiantes y Centros/Departamentos/Institutos de adscripción. Rama Ciencias. Curso 2011/2012. (USAL, 2012)	410

Tabla Al. 7. Titulaciones oficiales de la USAL, nº de estudiantes y Centros/Departamentos/Institutos de adscripción. Rama Ciencias de la Salud. Curso 2011/2012. (USAL, 2012)	411-412
---	---------

ÍNDICE DE CUADROS

Capítulo 3. Adaptación metodológica en la materia *fundamentos de informática* en la Universidad de Salamanca

Cuadro 3. 1. Conclusiones Aprobar ≠ Aprender (Martín et al, 2006)	135
---	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 1. Docencia y EEES. Modernización de la Universidad

Fig. 1. 1 Factores y agentes del proceso de aprendizaje (Villa y Poblete, 2008)	40
Fig. 1. 2. Componentes de las competencias (Alfaro, 2007, basado en de Miguel (coord.), 2006)	44
Fig. 1. 3. Jerarquía de resultados de aprendizaje (AQU, 2009).....	45
Fig. 1. 4. Modelo del proceso enseñanza-aprendizaje (de Miguel (coord.), 2006 y Alfaro, 2007)	47

Capítulo 2. Docencia y Aprendizaje en Computación

Fig. 2. 1. Portada NOVÁTICA, Revista de la Asociación de Técnicos de Informática, núm. 5, septiembre – octubre (1975)	69
Fig. 2. 2. Nueva visión del proceso enseñanza-aprendizaje: el programa tiene un papel secundario (Virgós et al, 2009, actualización de Virgós y Piqué, 2006)	91
Fig. 2. 3. Planificación curricular clásica: el programa lugar prioritario (Virgós et al, 2009, actualización de Virgós y Piqué, 2006)	92

Fig. 2. 4.	Web ACM. Curricula Recommendations	95
Fig. 2. 5.	Estructura de Computing Curricula, actualizado de ACM, IEEE-CS, AIS (2005).....	96
Fig. 2. 6.	Proporción de estudiantes con experiencia laboral previa según rama (Martínez y Pons, 2011)	98
Fig. 2. 7.	Proporción de estudiantes con experiencia laboral previa según tipo de enseñanza (Martínez y Pons, 2011)	98
Fig. 2. 8.	Distribución de estudiantes según vía de acceso y rama de conocimiento (Martínez y Pons, 2011)	98
Fig. 2. 9.	Distribución de los estudiantes según la vía de acceso y tipo de estudios (Martínez; Pons y 2011).....	98
 Capítulo 3. Adaptación metodológica en la materia <i>fundamentos de informática</i> en la Universidad de Salamanca		
Fig. 3. 1.	Paisaje de la competencia digital del siglo XXI (Ala-Mutka, 2011; traducido por Álvarez, 2012)	120
Fig. 3. 2.	Distribución de centros, institutos universitarios, centros propios y titulaciones oficiales de la USAL. Octubre 2009.....	126
Fig. 3. 3.	Titulaciones oficiales por ramas de conocimiento. Curso 2011/2012	127
Fig. 3. 4.	Estudiantes de grado de la USAL (curso 2008/2009). Fuente datos Estadísticas USAL.....	129
Fig. 3. 5.	Instalaciones en el Campus Viriato de Zamora de la Universidad de Salamanca.....	132
Fig. 3. 6.	Desarrollo de las clases, Sistemas Informáticos, curso 2008-2009. Campus virtual <i>Stadium</i>	141

Fig. 3. 7.	Autonomía progresiva del estudiante (Zabalza, 2011b).....	142
Fig. 3. 8.	Ejemplo de tabla resumen de calificaciones finales – evaluación sumativa.....	159
Capítulo 4. Investigación empírica		
Fig. 4. 1.	Características de los Estilos de Aprendizaje (Alonso et al, 2007) .	195
Fig. 4. 2.	Programa ITEM utilizado para el análisis psicométrico (TCT), prueba objetiva inicial (<i>pretest</i>)	206
Fig. 4. 3.	Distribución de ítems por Índice de dificultad (TCT)	208
Fig. 4. 4.	Distribución de ítem por Índice de discriminación (TCT).....	209
Fig. 4. 5.	Estadística de ítems, modelo de Rasch (n=194)	212
Fig. 4. 6.	Distribución de ítems, en cuanto a nivel de dificultad (modelo de Rasch).....	212
Fig. 4. 7.	Distribución de sujetos en su función de su nivel de habilidad (modelo de Rasch)	213
Fig. 4. 8.	Curva característica del ítem 4 e ítem 30	214
Fig. 4. 9.	Formación inicial de grupos experimental y control en la investigación	221
Fig. 4. 10.	Fases del estudio empírico.....	223
Capítulo 5. Resultados de la investigación		
Fig. 5. 1.	Representación de la muestra del estudio: experimental / control	231
Fig. 5. 2.	Representación de la muestra del estudio según curso académico (2007/2008; 2008/2009) y grupo (experimental o control)	232

Fig. 5. 3.	Diagrama de cajas para la variable <i>Nota de acceso</i> diferenciando grupo control y experimental, para ambos cursos académicos	235
Fig. 5. 4.	Porcentajes respuesta afirmativa en <i>Motivación elección estudios Ingeniería</i> , grupos experimental y control, cursos 2007/2008 y 2008/2009	238
Fig. 5. 5.	<i>Frecuencia de uso de servicios de Internet</i> , grupos control y experimental, ambos cursos	243
Fig. 5. 6.	Evolución de la penetración en España de redes sociales (The Cocktail Analysis, 2012).....	244
Fig. 5. 7.	<i>Perfil de aprendizaje</i> (CHAEA), grupos experimental y control, cursos 2007/2008 y 2008/2009	247
Fig. 5. 8.	Gráfico de cajas, representando los cuatro <i>Estilos de Aprendizaje</i> , cuestionario CHAEA (activo, reflexivo, teórico y pragmático), grupos control y experimental, cursos académicos 2007 - 2008 y 2008 - 2009	248
Fig. 5. 9.	Valores medios en los cuatro <i>Estilos de Aprendizaje</i> (cuestionario CHAEA), muestra conjunta de los grupos experimental y control para los cursos 2007-08 y 2008-09 (muestra utilizada en esta tesis doctoral) en relación con el estudio de C. Alonso (1992) con estudiantes de titulaciones técnicas (Alonso et al, 2007).....	249
Fig. 5. 10.	Diagrama de cajas, resultados <i>prueba objetiva pretest</i> , grupos experimental y control, ambos cursos académicos.....	250
Fig. 5. 11.	Valores medios de variables relativas a <i>Utilidad de recursos didácticos</i> , grupo experimental, ambos cursos académicos.....	257
Fig. 5. 12.	<i>Estimación horas, dedicación del estudiante</i> , grupo experimental (global y por asignaturas), cursos 2007/2008 y 2008/2009.....	261

Fig. 5. 13.	Gráfico de cajas, <i>Nivel de aprendizaje adquirido (prueba objetiva postest)</i> , grupos experimental y control, cursos 2007/2008 y 2008/2009	265
Fig. 5. 14.	Diagrama de cajas, <i>calificación Acta Académica (primera y segunda convocatoria)</i> , grupos experimental y control, cursos 2007/2008 y 2008/2009	267
Fig. 5. 15.	Representación gráfica de la <i>correlación múltiple, R</i> , entre X1,..,X9 e Y.....	271
Fig. 5. 16.	Modelo de regresión.....	277

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Capítulo 4. Investigación empírica

Fórmula 4. 1.	Puntuación total prueba objetiva que evita la incidencia del azar	202
Fórmula 4. 2.	Índice de dificultad (Muñiz, 2003, p. 218).....	203
Fórmula 4. 3.	Índice de dificultad corregido ((Muñiz, 2003, p. 219)	204
Fórmula 4. 4.	Índice de discriminación (Muñiz et al, 2005 p. 68)	205
Fórmula 4.5.	Ecuación modelo de Rasch (Prieto y Delgado, 2003).....	210
Fórmula 4. 6.	Estadístico <i>Infit</i>	211

Capítulo 5. Resultados de la investigación

Fórmula 5. 1.	Regresión múltiple (Bisquerra, 1989, p. 197).....	269
Fórmula 5. 2.	Modelo de Regresión múltiple [a] Experimental; [b] Control.....	276

Introducción

Introducción



Introducción

Contexto

Objetivos del estudio

Marco investigador de la Tesis

Metodología de investigación

Estructura de la Tesis



Contexto

Este estudio se enmarca en el ámbito de la investigación e innovación en la enseñanza universitaria en la rama de Ingeniería y Arquitectura. Iniciado ya el siglo XXI, la sociedad del *aprendizaje*, consecuencia de la sociedad del *conocimiento*, que es caracterizada por una rápida producción y generación de conocimientos, nos está reclamando de un aprendizaje continuo con el fin de no quedarnos obsoletos en la materia en cuestión (Mateo, 2006). Esto exige cambios en la Universidad, en la búsqueda de su modernización y de un Área Europea del Conocimiento.

Por tanto, se han de evaluar nuevas competencias en los estudiantes y esto precisa de cambios en el diseño didáctico de las materias, pasando de una formación centrada en contenidos a una formación en base a *competencias*, en la metodología docente aplicada y en las herramientas evaluadoras a utilizar (De Miguel et al, 2006; Huber, 2008; Villa, 2008; Escudero, 2010; Olmos y Rodríguez, 2010; Pallisera, Fullana, Planas, y Del Valle, 2010; Redecker et al, 2011; Salaburu, Haug y Mora, 2011; Rodríguez e Ibarra, 2011; Zabalza, 2011a; Zabalza, 2011b).

La investigación que presentamos, se inició en el curso 2007/2008 en asignaturas con metodología de enseñanza/aprendizaje adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), pero en planes de estudio anteriores a la reforma motivada por el RD 1393/2007. Consideramos que era el momento adecuado y que se hacía necesario investigar el impacto de esta reforma educativa, sobre el aprendizaje de los estudiantes universitarios. Estas circunstancias, junto al hecho de que la doctoranda fuera docente responsable de estas materias desde hace más de 20 años desde su puesto docente como Profesora Titular de Escuela Universitaria del Departamento de Informática y Automática, dieron origen a esta Tesis Doctoral. Sin embargo, en la fecha de finalización de este estudio, la universidad española está, de nuevo, sometida a cambios, donde prevalece el ámbito económico (asociado, y acentuado, por la actual crisis económica) frente a la labor docente, investigadora o social. A pesar de ello, seguimos considerando oportuna la realización de un mayor número de

estudios rigurosos de este tipo que debieran ayudarnos a lograr una universidad mejor y más acorde con los tiempos que vivimos.

En esta tesis pretendemos abordar varios aspectos fundamentales en este contexto: (i) El estudio de las características que debe cumplir una metodología docente que se adapte a las exigencias que impone el EEES, en el contexto de la materia de *fundamentos de informática* para titulaciones de la rama de Ingeniería y Arquitectura, (ii) el diseño e implementación de una metodología docente apropiada que suponga un compromiso razonable entre las características deseadas y los recursos disponibles y (iii) la propuesta de nuevas herramientas evaluadoras que se adapten e integren en la nueva metodología, con los recursos disponibles, y válidas para las necesidades impuestas por el EEES.

La renovación metodológica, que pretendemos validar científicamente en esta tesis, va a estar apoyada por el uso de las nuevas tecnologías del conocimiento y la información (Cabero, 2007; Barberà, Mauri, & Onrubia, 2008; Gros, 2008; Prendes, 2010), aunque las herramientas informáticas por sí solas, no cambiarán automáticamente las metodologías de enseñanza. En esta propuesta, trabajaremos en un modelo mixto de aprendizaje o *blended learning (bLearning)* (Bartolomé, 2004; Dalsgaard y Godsk, 2007; García-Valcárcel, 2007; Garrison y Vaughan, 2007; Littlejohn y Pegler, 2007; Aguado, Arranz, Valera y Marín, 2011; García-Peñalvo et al, 2011 Llamas-Nistal, Caeiro-Rodriguez y Castro, 2011), es decir, una combinación de clases presenciales y actividades en línea a través de plataformas tecnológicas institucionales y/o de código abierto o aplicaciones Web 2.0 de uso personal y grupal, por parte de docentes y estudiantes.

Esta tesis, pretende avanzar sobre los resultados obtenidos en otros estudios (Alba (coord.) et al, 2004; Imbernon (coord.) et al, 2007; Gairín (coord.) et al, 2008; Montero, 2008; Gil (coord.) et al, 2009; León (coord.) et al, 2009; Pérez Sánchez y Ramos (coord.) et al, 2009, Llamas-Nistal et al, 2011) realizados en el marco de las nuevas metodologías docentes y su utilización en la mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje, en relación a dos aspectos principalmente:

- Aplicar y comprobar las ventajas del uso de la plataforma de docencia virtual en el desarrollo de las competencias computacionales en la rama de Ingeniería y Arquitectura
- Comprobar la eficacia del trabajo colaborativo en la adquisición de competencias en computación, dentro de esta Rama.
- Sin olvidar, indagar sobre la satisfacción del estudiante, uno de los principales indicadores en el actual sistema de garantía de calidad interno en un plan de estudios, bajo los planteamientos del proceso de convergencia europea en educación superior.

Objetivos del estudio

El problema de investigación que se quiere resolver con este diseño está relacionado con demostrar la eficacia de una nueva metodología docente en el área de computación en la rama de Ingeniería y Arquitectura, con el fin de que pueda llegar a contribuir a la mejora del nivel de aprendizaje de competencias de los estudiantes y, en consecuencia, a la mejora de la calidad de la enseñanza en Ingeniería y Arquitectura en la Universidad.

Los objetivos específicos perseguidos con la elaboración del presente estudio serán básicamente los que a continuación señalamos:

- *Revisar el estado de la cuestión* en el momento actual (con planes de estudio ya renovados), a través de un análisis exhaustivo de referencias nacionales e internacionales de *educación* en la rama de Ingeniería y Arquitectura, con el fin de plantear el problema de investigación de la forma más sólida y específica posible.
- *Analizar las características que debe cumplir una metodología docente* que se adapte a las nuevas necesidades sociales y a las exigencias que impone la modernización de la educación superior, en base a las competencias definidas en el perfil profesional correspondiente a los distintos estudios de Ingeniería y Arquitectura.

- *Diseñar e implementar*, durante dos cursos académicos, en titulaciones aun no adaptadas, una metodología basada en el desarrollo de competencias, mediante un compromiso razonable entre características deseadas y recursos disponibles, con el fin de comprobar la consistencia de los resultados obtenidos (repetición del *experimento*).
- *Comparar la nueva metodología propuesta con la metodología tradicional* con el objetivo de confirmar que, efectivamente, se ha mejorado el rendimiento del alumnado, dentro del marco de un diseño reiterativo de corte cuasi-experimental.
- *Comprobar la eficacia de la nueva metodología didáctica* sobre el aprendizaje del estudiante.
- *Analizar el nivel de satisfacción general de los estudiantes* en función de algunas variables predictoras.

A partir de los objetivos planteados, las **hipótesis científicas** o de trabajo que intentamos demostrar en esta tesis son las siguientes:

H_{aprendizaje}: *El nivel de aprendizaje de competencias de los estudiantes, tras la aplicación de nuevas metodologías docentes (basadas en aprendizaje constructivo, trabajo colaborativo y recursos blended learning), será mayor que en contextos de docencia tradicionales.*

H_{satisfacción}: *El nivel de satisfacción general del estudiante que ha seguido el proceso de enseñanza/aprendizaje mediante la nueva metodología, será significativamente mayor que el de aquellos estudiantes sometidos a una metodología de enseñanza tradicional.*

Marco investigador de la Tesis

La tesis doctoral que presentamos a continuación se enmarca en las líneas de trabajo de dos de los Grupos de Investigación Reconocidos (GIR), de la Universidad de Salamanca, que desarrollan de manera colaborativa, su labor en el Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE) de la Universidad de Salamanca y con los que llevo a cabo mi trabajo como investigadora: *Grupo de*

*Evaluación Educativa y Orientación (GE2O)*¹ y *GRupo de Investigación en InterAcción y eLearning (GRIAL)*².

GE2O, bajo la dirección de la Dra. M^a José Rodríguez Conde, agrupa desde 2006 (Acuerdo de Consejo de Gobierno de la USAL de diciembre de 2006) a investigadores y profesores universitarios de ámbitos relacionados con la investigación educativa. Las líneas maestras del Grupo GE2O se centran en aspectos tales como la formación basada en competencias, evaluación de programas educativos, procesos de formación y evaluación en entornos virtuales, orientación educativa y profesional o medición y evaluación educativa.

GRIAL es también Grupo de Excelencia de la Junta de Castilla y León (GR47, BOCYL, Orden EDU1623/2006) y está conformado por un nutrido grupo de investigadores de diferentes ámbitos de conocimiento, predominando los perfiles técnicos y pedagógicos, pero cuenta también con expertos en gestión de proyectos de *eLearning* procedentes del ámbito de las Humanidades, Ciencias Experimentales, etc. La trayectoria investigadora abarca desde ámbitos de estudio puramente técnicos de Tecnologías Informáticas hasta el desarrollo de métodos y modelos didácticos de referencia, en el ámbito de la formación *online*, reconocidos y premiados internacionalmente. En el momento de entrega de esta tesis doctoral, GE2O está llevando a cabo un proceso de integración, como subgrupo, en GRIAL.

Metodología de investigación

El trabajo de investigación que presentamos propone la adopción de un enfoque práctico en la docencia de la materia de computación impartida a futuros profesionales de ingeniería/arquitectura en el primer curso de titulaciones de la rama de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Politécnica Superior de Zamora (EPSZ) de la Universidad de Salamanca (USAL), combinado

¹<http://ge2o.usal.es/>

²<http://grial.usal.es/>

con la aplicación de una metodología centrada en el estudiante que potencia el trabajo en grupo a lo largo del curso.

En esta tesis se mostrarán y analizarán, los resultados de un *experimento* realizado durante dos cursos académicos sucesivos, es decir, con repetición, de forma que se justifique el uso de metodologías constructivas frente a la postura conductista tradicional, y que aportará evidencias para obtener más alto rendimiento de los estudiantes, cuando estas estrategias sean aplicadas en el aula.

Aunque los experimentos realizados a lo largo de este trabajo se centren en asignaturas de *fundamentos de informática*, pertenecientes al primer curso de planes de estudio de ingenierías técnicas, impartidas en Escuela Politécnica Superior de Zamora de la Universidad de Salamanca, se pretende que los resultados y conclusiones obtenidas sean la base para la exportación de esta investigación a otras materias del ámbito de la ingeniería.

Estructura de la Tesis

Esta tesis se estructura en seis capítulos, tres forman parte del marco teórico, dos de ellos presentan el estudio empírico realizado y, el último capítulo recoge la discusión y conclusiones derivadas de los resultados.

En el primer capítulo "*Docencia y EEES. Modernización de la Universidad*" mostramos las líneas generales y los pasos iniciados en el proceso de transformación y modernización de las universidades. La hoja de ruta marcada por los dirigentes europeos no pueden llevarse a cabo sino se produce un cambio de rumbo en las metodologías docentes y se pasa a llevar a cabo procesos de enseñanza/aprendizaje basados en competencias, con la evaluación integrada en el proceso. En este capítulo revisamos este aspecto, así como la situación de la investigación e innovación, en esta materia, en el ámbito de educación superior.

En el segundo capítulo "*Docencia y Aprendizaje en Computación*" nos centramos en ámbito en el que está enmarcada esta Tesis, Computación. Presentamos el proceso de incorporación de los estudios de informática a la

Universidad y como han evolucionando hasta llegar a las actuales titulaciones, adaptadas al RD 1393/2007. Aunque los primeros profesionales informáticos fueran autodidactas, trabajaran solos y en espacios separados, hoy en día se han de formar profesionales muy distintos con una “combinación de conocimientos, habilidades (intelectuales, manuales, sociales, etc.), actitudes y valores” (MEC-SEUI-CCU, 2006, p. 6) que les capaciten para desenvolverse en una profesión, donde el trabajo en equipo, la capacidad de liderazgo o de aprendizaje serán imprescindibles. Las empresas, para profesiones no informáticas, y en especial en el ámbito de ingeniería y arquitectura, también requieren profesionales que hayan adquirido competencias relacionadas con las tecnologías de información y la comunicación (TIC) y con el manejo de equipos tecnológicos. Para poder acercarnos a estos objetivos, presentamos en este capítulo una revisión de metodologías y medios de enseñanza, que posibilitan la adquisición y evaluación de estas competencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje en computación, en general y en *fundamentos de informática*, en particular.

El tercer capítulo de este marco teórico “*Adaptación metodológica en la materia fundamentos de informática en la Universidad de Salamanca*” presenta la materia en la que hemos llevado a cabo esta investigación: el contexto educativo, competencias buscadas, la propuesta de enseñanza/aprendizaje y de evaluación de aprendizajes, integrada en el proceso.

Los capítulos cuatro y cinco forman parte del estudio empírico. El capítulo cuatro “*Investigación empírica*” expone la metodología y el diseño de investigación planteados para resolver el problema de investigación que se estudia, explicar un fenómeno: el cambio, tras la aplicación de metodologías docentes que potencian el aprendizaje activo, en el nivel de aprendizaje y satisfacción de los estudiantes. El capítulo expone el diseño seguido: diseño de grupos, con grupo de control no equivalente, con medida *pretest* y *posttest*, durante dos cursos académicos (2007/2008 y 2008/2009). Y, el capítulo cinco, “*Resultados de la investigación*” muestra los resultados de la investigación llevada a cabo.

Por último, en el sexto capítulo “Discusión y conclusiones” se procede a la discusión de los resultados y a la presentación de las conclusiones del trabajo, con sus posibles aportaciones en el ámbito de la investigación educativa. Presentamos también líneas de trabajo futuras (algunas de las cuales ya se están llevando cabo) y la difusión realizada en congresos nacionales e internacionales, así como publicaciones en revistas internacionales.

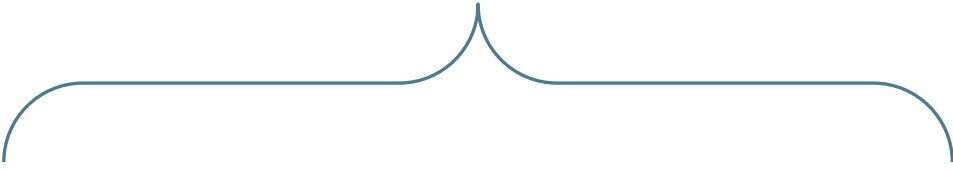
Como información complementaria a estos capítulos se adjunta la relación de referencias bibliográficas manejadas y referenciadas en esta tesis, tanto en el marco teórico como en el estudio empírico. Así como un *glosario de siglas* que recoge todas las utilizadas en este trabajo. Por último, adjuntamos como anexos al documento, las pruebas e instrumentos utilizados, así como los datos correspondientes a alguna de las gráficas elaboradas, e incorporadas en el documento.

Por último, señalar que para llevar a cabo este trabajo, realizado en un momento de la carrera profesional de la autora que no es el habitual en el proceso de formación de un profesor universitario, así como en un área de conocimiento de la que no forma parte dentro de la estructura universitaria, ha sido muy importante el convencimiento personal de la importancia de ser un buen docente, la experiencia recabada durante más de veinte años como profesor universitario y el conocimiento de la universidad española, a través de la realización de gestión universitaria a muy diferentes niveles. El tiempo invertido ha supuesto avanzar un poco más en ese conocimiento, que me ha permitido disfrutar en un ámbito, la investigación educativa, al que espero seguir ligada durante toda mi carrera profesional.

MARCO TEÓRICO

Capítulo 1.

Docencia y EEES. Modernización de la Universidad.



Docencia y EEES. Modernización de la Universidad.

- 1.1. El Espacio Europeo de Educación Superior.
Modernización de la Universidad.
- 1.2. Cambio de rumbo. Aprendizaje basado en competencias
 - 1.2.1. Competencias y Evaluación
- 1.3. Investigación e innovación en Docencia en Educación Superior

Resumen



1.1. Espacio Europeo de Educación Superior. Modernización de la Universidad.

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que surgió a partir de la *Declaración de la Sorbona* en 1988 debería estar finalizando su implantación. Sin embargo, el camino que aún queda por recorrer es largo, las normativas legales para su puesta en marcha en los diferentes países, en particular en España, por fin llegaron; pero la realidad comienza. Este es el momento de afrontar la puesta en marcha y sobre todo es el momento de resolver las dificultades que surgen en esta realidad y de planificar el futuro para lograr el fin deseado: un Espacio Europeo del Conocimiento con un sistema Europeo de Formación Superior armonizado (que no uniformizado). La diversidad es la clave (Michavila, 2011a), aunque la coyuntura económica del momento también es relevante (Michavila, 2011c).

En 1998, los responsables en educación superior de Alemania, Francia, Italia y el Reino Unido firmaron en París la *Declaración de la Sorbona*, con un objetivo desarrollar un **Espacio Europeo de la Educación Superior**. Se inició un proceso con un fin que se veía lejano, pero que desde entonces no ha parado. En Bolonia, un año más tarde, fueron 29 países europeos quienes sentaron las bases y fijaron una fecha, 2010. La *Declaración de Bolonia* tomó como Principios del sistema Europeo de Formación Superior: la calidad, la movilidad, la diversidad y la competitividad. Con el objetivo global de promover una dimensión europea de la educación superior, se inició el camino para la adopción de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones basado en dos ciclos principales; el establecimiento de un sistema internacional de créditos; la promoción de la movilidad de estudiantes, profesores e investigadores; y la cooperación europea para garantizar la calidad de la educación superior.

En las reuniones siguientes *Praga* (2001), *Berlín* (2003), *Bergen* (2005), *Londres* (2007) y Nueva Lovaina (2009) se realizaron balances de los logros alcanzados en cada momento, se tuvieron en cuenta las conclusiones de las jornadas y seminarios internacionales llevadas a cabo en esos periodos y se fijaron directrices para la continuidad del proceso (**Tabla 1. 1**).

puntos de vista diferentes, el del profesor (González Rogado et al, 2006) y el de los estudiantes (Martín et al, 2006), donde resulta significativo el título que el grupo de estudiantes dio a la comunicación: *Aprobar ≠ Aprender*, así como las conclusiones que reflejaron en la misma y que mostramos en el **Cuadro 3. 1**.

El alumnado en su mayoría prefiere el nuevo enfoque aplicado a la asignatura por hacerla más amena, atractiva e interesante. A pesar de que se trataba de la primera toma de contacto con este nuevo método de enseñanza y de que fueron varios los puntos que se creen deberían modificarse, la experiencia en si en su totalidad aportó cosas muy positivas al alumno, tanto para su formación académica como personal.

El hecho de que se tratara de una asignatura del comienzo de carrera facilitó que al tener que trabajar en grupo los alumnos se conocieran entre sí y lograran la confianza suficiente como para ayudarse unos a otros en el resto de asignaturas.

Desde el punto de vista académico, todos los estudiantes reconocen que mejoraron en una o varias de las siguientes áreas:

- La mayoría estaba acostumbrado a elegir entre bibliografía en papel o electrónica, ahora procuran emplear ambas como fuentes de recogida de información.
- Ha mejorado su estilo de redacción y seleccionan con mayor facilidad la información importante, además también han aprendido a aplicar su propio punto de vista a los temas.
- Contestan a preguntas y son capaces de argumentar sus ideas con mayor seguridad y soltura.
- Son capaces no solo de realizar un buen trabajo sino de transmitir sus conocimientos a terceros.
- Amplían su dominio de editores de texto, programas de diseño gráfico, entornos de búsqueda y recursos en general.
- Aprender a establecer el nivel de aprendizaje que desean y a marcarse sus propios objetivos.
- Marcan y asientan principios de organización, planificación, responsabilidad, compromiso,... también asimilan pautas para trabajar de forma continuada y automotivarse.
- Aprendieron a ser críticos tanto consigo mismos como con el resto de compañeros.

En general a pesar de que el tiempo que dedicaron a la asignatura fue superior al que habrían necesitado para estudiar el temario, la mayoría reconoce que prefiere cursarla con el enfoque usado en la actualidad, y califican la experiencia como positiva.

Cuadro 3. 1. Conclusiones *Aprobar ≠ Aprender* (Martín et al, 2006)

En el curso 2006/2007 incorporamos, dentro del proyecto US17/06²⁰, la asignatura en el *Entorno de la Usal para Docencia en RED* (EUDORED), campus virtual desarrollado con entorno *Moodle* (González Rogado, 2007) y en las II Jornadas Internacionales de Innovación Educativa de la EPSZ (junio 2007) presentamos un estudio comparado de tiempos entre lo que nosotros considerábamos que nuestros estudiantes debían invertir en la materia y lo que ellos reflejaron que habían invertido. La finalidad buscada era ajustar el número de ECTS de la asignatura, para los nuevos planes de estudio (González Rogado et al, 2007).

En 2007, el RD 1393/2007⁶⁸, establece *Informática* como materia básica en la rama de Ingeniería y Arquitectura y, como señalamos en el *segundo capítulo*, a lo largo del primer trimestre de 2009 se publicaron las “fichas” de los grados que corresponden a las titulaciones que habilitan para las distintas profesiones de ingeniero técnico⁶⁹ y, en agosto de 2009, las recomendaciones para la profesión de ingeniero técnico informático⁷⁰. Las fichas señalan que estos títulos deben permitir adquirir como competencia: *Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería*.

La **Tabla 3. 5** muestra las competencias específicas y transversales asignadas finalmente a estas asignaturas, en los planes de estudio de la EPSZ adaptados a la nueva normativa.

Como ya hemos señalado, la investigación que hemos realizado se centra en la parte llevada a cabo en el aula de teoría, por ello en los apartados siguientes nos referiremos solo a esa parte, donde nuestra propuesta es utilizar metodología docente basada en aprendizaje constructivo, trabajo colaborativo y el uso de recursos *blended learning*.

⁶⁸ REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre (modificado por el RD 861/2010) por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. (Anexo II. Materias básicas por ramas de conocimiento, MEC, RD 1393/2007, BOE 260 § 44047)

⁶⁹ En el caso de ITOP: BOE 42 § 17166-17170 (18 de febrero de 2009) y en el ITI: BOE 44 § 18145-18149 (20 de febrero de 2009).

⁷⁰ BOE 187 § 66699-66710 (4 de agosto de 2009).

Tabla 3. 5. Asignaturas en planes de estudio adaptados al RD 1393/2007⁷¹

Asignatura	Competencias	
	Específicas	Transversales
Sistemas Informáticos. Graduado en Ingeniería Informática en Sistemas de Información (1º)	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> – Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo – Capacidad de análisis, crítica y síntesis – Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas – Capacidad de toma de decisiones – Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa – Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinares o multidisciplinares
Informática. Graduado en Ingeniería Civil (1º)	Conocimientos básicos sobre el uso y la programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en la ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> – Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio – Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. – Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
Informática. Graduado en Ingeniería Mecánica (1º)	<ul style="list-style-type: none"> – Comprender los métodos de codificación de la Información – Comprender la estructura de un ordenador, sus componentes y la relación entre ellos – Conocer el uso a nivel de usuario de un Sistema Operativo – Habilidades básicas de navegación por la Web y uso del resto de servicios de red para la obtención de información – Conocer los fundamentos de los lenguajes de programación 	<ul style="list-style-type: none"> – Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo, tanto individual como en grupo – Capacidad de análisis y síntesis – Capacidad de comunicación tanto oral como escrita en la lengua propia – Capacidad de crear documentos completos, correctos y legibles

⁷¹ Guía Académica EPSZ 11/12. <http://campus.usal.es/~guias2011/centros/listagrado.php?id=21>

3.5. Competencias a adquirir

3.5.1. Competencias específicas

En cuanto a competencias específicas, buscamos que el estudiante adquiriera conocimientos sobre fundamentos de los sistemas informáticos desde el punto de vista tanto del hardware, como del software. El estudiante debe conocer el funcionamiento de un ordenador, los sistemas de numeración y codificación de datos que utiliza; debe ser capaz de identificar los elementos que componen la máquina y los relacionados con la interconexión de los mismos mediante redes de computadores e Internet.

3.5.2. Competencias transversales

Nos planteamos, como objetivo global, un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante una programación centrada en nuestros estudiantes, que fomente el aprendizaje activo. Es decir, el estudiante será participe de su proceso de formación, llevando a cabo un trabajo diario, y finalizando etapas claras a lo largo del curso, manejándose en diferentes ámbitos de trabajo, siendo capaz de trabajar en equipo y desarrollando las habilidades que buscamos.

Consideramos que debemos comenzar a desarrollar en nuestros estudiantes aptitudes tan importantes para un ingeniero de hoy día, como las que aparecen recogidas en el informe *Moving forward to improve Engineering Education* (NSF, 2007) o en el Libro Blanco para el título de grado en Ingeniero Informático de la ANECA (ANECA, 2004, p. 163):

"Las nuevas competencias que las empresas exigen a los profesionales están relacionadas con el manejo de equipos tecnológicos pero, además, precisan nuevos conocimientos, competencias sociales y emocionales, capacidades estratégicas, organizativas, de planificación, etc. Es decir, se requieren profesionales multifuncionales con una buena actitud ante el cambio y con una amplia capacidad de aprendizaje."

Para alcanzar el giro buscado, nos hemos propuesto:

- Fomentar del trabajo continuo. Aunque esto es habitual en otros niveles educativos, una gran parte de los estudiantes que accedían a la universidad, antes de que nos invadiera el espíritu de Bolonia, pensaba que en esta nueva etapa educativa, ni las clases ni el trabajo diario eran importantes, sino que era suficiente estudiar mucho durante las últimas semanas del curso para intentar aprobar el examen de la materia.

Por tanto, nos proponemos fomentar la adquisición de hábito de estudio, el sentido de la responsabilidad y la finalización de etapas intermedias, que les ayuden en el proceso de aprendizaje de la materia.

Para ello propondremos tareas desde los primeros días de clase que les resulten interesantes, impliquen dedicación y les ayuden en ese cambio de actitud que buscamos.

- Potenciar el trabajo en equipo. Aunque, en general, están acostumbrados a trabajar en equipo, no lo están en la organización de dicho trabajo, ya que en otros niveles educativos esa labor la realiza habitualmente el profesorado.

Por tanto, nos proponemos desarrollar capacidades de coordinación, colaboración, planificación de tareas, así como habilidades orales.

Para ello propondremos cuatro trabajos para su realización equipo, con un calendario preestablecido de tutorías, fechas entrega y defensa y que estará distribuido a lo largo de todo el cuatrimestre.

- Propiciar el desarrollo de capacidad crítica. Los estudiantes, en general, están acostumbrados a que juzguen o valoren su trabajo, sin embargo no lo están a ser ellos los que valoran tanto su trabajo, como el de sus compañeros.

Por tanto, nos proponemos estimular la visión crítica del estudiante hacia las tareas realizadas por el profesor, por sus compañeros y por él mismo.

Para ello, en dos de los cuatro trabajos propuestos, evaluarán el trabajo realizado por sus compañeros, utilizando la misma escala de valoración que utilizará el profesor. Cómo realicen esa tarea será evaluado por el docente.

- Motivar al aprendizaje. Como ya hemos señalado, nuestros estudiantes, en general, comienzan sus estudios universitarios con mucha motivación, pero disminuye según avanza su primer curso, bien porque no es lo que esperaba, porque no se integran o simplemente porque se desaniman. Que se mantenga la motivación inicial contribuirá a su continuidad en los estudios universitarios.

Por tanto, nos proponemos contribuir a mantener su motivación, generando ilusión por la materia, sensación de aprender, de esfuerzo recompensado y sentimiento de autoeficacia, en la búsqueda de aprender a aprender.

Para ello consideramos imprescindible proporcionar *feedback* a nuestros estudiantes de todas y cada uno de las tareas y trabajos que van realizando, para que les ayude y anime en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

En resumen, ¿qué sabrán y qué serán capaces de hacer los estudiantes cuando finalice este curso? Pensamos que, en primer lugar, habrán adquirido los conceptos básicos de computación que creen una base homogénea en todo el alumnado, como punto de partida para otras materias de su titulación. Y, por otro, serán capaces de organizar, llevar a término y exponer trabajos donde se requieran productos bien elaborados, fruto de un consenso entre iguales; valorarán la elaboración de un producto de calidad y serán capaces de mantener un juicio crítico informado respecto al propio aprendizaje y al de los demás.

3.6. Plan de trabajo

Como ya hemos señalado, nos proponemos utilizar una metodología docente basada en aprendizaje constructivo, trabajo colaborativo y recursos *blended learning*. Como señala Biggs (2010, p. 29) el aprendizaje es el resultado de la actividad constructiva del estudiante, apoyada en actividades adecuadas para alcanzar los objetivos curriculares, objetivos que deben estar alineados con el método y la evaluación utilizada.

¹ Desarrollo de las clases

- o 29 de septiembre de 2008 a las 18:00 horas - Aula 110 - Edificio Politécnica: Presentación asignatura. Realización de encuestas
 - Tarea. Cada estudiante debe:
 - Activar su cuenta de correo electrónico de la USAL. <http://lazarillo.usal.es>
 - Darse de alta en la asignatura **Sistemas Informáticos - 16894** en Studium - Campus Virtual. <http://studium.usal.es>
 - Introducir vuestros datos de configuración y añadir una foto para que nos conozcamos.
- o 6 de octubre de 2008: Inicio del tema 1 y realización encuestas
 - Tarea: Buscar una definición de **ordenador** e introducirla en el foro de debate. Cada estudiante debe encontrar una diferente e indicar cual es la fuente.
- o 13 de octubre: Festivo
- o 20 octubre: Seguimos con el tema 1
 - Tarea:
 - Introducir una entrada al Glosario de la asignatura
 - Buscar en la lista de los supercomputadores más potentes del mundo si aparecen supercomputadores ubicados en España e indicar posiciones y 3 características.
 - Lectura recomendada: <http://www.um.es/doencia/barzana/II/IIO1.html>
- o 27 de octubre: Terminamos Tema 1 y comenzamos Tema 2: Codificación de la información
 - Tarea: Realizar los ejercicios propuestos en clase (ejercicios propuestos al final de la transparencias del tema 1 - Sistemas de numeración). Se recogerán.
 - Lectura recomendada y obligada: Información sobre compresión de datos.
- o 3 de noviembre: Continuamos Tema 2: Codificación de la información.
 - Lectura recomendada y obligada: Información sobre compresión de datos.
- o 10 de noviembre de 2008: Finalizamos Tema 2.
- o 14 de noviembre: Entrega Campus Virtual T4
- o 17 de noviembre 18 a 19: Seminario codificación de la información. Ejercicios
- o 17 de noviembre: Defensa Trabajo 4 a partir de las 19:00 en el despacho 229.
- o 24 de noviembre: Entrega Campus Virtual del T1.
- o 24 de noviembre: No hay clase
- o 1 de diciembre de 2008: No hay clase.
- o 8 de diciembre: Festivo
- o 9 de diciembre: Entrega en papel y campus virtual T3 - Todos
- o 10 de diciembre: Entrega campus virtual T2 - Todos
- o 15 de diciembre: En el aula de clase:
 - Defensa T2 - Todos - La clase se alargará hasta las 8:30 h.
- o 16 de diciembre: En aula por determinar: (Si está libre en el aula de **informática**)
 - Defensa T3 - Todos. Duración 45 minutos.
- o 20 de enero de 2009.
 - Defensa individual y por escrito de aprendizaje: Test conocimientos y defensa trabajo T1.
 - Examen convocatoria febrero.
- o 1 de septiembre de 2009. Examen convocatoria extraordinaria.

Fig. 3. 6. Desarrollo de las clases, Sistemas Informáticos, curso 2008-2009. Campus virtual *Studium*

En la planificación que proponemos para el desarrollo de la asignatura en el aula de teoría, las clases magistrales tendrán lugar durante las siete u ocho primeras semanas del cuatrimestre; en las tres/cuatro semanas siguientes se suspenderán estas clases (excepto para la realización de algún seminario), para que los estudiantes realicen en equipo los distintos trabajos encomendados, guiados mediante tutorías tanto presenciales como virtuales; y las cuatro últimas semanas del cuatrimestre se dedicaran, a las defensas, exposiciones y

evaluaciones de los trabajos realizados por los equipos ante la clase. La distribución que proponemos es aproximada ya que el número de semanas necesarias para las defensas depende del número de estudiantes del grupo.

Deseamos que el estudiante considere interesante la asistencia a clase, por ello, además de utilizar la lección magistral como medio para introducir los aspectos más importantes del tema a tratar en cada caso, las clases de teoría se complementan con debates sobre temas propuestos en los foros de la asignatura, como por ejemplo, supercomputadores en la lista *TOP 500 project*⁷², validez y fiabilidad de definiciones de términos informáticos propuestas por los estudiantes, UNICODE⁷³, manejo de publicidad sobre ordenadores, lecturas recomendadas, videos propuestos, etc. Hemos considerado que, como señala Zabalza (2011b), la presencia y control del docente se hace más necesaria en los primeros cursos y, debe disminuir a lo largo de los siguientes, y el estudiante podrá ir desarrollando su propia capacidad para aprender autónomamente (**Fig. 3. 7**).

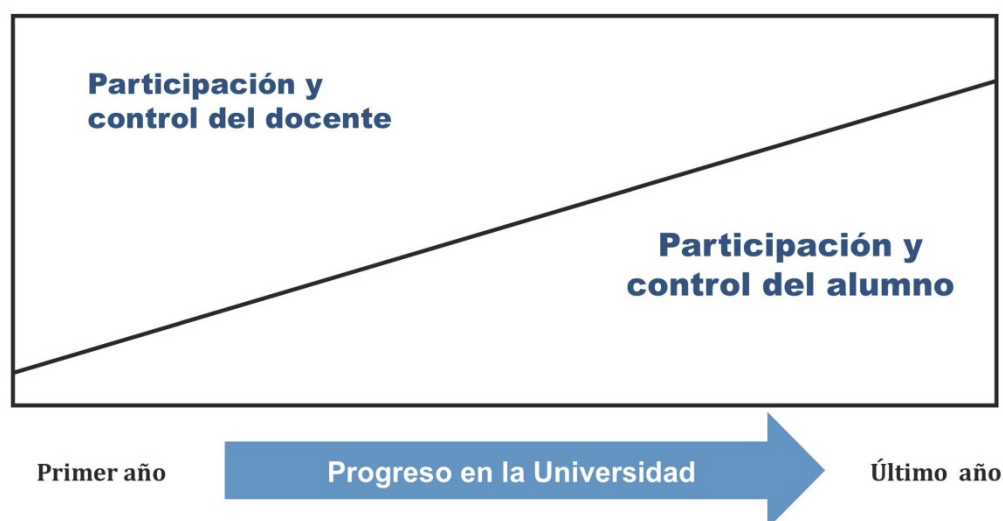


Fig. 3. 7. Autonomía progresiva del estudiante (Zabalza, 2011b)

⁷²Listado de los 500 supercomputadores más potentes. <http://www.top500.org>

⁷³ Unicode proporciona un número único para cada carácter, sin importar la plataforma, sin importar cuál es el programa, sin importar el idioma. <http://unicode.org/>

Se informa a los estudiantes de la importancia de su asistencia a clase, así como del control de asistencia a la misma, que formará parte (aunque en una proporción pequeña) de los criterios de evaluación sumativa de la materia. Se exige a los estudiantes que activen el correo electrónico que la Universidad les facilita y que accedan al campus virtual (*Eudored* en 2007/2008 y *Studium* en 2008/2009) ya que ese es el modo de comunicación, asignación y entrega de trabajos, seguimiento y planificación de la materia. También se les informa sobre: metodología de enseñanza/aprendizaje, evaluación, evaluación entre iguales, campus virtual, página web del profesorado, tutorías y despachos y, por último, se solicita su colaboración en la presente investigación.

3.6.1. Métodos y modalidades didácticas

Además de la clase magistral, la estrategia de aprendizaje planteada incorpora la realización de diferentes tipos de trabajos y tareas, tanto en la parte de teoría de la materia como en la parte práctica, que en su conjunto buscan una enseñanza colaborativa, un proceso de trabajo continuo y una interacción docente-estudiante más próxima. La **Tabla 3. 6** recoge, las actividades y evaluación propuesta para el logro de las competencias buscadas.

Tabla 3. 6. Tabla de relación: *competencias-actividades, evaluación*

Competencia	Actividad	Evaluación
Conocimientos sobre fundamentos de los sistemas informáticos desde el punto de vista tanto del hardware, como del software	Clases presenciales (teoría y práctica), seminarios, tareas, trabajos en grupo	Asistencia a clase, resolución de problemas, escala de valoración
Capacidad de organizar y llevar a término trabajos donde se requieran productos bien elaborados, fruto de un consenso entre iguales	Tareas, tutorías, <i>feedback</i> , trabajos en grupo	Escala de valoración
Capacidad para valorar la elaboración de un producto de calidad	Exposición pública, exposición oral, evaluación por pares	Escala de valoración
Capacidad para mantener un juicio crítico informado respecto al propio aprendizaje y al de los demás	Evaluación por pares, exposición oral	Escala de valoración

Las metodologías y actividades que se proponen son las siguientes:

- Actividades introductorias. Dirigidas a tomar contacto, recoger información de los alumnos y presentar la materia.
- Clase magistral. Clases de teoría con apoyo de materiales físicos y audiovisuales. En estas clases se presentarán los contenidos básicos de los temas incluidos en el temario. Las clases llevarán control de asistencia y comenzarán con un resumen de los contenidos que se pretenden transmitir en la clase, así como con un breve comentario a los conceptos vistos en clases anteriores y que sirven de enlace a los que se pretenden desarrollar. Como apoyo a las explicaciones, el desarrollo de la clase se realizará con medios audiovisuales, textos, transparencias, Internet, componentes físicos (hardware),... que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los estudiantes. Buscamos motivar a los estudiantes a intervenir, en cualquier momento, en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Se terminará cada exposición con las conclusiones más relevantes del tema tratado.

Las transparencias que se utilizarán en clase son un subconjunto de las que se facilitan a los estudiantes en el campus virtual. Estas transparencias son una guía para el estudio, pero no han de ser sustitutas de la bibliografía recomendada. Todos los temas comparten una misma estructura que se compone de los siguientes ítems:

- Portada: con el título del tema y fecha de última modificación.
- Esquema: con el índice del tema y bibliografía recomendada que deben consultar para ampliar / preparar el tema.
- Desarrollo del tema: con los apartados en los que se divide.
- Aportaciones principales del tema: a modo de resumen del tema, incluye las aportaciones y conclusiones más importantes.
- Ejercicios: conjunto de enunciados con cuestiones y ejercicios sobre el tema, se incluyen también ejercicios resueltos.
- Lecturas complementarias: lecturas opcionales para profundizar en el tema presentado.

- Referencias: lista de todas las referencias que se citan en el desarrollo del tema.
- Seminarios. Resolución de problemas y ampliación de contenidos sobre sistemas de numeración y codificación de la información.
- Prácticas en aulas de informática: talleres de prácticas. Las clases prácticas presenciales están dedicadas a la comprensión y manejo de programas informáticos, en el caso de Informática y al conocimiento, manejo e instalación del sistema operativo GNU/Linux, en el caso de Sistemas Informáticos. El taller se organiza de la siguiente forma:
 - Sesiones de trabajo de dos horas.
 - La primera parte de cada sesión de prácticas estará dedicada a una exposición por parte del profesor, sobre uno o varios de los temas programados. Esta exposición se hará preferentemente mediante ejercicios demostrativos.
 - El resto de la sesión lo dedicará el estudiante a la resolución de problemas planteados por el profesor, para el aprendizaje del tema expuesto.
- Realización de trabajos, exposiciones y debates. Elaboración y defensa de trabajos en grupo con el fin de fomentar "saber hacer junto con otros".

Una vez realizado el trabajo, los miembros del grupo deberán exponerlo en clase, durante un tiempo prefijado. Transcurrida la exposición, se iniciará un debate en clase, entre todos los estudiantes, sobre distintos aspectos relacionados con el trabajo, bajo la supervisión del docente.

Los trabajos se realizarán en grupos de 4 estudiantes. Cada grupo deberá realizar 4 trabajos, con la planificación y la distribución en el tiempo que se establezca y que se hará público en las primeras semanas de clase.

Los tipos de los trabajos propuestos son:

- Tipo 1: Resolución de Ejercicios de sistemas de numeración y codificación de la información. Formato electrónico.

- Tipo 2: Trabajo de investigación. Elaboración de un trabajo, con reglas preestablecidas de formato, distribución y contenido, sobre algún punto del temario. Utilizando tanto bibliografía en papel, como electrónica. Formato electrónico.
- Tipo 3: Trabajo de síntesis. Elaboración de un póster sobre algún punto del temario. Formato electrónico y papel (Dimensiones A1).
- Tipo 4: Trabajo de documentación, manejo de bases de datos bibliográficas. Manejo de bases de datos de revistas electrónicas de investigación, para localización de artículos sobre un tema propuesto. Formato electrónico.
- Evaluación entre iguales. Finalizada la exposición de cada trabajo, cada estudiante deberá entregar en el campus virtual una escala de valoración, revisando distintos aspectos de los trabajos expuestos. La valoración del docente, de la corrección realizada por el estudiante, contribuirá a su nota final.
- Tutorías. El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías semanales en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura. Las tutorías pueden ser individuales o grupales, para resolver problemas relacionados con las actividades a realizar en el grupo.
- Tutorías obligatorias. Previamente a la elaboración de los trabajos, tipo 2 y 3, se realizará, al menos, una sesión de tutoría obligatoria para la presentación y selección con el docente de la bibliografía recopilada para la elaboración de ambos trabajos.
- Actividades de seguimiento on-line, foros de discusión. Se utilizará el *Foro de Dudas*, creado al efecto en la plataforma virtual, para resolución de dudas y comunicación entre docente y estudiantes. También puede utilizarse el correo electrónico pero se deberá limitar su uso a situaciones concretas y personales. Los docentes responderán dentro de sus horas de tutorías. También se propondrán tareas semanales, o quincenales, para su resolución a través del campus virtual.

- *Campus virtual, entorno Moodle*. Esta plataforma de aprendizaje se convierte en el instrumento para gestionar el curso, estudiantes, recursos, actividades, etc.; así como en el punto de encuentro de los estudiantes, el soporte para el seguimiento de la clase, y para la interacción y colaboración con otros discentes y docentes (Conde, 2012).

3.6.2. *Trabajos en equipo*

La elaboración de trabajos en equipo les ayuda a comprender sus dos responsabilidades: aprender el material asignado y asegurarse de que todos sus compañeros también lo aprendan (Johnson y Johnson, 1991, p. 56). Podríamos inscribirlo dentro de una metodología didáctica denominada aprendizaje cooperativo. Con ellos buscamos propiciar espacios en los cuales se potencie el desarrollo de habilidades individuales y grupales, a partir de la discusión entre los estudiantes en el momento de explorar nuevos conceptos. Podemos definirlo como un conjunto de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje conceptual y desarrollo personal y social) donde cada miembro del grupo es responsable, tanto de su aprendizaje, como del de los restantes del grupo. Son elementos básicos la interdependencia positiva, la interacción, la contribución individual y las habilidades personales y de grupo.

Estos trabajos en equipo son una herramienta básica para intentar un cambio en la mentalidad de los estudiantes acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje. Como ya hemos dicho, buscamos cambiar la tendencia clásica en la Universidad, el estudiante pasivo. Es fundamental, por tanto, que la actitud a fomentar desde el profesorado sea la del estudiante activo, que decide sobre su propio aprendizaje.

Proponemos cuatro tipos de trabajos en equipo, con equipos de cuatro estudiantes. Los trabajos, con una guía de elaboración claramente definida, y una planificación rigurosa en el tiempo, le enseñarán a desenvolverse en el mundo empresarial, proporcionándole habilidades no sólo técnicas, sino también sociales, como la organización, distribución de tareas según habilidades,

dirección, comunicación, coordinación, tolerancia, expresión oral, sentido de la responsabilidad, capacidad para el debate, etc.

La elaboración de trabajos dirigirá al estudiante hacia la lectura de artículos y bibliografía relacionada con la materia, motivando su interés por la asignatura. En otros casos, se puede plantear la elaboración de un informe sobre un tema concreto que implique la búsqueda de bibliografía, despertando de esta manera el interés por la investigación, a la vez que permite un conocimiento más profundo de la materia, o de aspectos específicos de la misma.

3.6.3. Tipos de trabajos: objetivos, desarrollo y evaluación

La relación de trabajos propuestos a cada equipo se publica en las primeras semanas de clase en el campus virtual de la materia. Todos los miembros del equipo deben realizar al menos una exposición pública, o parte de una, en las defensas de los trabajos.

3.6.3.1. Trabajo 1. Resolución de ejercicios

Realización de ejercicios sobre aspectos prácticos del temario, propuestos por el equipo docente a cada grupo, versarán sobre sistemas de numeración y codificación de la información.

a) Objetivos de contenido y metodológicos:

Objetivos de contenido: familiarizarse con los sistemas de numeración que se manejan en computación y con métodos y técnicas de codificación de los diferentes tipos de información que la máquina puede manejar.

Objetivos metodológicos: destrezas para la participación responsable: capacidad de coordinación, asistencia, contribuciones al grupo...; comprometerse de forma ética con el trabajo, con el resto de los integrantes del grupo y consigo mismo, realización de tutorías entre iguales.

b) Contenido:

Resolución de ejercicios propuestos. Cada ejercicio debe ir acompañado de la explicación correspondiente, no se admiten solo soluciones finales.

c) Desarrollo del trabajo:

Este trabajo constituye la toma de contacto del equipo y la primera experiencia de distribución de trabajo entre sus componentes. A través del campus virtual se asigna cada trabajo a su equipo, así como la fecha límite de entrega. El equipo debe establecer su modo de trabajo, se sugiere: distribuir el trabajo entre los distintos miembros del equipo; finalizada la labor individual, realizar tutorías entre iguales, mediante una puesta en común de los ejercicios entre los miembros del equipo; consensuar un documento final y, finalmente, elaborar el documento final a entregar. Siempre que lo consideren necesario podrán acudirán a las tutorías, bien a través del *Foro de Dudas* del campus virtual, bien de forma presencial en el horario establecido por el profesor.

Una vez corregido y calificado el trabajo por el profesor, se solicitará, si fuera necesario, la nueva elaboración de los ejercicios resueltos de forma incorrecta, proporcionando *feedback* a los estudiantes sobre su tarea.

El trabajo final de cada grupo, totalmente correcto, se subirá al campus virtual, para que todos los trabajos estén accesibles, para consulta de todo el alumnado del curso.

d) Modo de entrega:

Formato electrónico (*OpenOffice Writer*, o similar) a través de la tarea correspondiente creada al efecto en el campus virtual y antes de la fecha límite establecida.

e) Defensa del trabajo:

Será mediante una prueba de evaluación individual escrita que, mediante la resolución de problemas, demuestre el aprendizaje en materia de sistemas de numeración y codificación de la información.

3.6.3.2. Trabajo 2: Trabajo de investigación

Elaboración de un trabajo sobre alguno de los puntos del temario, a partir de una búsqueda bibliográfica de referencias primarias y secundarias, utilizando bases de datos y recursos electrónicos accesibles desde *direcciones IP* la Universidad de Salamanca.

a) Objetivos de contenido y metodológicos:

Objetivos de contenido: adquirir conceptos básicos de computación; adquirir habilidades en el uso de bibliografía recomendada en la asignatura, potenciando *aprender a aprender* para completar su formación; manejar entornos de búsqueda de información WEB; adquirir habilidades en el manejo de procesadores de textos utilizando estilos predefinidos.

Objetivos metodológicos: adquirir capacidad de análisis y síntesis de información; desarrollar la capacidad de toma de decisiones en cuanto a la selección de información; adquirir la capacidad de crear documentos completos, correctos y legibles; destrezas para la participación responsable: capacidad de coordinación, asistencia, contribuciones al grupo...; capacidad de trabajar en equipo adquiriendo y mejorando las habilidades sociales y la inteligencia emocional; comprometerse de forma ética con el trabajo, con el resto de los integrantes del grupo y consigo mismo; desarrollar la capacidad de aprender a aprender, para poder aplicarlo a lo largo de su vida tanto de estudiante, como profesional; incentivar la preocupación por la calidad del trabajo realizado, así como la búsqueda de motivaciones para alcanzar los diversos logros; capacidad de crítica y autocrítica, respecto al trabajo realizado por el resto de los compañeros y el suyo propio.

b) Contenido:

Fundamentos de computadores desde los puntos de vista tanto del hardware como del software:

- *Hardware:* procesadores, memorias, dispositivos de comunicación con el exterior;
- *Software:* sistemas operativos, programación de computadoras, estructuras de datos;
- *Teleinformática:* redes de computadores e Internet.

c) Desarrollo del trabajo:

A través del campus virtual el equipo docente asignará cada trabajo a su equipo, intentando que la totalidad de los trabajos, en la medida de

lo posible, aporten contenidos de todo el temario de la asignatura y se establecerá también la fecha límite de entrega. Se proporcionarán, a través del campus virtual, una serie de normas de formato que ha de cumplir el documento entregado (*anexo II*). Entre ellas destacamos un conjunto de apartados obligatorios:

1. *Portada*
2. *Introducción*. Párrafos de introducción, no incluidos en ningún apartado, describiendo someramente los objetivos y el contenido del trabajo.
3. *Conclusiones del trabajo*. Conclusiones finales que el equipo haya obtenido tras la realización del trabajo.
4. *Bibliografía en papel*. Libros o revistas utilizados en la elaboración del trabajo. Las entradas estarán ordenadas por la etiqueta de la referencia, la cual precederá a los datos de la referencia bibliográfica.
5. *Bibliografía electrónica*. Direcciones WEB utilizadas en la elaboración del trabajo, indicando en cada dirección el tipo de información que contiene la página, o sitio WEB.
6. *Glosario de siglas*. Deben aparecer todas y cada una de la siglas que aparecen en el trabajo, con su significado, y ordenadas alfabéticamente.
7. *Glosario de términos*. Diccionario de términos que durante la elaboración del trabajo resulten desconocidos o se consideren significativos para la comprensión del trabajo. Deberán aparecer ordenados alfabéticamente. En el desarrollo del trabajo, cuando se considere oportuno, se deberá remitir al glosario de términos.
8. *Índice*. Relación de los diferentes apartados del trabajo con las páginas que ocupan.

Previo a la elaboración del trabajo, cada equipo debe hacer una revisión bibliográfica sobre el tema asignado, tanto de documentación electrónica como soporte papel, y con ella acudir a una tutoría (considerada obligatoria), para que el profesor oriente, seleccione o

facilite más bibliografía con el fin que el trabajo se ajuste a los contenidos solicitados y a los conocimientos de los estudiantes. Además, siempre que lo consideren necesario podrán acudir a otras sesiones de tutorías, bien a través del *Foro de Dudas* del campus virtual, bien de forma presencial en el horario establecido por el profesor.

El trabajo final de cada grupo se subirá al campus virtual, para que todos los trabajos estén accesibles a todo el alumnado del curso.

d) Modo de entrega:

Formato electrónico (*OpenOffice Writer*, o similar y *pdf*) a través de la tarea correspondiente creada al efecto en el campus virtual y antes de la fecha límite establecida.

e) Defensa del trabajo:

Al menos tres de los miembros del equipo realizarán una exposición en clase del trabajo realizado durante un tiempo máximo de 20 minutos; se recomienda utilizar una presentación gráfica de apoyo.

Finalizada la exposición, el profesor, y al menos otro equipo de estudiantes designado por el profesor, realizarán preguntas a todos los miembros del equipo sobre el trabajo realizado, intentando provocar un pequeño debate sobre el tema. Si el número de grupos es pequeño, todos los grupos han de plantear, al menos, una pregunta sobre el tema.

f) Experiencia de coevaluación (entre compañeros y profesor):

Todos los estudiantes han de revisar y leer los trabajos de sus compañeros y, con posterioridad a la defensa de cada equipo, valorar cada uno de los trabajos presentados y las defensas realizadas, excluyendo el de su propio grupo. Para ello se facilita una plantilla, guía de evaluación o escala de valoración (*anexo III*), donde aparecen los criterios consensuados que han de valorar. La escala de valoración se elaboró en una hoja de cálculo, que cada estudiante de forma

individual, debía entregar antes de la fecha límite establecida, a través de la tarea creada al efecto en el campus virtual de la asignatura.

El profesor utilizará esa misma escala de valoración para calificar cada uno de los trabajos.

3.6.3.3. Trabajo 3: Trabajo de síntesis

Elaboración de un trabajo en formato de póster sobre un tema de especial actualidad en materia de computación seleccionado por el equipo docente.

a) Objetivos de contenido y metodológicos:

Objetivos de contenido: adquirir y trabajar conceptos de actualidad en computación; adquirir un buen manejo de la bibliografía recomendada en la asignatura, potenciando así la autosuficiencia a la hora de completar su formación; manejar programas de diseño gráfico; manejar entornos de búsqueda de información WEB.

Objetivos metodológicos: adquirir capacidad de análisis y síntesis de información; adquirir capacidad de toma de decisiones en cuanto a la selección de información; destrezas para la participación responsable: capacidad de coordinación, asistencia, contribuciones al grupo...; capacidad de trabajar en equipo adquiriendo y mejorando las habilidades sociales y la inteligencia emocional; comprometerse de forma ética con el trabajo, con el resto de los integrantes del grupo y consigo mismo; capacidad de crítica y autocrítica, respecto al trabajo realizado por el resto de los compañeros y el suyo propio.

b) Contenido del trabajo:

El equipo debe elaborar un póster que permita explicar el tema propuesto por el equipo docente. Se intentará que sean temas que completen la formación de los estudiantes, que sean actuales y que sean especialmente visuales.

c) Desarrollo del trabajo:

A través del campus virtual el equipo docente asignará cada trabajo a su equipo, intentando que, dentro de los contenidos del temario, la

temática sea de especial actualidad. Se establecerá una fecha límite de entrega.

Para su realización se recomienda utilizar el *OpenOffice Impress* (o similar), o cualquier otro programa de diseño gráfico que manejen, o deseen aprender a manejar.

Se establecen y comunican a través del campus virtual ciertas condiciones de formato: dimensiones (A1), contenidos obligatorios (título del trabajo, primer apellido de cada uno de los autores, nombre de la asignatura, titulación, centro, universidad, así como la fecha de realización) y se propone, por cuestiones de ahorro económico, que el fondo sea blanco.

Previo a la realización del trabajo, cada equipo debe hacer una revisión bibliográfica sobre el tema asignado, tanto de documentación electrónica como en papel, y con ella acudir a una tutoría (considerada obligatoria), para que el profesor oriente, seleccione o facilite más bibliografía de forma que el trabajo se ajuste a los contenidos solicitados y a los conocimientos de los estudiantes. Además, siempre que lo consideren necesario podrán acudir a tutorías, bien a través del *Foro de Dudas* del campus virtual, bien de forma presencial en el horario establecido por el profesor.

d) Modo de entrega:

El trabajo se entregará impreso y en formato electrónico (*pdf, jpg, png,...*) en la tarea creada al efecto en el campus virtual de la asignatura y antes de la fecha límite establecida. Para la impresión de los documentos finales se utilizarán los plotters de las aulas de informática de la Escuela Politécnica Superior de Zamora, con la autorización correspondiente del docente.

e) Defensa del trabajo:

Se realizará una exposición de los trabajos en los pasillos del Centro, para que los estudiantes se acostumbren a que sus trabajos sean públicos y, por tanto, expuestos a las más diversas críticas.

Además, al menos uno de los miembros del equipo realizará una exposición al resto de la clase, de un máximo de 7 minutos, en la que explique el tema expuesto en el póster.

Finalizada la exposición, el profesor y, al menos otro equipo de estudiantes, realizarán preguntas a todos los miembros del equipo sobre el trabajo expuesto, intentando provocar un pequeño debate sobre el tema. Si el número de grupos es pequeño, todos los grupos han de plantear, al menos, una pregunta sobre el tema.

f) Experiencia de coevaluación, (entre compañeros y profesor):

Todos los estudiantes deben valorar cada uno de los pósteres presentados y sus defensas, excluyendo el de su propio grupo, para lo cual se les facilita una plantilla, guía de evaluación o escala de valoración (*anexo III*), donde aparecen los criterios consensuados que se han de valorar. La plantilla se elaboró en una hoja de cálculo que había que entregar antes de la fecha límite establecida, a través de la tarea creada al efecto en el campus virtual de la asignatura.

3.6.3.4. Trabajo 4: Trabajo de documentación. Búsqueda en bases de datos bibliográficas

Elaboración de un trabajo en formato de fichas de investigación sobre un tema propuesto, utilizando los recursos electrónicos que, a través de la web del Servicio de Bibliotecas de la Universidad de Salamanca, el *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE) proporciona: revistas, actas de congresos y normas técnicas publicadas por el *Institute of Electrical Engineers* (IEE) y por el *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE).

a) Objetivos de contenido y metodológicos:

Objetivos de contenido: conocer las líneas actuales de investigación en algún campo de la computación; ser capaz de manejar revistas electrónicas, especialmente en el ámbito científico.

Objetivos metodológicos: adquirir capacidad de análisis y síntesis de información; adquirir capacidad de toma de decisiones en cuanto a la selección de información; destrezas para la participación responsable:

capacidad de coordinación, asistencia, contribuciones al grupo...; capacidad de trabajar en equipo adquiriendo y mejorando las habilidades sociales y la inteligencia emocional; comprometerse de forma ética con el trabajo, con el resto de los integrantes del grupo y consigo mismo.

b) Contenido del trabajo:

Cada equipo debe elaborar una revisión bibliográfica en la web de IEEE sobre el tema propuesto. Dada la complejidad que se supone han de tener los documentos, los estudiantes solo manejarán los *abstrac* o resúmenes de los mismos. Se intentará que sean temas que completen la formación de los estudiantes, que sean actuales y que no tengan excesiva complejidad, en muchos casos pueden estar relacionados con los temas propuestos en los pósteres.

c) Desarrollo del trabajo:

A través del campus virtual, el equipo docente asignará cada trabajo a su equipo, intentando que, dentro de los contenido del temario, la temática sea de especial actualidad, se establecerá también la fecha límite de entrega.

Se establecen y comunican a través del campus virtual ciertas condiciones, de formato y contenido. El documento final debe contener los resúmenes (en inglés y castellano) de los distintos artículos seleccionados donde se incluya además la siguiente información: autor /autores; universidades, centros de investigación o grupos de investigación a los que pertenecen; palabras claves.

Siempre que lo consideren necesario podrán acudir a tutorías, bien a través del *Foro de Dudas* del campus virtual, bien de forma presencial en el horario establecido por el profesor.

d) Modo de entrega:

En formato electrónico (*OpenOffice Writer*, o similar y pdf) a través de la tarea correspondiente creada al efecto en el campus virtual y antes de la fecha límite establecida.

e) Defensa del trabajo:

Entrevista del equipo con el profesor. Cada equipo realizará una entrevista con el profesor en la que expliquen el procedimiento seguido, dificultades encontradas y los resultados de la búsqueda.

3.7. Evaluación

Proponemos una evaluación integrada en el proceso de enseñanza aprendizaje, continua, formativa y sumativa.

Tabla 3. 7. Medios e instrumentos de evaluación asociados a cada trabajo en equipo

Trabajo	Defensa	Instrumento (<i>anexo III</i>)
Tipo 1	Prueba presencial escrita (resolución de problemas)	Trabajo Escala de valoración
		Defensa Escala de valoración
Tipo 2	Exposición pública en grupo realizada en el aula de clase (20 minutos)	Trabajo y Defensa Escala de valoración
Tipo 3	Exposición pública en grupo realizada en los pasillos de la Escuela (5-7 minutos)	Trabajo y Defensa Escala de valoración
Tipo 4	Entrevista en grupo con el equipo docente	Trabajo Lista de control + Escala de valoración
		Defensa No tiene calificación, solo se requiere asistencia a la misma

3.7.1. Evaluación formativa

Como se ha descrito en el apartado anterior cada uno de los trabajos que se proponen llevan asociado su método de evaluación, con la utilización de *feedback* que proporcione a los estudiantes mecanismos para alcanzar las competencias buscadas.

3.7.1.1. Instrumentos de evaluación

La realización, calidad y presentación de los trabajos se evaluará por el profesor mediante la guía de evaluación o escala de valoración (*anexo III*), con criterios específicos y tendrá un componente común a todos los miembros del

equipo y una parte individual para calificar la exposición de cada uno de sus miembros.

3.7.1.2. Calificación de trabajos de los compañeros (evaluación por pares) junto con calificación del profesor (coevaluación)

Para ayudar al estudiante en el proceso de aprendizaje, estimular su visión crítica hacia las tareas realizadas, tanto por el profesor como por sus compañeros y con el objetivo de fomentar aprender a aprender, los instrumentos de evaluación generados (*anexo III*), en dos de los cuatro trabajos propuestos, deben utilizarlos los estudiantes para realizar evaluación entre iguales (Dochy, Segers y Sluijsmans, 1999). La calificación obtenida en este proceso de evaluación por pares no formará parte de su calificación, aunque si se hará pública para que cada estudiante conozca como ha sido evaluado por su compañeros.

En cualquier caso la valoración del docente de la corrección realizada por el estudiante, contribuirá a su calificación final.

3.7.2. Evaluación sumativa

La calificación final de la asignatura, si el alumno opta por la propuesta que hemos presentado, es el resultado de la evaluación continua realizada a lo largo de todo el cuatrimestre.

En la evaluación final o sumativa de la asignatura se tiene en cuenta la parte de prácticas, los trabajos y defensas realizadas, la coevaluación de trabajos de los demás grupos y la participación en clase. Cada una de las partes se ponderará en la nota final, de acuerdo a los porcentajes de la **Tabla 3. 8.**

Tabla 3. 8. Fuentes de información y ponderación en la evaluación final (curso 2007/2008 – 2008/2009)

Fuente de información	Ponderación
Trabajos en equipo y defensas	30%
Evaluación por pares	10%
Participación en clase, asistencia y realización de tareas propuestas	10%
Calificación de prácticas	50%

Se considera obligatorio haber realizado todos los trabajos asignados, así como calificar un mínimo equivalente al 80% de los trabajos presentados en clase.

Los estudiantes que no optaban a evaluación continua, podían presentarse a una prueba escrita con: prueba escrita abierta con preguntas largas y resolución de problemas, así como prueba práctica en el ordenador.

Calificaciones de Sistemas Informáticos. Teoría. Curso 2007/2008

DNI	Prueba objetiva final	TRABAJO 1		TRABAJO 2		Coevaluación Compañeros	TRABAJO 3		TRABAJO 4	
		Grupo	Individual	Grupo	Individual		Grupo	Individual	Coevaluación Compañeros	Grupo
7970843	4,67									
11957769	2,08	6,50	0,00	8,42		8,36	10,00	10,00	9,02	7,00
45680883	3,00	6,50	0,00	8,42	8,33	8,36	10,00		9,02	7,00
45687434	3,08	6,00	1,50	6,08	5,50	7,06	9,00	6,67	7,65	7,00
70867792	6,83	6,50	9,50	8,42	8,00	8,36	10,00		9,02	7,00
71012363										
71014016	1,83	6,50	0,00	6,17	4,33	7,24	7,67	5,00	6,83	6,00
71016664										
71023997	6,50	9,00	7,00	4,67	4,33	6,47	7,33	7,00	7,27	7,00
71027383	2,75	6,50	6,00	8,42		8,36	10,00	10,00	9,02	7,00
71029324	1,08	6,50	0,30	6,17	4,33	7,24	7,67	5,00	6,83	6,00
71031117	4,17	9,00	9,70	4,67	4,50	6,47	7,33	7,00	7,27	7,00
71034146	3,25	6,00	1,00	6,08	4,67	7,06	9,00	6,67	7,65	7,00
71034533	1,67	6,50	0,00	6,17	4,17	7,24	7,67	5,00	6,83	6,00
71035374	4,83	6,00	9,00	6,08	5,67	7,06	9,00	6,67	7,65	7,00
71440080										
71710126	0,00	9,00	0,00	4,67	4,00	6,47	7,33	7,00	7,27	7,00
71954779	3,25	9,00	5,50	4,67	4,33	6,47	7,33	7,00	7,27	7,00

PARTICIPACIÓN				Trabajos	Coevaluación	Participación	CALIFICACIÓN TEORÍA
Asistencia (hasta 1)	Glosario (hasta 0,3)	Tareas (Hasta 0,4)	Profesor (hasta 0,3)	60%	20%	20%	
0,84	0,20	0,00	0,10	3,77	1,00	1,04	3,70
0,89	0,20	0,30	0,30	3,71	1,20	1,69	5,81
1,00	0,20	0,20	0,00	3,36	1,40	1,40	6,16
1,00	0,20	0,40	0,30	4,82	1,20	1,90	7,92
1,00	0,20	0,20	0,00	2,81	0,60	1,40	np
1,00	0,20	0,40	0,00	3,96	1,00	1,60	6,56
1,00	0,20	0,30	0,10	4,34	0,60	1,50	6,44
0,95	0,20	0,20	0,00	2,78	1,00	1,35	5,13
0,95	0,20	0,40	0,00	4,00	1,00	1,55	6,55
0,95	0,20	0,30	0,00	3,28	0,60	1,45	5,32
1,00	0,20	0,20	0,00	2,79	0,60	1,40	4,79
1,00	0,20	0,40	0,00	4,07	1,40	1,60	7,07
1,00	0,20	0,40	0,00	2,93	1,20	1,60	np
1,00	0,20	0,30	0,00	3,61	1,40	1,50	5,73
							6,51

Fig. 3. 8. Ejemplo de tabla resumen de calificaciones finales – evaluación sumativa

Cada una de estas calificaciones (prácticas, trabajos y calificación como evaluador por pares) se mantendrán, si fuera necesario, para todas las convocatorias pertenecientes al curso académico (febrero, septiembre y, en su

caso, enero del año siguiente). La **Fig. 3. 8** muestra un ejemplo de calificaciones finales, de una de las materias implicadas en el estudio.

Resumen

En este capítulo hemos presentado la materia en la que hemos llevado a cabo esta investigación. El contexto educativo, competencias buscadas y la propuesta de enseñanza/aprendizaje y evaluación de aprendizajes integrada en el proceso, ya que como señalan Francisco Javier Tejedor y Ana M^a García-Valcárcel:

“El verdadero reto de la educación no está en la innovación tecnológica sino en la innovación pedagógica, que deberá incluir el uso de las herramientas didácticas más apropiadas (entre ellas las TIC) en cada situación para diseñar actividades de aprendizaje de calidad para los estudiantes, bajo los parámetros de modelos educativos constructivistas y colaborativos” (Tejedor y García-Valcárcel, 2006, p. 41)

A continuación mostraremos el diseño de investigación utilizado para comprobar las hipótesis del estudio.

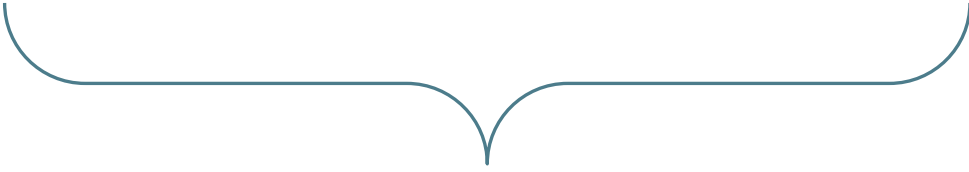
ESTUDIO EMPÍRICO

Capítulo 4.

Investigación empírica.



Investigación empírica

- 4.1. Introducción
 - 4.2. Objetivos e hipótesis
 - 4.3. Metodología y diseño de investigación
 - 4.4. Variables: definición funcional y operativa
 - 4.5. Instrumentos: selección y/o construcción y garantías psicométricas
 - 4.5.1. Cuestionario al estudiante
 - 4.5.2. Cuestionario Honey y Alonso (CHAEA). Evaluación de Estilos de Aprendizaje
 - 4.5.3. Prueba objetiva inicial (*pretest*)
 - 4.5.3.1. Análisis psicométrico de la prueba objetiva de evaluación
 - 4.5.4. Prueba objetiva final (*postest*)
 - 4.5.5. Calificaciones finales
 - 4.5.6. Cuestionario de satisfacción del estudiante
 - 4.6. Población y muestra
 - 4.7. Fases del estudio empírico
 - 4.8. Técnicas para el análisis de datos
- 

4.1. Introducción

Esta tesis se enmarca en el ámbito de la investigación e innovación en la enseñanza universitaria y, más en concreto, dentro de la enseñanza en la rama de Ingeniería y Arquitectura. La modernización de la educación superior en Europa exige, como ya hemos señalado, la evaluación de nuevas competencias en los estudiantes, lo que comporta cambios importantes en el diseño en base a competencias, en la metodología docente aplicada y en las herramientas evaluadoras a utilizar (De Miguel et al, 2006; Huber, 2008; Villa, 2008; Escudero, 2010; Olmos y Rodríguez, 2010; Pallisera, Fullana, Planas, y Del Valle, 2010; Redecker et al, 2011; Rodríguez e Ibarra, 2011; Salaburu, Haug y Mora, 2011; Zabalza, 2011a; Zabalza, 2011b).

En el ámbito de Ingeniería y Arquitectura se están desarrollando trabajos científicos que dan lugar a publicaciones, revistas, asociaciones, tesis doctorales, etc., centrados en los aspectos formativos en esta Rama. Ejemplo de revistas de impacto en el tema que nos ocupa son: *Computers and Education* (<http://www.journals.elsevier.com/computers-and-education>), *Journal of Engineering Education* (<http://www.jee.org>), *International Journal of Engineering Education* (IJEE) (<http://www.ijee.ie>) o *European Journal of Engineering Education* (EJEE) (http://www.sefi.be/?page_id=20). Algunas Conferencias, congresos y seminarios destacados son *International Symposium on Computers in Education* (SIIE – Andorra La Vella -Principado de Andorra-, 2012), *Frontiers in Education Conference* (FIE – Seattle; Washington –EEUU-, 2012), el *XX Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas* (CUIEET – Las Palmas de Gran Canarias –España-, 2012) o las *XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática* (JENUi – Ciudad Real –España-, 2012). También nos encontramos estudios y tesis doctorales en este ámbito: Solé (coord.) et al, 2006; Tovar (coord.) et al, 2006; Montero, 2008; Bernabeu, 2009; AQU, 2009; Llamas (coord.) et al, 2009; Aguado (coord.) et al, 2010.

La investigación que presentamos, se inició en el curso 2007/2008 en asignaturas con metodología de enseñanza/aprendizaje adaptada al EEES, pero en planes de estudio aun sin adaptar. Consideramos que era el momento

adecuado ya que los estudios de investigación educativa son necesarios para determinar el impacto de la reforma educativa sobre el aprendizaje de los estudiantes universitarios.

En esta tesis pretendemos abordar varios aspectos fundamentales en este contexto: (i) El estudio de las características que debe cumplir una metodología docente que se adapte a las exigencias que impone la entrada en vigor del EEES, en el contexto de una materia en *fundamentos de informática*, para titulaciones de la Rama de Ingeniería y Arquitectura, (ii) el diseño e implementación de una metodología docente apropiada que suponga un compromiso razonable entre las características deseadas y los recursos disponibles y (iii) la propuesta de nuevas herramientas evaluadoras que se adapten e integren en la nueva metodología, con los recursos disponibles, y válidas para las necesidades impuestas por el EEES.

La renovación metodológica, que pretendemos validar científicamente en esta tesis, va a estar apoyada por el uso de las nuevas tecnologías del conocimiento y la información (Cabero, 2007; Barberà, Mauri, & Onrubia, 2008; Gros, 2008; Prendes, 2010). Sin embargo, las herramientas informáticas por sí solas no cambiarán automáticamente las metodologías de enseñanza. Vamos a trabajar en un modelo mixto de aprendizaje o *blended learning (bLearning)* (Bartolomé, 2004; Dalsgaard y Godsk, 2007; García-Valcárcel, 2007; Garrison y Vaughan, 2007; Littlejohn y Pegler, 2007; Aguado, Arranz, Valera y Marín, 2011; García-Peñalvo et al, 2011 Llamas-Nistal, Caeiro-Rodríguez y Castro, 2011), es decir, una combinación de clases presenciales y actividades en línea a través de plataformas tecnológicas institucionales y/o de código abierto o aplicaciones Web 2.0 de uso personal y grupal por parte de docentes y estudiantes.

Pues bien, desde el punto de vista de la metodología de investigación en educación, una vez realizada la formulación del problema, definimos las hipótesis y objetivos del estudio y, en función de ellas y de acuerdo a la perspectiva empírico-analítica que hemos decidido utilizar, optamos por un diseño específico de investigación; determinamos las variables o características sobre las que recoger la información; los instrumentos para su registro; y la población con un

determinado procedimiento de selección y tamaño de la muestra, sobre la que intervenir. También fijamos, en este momento, el esquema general de las fases del proceso, así como la secuencia de tiempos que ha de seguir el estudio.

Coherentes con los objetivos e hipótesis de la investigación, decidimos aplicar una metodología de investigación educativa cuantitativa y, en concreto, seleccionamos un *diseño cuasi-experimental con grupo de control no equivalente y medidas antes y después de la intervención* (Green, Camilli, y Elmore, 2006). En un contexto de educación superior, donde existen grupos ya formados de estudiantes, en torno a materias, dentro de cada una de las titulaciones, el nivel de control sobre la asignación de la intervención suele ser bajo, por eso, como se hace en este tipo de investigaciones en contextos naturales, intentamos mantener la validez interna del estudio a través de diversas estrategias: control de variables extrañas, medidas *pre-postest*, etc. Posteriormente, aplicamos distintas técnicas estadísticas a los datos recogidos, que, tras la aplicación de las diversas pruebas, son informatizados empleándose métodos adecuados al tratamiento de cada variable y al tipo de hipótesis y objetivos formulados.

Esta tesis, pretende avanzar sobre los resultados obtenidos en otros estudios (Alba (coord.) et al, 2004; Imbernon (coord.) et al, 2007; Gairín (coord.) et al, 2008; Montero, 2008M; Gil (coord.) et al, 2009; León (coord.) et al, 2009; Pérez Sánchez y Ramos (coord.) et al, 2009, Llamas-Nistal et al, 2011) realizados en el marco de las nuevas metodologías docentes y su utilización en la mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje, en relación a dos aspectos principalmente:

- Aplicar y comprobar las ventajas del uso de la plataforma de docencia virtual en el desarrollo de las competencias computacionales en la rama de Ingeniería y Arquitectura.
- Comprobar la eficacia del trabajo colaborativo en la adquisición de competencias en computación, dentro de esta Rama.
- Sin olvidar, indagar sobre la satisfacción del estudiante, uno de los principales indicadores en el actual sistema de garantía de calidad

interno en un plan de estudios, bajo los planteamientos del proceso de convergencia europea en educación superior.

4.2. Objetivos e hipótesis

El problema de investigación que se quiere resolver, con este diseño, está relacionado con demostrar la eficacia de *una nueva metodología docente en el área de computación en la rama de Ingeniería y Arquitectura, con el fin de que pueda llegar a contribuir a la mejora del nivel de aprendizaje de competencias de los estudiantes y, en consecuencia, a la mejora de la calidad de la enseñanza en Ingeniería y Arquitectura, en la Universidad.*

Los objetivos específicos perseguidos con la elaboración del presente estudio serán básicamente los que a continuación señalamos:

- *Revisar el estado de la cuestión* en el momento actual (con planes de estudio ya renovados), a través de un análisis exhaustivo de referencias nacionales e internacionales de educación en la rama de Ingeniería y Arquitectura, con el fin de plantear el problema de investigación de la forma más sólida y específica posible.
- *Analizar las características que debe cumplir una metodología docente* que se adapte a las nuevas necesidades sociales y a las exigencias que impone la modernización de la educación superior, en base a las competencias definidas en el perfil profesional correspondiente a los distintos estudios de Ingeniería y Arquitectura.
- *Diseñar e implementar*, durante dos cursos académicos, en titulaciones aun no adaptadas, una *metodología basada en el desarrollo de competencias*, mediante un compromiso razonable entre características deseadas y recursos disponibles, con el fin de comprobar la consistencia de los resultados obtenidos (repetición del experimento)..
- *Diseñar e implementar nuevas herramientas evaluadoras* que se adapten a la nueva metodología, a los recursos disponibles, y a las necesidades impuestas por la modernización de la Educación Superior en Europa.

- *Comparar la metodología propuesta con la metodología tradicional, con el fin de comprobar si se ha mejorado el rendimiento del alumnado, dentro del marco de un diseño reiterativo de corte cuasi-experimental.*
- *Comprobar la eficacia de la nueva metodología didáctica sobre el aprendizaje del estudiante.*
- *Analizar el de satisfacción general de los estudiantes en función de algunas variables predictoras.*

A partir de los objetivos planteados, las **hipótesis científicas** o de trabajo que intentamos demostrar en esta Tesis son las siguientes:

H_{aprendizaje}: *El nivel de aprendizaje de competencias de los estudiantes, tras la aplicación de nuevas metodologías docentes (basadas en aprendizaje constructivo, trabajo colaborativo y recursos blended learning), será mayor que en contextos de docencia tradicionales.*

H_{satisfacción}: *El nivel de satisfacción general del estudiante que ha seguido el proceso de enseñanza/aprendizaje mediante la nueva metodología, será significativamente mayor que el de aquellos estudiantes sometidos a una metodología de enseñanza tradicional.*

Para intentar demostrar estas hipótesis científicas, trabajaremos con las siguientes **hipótesis estadísticas**:

H₁: *No existen diferencias significativas, en cuanto a las características académicas previas entre los grupos control y experimental, en los dos cursos académicos.*

H₂: *No existen diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a las motivaciones para la elección de estudios de Ingeniería y Arquitectura, en función del grupo (control/experimental) en cada curso académico, al que pertenecen los alumnos.*

- H₃:** *No existen diferencias significativas, en cuanto al uso que realizan y la actitud que mantienen frente a las nuevas tecnologías, entre los grupos control y experimental, en los dos cursos académicos.*
- H₄:** *No existen diferencias estadísticamente significativas en relación al Estilo de Aprendizaje (CHAEA), en función del grupo (control/experimental) en cada curso, al que pertenecen los alumnos.*
- H₅:** *No existen diferencias estadísticamente significativas, en el nivel de aprendizaje inicial, medido a través de la prueba objetiva pretest, en función del grupo (control/experimental), en cada curso al que pertenecen los alumnos.*
- H₆:** *No existen diferencias significativas, en cuanto a la metodología de trabajo personal entre los grupos control y experimental, en los dos cursos académicos.*
- H₇:** *No existen diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a la profundización llevada a cabo en el estudio de la asignatura Informática, en función del grupo (control/experimental), en cada curso académico al que pertenecen los alumnos.*
- H₈:** *No existen diferencias significativas, en la percepción que los estudiantes tienen de la metodología utilizada entre los grupos control y experimental, en los dos cursos académicos.*
- H₉:** *No existen diferencias estadísticamente significativas, en el nivel de aprendizaje adquirido, medido a través de la prueba objetiva posttest, en función del grupo (control/experimental), en cada curso académico al que pertenecen los alumnos.*
- H₁₀:** *No existen diferencias estadísticamente significativas, en el nivel de aprendizaje adquirido, medido a través de la calificación del Acta Académica de cada asignatura, en función del grupo (control/experimental), en cada curso académico al que pertenecen los alumnos.*

H₁₁: *No existen diferencias estadísticamente significativas, en el nivel de satisfacción general, en función del grupo (control/experimental), en cada curso académico al que pertenecen los alumnos.*

4.3. Metodología y diseño de investigación

El trabajo de investigación que presentamos:

- i. Propone la adopción de un enfoque práctico en la docencia de la materia de computación impartida a futuros profesionales de Ingeniería o Arquitectura, en el primer curso de titulaciones de dicha Rama en la Escuela Politécnica Superior de Zamora de la Universidad de Salamanca, combinado con la aplicación de una metodología centrada en el estudiante, mediante aprendizaje constructivo, trabajo colaborativo y uso de recursos *bLearning*.
- ii. Mostrará los resultados de un **experimento**, replicado en dos cursos sucesivos (2007-2008 y 2008-2009), que justifique el uso de metodologías constructivas frente a la postura conductista tradicional, y que aporte evidencias, para obtener un más alto rendimiento de los estudiantes, cuando estas estrategias sean aplicadas en el aula. El hecho de la repetición del experimento, bajo las mismas condiciones de docencia, nos permitirá comprobar la consistencia de los resultados obtenidos.

Buscamos, como ya hemos señalado, explicar un fenómeno: el cambio, tras la aplicación de metodologías docentes que potencian el aprendizaje activo, en el nivel de aprendizaje y satisfacción de los estudiantes, es decir, buscamos encontrar las causas que lo pueden originar.

Campbell y Stanley (1988) señalan que *“Por «experimento» entendemos aquella parte de la investigación en la cual se manipulan ciertas variables y se observan sus efectos sobre otras.”* y, Tejedor (1994) puntualiza que el término *“experimental”* suele reservarse, a los diseños en los que se asignan, de forma aleatoria, los sujetos a los tratamientos o condiciones experimentales.

Consideramos que la metodología de investigación más adecuada para la consecución de los objetivos propuestos, y para poder responder a las hipótesis, se corresponde con el modelo cuasi-experimental (Campbell y Stanley, 1988; Shadish y Lluellen, 2006). Las técnicas experimentales nos permitirán comprobar las hipótesis del estudio, a través de la utilización de distintas metodologías de aprendizaje y evaluación, a grupos diferentes de estudiantes universitarios (en distintas ingenierías técnicas). Tendremos que determinar, cómo elegir los grupos experimentales de sujetos, seleccionar adecuadamente las variables experimentales y de control, diseñar los instrumentos de recogida de datos y organizar las respuestas para ser analizadas.

Aunque los experimentos realizados a lo largo de este estudio se centren en asignaturas de *fundamentos de informática* pertenecientes al primer curso de planes de estudios de ingenierías técnicas, impartidas en la Escuela Politécnica Superior de Zamora de la Universidad de Salamanca, se pretende que los resultados y conclusiones obtenidas, sean la base para la exportación, de esta investigación, a otras materias del ámbito de Ingeniería y Arquitectura, o de esta misma materia (como materia básica) en otras ramas de conocimiento.

Tabla 4. 1. Diseño de grupos, con grupo de control no equivalente, con medida *pretest* y *postest*

Grupo	A1	A2	A3	B1	B2
Asignatura	Sistemas Informáticos	Informática	Informática	Informática	Informática Aplicada
Curso/Grupo	1º	1º B	1º B	1º A	1º B
Titulación	ITIG	ITIM	ITOP	ITIM	AT
Tipo	EXPERIMENTAL	EXPERIMENTAL	EXPERIMENTAL	TRADICIONAL	TRADICIONAL
Cursos académicos	07-08 08-09	07-08 08-09	07-08 08-09	07-08 08-09	07-08 08-09
Asignación*	No aleatoria No aleatoria	No aleatoria No aleatoria	No aleatoria No aleatoria	No aleatoria No aleatoria	No aleatoria No aleatoria
Pretest	O ₁ (sep 2007) O ₁ (sep 2008)	O ₁ (sep 2007) O ₁ (sep 2008)	O ₁ (feb 2008) O ₁ (feb 2009)	O ₁ (sep 2007) O ₁ (sep 2008)	O ₁ (sep 2007) O ₁ (sep 2008)
Aplicación	Innovación (set-dic 07) Innovación (sep-dic 08)	Innovación (sep-dic 07) Innovación (sep-dic 08)	Innovación (feb-may 08) Innovación (feb-may 09)	Tradicional (sep-dic 07) Tradicional (sep-dic 08)	Tradicional (sep-dic 07) Tradicional (sep-dic 08)
Postest	O ₂ (enero 08) O ₂ (enero 09)	O ₂ (enero 08) O ₂ (enero 09)	O ₂ (junio 08) O ₂ (junio 09)	O ₂ (enero 08) O ₂ (enero 09)	O ₂ (enero 08) O ₂ (enero 09)

*Se entiende como la asignación de los tratamientos (experimental y control) a los grupos de docencia seleccionados.

La **Tabla 4. 1** nos muestra el diseño de grupos, donde como en otro tipo de estudios, hemos optado por un diseño clásico *pretest-postest* con grupo control (McMillan y Schumacher, 2005, Shadish y Luellen, 2006).

Para poder resolver las hipótesis planteadas (Arnal, Del Rincón y Latorre, 1996) se deben tener en cuenta, en el diseño de la investigación, las variables u operaciones. Desde un punto de vista metodológico, hay que distinguir entre variables dependientes (variables objeto de estudio) y variables independientes (circunstancias que producen modificaciones o efectos en las variables dependientes), además de tener en cuenta, si existen, variables intervinientes (variables que no se pueden controlar, pero que pueden afectar a las dependientes).

En nuestro estudio las **variables dependientes** son dos: *aprendizaje/rendimiento del estudiante y satisfacción general de los estudiantes*; siendo la **variable independiente**, el *tipo de metodología* para la que distinguimos entre dos niveles: *experimental y control*; y, por último, las **variables intervinientes**, que han de ser controladas para evitar su posible efecto sobre la variable dependiente, pertenecen a dos grupos: las *referidas al alumnado* y las *referidas al contexto*.

La manipulación de la variable independiente, es decir, de la situación experimental, ha de realizarse mediante un control lo más estricto posible dentro de las condiciones naturales de aula (variables intervinientes). Esta imposibilidad de controlar todas y cada una de las variables intervinientes, es lo que nos lleva a tomar la decisión de utilizar un planteamiento cuasi-experimental, ya que se da la situación que señalan Campbell y Stanley (1988): el investigador puede realizar algo similar a un diseño experimental en la forma de programar, diseñar y recopilar datos en su programa de investigación, pero carece de control total sobre la programación de los estímulos experimentales. Por tanto, nuestra situación puede considerarse un diseño cuasi-experimental.

Una vez tomada la decisión de cuál es la muestra, con la distribución al azar de los sujetos que componen cada grupo (decidida desde la dirección de la Escuela Politécnica Superior de Zamora), se procede a asignar los tratamientos que corresponden a cada grupo (**Tabla 4. 2**).

Tabla 4. 2. Representación del diseño seguido en la investigación

Curso	Grupos	Sujetos	Selección*	V. Dependiente	V. Independiente Tratamiento**	V. Dependiente
2007/2008	Grupo A ₁ (b ₁)	n = 15	Aleatoria	O ₁	a ₁	O ₂
	Grupo A ₂ (b ₁)	n = 24	Aleatoria	O ₁	a ₁	O ₂
	Grupo A ₃ (b ₁)	n = 18	Aleatoria	O ₁	a ₁	O ₂
	Grupo B ₁ (b ₁)	n = 12	Aleatoria	O ₁	a ₀	O ₂
	Grupo B ₂ (b ₁)	n = 48	Aleatoria	O ₁	a ₀	O ₂
2008/2009	Grupo A ₁ (b ₂)	n = 15	Aleatoria	O ₁	a ₁	O ₂
	Grupo A ₂ (b ₂)	n = 14	Aleatoria	O ₁	a ₁	O ₂
	Grupo A ₃ (b ₂)	n = 14	Aleatoria	O ₁	a ₁	O ₂
	Grupo B ₁ (b ₂)	n = 19	Aleatoria	O ₁	a ₀	O ₂
	Grupo B ₂ (b ₂)	n = 39	Aleatoria	O ₁	a ₀	O ₂
	Total	n = 218				

*Se entiende como la selección de los sujetos a los tratamientos (experimentales y controles).

** a₁: experimental; a₀: control

4.4. Variables: definición funcional y operativa

En un estudio experimental, o cuasi-experimental, como ya hemos señalado y desde el punto de vista metodológico, las variables principales se denominan dependientes, independientes e intervinientes:

- La variable(s) dependiente(s) es (son) el objeto de la investigación y representan la característica sobre la que esperamos se produzcan los efectos de la variable independiente.
- La variable independiente será sobre la que actuaremos, modificándola intencionalmente, para observar su incidencia en la variable dependiente.
- Las variables intervinientes, también denominadas extrañas o contaminadoras, son aquellas variables que pueden afectar a la (o las) dependiente(s). No se han de olvidar, para evitar resultados no válidos al no haberlas controlado y/o considerado.

La variable dependiente representa el efecto, mientras que la variable interviniente es la conceptualización de lo que sucede entre la causa y el efecto, que muchas veces no son controladas por el investigador (Tuckman, 1978). Hay que tener, por tanto, muy en cuenta, la posible existencia de esas variables intervinientes, que pueden impedir el buen desarrollo de la experimentación al afectar a la variable dependiente. Esto significa que, siempre que sea posible, o en la medida que se pueda, la mejor opción es eliminar y/o evitar la presencia de variables intervinientes sobre las que el investigador puede no tener ningún control y que representan una dificultad adicional, ya que, en caso de estar presentes, son difíciles tanto de identificar como de medir (Buendía, Colas y Hernández, 1998).

Existen procedimientos que posibilitan dicho control. Tejedor (1994) indica que hay tres modalidades de técnicas de control de las variables intervinientes, extrañas o contaminadoras: eliminación (bloqueo); mantenimiento constante de su valor (balanceo); y aleatorización. En nuestro caso, podemos optar por: mantener constantes las variables extrañas, de tal forma que los grupos sean equivalentes en lo que se refiere a las mismas; o bien, asignar aleatoriamente dichas variables intervinientes.

Pues bien, a partir de las hipótesis planteadas, clasificadas por la función que cumplen en este tipo de diseños de investigación y operativizadas para su posible recogida de datos, las variables definidas en el estudio son las siguientes:

1. Variables dependientes. Son dos:
 - a. *Aprendizaje/rendimiento del estudiante.*
 - b. *Satisfacción general de los estudiantes.*
2. Variable independiente. Es el *tipo de metodología* y distinguimos entre dos niveles:
 - a. *Experimental:* metodología de aprendizaje activo (constructivo), trabajo colaborativo y recursos *bLearning*.
 - b. *Control:* metodología tradicional.
3. *Variables de control.* Agrupadas en dos bloques:

- a. *Del estudiante: características académicas previas; motivación hacia los estudios de Ingeniería y Arquitectura; uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías; y estilo de aprendizaje.*
- b. *De contexto: el profesor de los estudiantes del grupo experimental es el mismo; la materia dispone de un programa de contenidos común, en todos los grupos (experimental y control).*

Tabla 4. 3. Listado pormenorizado de variables definidas en el estudio

Nombre de la variable	Etiqueta	Descripción/categoría
Código	Código	1-218
VARIABLES DE DATOS IDENTIFICACIÓN INICIAL		
Año_academico	Año académico	1. 2007-2008 2. 2008-2009
Grupo	Grupo en función del estudio	Variable nominal Dos alternativas excluyentes 1. Control 2. Experimental
Asignatura	Asignatura	Variable nominal Cinco alternativas excluyentes: 1. Informática (12006), grupo A 2. Informática (12006), grupo B 3. Sistemas Informáticos (16894) 4. Informática Aplicada (12206), grupo B 5. Informática (12109), grupo B
DNI	D.N.I	9.999.999...
Fecha	Fecha de cumplimentación	Variable formato fecha
Titulación	Titulación	Variable nominal Cuatro alternativas excluyentes: 1. Ingeniería Técnica Industrial Mecánica 2. Ingeniería Técnica Informática de Gestión 3. Arquitectura Técnica 4. Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Construcciones Civiles
Añonacimiento	Año de nacimiento	Variable formato fecha

Nombre de la variable	Etiqueta	Descripción/categoría
VARIABLES CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS PREVIAS		
NúmeroVecesMatriculado	Curso esta asignatura por:	Variable nominal Tres opciones excluyentes 1. 1ª vez 2. 2ª vez 3. Más veces
Notaacceso	¿Cuál fue tu nota de acceso a la Universidad?	0-10
VARIABLES MOTIVACIÓN HACIA LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		
OpciónIngenieria	¿Entraste en Ingeniería en:	Variable nominal Tres opciones excluyentes 1. 1ª opción 2. 2ª opción 3. 3ª o más
Motivación_01	Es la profesión de mis familiares	Variable nominal. Dos alternativas excluyentes 1. Sí 2. No
Motivación_02	Siempre me ha gustado el mundo de la Ingeniería	
Motivación_03	Quería entrar en otra titulación y no he tenido otra opción	
Motivación_04	Mis amigos o amigas la habían elegido	
Motivación_05	Interés económico, salida profesional interesante	
Motivación_06	Otro.....	
Motivación_06CUAL	Otro.....	Respuesta abierta (cadena)
VARIABLES USO y ACTITUDES HACIA LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS		
<i>Nivel de uso de nuevas tecnologías</i>		
Niveluso_01	Apenas me he acercado a un ordenador	Variable nominal. Dos alternativas excluyentes 1. Sí 2. No
Niveluso_02	Lo he usado en las prácticas de clase, pero otros compañeros pasan los trabajos a ordenador	
Niveluso_03	Manejo procesadores de texto, para trabajos de clase	
Niveluso_04	Además de lo anterior uso Internet para buscar información y tengo cuenta de correo electrónico	
Niveluso_05	Uso varios programas y tengo una página web propia	

Nombre de la variable	Etiqueta	Descripción/categoría
Importancia de la Informática y TICS en su formación		
Gradoimportancia INFORMATICA	En concreto, sobre esta asignatura indica el grado de importancia que le concedes en tu formación como ingeniero	Variable nominal Cinco alternativas excluyentes 1. Poco importante 2. Algo importante 3. Importancia media 4. Importante 5. Muy importante
Gradoimportancia TECNOLOGÍAS	Indica el grado de importancia que le concedes al uso de la Informática y las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) en tu formación académica	
Infraestructura disponible en el ámbito informático		
TienesOrdenador	¿Tienes ordenador propio en casa?	Variable nominal. Dos alternativas excluyentes 1. Sí 2. No
TienesConexiónInternet	¿Tienes en casa conexión a Internet?	
TipoConexión	Si tienes, ¿de qué tipo es la conexión a Internet en casa?	Variable nominal Cuatro alternativas excluyentes 1. Módem 2. ADSL 3. Cable/Fibra óptica 4. Otro
TipoConexión_CUAL	Si tienes, ¿de qué tipo es la conexión a Internet en casa?	Respuesta abierta (cadena)
Frecuencia de uso de servicios de Internet		
Fre_6.1	Visita páginas Web para entretenimiento	Variable nominal Cinco alternativas excluyentes 1. Nunca 2. Menos de una vez al mes 3. Al menos una vez al mes 4. Al menos una vez por semana 5. Diariamente
Fre_6.2	Visita páginas Web para obtener información para tareas académicas	
Fre_6.3	Otro tipo de visitas a páginas Web	
Fre_6.4	Correo electrónico	
Fre_6.5	Mensajería instantánea	
Fre_6.6	Foros de discusión	
Fre_6.7	Diseño de páginas Web	
Fre_6.8	Otros: (especificar)	
Fre_6.8_CUAL	Otros: (especificar)	Respuesta abierta (cadena)
Grado de utilización de recursos multimedia e Internet en su formación académica		
Grado_7.1	Dentro de las clases hemos utilizado Internet y/o CDs para el aprendizaje de alguna/s asignatura/s de Bachillerato	

Nombre de la variable	Etiqueta	Descripción/categoría
Grado_7.2	En mi casa dispongo de varios CDs y/o direcciones de Internet para el aprendizaje de contenidos de algunas asignaturas de Bachillerato	Variable nominal Cinco alternativas excluyentes 1. Totalmente en desacuerdo 2. Parcialmente en desacuerdo 3. Indiferente 4. Parcialmente de acuerdo 5. Totalmente de acuerdo
Grado_7.3	Prefiero utilizar el libro de texto o apuntes para aprender los contenidos, frente al uso de CDs y/o Internet	
Grado_7.4	Las clases con apoyo en presentaciones multimedia se me hacen más comprensibles	
Grado_7.5	Para el aprendizaje de los contenidos de Informática, no creo que necesite más que los apuntes de clase	
Grado_7.6	Prefiero que en las clases el profesor o profesora explique, sin apoyo en recursos multimedia	
Grado_7.7	Considero necesario, para la formación del ingeniero, el apoyo en las nuevas tecnologías	
Observaciones	Observaciones	
VARIABLES DERIVADAS DE APLICAR EL CUESTIONARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE (CHAEA)		
est_01- est_80	Estilo de aprendizaje – CHAEA	Variable nominal. Dos alternativas excluyentes 1. Más 0. Menos
ACTIVO	Estilo de aprendizaje activo	Suma ítems: 3, 5, 7, 9, 13, 20, 26, 27, 36, 37, 41, 43, 46, 48, 51, 61, 67, 74, 75, 77
REFLEXIVO	Estilo de aprendizaje reflexivo	Suma ítems: 10, 16, 18, 19, 28, 31, 32, 34, 36, 39, 42, 44, 49, 55, 58, 63, 65, 69, 70, 79
TEÓRICO	Estilo de aprendizaje teórico	Suma ítems: 2, 4, 6, 11, 15, 17, 21, 23, 25, 29, 33, 45, 50, 55, 60, 64, 66, 71, 78, 80
PRAGMÁTICO	Estilo de aprendizaje pragmático	Suma ítems: 1, 8, 12, 14, 22, 24, 30, 38, 40, 47, 52, 53, 56, 57, 59, 62, 68, 72, 73, 76

Nombre de la variable	Etiqueta	Descripción/categoría
VARIABLES DE LA PRUEBA OBJETIVA INICIAL (PRETEST)		
CORRECTAS_PRETEST	Respuestas correctas <i>pretest</i>	0-30
INCORRECTAS_PRETEST	Respuestas incorrectas <i>pretest</i>	0-30
OMISIONES_PRETEST	Omisiones <i>pretest</i>	0-30
PUNT_SIN_PENALIZAR_PRETEST	Puntuación sin tener en cuenta el azar <i>pretest</i>	0-10
PENALIZACIÓN_PRETEST	Proporción de penalización sobre el total de aciertos	INCORRECTAS_PRETEST/4 0-10
PUNTUACIÓN_PRETEST	Puntuación del <i>pretest</i>	PUNT_SIN_PENALIZAR_PRETEST- PENALIZACIÓN_PRETEST 0-10
VARIABLES VALORACIÓN POR LOS ESTUDIANTES DEL PROCESO DE APRENDIZAJE (CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN)		
<i>Datos de identificación</i>		
FECHA_SATISFACCIÓN	Fecha realización del cuestionario	Variable formato fecha
NOTA_BACHILLERATO	Calificación media Bachillerato	0-10
NOTA_SELECTIVIDAD	Calificación Pruebas de Acceso a la Universidad	0-10
ASISTENCIA_CLASE	Porcentaje de asistencia a clase	Variable nominal Cinco alternativas excluyentes 1. 90-100 % 2. 50-89 % 3. 20-49 % 4. <20 % 5. Nunca
<i>Metodología de trabajo personal de estudiante</i>		
metod_1	1. He comprendido los objetivos de esta asignatura	Variable nominal Cinco alternativas excluyentes 1. Totalmente en desacuerdo 2. Parcialmente en desacuerdo 3. Indiferente 4. Parcialmente de acuerdo 5. Totalmente de acuerdo
metod_2	2. Considero que el contenido de esta asignatura es útil como futuro profesional de Ingeniería/Arquitectura	
metod_3	3. He consultado los apuntes y el material complementario en profundidad	
metod_4	4. El contenido de esta asignatura es difícil	
metod_5	5. La asistencia a las clases ayuda a comprender los contenidos	

Nombre de la variable	Etiqueta	Descripción/categoría
Grado de profundización en el estudio de la materia		
grado_1	6.1. No he podido leer todo el material	Variable nominal. Dos alternativas excluyentes 1. Sí 2. No
grado_2	6.2. He leído todo el material	
grado_3	6.3. Según leía, he ido subrayando y lo he repasado una vez	
grado_4	6.4. Además, he repasado varias veces	
grado_5	6.5. He hecho algún resumen o esquema	
grado_6	6.6. He reflexionado sobre los temas y he aportado mis propias ideas	
grado_7	6.7. Otro	
grado_7texto	6.7. Otro	Respuesta abierta (cadena)
Percepción sobre la metodología utilizada		
percep_7	7. Esta metodología de aprendizaje me ha servido para comprender mejor el contenido	Variable nominal Cinco alternativas excluyentes 1. Totalmente en desacuerdo 2. Parcialmente en desacuerdo 3. Indiferente 4. Parcialmente de acuerdo 5. Totalmente de acuerdo
percep_8	8. Me han resultado fácil las actividades	
percep_9	9. Hemos tenido suficiente tiempo para trabajar en esta asignatura	
percep_10	10. El profesorado me ha ayudado a comprender el contenido	
percep_11	11. Creo que esta metodología me ha permitido lograr los objetivos de aprendizaje	
percep_12	12. El uso de recursos online me ayuda a aprender de una manera más ágil	
percep_13	13. He tenido problemas técnicos de acceso a los materiales digitales	
percep_14	14. Me ha gustado este sistema como ayuda para el aprendizaje	
percep_15	15. Me siento satisfecho del trabajo realizado en equipo	
percep_16	16. Tengo la percepción de haber aprendido a trabajar en equipo	

Nombre de la variable	Etiqueta	Descripción/categoría
Grado de utilidad de recursos didácticos		
utilidad_20	20. Información de la asignatura en la Guía Académica	Variable nominal Cinco alternativas excluyentes 1. Inútil 2. Poco útil 3. Indiferente 4. Útil 5. Muy útil
utilidad_21	21. Campus Virtual	
utilidad_22	22. Página web del profesor	
utilidad_23	23. Tutorías presenciales	
utilidad_24	24. Tutorías virtuales	
utilidad_25	25. Lecturas recomendadas	
utilidad_26	26. Otras	
utilidad_26OTRAS	26. Otras	
Valoración dentro de la asignatura de los recursos metodológicos		
asig_27	27. Trabajo en Grupo	Variable nominal Cinco alternativas excluyentes 1. Muy negativo 2. Negativo 3. Indiferente 4. Positivo 5. Muy positivo
asig_28	28. Aprendizaje mediante búsquedas e investigación	
asig_29	29. Aprendizaje mediante exposiciones públicas	
asig_30	30. Aprendizajes mediante debates	
asig_31	31. Aprendizaje mediante calificación trabajo compañeros	
asig_32	32. Otros...	Variable nominal Respuesta abierta (Cadena)
VARIABLES ESTIMACIÓN DE HORAS DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE		
horas_33	33. Horas presenciales clase	0-18
horas_34	34. Tutorías (presenciales)	
horas_35	35. Tutorías (virtuales)	
horas_36	36. Tareas propuestas	
horas_37	37. Elaboración trabajo 1	
horas_38	38. Preparación defensa trabajo 1	
horas_39	39. Elaboración trabajo 2	
horas_40	40. Preparación defensa trabajo 2	
horas_41	41. Elaboración trabajo 3	
horas_42	42. Preparación defensa trabajo 3	
horas_43	43. Elaboración trabajo 4	
horas_44	44. Preparación defensa trabajo 4	
horas_45	45. Otros....	
horasprácticas_46	46. Horas presenciales	0-26

Nombre de la variable	Etiqueta	Descripción/categoría
horasprácticas_47	47. Tutorías (presenciales)	
horasprácticas_48	48. Tutorías (virtuales)	
horasprácticas_49	49. Horas de estudio	
horasprácticas_50	50. Horas de examen	
horasprácticas_51	51. Otros	
POSITIVOS	Aspectos positivos	Respuesta abierta (cadena)
NEGATIVOS	Aspectos negativos	Respuesta abierta (cadena)
SUGERENCIAS	Sugerencias	Respuesta abierta (cadena)
VARIABLES NIVEL DE APRENDIZAJE ADQUIRIDO (POSTEST)		
CORRECTAS_POSTEST	Respuestas correctas <i>postest</i>	0-30
INCORRECTAS_POSTEST	Respuestas incorrectas <i>postest</i>	0-30
OMISIONES_POSTEST	Omisiones <i>postest</i>	0-30
PUNT_SIN_PEN_POSTEST	Puntuación sin tener en cuenta el azar <i>postest</i>	0-10
PENALIZACIÓN_POSTEST	Proporción de penalización sobre el total de aciertos (INCORRECTAS_POSTEST/4)	0-10
PUNTUACIÓN_POSTEST	Puntuación del <i>postest</i> (PUNT_SIN_PENALIZAR_POSTEST – PENALIZACIÓN_POSTEST)	0-10
VARIABLES CALIFICACIÓN FINAL (ACTAS ACADÉMICAS)		
CALIFICACION_ACTAS	Calificación actas académicas, conjunta de primera y segunda convocatoria	0-10
SATISFACCIÓN GENERAL EN RELACIÓN CON LA EXPERIENCIA		
satisfacción_17	17. Me he sentido satisfecho realizando esta asignatura	Variable nominal Cinco alternativas excluyentes 1. Totalmente en desacuerdo 2. Parcialmente en desacuerdo 3. Indiferente 4. Parcialmente de acuerdo 5. Totalmente de acuerdo
satisfacción_18	18. Creo que he aprendido más que si sólo hubiera estudiado por mi cuenta estos contenidos	
satisfacción_19	19. Recomendaría este tipo de metodología en otras materias	

A continuación se expone la naturaleza y nivel de medida de cada variable considerada en este estudio.

A. VARIABLES DEPENDIENTES

- *Aprendizaje/rendimiento del estudiante*. Medido a través de:
 - a. Puntuación obtenida (escala 0-10) en prueba objetiva de respuesta múltiple, donde se refleja, por comparativa, el nivel de conocimientos adquiridos. Para comprobar cuál es el rendimiento de los alumnos (nivel de conocimientos adquiridos):
 - i. Inicialmente, se realizó una prueba objetiva (que denominaremos *pretest*) con objeto de conocer el grado de conocimientos previos que posee el grupo de estudiantes en cuanto a los contenidos de la materia.
 - ii. Posteriormente se desarrolló en los grupos de control una metodología tradicional y en los experimentales la metodología docente expuesta en el *capítulo tres*, buscando una participación más activa del estudiante en el aprendizaje, en la que nos hemos propuesto: fomentar el trabajo continuo; potenciar el trabajo en equipo; propiciar el desarrollo de capacidad crítica y motivar al aprendizaje.
 - iii. Y, por último, realizamos una prueba objetiva (que denominaremos *postest*) similar a la prueba inicial (*pretest*).
 - b. Calificación final obtenida en la asignatura, recogida de las Actas Académicas (escala 0-10), primera y segunda convocatoria, en el curso correspondiente:
 - i. Para los grupos experimentales, esta calificación es el resultado de la evaluación continua realizada a lo largo de todo el cuatrimestre. En la evaluación final o sumativa de la asignatura se tiene en cuenta la parte de prácticas (50%); los trabajos realizados y defensas (30%); la evaluación por pares de trabajos (10%) y la participación

en clase, realización de tareas, asistencia a clase (10%). La **Tabla 3.8** refleja esta información y la **Fig. 3.8**, nos muestra un ejemplo.

- ii. Para los grupos de control, esta calificación se obtiene mediante un único examen final de teoría (50%) y prácticas (50%).
- *Satisfacción general del estudiante*, medido a través del Cuestionario de Satisfacción del estudiante, tomando como referencia una escala tipo Likert (*Totalmente desacuerdo-Totalmente de acuerdo; 1-5*) respecto a: *Me he sentido satisfecho realizando esta asignatura; Creo que he aprendido más que si sólo hubiera estudiado por mi cuenta estos contenidos; Recomendaría este tipo de metodología en otras materias.*

Además, como a apoyo a esta variable, y en relación a la metodología, en dicho cuestionario, el estudiante debe responder a los siguientes ítems (grupo experimental, apartados *a, b, c, d, e, f, g, h, j, k, l*; grupo de control, apartados *a, b, c, i, j, k, l*):

- a. Manifestar su *metodología de trabajo personal*, tomando como referencia una escala Likert (*totalmente desacuerdo-...-totalmente de acuerdo; 1-...-5*) respecto a: *he comprendido los objetivos de esta asignatura; considero que el contenido de esta asignatura es útil como futuro profesional de Ingeniería; he consultado los apuntes y el material complementario en profundidad; el contenido de esta asignatura es difícil; la asistencia a las clases ayuda comprender los contenidos.*
- b. Señalar el *grado de profundización en la materia*: *no he podido leer todo el material; he leído todo el material; según leía, he ido subrayando y lo he repasado una vez; además, he repasado varias veces; he hecho algún resumen o esquema; he reflexionado sobre los temas y he aportado mis propias ideas; otro.*

- c. Manifestar su *percepción sobre la metodología* utilizada tomando como referencia una escala Likert (*totalmente desacuerdo -...- totalmente de acuerdo; 1-...-5*) respecto a: *esta metodología de aprendizaje me ha servido para comprender mejor el contenido; me han resultado fácil las actividades; hemos tenido suficiente tiempo para trabajar en esta asignatura; el profesorado me ha ayudado a comprender el contenido; creo que esta metodología me ha permitido lograr los objetivos de aprendizaje; el uso de recursos online me ayuda a aprender de una manera más ágil; he tenido problemas técnicos de acceso a los materiales digitales; me ha gustado este sistema como ayuda para el aprendizaje; me siento satisfecho del trabajo realizado en equipo; tengo la percepción de haber aprendido a trabajar en equipo, después de esta experiencia.*
- d. Valorar la *utilidad de recursos didácticos*, en una escala de 1 a 5 (*1=inútil;...; 5=muy útil*) de: *información de la asignatura en la Guía Académica; campus virtual; página web del profesor; tutorías presenciales; tutorías virtuales; lecturas recomendadas; otras.*
- e. Valorar *recursos metodológicos* planteados en la asignatura, en una escala de 1 a 5 (*1= muy negativo;...; 5=muy positivo*): *trabajo en grupo; aprendizaje mediante búsquedas e investigación; aprendizaje mediante exposiciones públicas; aprendizaje mediante debates; aprendizaje mediante calificación trabajo compañeros; otras.*
- f. Estimar el *número de horas* invertidas, en la parte de teoría, en el cuatrimestre distribuido en: *horas presenciales clase (máx. 18 h.); tutorías (presenciales); tutorías (virtuales); tareas propuestas (lecturas recomendadas, ejercicios, glosario, búsquedas,...); elaboración trabajo 1 (resolución de ejercicios); preparación defensa trabajo 1; elaboración trabajo 2 (trabajo de investigación); preparación defensa*

trabajo 2; elaboración trabajo 3 (trabajo de síntesis); preparación defensa trabajo 3; elaboración trabajo 4 (trabajo de documentación, búsqueda en bases de datos bibliográficas); Preparación defensa trabajo 4; otros, indicar cuáles.

- g. Estimar el *número de horas* invertidas, en la parte de *prácticas*, en el cuatrimestre distribuido en: *horas presenciales clase (máx. 26); tutorías (presenciales); tutorías (virtuales); horas de estudio; horas de examen; otros, indicar cuáles.*
- h. *Estimar el número de horas* invertidas en el estudio de la materia, para presentarse al examen.
- i. Señalar *aspectos positivos* (fuertes) de la asignatura (con especial incidencia en la metodología o forma de llevar la asignatura).
- j. Señalar *aspectos negativos* (débiles) de la asignatura (con especial incidencia en la metodología o forma de llevar la asignatura).
- k. Proponer *sugerencias* para mejorar la asignatura.

B. VARIABLE INDEPENDIENTE

- *Metodología docente.* Cada curso académico planteamos dos metodologías diferentes para afrontar esta materia:
 - a. *Tradicional*, donde el docente mediante clases magistrales, explica el temario de la asignatura y los estudiantes asisten de forma pasiva, siendo evaluados mediante un único examen final. Correspondería a los denominados grupos de control: B1 (Informática grupo A, Ingeniería Técnica Industrial Mecánica) y B2 (Informática Aplicada grupo B, Arquitectura Técnica)
 - b. *Experimental*, donde se combinan las clases magistrales con la elaboración de diferentes tipos de trabajos, exposiciones, instrumentos de coevaluación y debates, con evaluación sumativa y siguiendo la metodología expuesta en el *capítulo tres*.

Correspondería con los grupos experimentales: A1 (Sistemas Informáticos, Ingeniería Técnica Informática de Gestión), A2 (Informática grupo B, Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica) y A3 (Informática grupo B, Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Construcciones Civiles).

Por tanto, disponemos de 10 grupos de trabajo, 5 grupos del curso 2007-2008 (3 experimentales y 2 de control) y otros 5 del curso 2008-2009 (3 experimentales y 2 de control).

C. VARIABLES INTERVINIENTES

- *Número de veces matriculado en la asignatura.* Buscamos conocer si es o no la primera vez que cursa esa materia.
- *Nota de acceso a la Universidad.* Puesto que son, en todos los casos, asignaturas de primer curso, pretendemos valorar su nivel académico previo a cursar sus estudios actuales.
- *Número de opción, en su solicitud de entrada a la Universidad, de los estudios de ingeniería que cursa.* Consideramos importante saber si los estudios que cursa eran, o no, su primera opción.
- *Motivación estudios de Ingeniería y Arquitectura.* Debe señalar el estudiante su motivación para elegir los estudios: *es la profesión de mis familiares; siempre me ha gustado el mundo de la Ingeniería; quería entrar en otra titulación y no he tenido otra opción; mis amigos/as la habían elegido; interés económico, salida profesional interesante; otro.*
- *Uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías.* Con el objetivo de conocer el uso y actitud de los estudiantes respecto a las nuevas tecnologías, el estudiante debe:
 - a. Manifestar el *nivel de uso de las nuevas tecnologías*, tomando como referencia la escala siguiente: *1, apenas me he acercado a un ordenador; 2, lo uso en las prácticas de clase, pero otros compañeros pasan los trabajos a ordenador; 3, manejo Word, para trabajos en clase; 4, además uso Internet para buscar información y tengo cuenta de correo; y 5, uso varios programas y tengo una página web propia.*

- b. Indicar el grado de *importancia* que dan a esta *asignatura* y a la *informática y TICs, en general, en su formación.*, puntuando de 1 a 5 (1, *poco importante*;....; 5, *muy importante*).
 - c. Señalar la *infraestructura informática* disponible, indicando si tiene *ordenador propio* en casa, *conexión a Internet* y, en caso de respuesta afirmativa, *tipo de conexión* (*módem; ADSL; cable/fibra óptica; otro*).
 - d. Indicar la *frecuencia de uso* (opciones posibles: *nunca, menos de una vez al mes, al menos una vez al mes, al menos una vez por semana o diariamente*) de diversos *servicios de Internet*: *visita página web para entretenimiento; visita páginas web para obtener información para tareas académicas; otro tipo de visitas a páginas web; correo electrónico; chats; foros de discusión; diseño de páginas web; otros*.
 - e. Indicar su grado de *utilización de recursos multimedia e Internet* en su *formación académica*, optando entre: *totalmente en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo, indiferente, parcialmente de acuerdo o totalmente de acuerdo*, en: *dentro de las clases hemos utilizado Internet y/o CDs para el aprendizaje de alguna/s asignatura/s de Bachillerato; en mi casa dispongo de varios CDs y/o direcciones de Internet para el aprendizaje de contenidos de algunas asignaturas de Bachillerato; prefiero utilizar el libro de texto o apuntes para aprender los contenidos, frente al uso de CDs y/o Internet; las clases con apoyo en presentaciones multimedia se me hacen más comprensibles; para el aprendizaje de los contenidos de Informática, no creo que necesite más que los apuntes de clase; prefiero que en las clases el profesor explique, sin apoyo en recursos multimedia; considero necesario, para la formación del ingeniero, el apoyo en las nuevas tecnologías*.
- *Estilo de Aprendizaje*. Para conocer cuál es el Estilo de Aprendizaje de los alumnos hemos utilizado el cuestionario CHAEA (Alonso, Gallego y Honey,

2007), compuesto por 80 ítems, que aluden a los cuatro Estilos de Aprendizaje, según la conceptualización de P. Honey y A. Mumford: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

- *Profesorado*. El profesor de los estudiantes del grupo experimental es el mismo; los estudiantes del grupo de control tienen profesores diferentes entre sí y distintos al profesor del grupo experimental, en función de la titulación que cursan.
- *Materia (contenido)*. La materia dispone de un programa de contenidos común al grupo experimental y al grupo de control.

Tabla 4. 4. Síntesis de variables contenidas en el estudio

	Denominación de las variables	Operativización
Dependientes	Dependientes	
	Aprendizaje/rendimiento del estudiante	Medido en dos cursos académicos a través de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Puntuación (0-10) en prueba objetiva (<i>pretest</i> y <i>posttest</i>) 2. Puntuación (0-10) en Actas Académicas
	Satisfacción (varias variables)	Medido en dos cursos académicos: Resultados en los ítems del <i>Cuestionario de satisfacción</i> al estudiante (escala Likert desacuerdo-de acuerdo, 1-5)
Independiente	Independiente	
	Metodología de enseñanza	Dos niveles por curso: <ol style="list-style-type: none"> 1. Experimental año 1 (a_{11}) 2. Control año 1 (a_{12}) 3. Experimental año 2 (a_{21}) 4. Control año 2 (a_{22})
Intervinientes o de control	Intervinientes (control)	
	Características académicas previas	Nota de acceso a la Universidad Número de veces matriculado en la asignatura
	Motivación hacia los estudios de Ingeniería y Arquitectura	Número de opción solicitud de entrada a la Universidad Motivación elección estudios de Ingeniería y Arquitectura
	Uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías	Resultados en ítems del <i>Cuestionario al estudiante</i> (escala 1 a 5; poco importante a muy importante) Resultados en ítems del <i>Cuestionario al estudiante</i> (escala 1 a 5: apenas uso, a uso varios programas y tengo web propia)
	Estilo de aprendizaje	Puntuación en las cuatro escalas de Estilos de Aprendizaje (activo; reflexivo; teórico; y pragmático) en el <i>Cuestionario de Honey y Alonso</i> (0-20).
	Profesorado	Grupos experimentales el mismo profesor Grupos de control diferentes profesores
	Materia (contenido)	La materia dispone de un programa común de contenidos

La **Tabla 4. 4** nos muestra el conjunto de variables principales del estudio, con indicación del nivel de medida utilizado en los análisis oportunos.

4.5. Instrumentos: selección y/o construcción y garantías psicométricas

En investigación educativa es habitual utilizar el cuestionario como instrumento para la recopilación de datos e información. Para autores como Walker (1989), un cuestionario es un tipo de entrevista, cara a cara, pero realizada en serie, que prescinde del entrevistador y que cuenta con numerosas ventajas, entre las que se encuentra presentar un estímulo idéntico a numerosos sujetos de forma simultánea, facilitando la recogida rápida, homogénea y relativamente fácil, de datos. Para Gómez Benito (1990, p. 242) la principal ventaja es *“que permite recoger datos de una amplia muestra de sujetos, en periodos temporales relativamente cortos y con un coste no excesivo”* que *“muestra superioridad... en... fenómenos subjetivos como pueden ser opiniones, actitudes y creencias.”* Otros autores, como por ejemplo González (1999) y Cohen y Manion (1990), también reconocen que el cuestionario es un instrumento útil en investigación educativa. Para González (1999, p. 135) es *“un procedimiento técnico ... para la obtención de una información, unos datos”* por lo que *“es sólo un instrumento de investigación”* y Cohen y Manion (1990, p. 131-132) señalan que con este instrumento se reúnen datos para *“describir la naturaleza de las condiciones existentes, identificar normas y patrones contra los que se puedan comparar las condiciones existentes, o para determinar las relaciones que existen entre acontecimientos específicos”* y que para diseñar un cuestionario, hay que tener en cuenta tres requisitos *“finalidad exacta de la investigación, población sobre la que se va a centrar y recursos que están disponibles”*. Davidson (1970), recogido en Cohen y Manion (1990), dice sobre el diseño del cuestionario:

“Es claro, sin ambigüedades, y realizable uniformemente. Su diseño debe minimizar los errores potenciales de los informantes... y codificadores. Y puesto que la participación de la gente es voluntaria, un cuestionario tiene

que ayudar a atraer su interés, animar a su cooperación y a extraer las respuestas lo más cerca posible de la verdad.”

A pesar de las ventajas puestas de manifiesto, también hay que tener en cuenta los inconvenientes o limitaciones que representa el uso del cuestionario, como, por ejemplo, que no alcanza la profundidad de información que logra la observación; que se debe limitar el número de preguntas ya que la fatiga del encuestado puede afectar a sus respuestas; o que, como señala Hopkins (1989), hay que tener muy en cuenta el tiempo requerido para su elaboración y su análisis, de forma que se garantice la validez y fiabilidad del mismo; así como, que se debe evitar la influencia de la deseabilidad social en la respuesta de los participantes, con un planteamiento y estructura de las preguntas riguroso.

Como se ha puesto de manifiesto, es el cuestionario uno de los instrumentos que más se utilizan en investigación educativa para recoger información sobre experiencias educativas. En el estudio que hemos llevado a cabo, se han empleado, como instrumento para obtener información sobre los estudiantes participantes, tres cuestionarios: el primero de ellos con preguntas que nos permiten identificar al sujeto, otro sobre Estilos de Aprendizaje (CHAEA, Alonso et al, 2007) y, el último, un cuestionario de satisfacción. Además se pasó una prueba objetiva de conocimientos al comienzo y a la finalización, de cursar la asignatura.

Los instrumentos de medida para cada una de las variables consideradas, serán básicamente:

- a. Cuestionarios para datos de tipo académico, de motivación de estudios, de uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías y de satisfacción.
- b. Prueba estandarizada para la medida del Estilo de Aprendizaje (CHAEA, Alonso et al, 2007).
- c. Prueba objetiva de respuesta múltiple para la medida de conocimientos de índole conceptual, de elaboración propia.
- d. Actas de los cursos de las asignaturas reflejadas en la **Tabla 4. 1** (materias con contenidos de *fundamentos de informática* de primer curso de

titulaciones de la rama de Ingeniería y Arquitectura) para valorar el aprendizaje/rendimiento del estudiante.

El conjunto de instrumentos utilizados han sido de naturaleza estructurada, cuantitativa, diseñados de forma sistemática y tomando como referente los objetivos que al utilizarlos se pretendían alcanzar.

Tabla 4. 5. Variables e instrumentos de medida

Tipo	Variable	Instrumento	Anexo
Dependientes	Aprendizaje/rendimiento del estudiante	Pruebas objetivas (test) Acta	Anexo VI
	Satisfacción de los estudiantes hacia la metodología	Cuestionario (escala Likert)	Anexo VII.2 y Anexo VII.3
Independiente	Metodología de enseñanza (experimental y tradicional)	Guía Académica EPSZ	Capítulo 3
Moduladoras o de control	Características académicas previas Motivación hacia los estudios de Ingeniería y Arquitectura Uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías	Cuestionario al estudiante	Anexo IV
	Estilo de aprendizaje	CHAEA (Alonso et al, 2007)	Anexo V
	Profesor Materia (contenido)	Guía Académica EPSZ	

Las **Tabla 4. 5** nos muestra la relación entre variables analizadas y los instrumentos empleados en cada caso particular, así como los anexos donde se recogen dichos instrumentos.

4.5.1. Cuestionario al estudiante

El cuestionario planteado, que está recogido en el *anexo IV*, nos permite conocer mejor el tipo de estudiante con el que vamos a trabajar. Está formado por dos bloques: el primero de ellos está dedicado a recoger datos de clasificación (datos personales y datos académicos previos), así como información sobre los motivos que les ha llevado a estudiar una titulación de la rama de Ingeniería y Arquitectura (seleccionando alguna de las opciones que se le sugieren o indicando expresamente las razones) y la importancia que dan a

esta materia en su formación; el segundo bloque está dedicado a conocer la opinión que el estudiante tiene sobre el uso de las nuevas tecnologías en su formación, así como su actitud hacia las mismas.

Para la elaboración del cuestionario, el equipo de investigación se basó en experiencias llevadas a cabo dentro del grupo de investigación, Grupo de Evaluación y Orientación Educativa (GE2O), dirigido por la Dra. M^a José Rodríguez Conde (López Fernández y Rodríguez Conde, 2003; Romero, 2005; Departamento de Cirugía (USAL), 2008; Olmos, 2008; Jiménez et al, 2010) y en otras experiencias, estudios y cuestionarios elaborados para diferentes etapas académicas y sujetos, como los realizados dentro del Grupo de Investigación-Innovación en Tecnología Educativa de la Universidad de Salamanca (GITE-USAL) dirigido por el Dr. Francisco. Javier Tejedor Tejedor o en la Unidad de Tecnología Educativa de la Universidad de Valencia dirigida por el profesor Jesús M^a Suarez Rodríguez (Almerich et al, 2005; Gastaldo, Almerich, Díaz, Bo, y Suárez, 2005; Orellana et al, 2005; García-Valcárcel, y Tejedor, 2006; García-Valcárcel y Tejedor, 2009; Suárez, Almerich, Gargallo y Aliaga, 2010).

4.5.2. Cuestionario Honey y Alonso (CHAEA). Evaluación de Estilos de Aprendizaje

Señalan Felder y Silverman (1988), que debemos hacer compatibles los estilos de aprendizaje de nuestros estudiantes, con los estilos de enseñanza de los profesores, para evitar rendimientos bajos del alumnado, frustración del profesorado y la pérdida, para la sociedad, de muchos ingenieros potencialmente excelentes. Guiados por este fin, incorporamos la evaluación de este aspecto en nuestra investigación.

Para evaluar el Estilo de Aprendizaje de nuestros estudiantes, hemos optado por un cuestionario estandarizado, el Cuestionario Honey y Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA), derivado del *Learning Styles Questionnaire* (LSQ) de Honey y Mumford (Alonso et al, 2007). En la **Fig. 4. 1** presentamos de forma esquemática las características que pueden tener las personas que, según el trabajo encabezado por Catalina Alonso (Alonso et al, 2007), obtengan

predominio claro de cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje que podemos encontrar según la conceptualización de P. Honey y A. Mumford: activo, reflexivo, teórico y pragmático.



Fig. 4. 1. Características de los Estilos de Aprendizaje (Alonso et al, 2007).

CHAEA consta de tres partes diferenciadas:

- *Datos personales y socio académicos de los alumnos*, que en nuestro caso podrían representar variables con influencia en los estilos de aprendizaje de los alumnos, como por ejemplo la titulación, aunque inicialmente no realizaremos el estudio en función de dicha variable, por ser todas las titulaciones muy próximas.
- *Cuestiones del CHAEA* propiamente dichas, que incluye las instrucciones de realización y la redacción de los 80 ítems sobre Estilos de Aprendizaje, a los que hay que responder + o -. Esta es la parte en la que hemos centrado la actividad, que nos permitirá identificar el Estilo de Aprendizaje de los alumnos (activo, reflexivo, teórico o pragmático).

- *Perfil de aprendizaje:* numérico y gráfico. Utilizado (mediante el programa informático SPSS) para saber como son los Estilo de Aprendizaje de nuestros estudiantes.

El Cuestionario ha sido diseñado para identificar el estilo preferido de aprendizaje de cada estudiante y no es un test de inteligencia, ni de personalidad. Para la realización del cuestionario no hay límite de tiempo, aunque no ocupa más de 15 minutos. Su utilidad será mayor en la medida que el estudiante sea sincero en las respuestas, ya que, en ningún caso, hay respuestas correctas o erróneas, y se debe contestar a todos los ítems. En el Cuestionario, se explican a los estudiantes, las premisas expuestas en este párrafo, y ellos deben optar entre *más (+)* o *menos (-)*, en cada ítem, en función de su grado de acuerdo (+) o desacuerdo (-) con lo expresado en él. El número de ítems de que consta CHAEA es de 80, estando 20 ítems vinculados con cada Estilo de Aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático (**Tabla 4. 6**).

Tabla 4. 6. Correspondencia Estilos de Aprendizaje-ítems CHAEA (Olmos, 2008, p. 367).

ACTIVO	3	5	7	9	13	20	26	27	35	37	41	43	46	48	51	61	67	74	75	77
<p>3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias. 5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas. 7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente. 9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora. 13. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas. 20. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente. 26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas. 27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento. 35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente. 37. Me siento incómodo/a con las personas calladas y demasiado analíticas. 41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro. 43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión. 46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas. 48. En conjunto hablo más que escucho. 51. Me gusta buscar nuevas experiencias. 61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor. 67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas. 74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas. 75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso. 77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.</p>																				

REFLEXIVO	10	16	18	19	28	31	32	34	36	39	42	44	49	55	58	63	65	69	70	79
<p>10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.</p> <p>16. Escucho con más frecuencia que hablo.</p> <p>18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.</p> <p>19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.</p> <p>28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.</p> <p>31. Soy cauteloso/a la hora de sacar conclusiones.</p> <p>32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.</p> <p>34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.</p> <p>36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.</p> <p>39. Me agobia si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.</p> <p>42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.</p> <p>44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.</p> <p>49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.</p> <p>55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.</p> <p>58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.</p> <p>63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.</p> <p>65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/la líder o el/la que más participa.</p> <p>69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.</p> <p>70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.</p> <p>79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.</p>																				
TEÓRICO	2	4	6	11	15	17	21	23	25	29	33	45	50	55	60	64	66	71	78	80
<p>2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.</p> <p>4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.</p> <p>6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.</p> <p>11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.</p> <p>15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.</p> <p>17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.</p> <p>21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.</p> <p>23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.</p> <p>25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.</p> <p>29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.</p> <p>33. Tiendo a ser perfeccionista.</p> <p>45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.</p> <p>50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.</p> <p>55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.</p> <p>60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionadas en las discusiones.</p> <p>64. Con frecuencia miro hacia delante para prever el futuro.</p> <p>66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.</p> <p>71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.</p> <p>78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.</p> <p>80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.</p>																				

PRAGMÁTICO	1	8	12	14	22	24	30	38	40	47	52	53	56	57	59	62	68	72	73	76	
<p>1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos. 8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen. 12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica. 14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos. 22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos. 24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas. 30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades. 38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico. 40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas. 47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas. 52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas. 53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas. 56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes. 57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente. 59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones. 62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas. 68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos. 72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos. 73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo. 76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.</p>																					

Al presentar veinte preguntas asociadas a cada Estilo, esa es la máxima puntuación, que cada sujeto puede alcanzar, en cada Estilo de Aprendizaje, aunque, individualmente, de lo que se trata es de comparar la puntuación obtenida, con los resultados de todos los participantes y no de conocer cuánto se ha puntuado, para cada Estilo.

La fiabilidad y validez del Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje se llevó a cabo a través de una investigación diseñada por Catalina M. Alonso y que fue merecedora del Premio Nacional de Investigación del Consejo de Universidades del año 1991 (Alonso et al, 2007).

Para las pruebas de fiabilidad, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach para medir la consistencia interna de la escala utilizada, aplicado al grupo de ítems asociados con cada Estilo de Aprendizaje. Los valores obtenidos del Alfa de Cronbach, reflejados en la **Tabla 4. 7** , muestran una fiabilidad aceptable según Alonso et al (2007).

Tabla 4. 7. Índices de fiabilidad de los Estilos de Aprendizaje (Alonso et al, 2007, p. 81)

Estilos de Aprendizaje	Fiabilidad -Alfa de Cronbach-
Activo	0,6272
Reflexivo	0,7275
Teórico	0,6584
Pragmático	0,5854

Para demostrar la validez del Cuestionario, se efectuaron varios análisis: un análisis de contenido en forma cualitativa con 16 jueces (para detectar los ítems que no satisfacían unos requisitos mínimos de discriminación); un análisis de ítems (para detectar ítems mal clasificados o que no discriminaban); un análisis factorial del total de los 80 ítems (que permitió identificar quince factores que explican el 40 % de la Varianza total); un análisis factorial de los 20 ítems de cada uno de los cuatro Estilos (de donde se extrajeron cinco subfactores de cada Estilo que explican un porcentaje de alrededor del 40% de la Varianza total); y un análisis factorial de los cuatro Estilos de Aprendizaje a partir de las medias totales de sus 20 ítems (para intentar demostrar la definición de cada uno de los cuatro Estilos de Aprendizaje). Todos ellos están recogidos en Alonso et al (2007, 82-87).

Con el fin de facilitar la interpretación de los resultados que nos proporciona el Cuestionario, hemos considerado el baremo propuesto en la investigación de Alonso, que adopta para su elaboración las sugerencias de Honey y Mumford (1986), agrupando la muestra en cinco niveles, como se muestra en la primera columna de la **Tabla 4. 8.**

Tabla 4. 8. Baremo general tomado de Alonso et al (2007, p.112 y p. 116)

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
10% Preferencia muy alta (El 10% de las personas que han puntuado más alto)	20	20	20	20
	19		19	19
	18		18	18
	17		17	17
	16		16	16
20% Preferencia alta (El 20% de las personas que han puntuado alto)	14	19	15	15
	13	18	14	14

	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
40% Preferencia moderada (El 40% de las personas que han puntuado con nivel medio)	12	17	13	13
	11	16	12	*
	*	*	*	12
	10	15	11	11
			10	
20% Preferencia baja (El 20% de las personas que han puntuado bajo)	9	14	9	10
	8	13	8	9
	7	12		
10% Preferencia muy baja (El 10% de las personas que han puntuado más bajo)		11		
		10		
		9	7	8
	6	8	6	7
	5	7	5	6
	4	6	4	5
	3	5	3	4
	2	4	2	3
	1	3	1	2
	0	2	0	1
		1		0
	0			

Los * corresponden a la situación aproximada de las medias obtenidas en cada Estilo.

4.5.3. Prueba objetiva inicial (*pretest*)

Esta prueba se ha planteado con un doble objetivo, por un lado, conocer el nivel de conocimientos previos que el alumnado posee en relación con la materia de *fundamentos de informática* y, por otro, obtener una medida inicial del nivel de preparación en los conceptos señalados en la propuesta curricular de la materia realizada conjuntamente por la *Association for Computing Machinery* (ACM) y la *Computer Society of Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE-CS), el *Computing Curricula 2001* (IEEE-CS/ACM, 2001; revisado en IEEE-CS/ACM, 2008) dónde se plantea la conveniencia de cursos introductorios, y de primer año, en los cuales se contemplan las materias de representación de datos a nivel de máquina, organización y estructura del computador. También, mediante esta prueba, conoceremos la homogeneidad, o no, de los participantes en el estudio, en cuanto a conocimientos previos.

Construcción de la prueba

Se tomó la decisión de utilizar pruebas objetivas ya que su uso, como pone de manifiesto Biggs (2010) es útil si complementan otras formas de evaluación, ya que, por un lado, permite y facilita la evaluación de todos y cada uno de los

temas en una única prueba; es decir, se pueden integrar ítems de varios temas reflejados en mayor o menor medida y, por otro (Pomés y Argüelles, 1991), permite comprobar la profundidad con que ha sido asimilada la materia y ofrecer mayor objetividad en los resultados obtenidos. Creemos que, en nuestro caso, era la forma más adecuada para evaluar a todos los estudiantes por igual, en los grupos experimental y control y poder realizar comparativas de rendimiento/aprendizaje (Bär, Rößling y Mühlhäuser, 2004).

El equipo docente, de forma colegiada, decide elaborar una prueba objetiva con un máximo de 30 ítems, que pudiera aplicarse en un tiempo máximo de 30 minutos. La prueba objetiva construida estaba formada por 30 ítems de opción múltiple. Cada ítem tenía cuatro opciones de respuesta, de las cuáles tan solo una era correcta, denominada clave (Morales, 2009).

La mayor parte de las cuestiones planteadas necesitaban tanto u cierto nivel de memorización de contenidos básicos de la materia, como cierto nivel de razonamiento para ser contestadas de forma correcta. Los diferentes ítems de la prueba se pueden agrupar en los siguientes bloques temáticos que constituyen los contenidos de la prueba:

- Conceptos básicos de Informática: 4, 28 y 30
- Historia de la Informática: 2
- Redes e Internet: 1 y 3
- Sistemas de numeración: 14, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26 y 29
- Codificación de la información: 7, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20 y 21
- Hardware: 5, 6, 8, 9, 10 y 27

Aplicación de la prueba

En el momento de aplicación de la prueba (como se puede observar en el *anexo VI*) se explica a los estudiantes el procedimiento de corrección, en el que se considera una proporción de errores (**Formula 4. 1**), para calcular el resultado total de la prueba, evitando los efectos del azar.

$$X = Y - \frac{E}{(K - 1)}$$

X: Puntuación total en la prueba objetiva
Y: Total de ítems acertados
E: Total de ítems con error
K: nº de alternativas de respuesta en cada ítem

Fórmula 4. 1. Puntuación total prueba objetiva que evita la incidencia del azar

4.5.3.1. Análisis psicométrico de la prueba objetiva de evaluación

Para que la prueba objetiva construida sea un buen instrumento de medida, debemos evaluar si mide con precisión, con poco error, es decir, evaluar características propias como son su validez y fiabilidad (Muñiz, 2003; Muñiz, Fidalgo, García-Cueto, Martínez y Moreno, 2005; Prieto y Delgado, 2010). Ya que, un test es válido “*si mide realmente aquello que pretende medir*” (Muñiz et al, 2005, p. 48) y se considera fiable “*si las medidas que se hacen con él, carecen de errores de medida, son consistentes*” (Muñiz, 2003, p. 34).

Una vez aplicada la prueba bajo las condiciones controladas de tiempo y contextualización en los grupos experimentales y controles, solicitando la participación voluntaria del estudiante en los primeros días de horario de las asignaturas implicadas, es conveniente realizar un análisis estadístico de la misma, que nos permita comprobar empíricamente las características técnicas de este instrumento de medida.

Llevaremos a cabo el análisis psicométrico de la prueba objetiva inicial, *pretest*, a través del análisis de los ítems que la conforman, aplicando las dos teorías al uso: la Teoría Clásica de Test y la Teoría de Respuesta al Ítem, en concreto a través del Modelo de Rasch. En ambos casos, para el análisis psicométrico se utilizó la muestra conjunta de los dos cursos académicos (2007/2008 y 2008/2009).

A. Teoría Clásica de los Test (TCT)

Realizar un análisis de los ítems de una prueba, permite desechar los inadecuados, en función de la finalidad y el objetivo de medida del test total. Este análisis puede realizarse desde varias perspectivas, con la Teoría Clásica de los Test, los indicadores evaluados a través de diferentes técnicas o

procedimientos, a tener en cuenta para evaluar su calidad son: *los índices de dificultad, de discriminación, fiabilidad y validez* (Muñiz, 2003; Muñiz et al, 2005). En esta Teoría Clásica, las respuestas emitidas por los participantes y la prueba en su totalidad, están relacionadas, por lo que se limita que los resultados del análisis de los ítems puedan transferirse. Es decir, el análisis psicométrico de las pruebas depende, siempre, de los sujetos que las realizan.

Como explica Muñiz (2010), la Teoría Clásica de los Test, consiste en asumir que la puntuación que una persona obtiene en un test (*puntuación empírica*), está formada por dos componentes: la *puntuación verdadera* de esa persona en ese test, y un *error*, causado por diversas razones, que no se pueden controlar y que pueden estar en la propia persona, en el contexto, o en el test. Con este punto de partida, junto con tres supuestos y la definición de Test paralelos de Spearman (psicólogo que propuso inicialmente esta teoría), a través de la psicometría, se llega a la formulación que permite estimar el grado de error que contienen las puntuaciones de los test, es decir, su fiabilidad y validez (Ponsoda, 2012).

Obtenemos la **fiabilidad** de la correlación de las puntuaciones del ítem con la puntuación total del test; se puede considerar que una prueba tiene una fiabilidad aceptable a partir de 0,7 (Morales, Urosa y Blanco, 2003), por debajo sería poco aceptable, y a partir de 0,80, hablaríamos de fiabilidad muy alta. La **validez** se obtiene a partir de la correlación del ítem con otras variables.

El **índice de dificultad** de un ítem es un indicador de su dificultad. Este índice viene dado por la proporción de personas que aciertan el ítem, entre todas las que intentan responderlo (Muñiz et al, 2005) (**Fórmula 4. 2**).

$$ID = \frac{A}{N}$$

ID: Índice de dificultad
A: Nº de personas que aciertan el ítem
N: Nº de personas que intentaron responder al ítem

Fórmula 4. 2. Índice de dificultad (Muñiz, 2003, p. 218)

Su valor está en el intervalo [0,1]: un valor próximo a 1 indica que la mayoría de los sujetos lo aciertan, en consecuencia sería un ítem demasiado

fácil; y un valor próximo a 0, sería aquel que no ha sido respondido correctamente por ningún participante o por muy pocos, por tanto, sería un ítem difícil. Si se tiene en cuenta la corrección de los efectos del azar, entonces el índice de dificultad estará relacionado con la proporción de aciertos y la proporción de fallos (**Fórmula 4. 3**).

$$ID = p - \frac{q}{(K - 1)}$$

ID: Índice de dificultad corregido
p: Proporción de personas que aciertan (ID sin corregir)
q: Proporción de personas que fallan (**1-p**)
K: nº de alternativas de respuesta en cada ítem

Fórmula 4. 3. Índice de dificultad corregido ((Muñiz, 2003, p. 219)

Para interpretar la dificultad de los ítems, en nuestro caso, hemos adoptado la clasificación ofrecida por Pomés y Argüelles (1991, p. 50) y que aparece reflejada en la **Tabla 4. 9**. Para que una prueba sea proporcionada, debería tener mayor número de ítems con dificultad moderada (Pomás y Argüelles, 1991).

Tabla 4. 9. Clasificación dificultad de ítems (Pomás y Argüelles, 1991, p.50)

Frecuencia %	Dificultad
0-15	Muy difícil
15-40	Difícil
40-60	Moderada
60-85	Fácil
85-100	Muy fácil

El **índice de discriminación** sirve para comprobar la correlación que existe entre cada ítem, y la prueba en su conjunto y, por lo tanto, ayuda a determinar en qué medida, los resultados de un ítem se corresponden con los resultados globales de la prueba.

El valor del índice de discriminación está dentro de un determinado intervalo, en función de la referencia de interpretación que utilicemos. Un valor próximo al límite superior, significa que el ítem discrimina muy bien (habría sido respondido correctamente por los sujetos con puntuaciones que superan la media); si su valor está próximo al límite inferior discriminará poco (sólo ha sido

respondido correctamente por los participantes cuyas puntuaciones son inferiores a la media). Este índice posibilita el análisis de fiabilidad y validez general de la prueba, porque contribuye a discriminar entre los participantes, según los resultados obtenidos.

La referencia que adoptamos para interpretar el índice de discriminación es la establecida en la **Tabla 4. 10** (Pomés y Argüelles, 1991).

Tabla 4. 10. Índice de discriminación de los ítems (Pomés y Argüelles, 1991)

RBP	Discriminación
0-0,14	No discriminante
0,15-0,29	Poco discriminante
0,30-0,49	Discriminación normal
0,5-1,00	Discriminación alta

El índice de discriminación puede calcularse en base a proporciones o en base a correlaciones. En el análisis desarrollado de las distintas pruebas nos hemos apoyado en el cálculo del índice de discriminación a través de correlaciones, concretamente y, dada la naturaleza de las variables, la correlación hallada ha sido la biserial puntual (r_{bp}) (**Fórmula 4. 4**).

$$r_{bp} = \frac{\mu_p - \mu_t}{\sigma_t} \cdot \sqrt{\frac{p}{q}}$$

r_{bp} : Correlación biserial puntual
 μ_p : Media en el test de los sujetos que aciertan el ítem
 σ_t : Desviación típica del test
 p : Proporción de sujetos que aciertan el ítem
 q : Proporción de sujetos que fallan ($1-p$)
 K : nº de alternativas de respuesta en cada ítem

Fórmula 4. 4. Índice de discriminación (Muñiz et al, 2005 p. 68)

Para el desarrollo del análisis psicométrico de las distintas pruebas, hemos empleado el programa ITEM que nos facilita, de forma sencilla y rápida, el análisis de los resultados en pruebas de opción múltiple (Pomés y Argüelles, 1991). Con él, estudiaremos los índices de dificultad de los ítems, de discriminación y la fiabilidad de la prueba en sí.

31/12/10 23:12:05 INTRODUCIR RESPUESTAS															
CUEST.: 5 - FUSION										Indiv: 194		Items: 30		Op: 4	
Indiv.: 0 - RESPUESTAS CORRECTAS										NA-1: 0.00		NA-2: 0.00			
It	R	It	R	It	R	It	R	It	R	It	R	It	R		
1	2	16	1												
2	3	17	4												
3	1	18	1												
4	4	19	2												
5	2	20	1												
6	3	21	1												
7	4	22	2												
8	1	23	1												
9	3	24	2												
10	2	25	2												
11	3	26	3												
12	4	27	4												
13	1	28	3												
14	2	29	1												
15	4	30	3												

[Av Pág] [Re Pág] -> Confirma / [F1] -> Buscar / [Esc] -> Abandona

Fig. 4. 2. Programa ITEM utilizado para el análisis psicométrico (TCT), prueba objetiva inicial (*pretest*)

Como señalamos al principio de este apartado, con el análisis estadístico que hemos realizado, podremos revisar los ítems de la prueba y eliminar, para réplicas futuras, las preguntas excesivamente fáciles o difíciles, así como aquellos ítems que no discriminan entre los participantes.

Por tanto, aplicada la prueba objetiva inicial (*pretest*), en los dos cursos académicos, con el fin de conocer el nivel de conocimientos previos que el alumnado posee en relación con la materia con contenidos de *fundamentos de informática*, así como comprobar la homogeneidad, o no, de los participantes en el estudio, en cuanto al nivel de conocimientos previos, se procedió al análisis estadístico de los resultados obtenidos, para lo que tomamos como referencia los índices de dificultad y discriminación. Cuyos resultados presentamos a continuación.

La prueba objetiva inicial (*pretest*) que realizaron los alumnos de los dos cursos académicos (2007/2008 y 2008/2009) estaba constituida por treinta ítems de cuatro opciones de respuesta. Los resultados, tras el análisis estadístico, muestran que diez ítems eran difíciles (con valores entre 15 y 40 %) y dieciocho muy difíciles (0-15 %). Estos datos se pueden observar en la **Tabla 4. 11** y se reflejan con mayor claridad en el **Fig. 4. 3**.

Tabla 4. 11. Análisis psicométrico (TCT) de la prueba objetiva inicial (*pretest*) (n=194).

ITEM	DIFICULTAD			DISCRIMINACIÓN	
	I. D %	I. D.	Calificación	RBP	Calificación
1	22,16	0,22	Difícil	0,36	Discriminación normal
2	2,58	0,03	Muy difícil	0,13	No discriminante
3	53,61	0,54	Moderado	0,39	Discriminación normal
4	31,96	0,32	Difícil	0,02	No discriminante
5	69,07	0,69	Fácil	0,22	Poco discriminante
6	25,77	0,26	Difícil	0,34	Discriminación normal
7	13,40	0,13	Muy difícil	0,29	Poco discriminante
8	14,43	0,14	Muy difícil	0,42	Discriminación normal
9	28,87	0,29	Difícil	0,12	No discriminante
10	38,14	0,38	Difícil	0,37	Discriminación normal
11	7,22	0,07	Muy difícil	0,19	Poco discriminante
12	8,76	0,09	Muy difícil	0,28	Poco discriminante
13	1,55	0,02	Muy difícil	0,27	Poco discriminante
14	16,49	0,16	Difícil	0,44	Discriminación normal
15	12,37	0,12	Muy difícil	0,36	Discriminación normal
16	22,16	0,22	Difícil	0,53	Discriminación alta
17	7,22	0,07	Muy difícil	0,18	Poco discriminante
18	27,84	0,28	Difícil	0,39	Discriminación normal
19	3,61	0,04	Muy difícil	0,28	Poco discriminante
20	19,59	0,20	Difícil	0,36	Discriminación normal
21	10,31	0,10	Muy difícil	0,39	Discriminación normal
22	6,19	0,06	Muy difícil	0,33	Discriminación normal
23	13,92	0,14	Muy difícil	0,31	Discriminación normal
24	4,64	0,05	Muy difícil	0,26	Poco discriminante
25	6,19	0,06	Muy difícil	0,28	Poco discriminante
26	4,12	0,04	Muy difícil	0,30	Discriminación normal
27	10,82	0,11	Muy difícil	0,28	Poco discriminante
28	7,73	0,08	Muy difícil	0,27	Poco discriminante
29	14,95	0,15	Muy difícil	0,36	Discriminación normal
30	20,62	0,21	Difícil	0,39	Discriminación normal

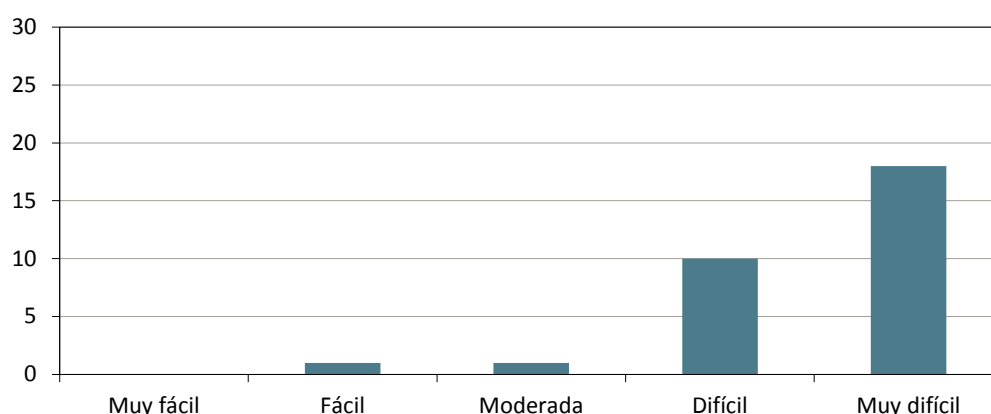


Fig. 4. 3. Distribución de ítems por Índice de dificultad (TCT)

Como vemos en la **Tabla 4. 12**, la fiabilidad, obtenida mediante el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach, es baja, puesto que el valor calculado es 0,65 (Morales et al, 2003: fiabilidad baja $< 0,7$; fiabilidad aceptable $\geq 0,7$, fiabilidad muy alta $> 0,8$). Además, la prueba es difícil (según el baremo **Tabla 4. 9**), ya que su dificultad media es de 0,18 y, respecto a los resultados de los estudiantes, fueron bastante bajos, ya que, la media del test fue de 1,05, como puede observarse en la **Tabla 4. 12**. Por otro lado, observando los índices de discriminación, obtenemos que más de un 50% de ítems, muestran discriminación aceptable o alta (**Fig. 4. 4**).

Tabla 4. 12. Datos globales prueba objetiva inicial (*pretest*), TCT.

Datos globales	Resultados
Fiabilidad	0,65
Dificultad media	0,18
Media sin penalizar	1,75
Desviación típica	1,04
Media del test	1,05

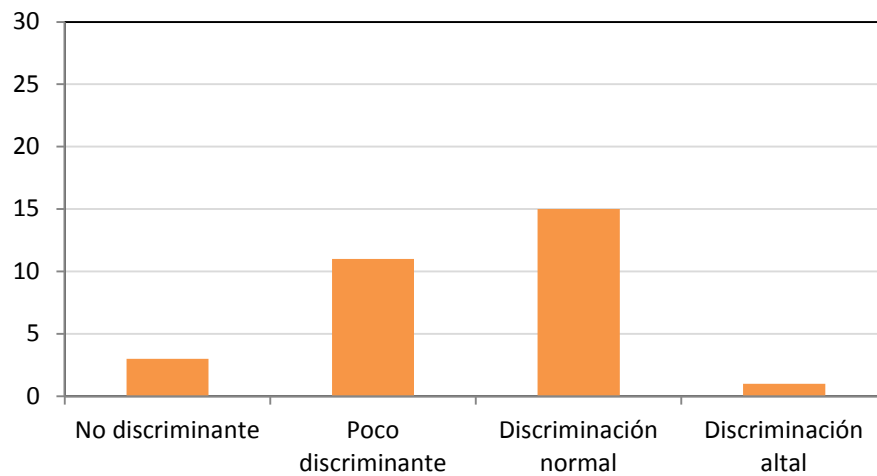


Fig. 4. 4. Distribución de ítem por Índice de discriminación (TCT)

No podemos olvidar la relación intrínseca que, según la Teoría Clásica de Test, existe entre ítems y prueba. Cuando tenemos ítems difíciles se nos plantea la disyuntiva entre si es porque la prueba era difícil, o porque los participantes no estaban bien preparados para afrontarla con éxito, y al revés, para ítems con índice de dificultad fácil, podemos plantearnos la duda de si la prueba era fácil, o bien los participantes estaban muy bien preparados. Recordemos, en este punto, que el análisis psicométrico de las pruebas, en esta Teoría, depende de los participantes que las realicen. Para intentar separar esta relación, analizaremos la prueba a través de la Teoría de Respuesta de los Ítems (TRI), en concreto mediante el modelo de Rasch.

B. Modelo de Rasch (TRI)

Hay básicamente dos cuestiones que la TCT no resuelve de forma adecuada: las mediciones no resultan invariantes respecto al instrumento utilizado y hay ausencia de invarianza de las propiedades de los test, respecto de las personas utilizadas para estimarlas. Para solventar estas limitaciones se planteó la Teoría de Respuesta a los Ítems (TRI), que constituye un complemento que da solución a problemas mal resueltos con la TCT, en circunstancias concretas (Muñiz, 2010).

Para intentar solventar esos problemas, las restricciones que asume la TRI son mayores que en la TCT y se basan en los siguientes tres supuestos (Muñiz, 2010):

- *Supuesto clave:* La *Curva Característica del Ítem* (CCI) representa la relación funcional entre los valores de la variable que miden los ítems y la probabilidad de acertar estos. La forma de la CCI viene determinada por el valor de tres parámetros: el índice de discriminación del ítem (a); la dificultad del ítem (b) y la probabilidad que hay de acertar el ítem al azar (c).
- *Una sola dimensión:* los ítems constituyen una sola dimensión. Son unidimensionales.
- *Independencia Local:* los ítems han de ser independientes unos de otros, es decir, la respuesta a uno de ellos no puede estar condicionada a la respuesta dada a otros ítems.

Con estos supuestos, y según se elija para la Curva Característica de los ítems una función matemática u otra, tendremos distintos modelos para al TRI.

En 1960, el matemático danés Georg Rasch propuso un modelo de medida que permite construir pruebas más adecuadas y eficientes (Prieto y Delgado, 2003). Este modelo, también denominado modelo logístico de un parámetro, solo tiene en cuenta el parámetro b , la dificultad de los ítems (Muñiz, 2010), y permite, con un ajuste correcto, la medición conjunta de personas e ítems en una misma dimensión o constructo.

La ecuación que sigue este modelo establece que el cociente entre la probabilidad de una respuesta correcta y la probabilidad de una respuesta incorrecta a un ítem ($P_{is} / (1 - P_{is})$), es una función de la diferencia en el atributo entre el nivel de la persona (θ_s) y el nivel del ítem (β_i) (**Fórmula 4.5**).

$$\ln(P_{is}/(1 - P_{is})) = (\theta_s - \beta_i) \quad (1)$$

Fórmula 4.5. Ecuación modelo de Rasch (Prieto y Delgado, 2003)

Por tanto, una persona que responde a un ítem equivalente a su umbral de competencia, tendrá la misma probabilidad de una respuesta correcta que de una incorrecta ($P_{is} / (1 - P_{is}) = 0,50/0,50$). La predicción más habitual en esta teoría es que la probabilidad de responder correctamente al ítem se predice a partir de la diferencia entre el nivel de la persona (θ_s) y el nivel del ítem (β_i).

Para cuantificar el ajuste al modelo, se emplea preferentemente el estadístico *Infit* que es la media de los residuos cuadráticos ponderados con su varianza (W_{is}), que contiene información ponderada enfocada al comportamiento general de un ítem o de una persona (Prieto y Dias, 2003),

$$Infit = \sum \frac{z_{is}^2 W_{is}}{W_{is}}$$

Fórmula 4. 6. Estadístico *Infit*.

donde z_{is} es la estandarización de la diferencia entre la respuesta observada y la probabilidad de una respuesta correcta de la persona s al ítem i .

El valor esperado de este estadístico es 1 y, por tanto, deben mantenerse en el intervalo: $0,80 < Infit < 1,30$ (González-Montesinos, 2012).

Como podemos ver en la **Fig. 4. 5**, en la columna *Infit*, todos los valores de este estadístico para los ítems de la prueba objetiva, salvo excepciones puntuales (como el ítem 9 - 1,22 o el 4 - 1,32), se sitúan alrededor del valor esperado (ítem: media =1; desviación típica=0,09; personas: media=0,99; desviación típica=0,25). Por tanto, los datos manifiestan un buen ajuste al modelo, ya que, por un lado, las medias y las desviaciones típicas de los valores de *Infit* son las esperadas, cuando no hay divergencias sustanciales entre las predicciones del modelo y los datos empíricos y, por otro, solo un ítem (el ítem 4), presenta un valor superior a 1,3, aunque en el caso de los sujetos hay un 13,92% de estudiantes que presentan un valor superior a 1,3 (mayor *Infit*= 1,63).

SUJETO: REAL SEP.: 1.11 REL.: .55 ... ITEM: REAL SEP.: 4.27 REL.: .95

ITEM STATISTICS: ALPHA ORDER ON COLUMN: \$S1W5

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PTBISERL-CORR.	EXACT EXP.	MATCH OBS%	ESTIM EXP%	ASYMPTOTE DISCR	LOWER	UPPER	ITEM
1	43	194	43.45	1.85	.99	.0	.86	-.9	.24	.23	79.6	78.4	1.04	.00	1.00	IT01
2	5	194	68.92	4.59	1.02	.2	.77	-.2	.08	.10	97.4	97.4	1.00	.00	.00	IT02
3	104	194	26.82	1.59	1.02	.4	1.05	.7	.24	.26	68.1	67.6	.91	.04	1.00	IT03
4	62	194	37.65	1.67	1.32	4.3	1.38	3.0	-.13	.25	59.7	71.1	.25	.12	.39	IT04
5	134	194	18.70	1.73	1.17	2.0	1.33	2.5	.07	.25	70.2	74.4	.65	.17	.94	IT05
6	50	194	41.17	1.76	1.02	.3	1.05	.4	.21	.24	74.3	75.4	.96	.01	1.00	IT06
7	26	194	50.28	2.21	1.01	.1	.94	-.2	.19	.19	86.4	86.4	1.00	.00	1.00	IT07
8	28	194	49.33	2.15	.92	-.5	.70	-1.4	.32	.20	86.4	85.4	1.10	.00	1.00	IT08
9	56	194	39.36	1.71	1.22	2.8	1.36	2.5	-.03	.24	63.9	73.1	.53	.07	.48	IT09
10	74	194	34.42	1.62	1.01	.2	.98	-.2	.23	.25	66.5	68.4	.98	.00	.94	IT10
11	14	194	57.70	2.86	1.03	.2	.85	-.3	.11	.15	92.7	92.7	.99	.00	.00	IT11
12	17	194	55.45	2.63	.99	.0	.74	-.8	.19	.16	91.1	91.1	1.03	.00	.00	IT12
13	3	194	74.24	5.87	.95	.1	.33	-1.0	.23	.08	98.4	98.4	1.06	.00	.00	IT13
14	32	194	47.58	2.04	.91	-.7	.74	-1.3	.34	.21	83.8	83.5	1.12	.00	1.00	IT14
15	24	194	51.28	2.28	.95	-.3	.75	-.9	.27	.19	88.0	87.5	1.06	.00	1.00	IT15
16	43	194	43.45	1.85	.85	-1.6	.72	-1.8	.43	.23	81.7	78.4	1.23	.00	1.00	IT16
17	14	194	57.70	2.86	1.02	.2	1.27	.8	.10	.15	92.7	92.7	.96	.00	.00	IT17
18	54	194	39.96	1.73	.98	-.2	.87	-1.0	.26	.24	73.3	73.9	1.08	.00	1.00	IT18
19	7	194	65.35	3.92	.95	.0	.52	-.8	.23	.11	96.3	96.3	1.05	.00	.00	IT19
20	38	194	45.22	1.92	.98	-.1	.91	-.4	.24	.22	81.2	80.6	1.03	.00	1.00	IT20
21	20	194	53.52	2.46	.92	-.4	.70	-1.0	.30	.18	89.5	89.5	1.08	.00	.00	IT21
22	12	194	59.45	3.06	.94	-.2	.68	-.7	.26	.14	93.7	93.7	1.06	.00	.00	IT22
23	27	194	49.80	2.18	.99	.0	1.01	-.1	.21	.20	85.9	85.9	1.00	.00	1.00	IT23
24	9	194	62.63	3.49	.96	.0	.78	-.3	.20	.13	95.3	95.3	1.03	.00	.00	IT24
25	12	194	59.45	3.06	.97	.0	.89	-.1	.21	.14	93.7	93.7	1.03	.00	.00	IT25
26	8	194	63.91	3.68	.96	.0	.50	-1.0	.24	.12	95.8	95.8	1.06	.00	.00	IT26
27	21	194	52.93	2.41	.99	.0	.95	-.1	.19	.18	89.0	89.0	1.00	.00	.00	IT27
28	15	194	56.91	2.77	.99	.0	.80	-.5	.19	.16	92.1	92.2	1.02	.00	.00	IT28
29	29	194	48.87	2.12	.96	-.2	.90	-.4	.26	.20	83.8	84.9	1.05	.00	1.00	IT29
30	40	194	44.50	1.89	.96	-.3	1.04	.3	.27	.22	81.2	79.7	1.03	.00	1.00	IT30
MEAN	34.0	194.0	50.00	2.53	1.00	.2	.88	-.2			84.4	85.1				
S.D.	29.2	.0	11.95	.97	.09	1.1	.24	1.1			10.6	9.1				

Fig. 4. 5. Estadística de ítems, modelo de Rasch (n=194)

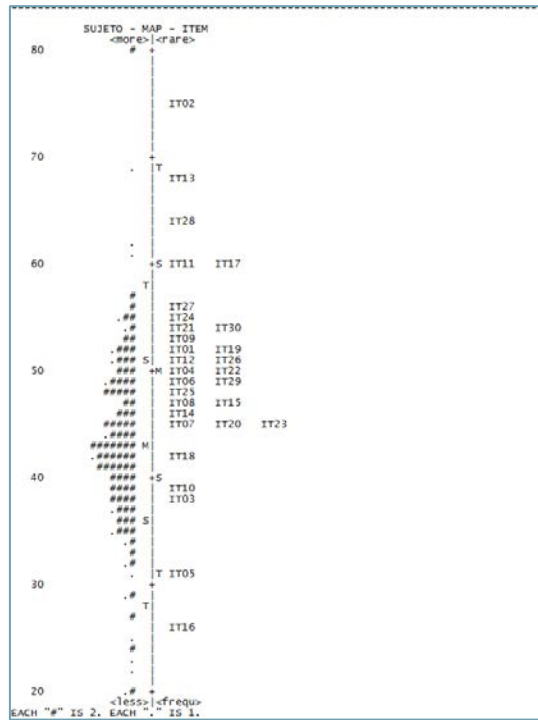


Fig. 4. 6. Distribución de ítems, en cuanto a nivel de dificultad (modelo de Rasch) (cada # corresponde a dos sujetos y cada . a uno)

Señalar que se ha considerado, como se observa en la **Fig. 4. 5**, la no respuesta como error, ya que, como el resultado de esta prueba no formaba parte de la evaluación del estudiante, entendemos que la no respuesta era desconocimiento.

Como ya hemos señalado, el Modelo de Rasch, nos permite observar de forma independiente las características de los ítems y de los sujetos. La gráfica que contiene la distribución de ítems en cuanto a su nivel de dificultad (**Fig. 4. 6**), nos muestra, que la mayor parte se sitúan en un nivel medio de dificultad (Índice de dificultad Rasch – media: 50; desviación típica: 11,95).

Con respecto al nivel de habilidad de los sujetos, lo que nos muestra la **Fig. 4. 7**, es que la mayor parte de ellos tienen un nivel bajo de habilidad (Nivel de habilidad de Rasch - media: 28,30; desviación típica: 10,34).

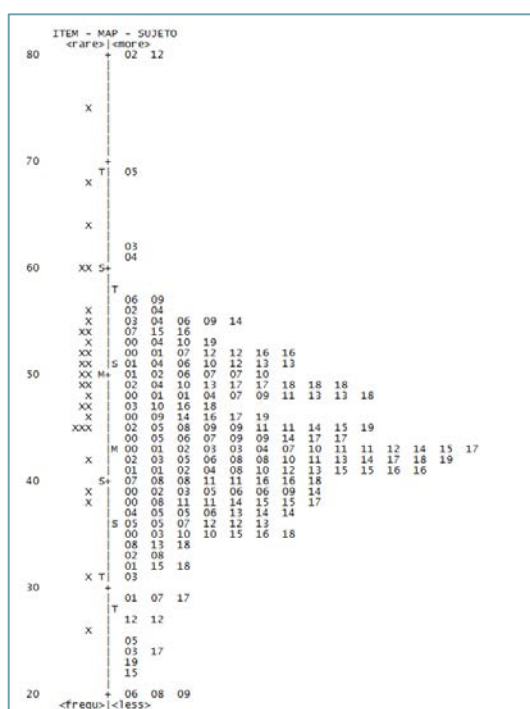


Fig. 4. 7. Distribución de sujetos en su función de su nivel de habilidad (modelo de Rasch)

Este modelo presupone que, para un ítem que mide una determinada habilidad, las respuestas a dicho ítem deben presentar una Curva Característica del Ítem (ICC), donde el eje de ordenadas muestra la probabilidad de obtener un valor positivo en la respuesta al ítem, y el de abscisas, la capacidad del individuo. La trayectoria a seguir por un ítem, debe cumplir que la probabilidad de respuesta correcta (eje Y) aumente a medida que aumenta la habilidad del sujeto (eje X) (González-Montesinos, 2008).

La **Fig. 4. 8** nos muestra la ICC para algunos de los ítems del cuestionario. El ítem 4 es uno de los que menos se ajustan a la trayectoria debida. En el *anexo VIII* se recogen las ICC del resto de los ítems.

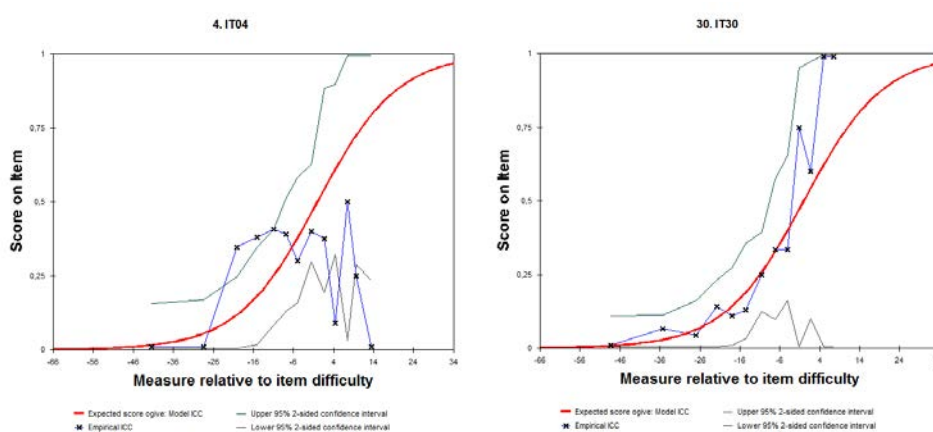


Fig. 4. 8. Curva Característica del ítem 4 e ítem 30

Por tanto, consideramos que la prueba tiene ciertas garantías técnicas de constituir una medida aceptable de la variable considerada en el estudio. La prueba es aceptable, aunque para los individuos resulta difícil responder correctamente a esta prueba.

4.5.4. Prueba objetiva final (*postest*)

El objetivo que buscábamos era obtener una medida final comparativa de conocimientos adquiridos y un mecanismo que permitiera conocer la evolución del estudiante desde el inicio del curso al final.

Por ello, una vez cursada la asignatura, se evaluó a todos los estudiantes (grupos control y experimental) mediante una prueba objetiva final (*postest*). Esta prueba no formaba parte de la evaluación del estudiante y era exactamente igual que la prueba objetiva inicial (*pretest*), constaba de treinta ítems de opción múltiple, con cuatro opciones de respuesta, de las cuales tan solo una era la correcta. Como ya se comentó antes, la mayor parte de las cuestiones planteadas necesitaban, para ser contestadas de forma correcta, conocimientos de la materia y cierto nivel de razonamiento o deducción. Los ítems de la prueba objetiva final se pueden agrupar, por temática, en los siguientes bloques:

- Conceptos básicos: 3 ítems
- Historia de la informática: 1 ítem
- Redes e Internet: 2 ítems
- Sistemas de numeración: 9 ítems
- Codificación de la información: 9 ítems
- Hardware: 6 ítems

Aplicación de la prueba

En el momento de aplicación de la prueba (como se puede observar en el *anexo VI*) se explica a los estudiantes el procedimiento de corrección, en el que se considera una proporción de errores (**Fórmula 4.1**), para calcular el resultado total de la prueba, evitando los efectos del azar.

Conviene señalar que el momento de aplicación de la prueba fue, en la mayoría de los grupos docentes, el último día de clase. Tan solo en un número pequeño de sujetos, se aplicó en el mismo momento de realización de otras pruebas de evaluación final.

4.5.5. Calificaciones finales

Esta calificación final en la asignatura, corresponde a la recogida de forma conjunta (primera y segunda convocatoria) en las Actas Académicas (escala 0-10) en los cursos 2007/2008 y 2008/2009.

En el caso del grupo experimental, en el *Capítulo 3, apartado 3.7*, expusimos cómo se realizó el proceso de evaluación de los estudiantes. Llevamos a cabo evaluación continua, formativa y sumativa. Cada tarea o trabajo propuesto lleva asociado un método de evaluación, proporcionando *feedback* a nuestros estudiantes a lo largo de todo el cuatrimestre, con el fin de que alcanzaran las competencias buscadas.

En la evaluación final o sumativa de la asignatura se tiene en cuenta: la parte de prácticas (50%); los trabajos realizados y defensas (30%); la evaluación por pares de los trabajos (10%) y la participación en clase, realización de tareas, asistencia a clase (10%). La **Tabla 3. 8** refleja esta información y un ejemplo se muestra en la **Fig. 3.8**. En el examen de prácticas se planteó la resolución de casos con el ordenador (en el caso de ITIG sobre el manejo del sistema operativo GNU-Linux y, en el resto, mediante una hoja de cálculo).

Para el grupo de control, la calificación se obtiene mediante un único examen final de teoría (50%) y prácticas (50%). El examen de teoría constaba de preguntas abiertas y resolución de problemas, y el examen de prácticas era similar al del grupo experimental.

4.5.6. Cuestionario de satisfacción del estudiante

El Cuestionario de satisfacción se ha elaborado para conocer el valor que los alumnos confieren a esta experiencia, saber cómo han trabajado, así como para obtener la valoración del estudiante de la metodología utilizada en la asignatura.

En un primer bloque, se pide, a cada estudiante, una serie de datos de identificación: DNI (con el fin de correlacionar los distintos datos de los estudiantes, lo cual se les explicó, en el momento de la aplicación); la nota media obtenida en bachillerato y pruebas de acceso (ya que son asignaturas de primer curso y ese dato representa su antecedente académico); y, aunque en la asignatura se lleva control de asistencia, para facilitar el tratamiento de datos, pedimos al estudiante que indique su porcentaje de asistencia a clase entre las siguientes opciones: 90-100%, 50-89%, 20-49%, <20% o nunca.

Con el cuestionario intentamos recabar información en varias dimensiones:

- a. Metodología de trabajo personal de estudiante
- b. Grado de profundización en el estudio de la materia
- c. Percepción sobre la metodología utilizada
- d. Satisfacción general en relación con la experiencia
- e. Grado de utilidad de recursos didácticos
- f. Valoración de recursos metodológicos utilizados
- g. Estimación aproximada del número de horas, teórico/prácticas, invertidas en el estudio a lo largo del cuatrimestre

El grupo de control solo respondía a las dimensiones a, b, c y d; el grupo experimental a todas.

Para las dimensiones *a*, *c*, *d*, *e* y *f* se solicita al estudiante que responda en una escala de 1 a 5 (*1 totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 indiferente, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo*) en los distintos ítems planteados. En la dimensión *b*, se pide que seleccione entre varias posibilidades de menor a mayor profundidad en el estudio y en la dimensión *g*, se pide que indique el número aproximado de horas invertidas en cada uno de los ítems señalados.

En relación a la dimensión de *metodología de trabajo*, los ítems formulados pretenden conocer si el estudiante, dentro de la experiencia de aprendizaje: *ha comprendido o no los objetivos buscados; ha consultado el material proporcionado y las lecturas recomendadas. O si ha tenido problemas con el contenido*, indicando si la *asistencia a clase* le ha ayudado, etc.

En cuanto a la *satisfacción general* se busca verificar si, para el estudiante, la experiencia ha resultado positiva y si le ha ayudado en el proceso de aprendizaje. Para ello, tomando como referencia una escala Likert (*1 - Totalmente desacuerdo; ...; 5 - Totalmente de acuerdo*) se ha de responder a: *Me he sentido satisfecho realizando esta asignatura; Creo que he aprendido más que si sólo hubiera estudiado por mi cuenta estos contenidos; Recomendaría este tipo de metodología en otras materias.*

En esta experiencia, llevada a cabo en los cursos 2007/2008 y 2008/2009, se consideró relevante incorporar al cuestionario de satisfacción, de los grupos experimentales, un apartado que recogiera, desde el punto de vista del estudiante, la *estimación del número de horas* invertidas en cada una de las actividades propuestas a lo largo de la asignatura, ya que, en ese momento, se estaban elaborando los planes de estudio adaptados al EEES con el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS), cuya unidad de medida es “*la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios*”⁷⁴.

Para el profesorado, en general, es complejo estimar el tiempo no presencial que necesita el denominado “*estudiante medio*” para adquirir las competencias buscadas con una asignatura. En primer lugar, porque existen numerosas variables que inciden directamente en el rendimiento del alumnado (capacidad intelectual, motivación, dedicación, etc.) y en segundo, porque la estimación de esfuerzo ha de tener en cuenta la metodología didáctica empleada en la parte presencial del aprendizaje (no requerirá el mismo tiempo un trabajo individual a partir de exposición del docente, que realizar un trabajo colaborativo apoyado por la tutoría). En todo caso, cualquier estimación será inherentemente subjetiva. Por estas razones, la obtención de datos mediante cuestionarios a los alumnos se consideró como una metodología adecuada para reducir esta subjetividad.

En el curso 2006/2007, ya se pidió a los estudiantes que realizaran dicha estimación (*anexo VII.1*). Los resultados obtenidos, recogidos en González Rogado et al (2007), mostraron que el tiempo medio señalado por los estudiantes, estaba lejos de lo estimado por el equipo docente, aunque separando teoría y prácticas, el indicado para la parte teórica era similar al estimado, aunque no era así en la parte práctica. También se observó, una alta

⁷⁴ RD REAL DECRETO 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (Artículo 3. Concepto de crédito).

variabilidad en las respuestas, que se consideró debida, en parte, a una formulación que inducía a error, en una de las dimensiones.

Aunque, en este ámbito, son numerosas las experiencias llevadas a cabo para contrastar la cantidad de trabajo del estudiante, para cumplir los objetivos del programa de estudios (Casanella, Sánchez Robert y Fernández Vargas, 2003; Tovar (coord.) et al, 2006; Saiz Noeda, Ponce, Verdú y Vicedo, 2005; Bono, Pollán, López, y Martíny, 2006; Garcia et al, 2006; Posadas, Gómez Requena, Robles y Rubio, 2006; Sánchez Reinoso, Franco y Estrems, 2008, Díaz Barcos (coord.), 2011), creímos oportuno continuar, en los cursos 2007/2008 y 2008/2009, recogiendo la percepción del estudiante y su *estimación de horas*, para cada actividad de aprendizaje, con la finalidad de que la asignación de créditos en estas materias, en los planes adaptados, no fuera un simple pronóstico, sino que se ajustara y correspondiera con el trabajo real y el número de horas que, nuestros estudiantes, dedican a adquirir los objetivos y las competencias de la materia. De hecho, esta es una recomendación de la Unión Europea, como se refleja en el documento *ECTS Users' Guide: "The estimation of workload should be regularly refined through monitoring and student feedback."* (European Union, 2009, p. 16).

Por último, en el cuestionario de satisfacción, se formularon tres preguntas, de respuesta abierta, en las que se pedía al estudiante que indicara: *aspectos positivos* de la experiencia, *aspectos negativos* y *sugerencias* de mejora que, en su opinión, se podrían realizar en relación a la metodología utilizada.

4.6. Población y muestra

Se define la población objeto de estudio como el conjunto de estudiantes matriculados en la Universidad de Salamanca, en el curso 2007-2008 y en el curso 2008-2009, en la Escuela Politécnica Superior de Zamora. Respecto a la muestra, se selecciona, para llevar a cabo el *experimento*, asignaturas con contenidos de *fundamentos de informática* (Informática/Sistemas informáticos e Informática Aplicada) de primer curso, de varias titulaciones de la rama de Ingeniería y Arquitectura. Tres grupos actuaron como *experimentales* y, el resto,

como *control*. Como se presenta en la Fase 1 del estudio, se designaron, como grupos experimentales, aquellos en los que la metodología se venía aplicando, por el mismo docente, desde hacía dos cursos académicos: *Sistemas Informáticos* de 1º Ingeniería Técnica Informática de Gestión, *Informática* (grupo B) de 1º de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica e *Informática* (grupo B) de Ingeniería Técnica en Obras Públicas, Construcciones Civiles.

Tabla 4. 13. Número de estudiantes matriculados en las titulaciones de la EPSZ que participan en el estudio (USAL, 2009)

Titulación	Nº de estudiantes matriculados	
	2007/2008	2008/2009
Ingeniería Técnica Informática de Gestión	94	83
Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica	331	292
Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Construcciones Civiles	610	580
Arquitectura Técnica	619	655
Total	1654	1610

Por las condiciones que requiere una investigación de este tipo (control de variables de tipo personal y contextual, intervención sobre estudiantes y docentes, participación voluntaria de los implicados, condiciones materiales de la investigación, escasez de recursos, etc.) se optará por privilegiar la validez interna del estudio, frente a la externa.

El estudio se ha llevado a cabo, como se muestra en la **Fig. 4. 9**, con cinco grupos por curso académico: dos grupos de control (B1 – Informática, grupo A, de 1º de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica, cursos 2007-2008 y 2008-2009 y B2 - Informática Aplicada, grupo B, de 1º de Arquitectura Técnica, cursos 2007-2008 y 2008-2009) y tres grupos experimentales (A1 - Sistemas Informáticos de 1º de Ingeniería Técnica Informática de Gestión, cursos 2007-2008 y 2008-2009, A2 – Informática, grupo B, de 1º de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica, cursos 2007-2008 y 2008-2009 y A3 – Informática, grupo B, de 1º de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Construcciones Civiles, cursos 2007-2008 y 2008-2009). La composición de los grupos se efectúa desde la dirección del Centro y se realiza al azar.

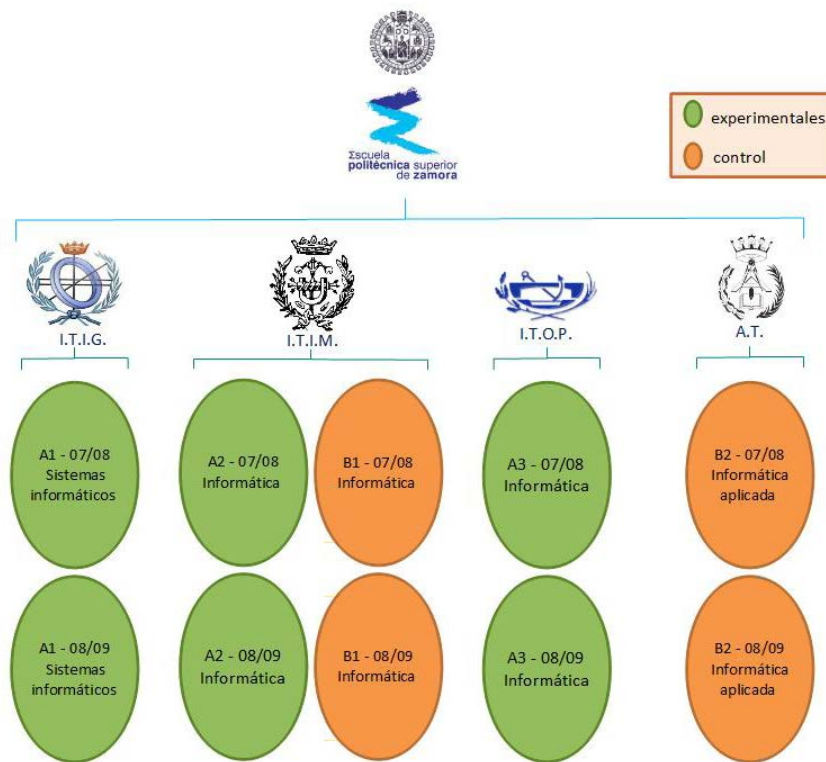


Fig. 4. 9. Formación inicial de grupos experimental y control en la investigación

Aunque al iniciar el diseño, consideramos que los grupos estarían compuestos por el mismo número de alumnos, comprobamos que, al final, el número que conformaba cada grupo era diferente (Tabla 4. 14).

Tabla 4. 14. Composición final de los grupos

		Composición final	
		Matriculados	Participantes
Curso 2007/2008	A1 - <i>Sistemas Informáticos</i> de Ingeniería Técnica Informática de Gestión	18	15
	A2 - <i>Informática (grupo B)</i> de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica	31	24
	A3 - <i>Informática (grupo B)</i> de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Construcciones Civiles	29	18
	B1 - <i>Informática (grupo A)</i> de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica	18	12
	B2 - <i>Informática Aplicada (grupo B)</i> de Arquitectura Técnica	110	48
Total curso 2007/2008		206	117

Curso 2008/2009	A1 - <i>Sistemas Informáticos</i> de Ingeniería Técnica Informática de Gestión	18	15
	A2 – <i>Informática (grupo B)</i> de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica	17	14
	A3 – <i>Informática (grupo B)</i> de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Construcciones Civiles	33	14
	B1 - <i>Informática (grupo A)</i> de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica	24	19
	B2 - <i>Informática Aplicada (grupo B)</i> de Arquitectura Técnica	67	39
Total curso 2008/2009		159	101
Totales		365	218

4.7. Fases del estudio empírico

El estudio empírico, que presentamos, se caracteriza principalmente por la aplicación de una metodología didáctica que, como objetivo global, busca el cambio hacia la programación basada en el aprendizaje activo, mediante fomento del trabajo continuo, el aprendizaje cooperativo y la motivación al aprendizaje. En concreto la metodología propuesta, intentará que el estudiante participe activamente en la propia asimilación de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) de la materia, con tareas día a día y finalizando y alcanzando objetivos específicos a lo largo del curso.

Lo que buscamos es comprobar que, el nivel de aprendizaje de competencias de los estudiantes, tras la aplicación de metodologías docentes (basadas en aprendizaje constructivo, trabajo colaborativo y recursos *bLearning*), será mayor que en contextos de docencia tradicionales; así como que el nivel de satisfacción del estudiante hacia esa metodología, será significativamente mayor que en aquellos estudiantes sometidos a una metodología de enseñanza tradicional.

Dicho estudio se estructura esencialmente en cuatro fases (**Fig. 4. 10**), después de la revisión y planteamiento del problema, así como la elaboración de objetivos e hipótesis:

Fase 1 - Selección de unidades experimentales y de control; diseño de instrumentos

Fase 2.- Revisión de la metodología docente centrada en el aprendizaje del estudiante

Fase 3.- Aplicación de cuestionarios y pruebas

Fase 4.- Análisis de datos y elaboración de resultados

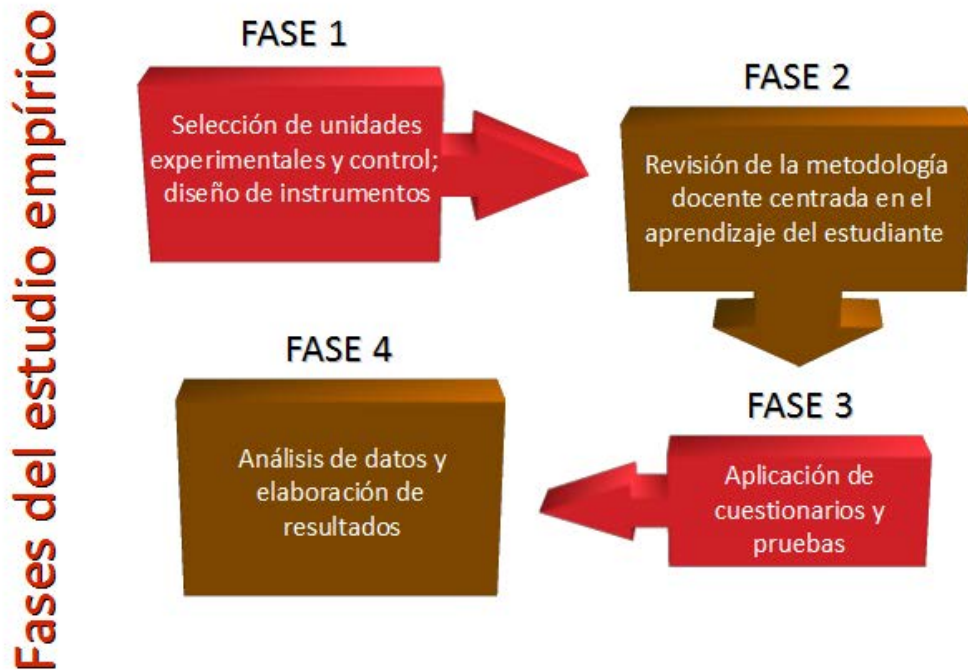


Fig. 4. 10. Fases del estudio empírico

Cada fase tiene un tiempo determinado para su aplicación y le corresponden una serie de actuaciones, que reflejamos a continuación.

Fase 1.- Selección de unidades experimentales y de control; diseño de instrumentos

a. Selección de muestra y unidades experimentales (diseño de la aplicación)

En el curso 2005-2006, se inició un cambio metodológico en la enseñanza de las asignaturas con contenido en *fundamentos de informática*, impartidas en primer curso, en algunos de los grupos de las titulaciones de la Escuela Politécnica Superior de Zamora. En concreto en Sistemas Informáticos de 1º Ingeniería Técnica Informática de Gestión; Informática (grupo B) de 1º de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica; y en Informática (grupo B) de 1º de Ingeniería Técnica en Obras Públicas, Construcciones Civiles. La experiencia fue fructífera y gratificante para estudiantes y docentes, como se puede ver en González Rogado et al (2006) y Martín et al (2006), dónde se expone la metodología y experiencia, en un caso desde el punto de vista del equipo docente y, en el otro, desde la perspectiva de un grupo de estudiantes implicados en la experiencia. Durante el curso 2006-2007 se continuó con la experiencia, incorporando la utilización del campus virtual de la Universidad de Salamanca, que facilitaba la labor, tanto al equipo docente como al alumnado.

Con el fin de evaluar el impacto que, este tipo de metodología docente basada en el aprendizaje activo, tenía en los estudiantes, se inició este estudio en el curso 2007-2008. Para la selección de las unidades implicadas se tuvo en cuenta todas las asignaturas y grupos que se imparten en la Escuela Politécnica Superior de Zamora en materia de *fundamentos de informática* (Tabla 4. 15).

Tabla 4. 15. Asignaturas en materia de *fundamentos de informática* en la EPSZ

TITULACIÓN	ASIGNATURA	CRÉDITOS	GRUPOS TEORÍA
Ingeniería Técnica en Informática de Gestión	Sistemas Informáticos	6	1
Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica	Informática	6	2
Ingeniería Técnica en Obras Públicas, Construcciones Civiles	Informática	6	2
Ingeniería Técnica Agrícola, Industrias Agrarias y Alimentarias	Informática	4,5	1
Arquitectura Técnica	Informática Aplicada	6	2

Se realizó una reunión con los docentes implicados en estas materias, todas ellas con contenidos similares, al menos en la parte de teoría. Se adquirió el compromiso de participar, en esta experiencia, en aquellas asignaturas con número de créditos similares, por ello se desestimó el grupo de Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad Industrias Agrarias y Alimentarias.

Se designaron, como grupos experimentales, aquellos en los que la metodología se venía aplicando, por el mismo docente, desde hacía dos cursos académicos: Sistemas Informáticos de 1º Ingeniería Técnica Informática de Gestión, Informática (grupo B) de 1º de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica e Informática (grupo B) de Ingeniería Técnica en Obras Públicas, Construcciones Civiles.

Para la designación de grupos de control, y dado que el número de estudiantes de 1º de Arquitectura Técnica era habitualmente superior al del resto de titulaciones, se optó por implicar a uno solo de los grupos de primer curso de dicha titulación. Designándose como grupos de control a: Informática Aplicada (grupo B) de Arquitectura Técnica e Informática (grupo A) de 1º de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica.

b. Diseño y selección de instrumentos.

En esta fase, también se realizó, por un lado, la selección del instrumento para evaluar los Estilos de Aprendizaje (Cuestionario de Estilos de Aprendizaje CHAEA), se adaptaron el cuestionario para la recogida de datos de identificación, motivación y uso y actitudes hacia las TICs (Cuestionario al estudiante), y el Cuestionario de satisfacción del estudiante. Por último, se diseñó la prueba objetiva de medida de conocimientos sobre *fundamentos de informática (pretest, posttest)*.

Fase 2.- Revisión de la metodología de aprendizaje centrada en el estudiante.

Como ya se ha indicado, la metodología se había comenzado a diseñar y aplicar en el curso 2005-2006, por lo que en este momento el equipo docente

revisó los resultados obtenidos, reflexionó sobre las dificultades y éxitos conseguidos, y tuvo en cuenta las sugerencias y apreciaciones realizadas por los estudiantes, durante dichos cursos, a través de las encuestas de satisfacción (*anexo VII.1*) que se pasaron al finalizar ambos cursos académicos.

Fase 3.- Aplicación de cuestionarios y pruebas.

La tercera fase, aplicación de cuestionarios y pruebas de evaluación en los grupos tanto experimental como de control, conlleva coordinar la aplicación, para que esta se realice en el mismo momento (o similar), en cada uno los grupos implicados en el estudio.

Tabla 4. 16. Temporalización para la aplicación de cuestionarios y pruebas

		TEMPORALIZACIÓN	
		Inicio cuatrimestre	Fin cuatrimestre
INSTRUMENTO	Cuestionario al estudiante	X	
	CHAEA	X	
	Prueba objetiva inicial (<i>pretest</i>)	X	
	Cuestionario de satisfacción		X
	Prueba objetiva final (<i>postest</i>)		X

Fase 4.- Análisis de datos y elaboración de resultados.

La cuarta y última fase, fue la informatización, análisis de datos y establecimiento de resultados. Comprende a su vez varias subetapas: informatización en SPSS, ITEM, Winsteps, análisis exploratorio, depuración de datos, análisis descriptivo e inferencial, elaboración de tablas y gráficos y valoración. También se realizó el análisis psicométrico sobre la prueba objetiva a través de la aplicación de la Teoría Clásica de Test y la Teoría del Respuesta al Ítem, en concreto utilizando el modelo de Rasch para validar la calidad de los ítems utilizados.

Finalizada la cuarta fase, la siguiente etapa estaría compuesta por la discusión de los resultados, a la luz del marco teórico expuesto en la primera fase de la investigación, y el establecimiento de las conclusiones finales.

4.8. Técnicas para el análisis de datos

Una vez finalizado el trabajo de campo y recogidos los cuestionarios y pruebas específicas, se realizó el procesamiento informático de datos y el análisis pertinente de los mismos. Para ello se empleó como soporte el paquete estadístico SPSS 19.0 (licencia de la USAL). En esta fase de la investigación, análisis estadístico de los datos, el objetivo perseguido fue proporcionar evidencia suficiente, o respuesta a las preguntas o hipótesis planteadas, mediante técnicas analíticas (estadísticas, en un paradigma cuantitativo), de tal forma que se transforman los datos obtenidos en resultados. En nuestro caso, además de la producción de conocimiento, al comprobar el efecto que produce el uso de una metodología docente basada en aprendizaje activo sobre el aprendizaje de los estudiantes, buscamos vincular los resultados a la intervención pedagógica en la Universidad, para mejorar la calidad de la docencia en este entorno.

Para la validación de los modelos psicométricos se utilizaron dos programas: ITEM (programa no comercial, desarrollado en la Universidad de Cantabria) y WINSTEPS 3.73 (licencia del grupo de investigación).

Se han empleado técnicas descriptivas e inferenciales, ya que las técnicas estadísticas, no solo han de ser significativas estadísticamente, sino que han de dar respuesta a las preguntas planteadas, tener significación sustantiva.

Las técnicas descriptivas utilizan los datos observados para realizar un resumen de la información que contienen, es decir, trata del recuento, ordenación y clasificación de los datos obtenidos por las observaciones. Las empleadas han sido, por un lado, medidas de tendencia central (media, mediana y/o moda), y por otro, medidas de dispersión (desviación estándar), así como técnicas gráficas, que ayudan a comprender, de forma más sencilla, algunas de las variables analizadas (Etxeberria y Tejedor, 2005).

Las técnicas inferenciales tratan de alcanzar conclusiones que sobrepasan el alcance de los datos analizados, es decir, son técnicas que se utilizan para inferir o deducir características desconocidas, a partir de un conjunto de datos

conocidos, apoyándose fundamentalmente en el cálculo de probabilidades. Las empeladas han sido: pruebas de T para muestras independientes (para contrastar hipótesis referidas a la diferencia entre dos medias independientes) y prueba de Chi-cuadrado para contrastar las hipótesis sobre variables cualitativas o con porcentajes (Tejedor y Etxeberria, 2006; Lizasoain y Joaristi, 2012).

También se ha realizado análisis multivariante: en concreto se han aplicado técnicas de análisis de regresión múltiple (Bisquerra, 1989, capítulo 8), sobre la variable *satisfacción general del estudiante*, con el fin de conocer qué variables predictoras contribuyen, en mayor medida, a la explicación de la variabilidad del nivel de satisfacción general manifestado por los estudiantes de cada uno de los tratamientos aplicados.


Realizado el análisis de datos, presentamos en el capítulo siguiente, la discusión de resultados y el establecimiento de las conclusiones finales, que complementarían la fase 4 del estudio empírico.

Capítulo 5.

Resultados de la investigación.



Resultados de la investigación

- 5.1. Características principales de la muestra
 - 5.2. Resultados en la fase *pretest*
 - 5.2.1. Características académicas previas
 - 5.2.2. Motivación estudios de Ingeniería y Arquitectura
 - 5.2.3. Uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías
 - 5.2.4. Estilos de Aprendizaje (Cuestionario Honey y Alonso, CHAEA)
 - 5.2.5. Nivel de aprendizaje inicial (prueba objetiva *pretest*)
 - 5.3. Resultados de valoración por los estudiantes del proceso de aprendizaje
 - 5.3.1. Metodología de trabajo personal
 - 5.3.2. Profundización en la materia
 - 5.3.3. Percepción de la metodología
 - 5.3.4. Utilidad de los recursos didácticos
 - 5.3.5. Valoración de los recursos metodológicos
 - 5.3.6. Dedicación del estudiante
 - 5.4. Resultados en la fase de *postest*
 - 5.4.1. Nivel de aprendizaje adquirido (prueba objetiva *postest*)
 - 5.4.2. Nivel de aprendizaje adquirido (Acta Académica)
 - 5.4.3. Satisfacción general del estudiante
 - 5.5. Resumen de los resultados del contraste de hipótesis
- 

5.1. Características principales de la muestra

Como ya se ha señalado, buscamos explicar un fenómeno: el cambio hacia la mejora, tras la aplicación de metodologías docentes que potencian el aprendizaje activo, en el nivel de aprendizaje y satisfacción de los estudiantes de nuevo ingreso en ingeniería. Para encontrar las causas que lo pueden originar, optamos por un diseño de grupos, con grupo de control no equivalente, con medida *pretest* y *postest*, durante dos cursos académicos (2007/2008 y 2008/2009).

Aplicadas las distintas pruebas, al inicio y final del cuatrimestre correspondiente, a cada grupo y curso académico, procedemos al análisis de los resultados obtenidos.

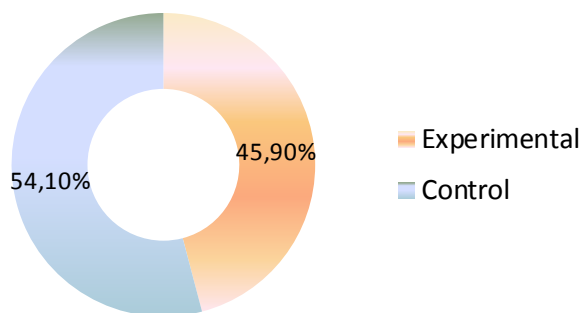


Fig. 5. 1. Representación de la muestra del estudio: experimental/control

En este estudio han participado 218 estudiantes matriculados en las asignaturas Informática, Informática Aplicada o Sistemas Informáticos, durante los cursos 2007-2008 y 2008-2009, de los cuales el 45,90% formaban parte de lo que hemos denominado grupo experimental y el 54,10% del grupo de control (Fig. 5. 1).

Tabla 5. 1. Resumen muestra del estudio

	2007/2008		2008/2009		Total por grupo	
	n	%	n	%	N	%
<i>Control</i>	60	50,80	58	49,50	118	54,10
<i>Experimental</i>	57	57,00	43	43,00	100	45,00
Total por año	117	53,70	101	46,30	218	100,00

La titulación, asignatura y grupo organizativo serán las variables que nos permitirán identificar la muestra y asignarla en los grupos experimental y control, con los que se ha realizado el estudio.

Tabla 5. 2. Muestra del estudio según asignatura, curso académico y grupo (experimental/control)

Grupo – asignatura – titulación	2007/2008		2008/2009		Total
	Control	Experimental	Control	Experimental	
A1 - <i>Sistemas Informáticos</i> de Ingeniería Técnica Informática de Gestión		15		15	30
A2 - <i>Informática (grupo B)</i> de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica		24		14	38
A3 – <i>Informática (grupo B)</i> de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Construcciones Civiles		18		14	32
B1 - <i>Informática (grupo A)</i> de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica	12		19		31
B2 - <i>Informática Aplicada (grupo B)</i> de Arquitectura Técnica	48		39		87
Total	60	57	58	43	218

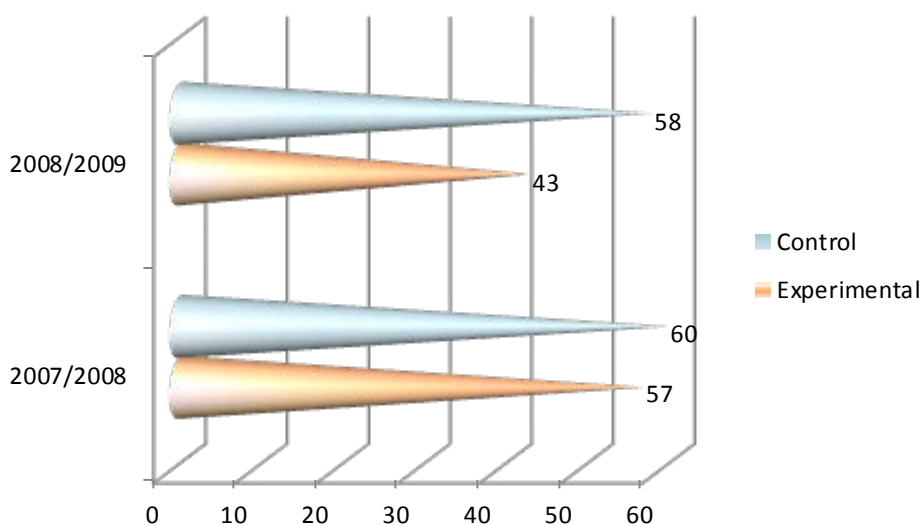


Fig. 5. 2. Representación de la muestra del estudio según curso académico (2007/2008; 2008/2009) y grupo (experimental o control)

De forma más concreta, y como refleja la **Tabla 5. 2**, los participantes estaban asignados a los siguientes grupos: A1 – *Sistemas Informáticos* de Ingeniería Técnica Informática de Gestión; A2 – *Informática (grupo B)* de Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica; A3 – *Informática (grupo B)* de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Construcciones Civiles; B1 – *Informática (grupo A)* de

Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica; B2 – Informática Aplicada (grupo B) de Arquitectura Técnica; que a su vez se agrupan en función de la metodología de enseñanza/aprendizaje seguida: grupo de control, con metodología tradicional (B1 y B2); y grupo experimental, con la metodología docente expuesta en el capítulo 3, que busca una participación más activa del estudiante en el aprendizaje y donde se propone: fomentar el trabajo continuo; potenciar el trabajo en equipo; propiciar el desarrollo de capacidad crítica y motivar al aprendizaje (A1, A2 y A3) (Fig. 5. 2).

5.2. Resultados en la fase *pretest*

En este apartado presentamos y analizamos los resultados de la fase *pretest*, es decir, en el momento inicial previo a la aplicación de una metodología determinada, al comienzo del curso académico. Los resultados obtenidos se estructuran a través del estudio de: *características académicas previas; motivación para los estudios de Ingeniería y Arquitectura; uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías; evaluación del estilo de aprendizaje; y, evaluación del nivel de aprendizaje inicial.*

Los datos se recogieron a través del Cuestionario al estudiante (*anexo IV*), Cuestionario Honey Alonso de Estilos de Aprendizaje, CHAEA (*anexo V*) y prueba objetiva *pretest* (*anexo VI*).

En esta fase nos planteamos las siguientes hipótesis estadísticas, con el fin de comprobar que los grupos experimentales y controles participan de las mismas características que pueden afectar más directamente a las variables dependientes, es decir, son grupos estadísticamente iguales, en principio:

Características académicas previas	
H₁	<i>No existen diferencias significativas, en cuanto a las características académicas previas, entre los grupos de control y experimental, en los dos cursos académicos.</i>

Motivación estudios de Ingeniería y Arquitectura	
H₂	<i>No existen diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a las motivaciones para la elección de estudios de Ingeniería y Arquitectura, en función del grupo (control/experimental), en cada curso académico al que pertenecen los alumnos.</i>
Uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías	
H₃	<i>No existen diferencias significativas, en cuanto al uso que realizan y la actitud que mantienen frente a las nuevas tecnologías, entre los grupos control y experimental, en los dos cursos académicos.</i>
Estilos de aprendizaje	
H₄	<i>No existen diferencias significativas, en relación al Estilo de Aprendizaje (CHAEA), en función del grupo (control/experimental), en cada curso al que pertenecen los alumnos.</i>
Nivel de aprendizaje inicial (prueba objetiva pretest)	
H₅	<i>No existen diferencias estadísticamente significativas, en el nivel de aprendizaje inicial, medido a través de la prueba objetiva pretest, en función del grupo (control/experimental), en cada curso al que pertenecen los alumnos</i>

5.2.1. Características académicas previas

Estudiaremos las características académicas previas mediante las variables *nota de acceso a la Universidad* y *número de veces que se ha matriculado en la asignatura*.

Características académicas previas	
H₁	<i>No existen diferencias significativas, en cuanto a las características académicas previas, entre los grupos de control y experimental, en los dos cursos académicos.</i>

Nota de acceso a la Universidad

Como es una asignatura de primer curso, pretendemos valorar el nivel académico previo a cursar sus estudios actuales, por si influyera en el estudio que estamos realizando.

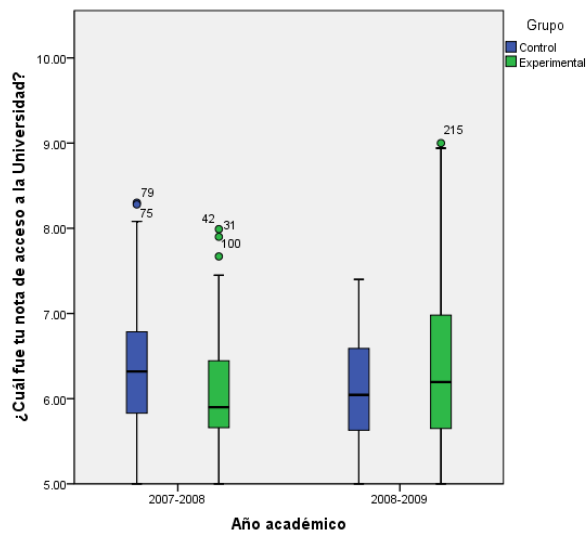
Como vemos en la **Tabla 5. 3**, no hay diferencias significativas (n.s. 0,05), entre los grupos experimental y control en el curso 2008/2009, aunque sí se aprecian diferencia significativa a n.s. 0,05, a favor del grupo de control, en el curso 2007/2008, pero no a n.s 0,01.

Tabla 5. 3. Prueba T para la variable *Nota de acceso* para los dos cursos académicos, entre los grupos experimental y control

Nota de acceso a la Universidad						
Curso académico	Grupo del estudio	n	Media	Desviación típica	Prueba T	
					t	p
2007/2008	Control	56	6,41	0,78	2,06	0,04*
	Experimental	51	6,11	0,71		
2008/2009	Control	46	6,09	0,63	-1,49	0,14
	Experimental	36	6,36	0,98		

*n.s. 0,05

En la **Fig. 5. 3** observamos el motivo por el cual la dispersión aumenta en el grupo experimental del segundo año hasta 0,98; ha aparecido un sujeto alejado por encima de los valores medios hasta hacerse significativo en la gráfica (*sujeto 215*).

**Fig. 5. 3.** Diagrama de cajas para la variable *Nota de acceso* diferenciando grupo control y experimental, para ambos cursos académicos

Número de veces matriculado en la asignatura

La existencia de un número elevado de estudiantes repetidores, podría influir en los resultados, por lo que es necesario el estudio de esta variable. Una vez realizada la prueba Chi-cuadrado, para las diferencias entre porcentajes, concluimos que no existen diferencias significativas (n.s. 0,05) entre los grupos experimental y control, en cuanto al número de repetidores (curso 2007/2008: $\chi^2=2,96$; $p=0,23$; curso 2008/2009: $\chi^2=2,72$; $p=0,26$).

Aunque estas materias no tienen un número elevado de estudiantes en segunda matrícula (o superior), conviene hacer notar, respecto a los datos recogidos, que el Cuestionario al estudiante se pasó el primer día de clase y, habitualmente, el número de alumnos repetidores que asisten ese día a clase es bajo, por eso el porcentaje declarado de estudiantes que se matriculan por primera vez en la asignatura es, en el curso 2007/2008, del 90,6% ($n=117$) y, en curso 2008/2009, del 94,6% ($n=92$).

5.2.2. Motivación estudios de Ingeniería y Arquitectura

Respecto a la motivación para cursar estudios de la rama de Ingeniería y Arquitectura, consideraremos las variables *número de opción en su solicitud de acceso a la Universidad* y *motivaciones para la elección de estudios de Ingeniería y Arquitectura*.

Motivación estudios de Ingeniería y Arquitectura	
H ₂	<i>No existen diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a las motivaciones para la elección de estudios de Ingeniería y Arquitectura en función del grupo (control/experimental), en cada curso académico al que pertenecen los alumnos.</i>

Número de opción, en su solicitud de entrada a la Universidad

Estudiamos esta variable, ya que, el estudiante estará más motivado, si los estudios que cursa eran su primera opción en la solicitud de acceso a la Universidad.

En este caso, observamos que no hay diferencias significativas (n.s. 0,05) entre grupos experimental y control, en ambos cursos académicos (2007/2008: $\chi^2 = 0,94$; $p=0,63$; curso 2008/2009: $\chi^2 = 5,52$; $p=0,06$). Y además, para la mayor parte de los estudiantes la titulación que cursan era su primera opción: 2007/2008 – control 83,3% ($n=60$); experimental 85,5% ($n=55$); 2008/2009 – control 95,9% ($n=49$); experimental 85,7% ($n=42$).

Motivación para elegir estudios de Ingeniería y Arquitectura

Como vemos en la **Tabla 5. 4**, al igual que ocurría con las variables anteriores, en general no hay diferencias significativas (n.s. 0,05) entre el grupo experimental y control, en ambos cursos académicos, excepto en la motivación de *salida profesional interesante* que, en el curso 2007/2008, si es significativa a n.s 0,05, a favor del grupo de control, aunque no lo es a n.s. 0,01.

Tabla 5. 4. Motivación elección estudios de Ingeniería y Arquitectura, grupos control y experimental ambos cursos académicos

Curso	Motivación elección estudios	% SI		χ^2	p
		Control (n=60)	Experimental (n=57)		
2007/2008	Es la profesión de mis familiares	1,7	7,0	2,05	0,15
	Siempre me ha gustado el mundo de la Ingeniería	73,3	77,2	0,23	0,63
	Quería entrar en otra titulación y no he tenido otra opción	1,7	0,0	0,96	0,33
	Mis amigos o amigas la habían elegido	0,0	0,0	-	-
	Interés económico, salida profesional interesante	43,3	22,8	5,54	0,02*
	Otro	8,3	1,8	2,60	0,11
		Control (n=49)	Experimental (n=43)		
2008/2009	Es la profesión de mis familiares	6,1	2,3	0,79	0,37
	Siempre me ha gustado el mundo de la Ingeniería	79,6	81,4	0,47	0,83
	Quería entrar en otra titulación y no he tenido otra opción	2,0	4,7	0,49	0,48
	Mis amigos o amigas la habían elegido	0,0	0,0	-	-
	Interés económico, salida profesional interesante	32,7	34,9	0,51	0,82
	Otro	6,1	4,7	0,10	0,76

*n.s. 0,05

Como se puede apreciar en la **Fig. 5. 4**, para la mayor parte de los estudiantes, estudiar en la rama de Ingeniería y Arquitectura es una opción personal y está dentro de sus preferencias. Por tanto, podemos concluir que, en principio, nos encontramos con estudiantes que están motivados para cursar sus estudios universitarios.

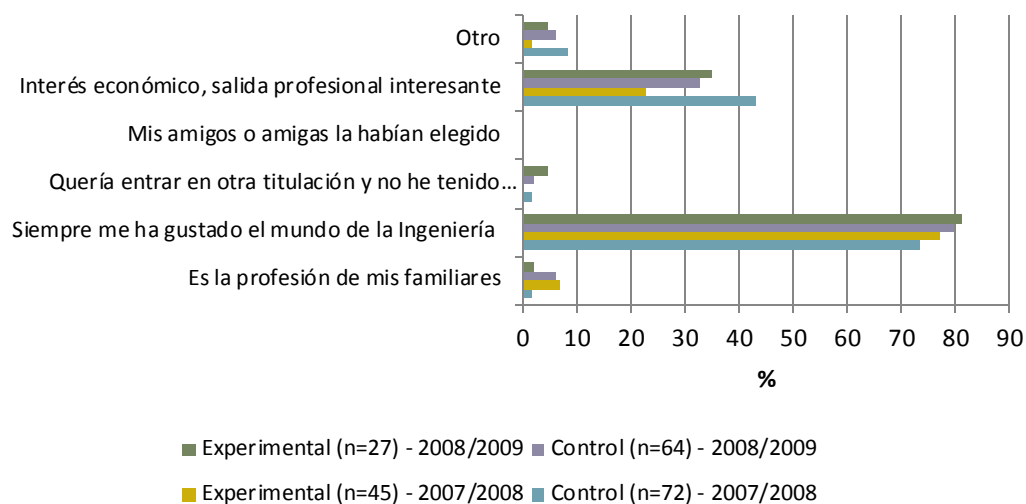


Fig. 5. 4. Porcentajes respuesta a afirmativa en *Motivación elección estudios Ingeniería*, grupos experimental y control, cursos 2007/2008 y 2008/2009

5.2.3. Uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías

Buscamos conocer el uso y actitud de los estudiantes respecto a las nuevas tecnologías y, como ya hemos señalado, ver si existen diferencias entre los grupos de control y experimental en ambos cursos académicos. Para ello observaremos las siguientes variables: *uso de las nuevas tecnologías; importancia de la informática y TICs en su formación; infraestructura informática de que disponen; frecuencia de uso de servicios de Internet; interés hacia los recursos TIC; y utilización de recursos multimedia e Internet.*

Uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías	
H ₃	<i>No existen diferencias significativas, en cuanto al uso que realizan y la actitud que mantienen frente a las nuevas tecnologías, entre los grupos de control y experimental, en los dos cursos académicos.</i>

Uso de las nuevas tecnologías

Para observar el uso que realizan de las nuevas tecnologías, valoramos las siguientes variables, ordenadas de mayor a menor interacción con las TICs: *apenas me he acercado a un ordenador; lo he usado en las prácticas de clase, pero otros compañeros pasan los trabajos a ordenador; manejo procesadores de texto, para trabajos de clase; además de lo anterior, uso Internet para buscar*

información y tengo cuenta de correo electrónico; y uso varios programas y tengo una página web propia. Los estudiantes debían indicaban sus preferencias (Si/No) en función del uso.

La **Tabla 5. 5** nos muestra que son estudiantes familiarizados con el uso de TICs, ya que, más del 75%, utilizan el ordenador de forma habitual en búsqueda de información, uso del correo electrónico y elaboración de trabajos. También observamos que no hay diferencias significativas (n.s. 0,05), entre el grupo de control y el experimental, en cuanto al nivel de uso de las herramientas informáticas, para su trabajo habitual, como estudiantes universitarios en nuestras aulas, exceptuando, en el curso 2008/2009, el caso de *uso varios programas y tengo una página web*, que sí existe diferencia significativa a n.s. 0,05, aunque no a n.s. 0,01 y que, consideramos, puede ser debido a que el grupo experimental engloba a los estudiantes de Ingeniería Técnica Informática de Gestión (ITIG).

Tabla 5. 5. *Uso nuevas tecnologías, grupos control y experimental, cursos 2007/2008 y 2008/2009*

Curso	Usos nuevas tecnologías	% SI		χ^2	p
		Control (n=60)	Experimental (n=57)		
2007/2008	Apenas me he acercado a un ordenador	3,3	0,0	1,93	0,16
	Lo he usado en las prácticas de clase, pero otros compañeros pasan los trabajos a ordenador	10,0	3,5	1,93	0,16
	Manejo procesadores de texto, para trabajos de clase	6,7	8,8	0,18	0,67
	Además de lo anterior, uso Internet para buscar información y tengo cuenta de correo electrónico	85,0	86,0	0,22	0,88
	Uso varios programas y tengo una página web propia	5,0	8,9	0,70	0,40
		Control (n=49)	Experimental (n=43)		
2008/2009	Apenas me he acercado a un ordenador	4,1	0,0	1,79	0,18
	Lo he usado en las prácticas de clase, pero otros compañeros pasan los trabajos a ordenador	10,2	2,3	2,33	0,13
	Manejo procesadores de texto, para trabajos de clase	8,2	14,0	0,79	0,37
	Además de lo anterior, uso Internet para buscar información y tengo cuenta de correo electrónico	87,8	74,4	2,70	0,10
	Uso varios programas y tengo una página web propia	4,1	23,3	7,42	0,01*

*n.s. 0,05

Importancia de la informática y TICs en su formación

En este apartado valoraremos la *importancia que dan a esta asignatura*, así como, *a la Informática y TICs*, en general, *en su formación*. Los sujetos debían

responder, tomando como referencia una escala de 1 a 5 (1 *poco importante*,..., 5 *muy importante*).

Tabla 5. 6. *Importancia informática y TICs, grupos control y experimental, ambos cursos académicos*

Curso académico	Grupo del estudio	n	Media	Desviación típica	Prueba T	
					t	p
Importancia asignatura Informática en su formación						
2007/2008	Control	60	3,42	0,91	-2,77	0,01*
	Experimental	57	3,84	0,73		
2008/2009	Control	49	3,73	0,78	-0,92	0,36
	Experimental	43	3,88	0,76		
Importancia uso Informática y TICs en su formación						
2007/2008	Control	60	4,07	0,80	-1,54	0,13
	Experimental	57	4,28	0,70		
2008/2009	Control	49	3,96	0,73	-1,88	0,63
	Experimental	43	4,23	0,65		

*n.s. 0,05

Observamos que prácticamente no hay diferencias significativas a nivel de n.s. 0,05 en cuanto a la importancia que dan a la Informática (tanto a la asignatura, como en general) y a las TICs en su formación como ingenieros técnicos/arquitectos técnicos. Aunque sí se aprecian diferencias significativas, a n.s. 0,05 en el curso 2007/2008, respecto a la importancia de la asignatura, entre el grupo experimental y control, a favor del primero. Recordemos de nuevo, que en el grupo experimental están los estudiantes de ITIG, que son estudios específicos del ámbito informático.

Infraestructura informática

En cuanto a la *infraestructura informática* de que disponen nuestros estudiantes (medida a través de *disponibilidad de ordenador y/o conexión a Internet en casa*) no hay diferencias significativas (n.s. 0,05) entre los grupos experimental y control, en cada uno de los cursos académicos, como vemos en la **Tabla 5. 7**, con una salvedad, *disposición de conexión a Internet en casa*, ya que en el curso 2008/2009 si existe diferencia significativa a n.s 0,05, aunque no a n.s. 0,01, de nuevo a favor del grupo experimental.

Gielen, S., Docky, F. y Onghena, P. (2011). An inventory of peer assessment diversity. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 36 (2), 137-155.

Gil, J (coordinador) et al (2009). *Pautas para desarrollar una evaluación orientada al aprendizaje elaboradas a partir de las percepciones del alumnado sobre la evaluación*. Programa de Estudios y Análisis de la Dirección General de Universidades (MEC), ref. EA2009-0038. Consultado en:

<http://138.4.83.162/mec/ayudas/repositorio/20100709095418Informe%20final.pdf>

Gil, J. y Padilla, M. (2009). La participación del alumnado universitario en la evaluación del aprendizaje. *Educación XX1*, 43-65. Consultado en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/706/70611919004.pdf>

Gisbert, M. y Esteve, F. (2011). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, 7, 48-59. Consultado en

http://www.lacuestionuniversitaria.upm.es/web/grafica/articulos/imgs_boletin_7/pdfs/LCU-7.pdf

Gómez Benito, J. (1990). Metodología de encuesta por muestreo. En Arnau, J., Anguera, M.T. y Gómez, J., *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento* (pp. 237-310). Murcia: Universidad de Murcia.

González Ramírez, T. (2005). El Espacio Europeo de Educación Superior: Una nueva oportunidad para la Universidad. En Colás Bravo, P. y de Pablo Pons, J. (coordinadores). *La Universidad en la Unión Europea. El Espacio Europeo de Educación Superior y su impacto en la docencia* (pp. 27-55). Málaga: Ediciones Aljibe.

González Rogado, A. B. (2005). Guía Docente de Sistemas Informáticos. Versión 1.0 (19-12-2005). En García Peñalvo, F. J. (Investigador principal) *Realización de proyectos docentes para asignaturas de Ingeniería Informática bajo las Directrices del Espacio Europeo de Educación Superior*. Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León; proyectos para la elaboración de recursos de apoyo y experiencias innovadoras en torno a la convergencia europea de la enseñanza en las universidades públicas de Castilla y León. BOCyL 175 § 15540-15543 (9 de septiembre 2005).

González Rogado, A.B. (2007). Sistemas Informáticos en EUDORED. En García Peñalvo, F. J. (Investigador principal), *Diseño de contenidos, actividades y métodos de evaluación que faciliten la acción formativa no presencial en*

el grado de Ingeniería Informática. Junta de Castilla y León, ayudas para la elaboración y desarrollo de proyectos en torno a la armonización y convergencia de la enseñanza y/o gestión universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior, ORDEN EDU/1968/2006, de 11 de diciembre. BOCyL 240 § 23412-23422 (15 de diciembre de 2006).

González Rogado, A. B., Rodríguez, M. J. y Olmos, S. (2006). Aprendizaje activo en ingeniería técnica informática, esp. Gestión. Sistemas Informáticos. En *Actas de las I Jornadas de Innovación Educativa de la Escuela Politécnica Superior de Zamora* (627-640). Zamora (España): Escuela Politécnica Superior de Zamora.

González Rogado, A., Rodríguez, M. J., Olmos, S. y Herrera, M. E. (2011). Autogestión del aprendizaje a través de e-assessment, en estudiantes de Sistemas Informáticos de Ingeniería en Ingeniería Informática en Sistemas de Información. En EVALfor (Ed.), *EVALtrends 2011 – Evaluar para aprender en la universidad: Experiencias innovadoras en la sistematización de la evaluación* (pp.275-290). Madrid: Bubok Publishing.

González Rogado, A. B., Rodríguez, M. J., Olmos, S. y Ramos, A. B. (2007). Estudio comparado de tiempos en clave ECTS: percepción del profesor y esfuerzo del estudiante. En *Actas II Jornadas Internacionales de Innovación educativa: El EEES una oportunidad para las enseñanzas técnicas*.

Colección Aquilafuente (115), 41-51. Zamora: Ediciones Universidad de Salamanca.

González, D. (1999). El proceso de la investigación por encuesta. En Buendía, L.

González, D., Gutiérrez, J. y Pegalajar, M. *Modelos de análisis de la investigación educativa (171-174)*. Sevilla: Ediciones Alfar.

González, J. y Wagenaar, R. (coords.) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Fase 1*. Bilbao: Universidad de Deusto.

González, J. y Wagenaar, R. (coords.) (2006). *Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia*. Bilbao: Universidad de Deusto.

González-Montesinos, M.J. (2008). *El Análisis de reactivos con el Modelo Rasch. Manual Técnico A. Serie: Medición y Metodología* [en línea]. Consultado en <http://es.scribd.com/doc/54071846/modelo-de-Rasch>

González-Montesinos, M.J. (2012). *El Modelo Métrico de Rasch. Una aproximación probabilística para el análisis de propiedades de ítems y escalas*. Documentación curso *El modelo métrico de Rash* (IUCE, MIDE, USAL).

- Green, J. L., Camilli, G. y Elmore, P. B. (2006). *Handbook of complementary methods in education*. Washington DC (EEUU): American Educational Research Association (AERA).
- Gregorio, C., Herranz, A. y Martínez Unanue, R. (mayo-junio 2002). Computing Curricula 2001. *Novática, Revista de la Asociación de Técnicos en Informática*, 157, 47-54.
- Grimaldo, F. y Arevalillo, M. (2011). Metodología docente orientada a la mejora de la motivación y rendimiento académico basada en el desarrollo de competencias transversales. *IEEE-Revista Iberoamericana de Tecnología del Aprendizaje*, 6 (2), 70-77. Consultado en http://rita.det.uvigo.es/index.php?content=Num_Pub&idiom=Es&visualiza=1&volumen=6&numero=2&orden=desc
- Gros, B. (2008). *Aprendizajes, conexiones y artefactos. La producción colaborativa del conocimiento*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Gu, J., Zhao, J. y Zhang, S. (2010). Discussion on Teaching Reform of Computer Application Fundamental Course in Chinese Universities. *Computer Science and Education (ICCSE)*, 5th International Conference on (pp. 824-827). doi: 10.1109/ICCSE.2010.5593486

Gupta, G. (2007). Computer Science Curriculum Developments in the 1960's. *IEEE Annals of the History of Computing*, 29 (2), pp 40-54. USA: IEEE Computer Society

H

Haataja, A., Suhonen, J., Sutinen, E. y Torvinen, S. (2001). High School Students Learning Computer Science over the Web en *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*, 3 (2). Consultado en <http://imej.wfu.edu/articles/2001/2/04/>

Hamlin, B., Riehl, J., Hamlin A.J. and Monte, A. (2010). What are you thinking? Over Confidence in First Year Students en *Frontiers in Education Conference (FIE), 2010 IEEE*, pp: F2H-1 - F2H-2. Digital Object Identifier: 10.1109/FIE.2010.5673354.

Hart, M. (2006). The Information Technology Model Curriculum. Introduction to the Special Series. *Journal of Information Technology Education*, 5, 337-342. Consultado en: <http://jite.org/documents/Vol5/v5p337-342Hart.pdf>

Hassan, Y., Herrero, V. y Guerrero, V. (2010). Usabilidad de los *tag-clouds*. Estudio mediante *eye-tracking*. *Revista Scire: Representación y*

organización del conocimiento, 16 (1), 31-41. Consultado en:
http://www.nosolousabilidad.com/hassan/tagclouds_eyetracking.pdf

Hazzan, O., Lapidot, T. y Ragonis, N. (2011). *Guide to teaching Computer Science. An activity based-approach*. London: Springer-Verlag

Henríquez, G. y Ugel, E. (2012). Migración de lo presencial a lo virtual en la asignatura Introducción a la Computación del programa de Enfermería de la UCLA. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)* 15 (1), 127-142. Consultado en:
<http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol15-1/migraciondelopresencial.pdf>

Herrero, R., Solano, I.M., Pérez García, J. y Solano, J. P. (2008). Nuevas metodologías docentes en ingeniería dentro del Espacio Europeo de Educación Superior [En línea]. *Comunicaciones I Jornadas Nuevas tendencias en la enseñanzas de las ciencias y la ingeniería* (pp 345-381).

Himmel, E. (2002) Modelos de Análisis de la Deserción Estudiantil en la Educación Superior. *Revista Calidad en La Educación*, 17, 75-90.

Holbert, K.E. y Karady, G.G. (2009). Strategies, Challenges and Prospects for Active Learning in the Computer-Based Classroom. *Education, IEEE Transactions on*, 52 (1), 31-38. DOI: 10.1109/TE.2008.917188.

Honey, P. y Mumford, A. (1986). *Using our Learning Styles*. Reino Unido: Peter Honey.

Hopkins, D. (1989). *Investigación en el aula. Guía del profesor*. Barcelona: PPU

Huber, G. L. (2008). Aprendizaje Activo y metodologías educativas. *Revista de Educación, número extraordinario 2008*, 59-81. Madrid: MEC. Consultado en http://www.revistaeducacion.mec.es/re2008/re2008_04.pdf

I

Ibarra Sáiz, M. S. y Rodríguez Gómez, G. (2010). Los procedimientos de evaluación como elementos de desarrollo de la función orientadora en la universidad. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 21 (2), 443-461. Consultado en <http://www.uned.es/reop/pdfs/2010/21-2%20-%20Soledad%20Ibarra.pdf>

Ibarra, M. S., Cabeza, D., León, A. R., Rodríguez Gómez, G., Gómez Ruiz, M. Á., Gallego, B., et al. (2010). EvalCOMIX en Moodle: Un medio para favorecer la participación de los estudiantes en la e-Evaluación. *Revista de Educación a Distancia*, X (24). Consultado en www.um.es/ead/red/24/Ibarra_Cabeza.pdf

Ibarra, M. S., Rodríguez, G., y Gómez, M. A. (2009). La evaluación por compañeros: Una estrategia válida para orientar la evaluación orientada al aprendizaje. *Actas Del XIV Congreso Nacional De Modelos De Investigación Educativa*. Huelva (pp. 901-910).

Ibarra, M.S., Rodríguez, G. y Gómez, M.A. (2012) (en prensa). La evaluación entre iguales: beneficios y estrategias para su práctica en la universidad. *Revista de Educación*, 359. Septiembre-diciembre 2012. Madrid: MEC. DOI: 10-4438/1988-592X-RE-2010-359-092. Consultado en http://www.revistaeducacion.mec.es/doi/359_092.pdf

IBM (2011). *IBM, 100 años de innovación y progreso*. IBM. Departamento de comunicación externa IBM: Madrid.

IEEE-CS Education Committee (1977). *Model Curricula Subcommittee. A Curriculum in Computer Science and Engineering*. USA: IEEE-CS.

IEEE-CS/ACM (2001). *The Joint Task Force on Computing Curricula IEEE-CS/ACM. Computing Curricula 2001*. Consultado en http://www.acm.org/education/curric_vols/cc2001.pdf

IEEE-CS/ACM (2008). *Computer Science Curriculum 2008: An Interim Revision of CS 2001*. Consultado en <http://www.acm.org/education/curricula/ComputerScience2008.pdf>

Iglesias, C., Tena, A. y Vendrell, C. (2011). Análisis y evolución de la formación en docencia universitaria del profesorado de la Univesitat de Lleida. Período 2000–2010 [en línea]. En *9th Conference of Research Networks on University Teaching, Universidad de Alicante*. Consultado en <http://m.web.ua.es/en/ice/jornadas-redes-2011/documentos/proposals/185053.pdf>

Illanas, A. y Llorens, F. (2011). Los retos Web 2.0 de cara al EEES, en Suárez, C. y García Peñalvo, F. (coords.), *Universidad y Desarrollo Social de la Web* (pp. 13-34), Washington DC, USA: Editandum.

Imbernon, F. (coord.) et al (2007). *Análisis y propuestas de competencias docentes universitarias para el desarrollo del aprendizaje significativo del alumnado a través del eLearning y el bLearning en el marco del EEES*. Programa de Estudios y Análisis de la Dirección General de Universidades (MEC), ref. EA2007-0049. Consultado en <http://138.4.83.162/mec/ayudas/repositorio/20080508195751EA20070049%20Dr.%20Francisco%20Imbernon.pdf>

J

JCYL (2007). Acuerdo adoptado por la Comisión Académica del Consejo de Universidades de Castilla y León, en su reunión del 28 de noviembre de

2007, en relación al proceso de implantación de las enseñanzas universitarias oficiales de grado (R.D. 1393/2007, de 29 de octubre) y al establecimiento del futuro mapa de titulaciones de las enseñanzas universitarias oficiales. Consultado en [http://campus.usal.es/~grado/documentos/Acuerdo CA 28-11-2007.pdf](http://campus.usal.es/~grado/documentos/Acuerdo_CA_28-11-2007.pdf)

Jiehong, W. y Fuxiang, G. (2009). Study of feedback teaching for computer culture basics en *4th International Conference on Computer Science & Education* (pp.1752-1755). DOI: 10.1109/ICCSE.2009.5228273

Jiménez, A., Terriquez, B. y Robles, F. J. (2011). Evaluación de la satisfacción académica de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Nayarit. *Revista Fuente 3 (6)*, 46-56.

Jiménez, M. F, Rodríguez Conde, M.J., Gómez Alonso, A., Varela, G., Lozano, F.S. y Olmos, S. (2010). *Implementación de un programa formativo para la mejora de la evaluación de las habilidades clínicas y quirúrgicas en la licenciatura de Medicina* (en línea). Consultado en: http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/81634/1/MID_ID_021_2009_2010.pdf

Jing, W. y Gao, R. (2009). Application of schema theory in the course of foundations of computers en *4th International Conference on Computer Science & Education* (pp.1473-1475). DOI: 10.1109/ICCSE.2009.5228567

Johanssen, D. (2000). El estudio de entornos constructivistas de aprendizaje, en Reigeluth, Ch. *Diseño de la instruction. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción. Parte I*. Madrid: Mc Graw Hill Aula XXI Santillana.

Johnson, D.W. y Johnson, R.T (1991). *Learning together and Alone. Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning* (3ª edición). Massachusetts: Allyn and Bacon.

Johnson, D.W. y Johnson, R.T (1999). *Aprender juntos y solos. Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Buenos Aires: AIQUE

Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1991). *Learning together and Alone*. Massachusetts (USA): Allyn and Bacon

Johnson, L., Adams, S. y Cummins, M. (2012). *The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Consultado en <http://www.nmc.org/publications/horizon-report-2012-higher-ed-edition>

Johnson, L., Adams, S. y Haywood, K. (2011). *The NMC Horizon Report: 2011 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium
<http://www.nmc.org/pdf/2011-Horizon-Report-K12.pdf>

Joint Quality Initiative (2004). *Descriptores de Dublín*. Consultados en
<http://www.jointquality.nl/>

K

Klenowski, V. (2004). *Desarrollo de portafolios para el aprendizaje y la evaluación: procesos y principios*. Madrid: Narcea.

Kuo, B.Y-L., Hentrich, T., Good, B.M., y Wilkinson, M.D. (2007). Tag Clouds for Summarizing Web Search Results. En *Proceedings of the 16th International Conference on World Wide Web (ACM)* (pp. 1204–1205). Consultado en:
<http://www2007.org/posters/poster1046.pdf>

L

Lantarón, E. M, Labajos, M. T., Barón, F. J., González Represas, A., Gutiérrez Nieto, M. y Soto, M. (2011). Gestión del tiempo del alumno por curso, en la titulación de Fisioterapia de la Universidade de Vigo. [En línea] *Xornada de Innovación Educativa 2011 (Universidade de Vigo)*. Consultado en
<http://webs.uvigo.es/xie2011/No%20Vigo/XIE2011-082.pdf>

León, M. J. (coord.) et al (2009). *Innovación docente de calidad y mejora de la enseñanza universitaria*. Programa de Estudios y Análisis de la Dirección General de Universidades (MEC), ref. EA2009-0101. Consultado en <http://138.4.83.162/mec/ayudas/repositorio/20100930104324innovaci%C3%B3ndocentecalidad.pdf>

LEY 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa. BOE 187 § 12525-12546 (6 de agosto de 1970), Consultado en <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1970-852>

LEY de Instrucción Pública de 9 de septiembre de 1857 (Ley Moyano). Colección Legislativa de España, tomo LXXIII, pp. 256-305. Consultado en http://personal.us.es/alporu/historia/ley_moyano_texto.htm

LEY ORGÁNICA 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria. BOE 209 § 24034-24042 (1 de septiembre de 1983).

LEY ORGÁNICA 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. BOE 89 § 16241-16260 (13 de abril de 2007).

LEY ORGÁNICA 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. BOE 347 § 49400-49425 (24 de diciembre de 2001).

Liang, Y. (2011). Online Experiment Mode of Computer Basic Courses Based on ISM Method en *International 6th Conference on Computer Science & Education (ICCSE)* (pp.974-977). DOI: 10.1109/ICCSE.2011.6028798

Littlejohn, A. y Pegler, C. (2007). *Preparing for blended e-learning*. United Kingdom: Routledge.

Liu, B. y He, J. (2011). The computer basic education for postgraduates in colleges under Network teaching auxiliary platform reform and exploration en *6th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)* (pp.602-604). DOI: 10.1109/ICCSE.2011.6028711

Lizasoain, L. y Joaristi, L. (2012). Las nuevas tecnologías y la investigación educativa. El análisis de datos de variables categoriales. *Revista española de pedagogía*, 70 (251), 111-130.

Llamas, M. (coord.) et al (2009). *Aplicación de recursos eLearning en la enseñanza de las ingenierías TIC*. Programa de Estudios y Análisis de la Secretaría General de Universidades (MICIN), ref. EA2008-0120.

Consultado

en

<http://138.4.83.162/mec/ayudas/repositorio/20090709172459EA2008-0120.pdf>

Llamas-Nistal, M., Caeiro-Rodríguez, M., y Castro, M. (2011). Use of E-Learning Functionalities and Standards: The Spanish Case. *Education, IEEE Transactions on*, 54 (4), 540 –549. doi:10.1109/TE.2010.2090154

Llorens, F. (2009). La tecnología como motor de la innovación educativa. Estrategia y política institucional de la Universidad de Alicante. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 185, extra, 21-32. Doi: 10.3989/arbor.2009.extran1203

López Fernández, R. y Rodríguez Conde, M. J. (2003). *Estudio analítico sobre indicadores del desarrollo cultural, artístico y de la sociedad de la información en Tierra de Peñaranda y el Concelho de Castelo Branco*. Fundación Germán Sánchez Ruipérez: Peñaranda de Bracamonte (Salamanca). Consultado en <http://www.interreg-eet.info/documentos.htm>

López, D. (2009). Investigar en educación: guía práctica. [En línea]. *Actas XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Barcelona. Consultado en: <http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7905/6/p116.pdf>

López, V. M., Martínez, L. F. y Julián, J. A. (2007). La Red Nacional de Evaluación Formativa, Docencia Universitaria y Espacio Europeo de Educación

Superior (EEES). Presentación del proyecto, grado de desarrollo y primeros resultados. *Red-U, Revista de Docencia Universitaria*, 2 (1), 1-19. Santiago de Compostela: Red Española de Docencia Universitaria.

López-Pastor, V. M. (2011). El papel de la evaluación formativa en la evaluación por competencias: aportaciones de la red de evaluación formativa y compartida en docencia universitaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 9 (1), 159-173. Consultado en <http://redaberta.usc.es/redu/index.php/REDU/article/view/198/172>

M

Marín Díaz, V. (2004). El conocimiento y la formación del profesorado universitario. *Revista @gora digit@l*, 7 [En línea]. Consultado en http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/07/07-articulos/miscelanea/pdf_7/veronica.pdf

Martín Galán, B. y Rodríguez Mateos, D. (2012). La evaluación de la formación universitaria semipresencial y en línea en el contexto del EEES mediante el uso de los informes de actividad de la plataforma Moodle. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)* 15, 159-178. Consultado en <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol15-1/evaluaciondelaformacion.pdf>

Martín, D., San Juan, Y., Visan, R. y González Rogado, A.B. (2006). Aprobar ≠ Aprender. En *Actas de las I Jornadas de Innovación Educativa de la Escuela Politécnica Superior de Zamora* (pp. 621-626). Zamora (España): Escuela Politécnica Superior de Zamora.

Martínez Martín, M. y Viader, M. (2008). Reflexiones sobre aprendizaje y docencia en el actual contexto universitario. La promoción de equipos docentes. *Revista de Educación, número extraordinario 2008*, 213-234. Madrid: MEC. Consultado en http://www.revistaeducacion.mec.es/re2008/re2008_09.pdf

Martínez, F. y Fabregat, G. (2002). Perfil profesional y académico de la informática en España. [En línea]. *Actas VIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Cáceres: Gráficas Morgado, S.L. Consultado en: http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2002/Cac447_454.pdf

Martínez, M. y Pons, E. (2011). Acceso a la educación superior en Ariño, A. y Llopis, R. (dirs.) *¿Universidad sin clases? Condiciones de vida de los estudiantes universitarios en España (Eurostudent IV)*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

Martínez, R. y García-Beltrán, A. (2000). *Breve Historia de la Informática*.

Consultado en <http://www.youblisher.com/p/132401-Breve-Historia-de-la-Informatica/>

Más, J. (coord.) et al. (2007). *Estudio de rendimiento académico de los estudios de Informática en distintos centros españoles*. Programa de Estudios y Análisis de la Dirección General de Universidades (MEC), ref. EA2007-0152. Consultado en

http://138.4.83.162/mec/ayudas/repositorio/20080514134413Informe%20EA2007_0152.pdf

Mateo, J.L. (2006). Sociedad del conocimiento. *Revista Arbor, Ciencia, Pensamiento y Cultura, CLXXXII (718)*, 145-151. Madrid: CSIC. Consultado en <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/18/18>

McMillan, J. H. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson.

Menedez, J.L y Gregori, E. (2008). La estimación de la carga del trabajo del estudiante. Análisis de una propuesta para los estudios universitarios de artes. *Observar* 2, 5-50. Consultado en http://www.odas.es/site/get_file.php?fid=26

Michavila, F. (2009). La innovación educativa. Oportunidades y barreras. En Michavila, F. y Fidalgo, A. (coord.) *Innovación educativa. Revista Arbor, Ciencia, Pensamiento y Cultura, Volumen CLXXXV, Extra 2009*, 3-8.

Madrid: CSIC. Consultado en

<http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/373/374>

Michavila, F. (2011a). Bolonia entre la retórica y la acción. En Michavila, F., Ripolles, M. y Esteve, F. (ed.), *El día después de Bolonia* (pp. 19-34).

Madrid: Tecnos.

Michavila, F. (2011b) (coord.). El Espacio Europeo de Educación Superior ¿Hacia dónde va la Universidad Europea? (monográfico). *Red-U, Revista de Docencia Universitaria*, 9, (3). Consultado en

http://redaberta.usc.es/redu/documentos/volumenes_completos_pdf/vo

[I9_n3_completo.pdf](#)

Michavila, F. (2011c). Bolonia en crisis en Michavila, F. (coord.). En El Espacio Europeo de Educación Superior ¿Hacia dónde va la Universidad Europea? (monográfico). *REDU, Revista de Docencia Universitaria*, 9, (3), 15-27.

Consultado en

http://redaberta.usc.es/redu/documentos/volumenes_completos_pdf/vo

[I9_n3_completo.pdf](#)

Michavila, F., Ripolles, M. y Esteve, F. (ed.) (2011). *El día después de Bolonia*.

Madrid: Tecnos.

Ministerio de Educación y Ciencia - Secretaría de Estado de Universidades e

Investigación - Consejo de Coordinación Universitaria (2006). *Propuesta*

para la renovación de las metodologías educativas en la universidad.

Madrid: Secretaría General Técnica. Subdirección General de Información

y Publicaciones. Consultado en

[http://www.upcomillas.es/ees/Documentos/PROPUESTA_RENOVACION.](http://www.upcomillas.es/ees/Documentos/PROPUESTA_RENOVACION.pdf)

[pdf](#)

Ministerio de Educación y Ciencia (2006a). *La organización de las enseñanzas*

universitarias en España. Consultado en

<http://www.um.es/vicdes/estrategico/ficheros-sin-editar/usados/sec->

[doc/OEU_MEC.pdf](#)

Ministerio de Educación y Ciencia (2006b). *Directrices para la elaboración de*

Títulos Universitarios de grado y máster (Borrador de la propuesta).

Consultado en <http://www.educacion.es/multimedia/00002838.pdf>

Ministerio de Educación y Ciencia (2010). *Indicadores y datos de las Tecnologías*

de la Información y Comunicación en la Educación en España y Europa.

Instituto de Tecnologías Educativas (Departamento de Proyectos

Europeos. Consultado en

http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Indicadores_y_datos_de_las_TIC_en_la_Educacion_en_Europa_y_Espana_ITE_2009.pdf

Ministerio de Educación y Ciencia (2011). *La educación superior en Europa 2010: el impacto del proceso de Bolonia*. Madrid: Secretaría General Técnica. Subdirección General de Información y Publicaciones. Consultado en <http://www.oei.es/cienciayuniversidad/spip.php?article2497>

Montero, J. A. (2008). *Hacia una metodología docente basada en el aprendizaje activo del estudiante presencial de ingeniería, compatible con las exigencias del EEES*. (Tesis doctoral. Universitat Ramon Llull). Consultada en <http://www.tdx.cat/handle/10803/9135>

Morales, P. (2009). *Las pruebas objetivas*. Deusto: Universidad de Deusto.

Morales, P., Urosa, B. y Blanco, A. (2003). *Construcción de escalas de actitudes tipo Likert. Una guía práctica*. Madrid: La Muralla.

Mulder, F., Lemmen, K. y van Veen, M. (2003). Variety in views of university curriculum schemes for informatics / computing / ICT. A comparative assessment of ICF-2000 / CC2001 / Career Space, en Cassel, L. N. y da Luz,

R.A. (Eds.), *Informatics Curricula and Teaching Methods, IFIP TC3 / WG3.2 Conference on Informatics Curricula, Teaching Methods and Best Practics (ICTEM 2002)*, IFIP Conference Proceedings, 245. Brazil: Kluwer.

Muñiz, J. (2003). *Teoría clásica de test. Colección Psicología*. Madrid: Pirámide.

Muñiz, J. (2010). Las teorías de los tests: Teoría clásica y teoría de respuesta a los ítems. *Papeles del psicólogo: revista del Colegio Oficial de Psicólogos*, 31(1), 57–66.

Muñiz, J., Fidalgo, A. M., García-Cueto, E., Martínez R., y Moreno, R. (2005). *Análisis de los ítems. Cuadernos de estadística*. Madrid: La Muralla, S.A.

N

NSF (2007). *Moving Forward to Improve Engineering Education*. Virginia (EEUU): National Science Foundation. Consultado en <http://www.nsf.gov/pubs/2007/nsb07122/nsb07122.pdf>

O

OECD–CERI (2009). *New Millennium Learners. Initial findings on the effects of digital technologies on school-age learners*. [En línea]. Consultado en

[http://www.oecd.org/edu/cei/centreforeducationalresearchandinnovati
onceri-newmillenniumlearners.htm](http://www.oecd.org/edu/cei/centreforeducationalresearchandinnovati
onceri-newmillenniumlearners.htm)

Oliver, J. García Zubía, J. y Canivell, V (2008). EEES: Antecedentes de la nueva pedagogía [en línea]. *Actas XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Granada: @LibroTex. Consultado en http://bioinfo.uib.es/%7Ejoemiro/aenui/procJenui/Jen2008/p011_Olivier.pdf

Olmos, S. (2008). *Evaluación Formativa y Sumativa de estudiantes universitarios: Aplicación de las tecnologías a la evaluación educativa* (Tesis doctoral. Universidad de Salamanca). Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca. Colección Vítor, 228.

Olmos, S. y Rodríguez, M. J. (2010). Diseño del proceso de evaluación de los estudiantes universitarios españoles: ¿responde a una evaluación por competencias en el Espacio Europeo de Educación Superior? *Revista Iberoamericana de Educación*, 53 (1). Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Consultado en <http://www.rieoei.org/deloslectores/3757Olmos.pdf>

ORDEN CIN/307/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para

el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. BOE 42 § 17166-17170 (18 de febrero de 2009).

ORDEN CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. BOE 44 § 18145-18149 (20 de febrero de 2009).

ORDEN de 14 de febrero de 1974 por la que se crea una Comisión encargada de emitir informe sobre estudios de Informática. BOE 44 § 3476 (20 de febrero de 1974).

ORDEN de 2 de abril de 1970 por la que se crea la especialidad de Cálculo automático en las Secciones de Matemáticas y Físicas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid y se aprueba su Plan de estudios. BOE 93 § 6150-6151 (18 de abril de 1970).

ORDEN de 26 de mayo de 1.972 por la que se autoriza a la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona a aplicar los planes de estudios de Informática actualmente vigentes. BOE 168 § 12715-12716. (14 de julio de 1972).

ORDEN ECI/3855/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que

habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto Técnico. BOE 312 § 53739-53742 (29 de diciembre de 2007).

ORDEN ECI/3856/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto. BOE 312 § 53743-53746 (29 de diciembre de 2007).

Orellana, N., Gastaldo, I., Almerich, G., Sobrecases, M., Díaz, M. I., Bo, R. y González-Gómez, J. P., (2005). Personal-professional use towards teaching use and ICT integration in Higher Education. En Méndez-Vilas, A. González-Pereira, B., Mesa, J., Mesa, J. A. (Ed.) *Recent Research Developments in Learning Technologies (2005)*. Badajoz (Spain): Formatex. Consultado en http://www.uv.es/~bellochc/doc%20UTE/micte2005_222.pdf

Ortiz Oria, V. M., Jenaro, C., García Meilán, J.J., Zubiauz, M.B., Mayor, M.A. y Arana, J. M. (2011). Carga de Trabajo en el EEES: La necesidad de coordinación docente entre asignaturas. [En línea] *9th Conference of Research Networks on University Teaching 2011: Design of effective educational practices in the current context (Universidad de Alicante)*. Consultado en <http://web.ua.es/en/ice/jornadas-redes-2011/documentos/proposals/184818.pdf>

Otero, B. y Bofill, P. (2006). Introducción a los Ordenadores: Una forma diferente de aprender y de enseñar. [En línea]. En *Actas XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Consultado en http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2006/prDef0052_7d0665438e.pdf

P

Pallisera, M., Fullana, J., Planas, A. y del Valle, A. (2010). La adaptación al espacio europeo de educación superior en España. Los cambios/retos que implica la enseñanza basada en competencias y orientaciones para responder a ellos. *Revista Iberoamericana de Educación*. 52(4). Consultado en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/3250Diaz.pdf>

Pérez de Pablos, S. (2007, 10 de abril). El Gobierno planea eliminar todas las ingenierías superiores. *El País*. Consultado en http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Gobierno/planea/eliminar/todas/ingenierias/superiores/elpepusoc/20070410elpepisoc_5/Tes

Pérez García, J.A. y Hernández Armenteros, J. (2012, 15 de abril). *La reforma de la Universidad: preguntas erróneas, respuestas incorrectas*. EL País. Consultado en

http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/04/15/actualidad/1334524477_188841.html

Pérez Lamela, C., Vila, N. y Blanco, J. (2009). Aplicación de nuevas metodologías de evaluación, estudio comparativo realizado con asignaturas impartidas en diferentes cursos de la una misma titulación [en línea]. En *Actas VI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria de la Universidad Europea de Madrid*. Consultado en <http://www.uem.es/es/conoce-la-uem/investigacion/jornadas-internacionales-de-innovacion-universitaria/ediciones-anteriores>

Pérez Pueyo, A., Tabernero, B., López, V. M., Ureña, N., Ruiz, E., Caplloch, M., González, N. y Castejón, F. J. (2008). Evaluación formativa y compartida en la docencia universitaria y el espacio europeo de educación superior: cuestiones clave para su puesta en práctica. *Revista de Educación*, 347, 435-451. Madrid: MEC. Consultado en http://www.revistaeducacion.mec.es/re347/re347_20.pdf

Pérez Sánchez, C. J. y Ramos, A. (coord.) et al (2009). El aprendizaje colaborativo basado en proyectos combinado con el uso de nuevas tecnologías en el Espacio Europeo de Educación Superior. Programa de Estudios y Análisis de la Dirección General de Universidades (MICIN), ref. EA2008-0254. Consultado en

<http://138.4.83.162/mec/ayudas/repositorio/20090629141032InformeFinaI EA2008-0254.pdf>

Perez-Poch, A.; Escudero, G.; Kanaan, S.; Tornil, S.; Gomis, P. (2008). Innovaciones docentes con introducción de portfolio en una asignatura de fundamentos de programación en ingeniería industrial [en línea]. 8ª Jornada sobre aprendizaje cooperativo y 1ª Jornada sobre Innovación Docente organizada por los grupos RIMA de la UPC y GREIDI de la UVA. Consultado en http://giac.upc.es/JAC10/08/2_1.pdf

Pogacnik, M., Juznic, P., Kosorok-Drobic, M., Pogacnik, A., Cestnik, V., Kogovsek, J., Pestevsek, U. y Fernandes, T. (2004). An Attempt to Estimate Students' Workload. *Journal of Veterinary Medical Education* 31 (3), 255-260.

Pomés, J. y Argüelles, B. (1991). *Análisis de ítems de opción múltiple*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. Secretariado de Publicaciones.

Ponsoda, V. (2012). Nuevas tecnologías y medición educativa. *Revista española de Pedagogía*, 70 (251), 45-60.

Posada, R. M. (2007). *Currículo y aprendizaje en la formación superior fundamentados en competencias*. [En línea]. Consultado en http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/3_jornada_pedagogica/formacion_encompetencias_curso.pdf

Posadas, J. L., Gómez Requena, M. E, Robles, A. y Rubio, M. (2006). Estudio de la carga de trabajo del alumnado en las titulaciones de ITIG e ITIS para la adaptación al EEES [en línea]. *Actas XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Consultado en http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2006/prDef0010_c16a5320fa.pdf

Pou, R. y Ochando, L.E. (2008). Evidencias de coordinación del profesorado: actividades de aprendizaje activo y colaborativo [En línea] *en Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria (UEM)*. Consultado en <http://www.uem.es/myfiles/pageposts/jiu/jiu2008/archivos/POLITECNIC A%20ARTE%20ARQUITECTURA/Pou,%20Rosendo.pdf>

Prenes, M. P. (dir.) et al (2010). *Competencias TIC para la docencia en la Universidad pública española: Indicadores y propuestas para la definición de buenas prácticas*. Informe del Proyecto EA2009-0133 de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación. Consultado en <http://www.um.es/competenciastic>

Prieto, G. y Delgado, A. R. (2003). Análisis de un test mediante el modelo de Rasch. *Psicothema*, 15 (1), 94-100.

Prieto, G. y Delgado, A. R. (2010). Fiabilidad y validez. *Papeles del psicólogo: revista del Colegio Oficial de Psicólogos*, 31(1), 67–74.

Prieto, G. y Dias, A. (2003). Uso del modelo de Rasch para poner en la misma escala las puntuaciones de distintos tests. *Actualidades en Psicología*, 19 (106), 5-23

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93 (3), 223-231. Consultado en http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Prince_AL.pdf

Puigjaner, R. y Vergés, M. (septiembre-octubre, 1975). Bases para un plan de estudios. *Novática, Revista de la Asociación de Técnicos en Informática*, 5, 5-11.

R

Real Academia Española – RAE, 2001. *Diccionario de la lengua española*. Vigésimo segunda edición. Madrid: Espasa Calpe.

Real Academia Española –Asociación de Academias de la Lengua Española, 2010. *Ortografía de la lengua española*. Madrid: Espasa.

REAL DECRETO 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. BOE 224 § 34355-34356 (18 de septiembre de 2003).

REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE 260 § 44037-44048 (30 de octubre de 2007).

REAL DECRETO 1459/1990, de 26 de octubre, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero en Informática y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél. BOE 278 § 34401-34402 (20 de noviembre de 1990).

REAL DECRETO 1460/1990, de 26 de octubre, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero técnico en Informática de Gestión y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél. BOE 278 § 34403 (20 de noviembre de 1990).

REAL DECRETO 1461/1990, de 26 de octubre, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero técnico en Informática de Sistemas y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél. BOE 278 § 34404-34405 (20 de noviembre de 1990).

REAL DECRETO 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. BOE 298 § 36639-36643 (14 de diciembre de 1987).

REAL DECRETO 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE 161 § 58454- 58468 (3 de julio de 2010).

REAL DECRETO-LEY 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo. BOE 96 § 30977-30984 (de abril de 2012).

Rebollo, M. (2001). Aprendizaje activo en el aula. [En línea]. *Actas VII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Illes Balears: Universitat de les Illes Balears. Consultado en http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/ProcWeb/actas2001/rea_pr467.pdf

Redecker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gijssbers, G., Kirschner, P., Stoyanov, S. y Hoogveld, B. (2011). *The Future of Learning: Preparing for Change*. (Joint Research Centre – European Commission). Luxembourg:

Publications Office of the European Union. Consultado en <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC66836.pdf>

RESOLUCIÓN de 1 de enero de 1997, de la Universidad de Salamanca, por la que se publica el Plan de Estudios de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, Especialidad en Construcciones Civiles, de la Escuela Universitaria Politécnica de Zamora. BOE 24 § 2671-2678 (28 de enero de 1997).

RESOLUCIÓN de 3 de enero de 1997, de la Universidad de Salamanca, por la que se publica el plan de estudios de Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Mecánica, de la Escuela Universitaria Politécnica de Zamora. BOE 24 § 2653-2662 (28 de enero de 1997).

RESOLUCIÓN de 3 de enero de 1997, de la Universidad de Salamanca, por la que se publica el Plan de Estudios de Arquitecto Técnico, de la Escuela Universitaria Politécnica de Zamora. BOE 24 § 2663-2670 (28 de enero de 1997).

RESOLUCIÓN de 8 de enero de 2003, de la Universidad de Salamanca, por la que se publica el Plan de Estudios de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión de la Escuela Politécnica Superior de Zamora de esta Universidad. BOE 38 § 6006-6011 (13 de febrero de 2003).

RESOLUCIÓN de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química. BOE 187 § 66699-66710 (4 de agosto de 2009).

Rodríguez Gómez, G. e Ibarra, M.S, (Eds.) (2011). *e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje estratégico en Educación Superior*. Madrid: Narcea.

Rodríguez Herrera, D. (2011). *La increíble historia de la informática, Internet y los videojuegos*. Madrid: Ciudadela Libros, S.L.

Rodríguez-San Pedro, L.E. (coord.) et al (2002). *Historia de la Universidad de Salamanca. Vol. I, Trayectoria histórica e instituciones vinculadas. Colección Acta salmanticensis*. Historia de la Universidad, 61. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.

Romero, J. (2005). *Diseño, implementación y evaluación de un recurso multimedia para el aprendizaje de los fundamentos de radiología odontológica* (Tesis inédita, Universidad de Salamanca).

Romero, S. F. (2008). Una experiencia de automatización de pruebas de evaluación continua [en línea]. *II Jornadas Internacionales UPM sobre*

Innovación Educativa y Convergencia Europea. Consultado en Repositorio de Buenas Prácticas aplicadas a la Educación Superior http://138.4.83.162/practicas/Buscador/repositorio/20101028112923Una_experiencia%28ROMERO%29.pdf

Rosas, R. y Sebastián, C. (2008). *Piaget, Vigotski y Maturana. Constructivismo a tres voces*. Buenos Aires (Argentina): AIQUE.

S

Saiz Noeda, M., Ponce, P., Verdú, J. L. y Vicedo, J. L. (2005). E3TOOL: Hacia el Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Herramientas de apoyo a la Planificación Docente para la Implantación de las Directrices de *Bologna* en la Universidad de Alicante. En Martínez, A. y Carrasco, V. (eds.), *Guía Docente. Investigar en Diseño Curricular. Redes de Docencia en el Espacio Europeo de Educación Superior*, I, 63-94. Alcoy: Ed. Marfil. Consultado en <http://www.dlsi.ua.es/xarxes/e3tool/e3toolguia.pdf>

Salaburu, P., Haug, G. y Mora J-G. (2011). *España y el proceso de Bolonia. Un encuentro imprescindible*. Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes.

Salganik, L., Rychen, D., Moser, V. y Konstant, J.W. (1999). *Definition and Selection of Competencies: Analysis of Theoretical and Conceptual Foundations*. Neuchâtel: SFSO/ OECD/ ESSI.

Sánchez García, J. G, García Chamizo, J.M., Mora, H. y Signes, M.T. (2007). Metodologías docentes ECTS para la asignatura –Informática Básica. [En línea] *V Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Universidad de Alicante*. Consultado en <http://www.eduonline.ua.es/jornadas2007/comunicaciones/3E5.pdf>

Sánchez Maroño, N., Fontenla, O. y Bellas, F. (2006). Aportaciones e ideas para el rediseño de la asignatura de Fundamentos de Informática al EEES. [En línea] *Actas XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Consultado en http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2006/prDef0060_751d31dd6b.pdf

Sánchez Reinoso, H. T., Franco, P. y Estrems, M. (2008). Metodología para la estimación de la carga de trabajo del alumno dentro del espacio europeo de educación superior. Experiencias en nuevas tecnologías de innovación docente [en línea], en *I Jornadas Murciencia*. Consultado en http://www.murciencia.com/UPLOAD/COMUNICACIONES/metodologia_estimacion_carga_trabajo.pdf

Sánchez, F., Cruz, J-L, Fernández, A. y López. D. (2006). Cómo diseñar una asignatura del EEES: de los objetivos formativos a la metodología y los contenidos [en línea], en *Actas XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Consultado en http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2006/prDef0043_d3d9446802.pdf

Sangrà, A.; González, M. (coord.) (2004). *La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas*. Barcelona: UOC.

Santos Pastor, M.L., Martínez Muñoz, L.F. y López Pastor, V.M. (coords.) (2009). *La innovación docente en el EEES*. Almería: Editorial Universidad de Almería.

Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. En *Perspectives of Curriculum Evaluation* (pp. 39-83). *AERA Monograph 1*. Chicago: Rand McNally and Company.

Segovia, J. (2012, 21 de junio). La Universidad española, abocada al fin del café para todos. *Tendencias21. Revista electrónica de ciencia, tecnología, sociedad y cultura*. Consultado en http://www.tendencias21.net/La-Universidad-espanola-abocada-al-fin-del-cafe-para-todos_a12236.html

Shadish, W. R. y Luellen, J. K. (2006). Quasi-Experimental desig. En Green, J. L., Camilli, G. y Elmore, P. B., *Handbook of complementary methods in education research* (pp. 539–550). Washington DC (EEUU): American Educational Research Association (AERA).

Silberman, M. (1998). *Aprendizaje activo. 101 estrategias para enseñar cualquier tema*. Buenos Aires (Argentina): Troquel.

Solana, J. Rojo, J. y Crespo, A.(2012, 18 de julio). *Más calidad para la universidad pública*. El País. Consultado en http://elpais.com/elpais/2012/07/17/opinion/1342518854_804818.html

Solé, F. (coord.) et al (2006). *Estudio de las relaciones entre las universidades españolas y europeas en el ámbito de la ingeniería. La promoción de la movilidad y su optimización en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior*. Programa de Estudios y Análisis, Secretaría de Estado de Educación y Universidades (MEC), ref. EA2006-0052. Consultado en <http://138.4.83.162/mec/ayudas/repositorio/20070423153443Proyecto%20EA2006-0052%20Version%20Final.pdf>

Souto, S. y Bravo, J.L. (2008). Implementación European Credit Transfer System en un curso de Programación en Ingeniería en *Revista de Educación*, 346,

487-511. Madrid: MEC. Consultado en

http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346_19.pdf

Strickera, S., Weibela, D. y Wissmatha, B. (2011). Efficient learning using a virtual learning environment in a university class. *Computers & Education*, 56 (2), 495–504. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031

Suárez, C. y García Peñalvo, F. (coords.) (2011). *Universidad y Desarrollo Social de la Web*. Washington DC, USA: Editandum.

Suárez, J. M., Almerich, G., Gargallo, B. y Aliaga, F. (2010). Las competencias en TIC del profesorado y su relación con el uso de los recursos tecnológicos. en *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 18 (10). Consultado en <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/755/832>

Such, J. M., Criado, N. y García-Fornes, A. (2011). Experiencias con una técnica de aprendizaje activo, basada en retroalimentación instantánea y anónima. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 14, 15-23.

T

Tejedor, F.J y Etxeberria, J. (2006). *Análisis inferencial de datos en Educación*. Madrid: La Muralla.

Tejedor, F.J. (1994). La experimentación como método de investigación educativa, en García Hoz, V., *Problemas y métodos de investigación en educación personalizada*. Madrid: Rialp.

Tejedor, F.J. y García-Valcárcel, A. (2006). Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes. *Revista Española de Pedagogía*, 233, 21-44.

The Cocktail Analysis (2012). 4ª Oleada, Observatorio de Redes Sociales [en línea]. Consultado en <http://tcanalysis.com/blog/posts/las-marcas-empiezan-a-encontrar-limites-en-la-utilizacion-de-las-redes-sociales>

Thomassian, J. C., Desai, A. y Kinnicut, P. (2008). A study of student attitude towards Media Based Instruction in introductory engineering courses. En *Frontiers in Education Conference, 2008. FIE 2008 (38th Annual)* (pp. S1A-13 - S1A-16). doi: 10.1109/FIE.2008.4720459

Toledo, F. y Michavila, F. (2009). *Empleo y nuevas titulaciones en Europa*. Madrid: Tecnos.

Tovar, E. (coord.) et al (2006). *Estudio y difusión de las mejores prácticas de adaptación a créditos ECTS en enseñanzas técnicas como mejora a la movilidad de alumnos*. Programa de Estudios y Análisis, Dirección General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia. Ref. EA2006-

0070. Consultado en:

http://138.4.83.162/mec/ayudas/repositorio/20061215204417Informe%20final%20EA2006-0070%20_ects_.pdf

Tovar, E., Soto, O. y Romero, C. (2009). Estudio de rendimiento en asignaturas de primer curso en una titulación de Ingeniería en Informática [en línea]. En *Actas XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*.

Consultado en:

<http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7907/6/p172.pdf>

Tuckman B.W. (1978). *Conducting educational research* (2ª edición.). New York: Harcourt Brace Jovanovich.

U

UNESCO (1998). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. Declaración mundial sobre la educación superior en el Siglo XXI: Visión y Acción*. Paris:

Ediciones UNESCO. Consultado en

http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

UNESCO (1999). *La educación superior en el siglo XXI. Visión y acción. Declaración Mundial sobre Educación Superior de la UNESCO*. Paris: Ediciones

UNESCO. Consultado en <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001163/116345s.pdf>

UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento. Informe mundial de la UNESCO*. Paris: Ediciones UNESCO. Consultado en <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>

UNESCO (2012) UNESCO *Guidelines for the Recognition, Validation and Accreditation of the Outcomes of Non-formal and Informal Learning*. Hamburgo: UNESCO, Institute for Lifelong Learning. Consultado en <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002163/216360e.pdf>

USAL (2007). *Criterios básicos para la puesta en marcha de la reforma de los Títulos de Grado en la Universidad de Salamanca*. Acuerdo del Consejo de Gobierno de la USAL de 27 de julio de 2007. Consultado en el Boletín de Acuerdos de la USAL (acceso restringido) <http://suny02.usal.es/gesdoc/logon/AccesoRestringido.jsp>

USAL (2008a). *Directrices Generales para la elaboración de los títulos de Grado* (Aprobadas en Consejo de Gobierno de la USAL de 4 de abril de 2008 y modificadas en Consejo de Gobierno de la USAL de 29 de septiembre de 2008). Consultado en el Boletín de Acuerdos de la USAL (acceso restringido) <http://suny02.usal.es/gesdoc/logon/AccesoRestringido.jsp>

USAL (2008b). *Proceso de Verificación de Proyectos de Títulos de Grado: Recomendaciones para la mejora de proyectos y procedimiento de alegaciones* (22 de abril de 2008). Consultado en http://campus.usal.es/~grado/documentos/Recomendaciones_Grado_22_04_08.pdf

USAL (2009). *Estadísticas de gestión de la Universidad de Salamanca*. Consultado en <http://campus.usal.es/~estadisticasgenerales>

USAL (2011). *Guías Académicas 2011/2012* [en línea]. Consultado en <http://campus.usal.es/~guias2011/index.php>

USAL (2012). *Estrategia en materia de investigación y formación doctoral de la Universidad de Salamanca*. (Aprobada en Consejo de Gobierno de 29 de febrero de 2012). Consultado en el Boletín de Acuerdos de la USAL (acceso restringido) <http://suny02.usal.es/gesdoc/logon/AccesoRestringido.jsp>

V

Valcárcel, M. (coord.) et al (2003). *La preparación del profesorado universitario español para la Convergencia Europea en Educación Superior*. Programa de Estudios y Análisis de la Dirección General de Universidades (MEC), ref.

EA2003-0040. Consultado en
http://138.4.83.162/mec/estudios_analisis/resultados_2003/EA2003_0040/informe_final.pdf

Valcárcel, M. (coord.) et al (2006). *Reflexión sobre el proceso de transición hacia el EEES en las universidades españolas*. Programa de Estudios y Análisis de la Dirección General de Universidades (MEC) ref. EA2006-0038. Consultado en
<http://138.4.83.162/mec/ayudas/repositorio/20061214123631Informe%20Final%20EA2006-0038.pdf>

Valderrama, E., Talavera, G., Montón, M., Martínez, B., Fernández, J. M. y Muñoz, J. (2008) Comparación de dos metodologías docentes utilizadas en los seminarios de Fundamentos de los Computadores [en línea]. En *XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Consultado en
http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2008/p181_EValderrama.pdf

Valero, M. (2003). ¿Cómo nos ayuda el Tour de Francia en el diseño de programas docentes centrados en el aprendizaje? [en línea]. Conferencia de clausura *IX Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Consultado en
http://epsc.upc.es/projectes/qualitat_aula/materiales/articulo_ECTS.pdf

Vaquero, A. y Fernández Chamizo, C. (1987) *La informática aplicada a la enseñanza*. Madrid: Ediciones de la Universidad Complutense, S.A.

Vázquez, J. A. (2008). La organización de las enseñanzas de grado y postgrado. *Revista de Educación, número extraordinario 2008*. 23-39. Madrid: MEC.

Villa, A. (2008). La excelencia docente. *Revista de Educación, número extraordinario 2008*, 177-212. Madrid: MEC. Consultado en http://www.revistaeducacion.mec.es/re2008/re2008_08.pdf

Villa, A. y Poblete, M. (dir.) (2008). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas (2ª edición)*. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Virgós, F. y Piqué, R. (2006). Planificando el proceso enseñanza-aprendizaje en el marco del EEES: del programa al “eje de actividades”, en *Actas XIV Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*. Consultado en <http://www.upc.edu/rima/grups/greco/recursos/aportacions-dels-membres/virgos-pique.-del-programa-al-eje-de-actividades-cuieet-2006>

Virgós, F., Segura, J. y Marín, J. (2009). El proceso de enseñanza/aprendizaje de fundamentos de informática para los grados en ingenierías no

informáticas del marco EEES: un planteamiento integrado a partir del modelo de libro OCUPAI en *Actas XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Consultado en <http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7865/6/p192.pdf>

Vivaracho, C. E., Simón, M.A., Martínez Monés, A. y de la Heras, N. (2007). ¿Compensa el Esfuerzo Realizado al Aplicar Técnicas de Aprendizaje Activo? En *Actas XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Consultado en <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2007/vicomp.pdf>

W

Walker, R. (1989). *Métodos de investigación para el profesorado*. Madrid: Ediciones Morata.

Westerheijden, D. F. et al, (2010). *The Bologna Process Independent Assessment: The first decade of working on the European Higher Education Area*. Consultado en http://ec.europa.eu/education/higher-education/doc1290_en.htm

Z

Zabalza, M. A. (2011a). *Competencias docentes del profesorado universitario.*

Calidad y desarrollo (3ª edición). Madrid: Narcea.

Zabalza, M. A. (2011b). Metodología docente, en *El Espacio Europeo de*

Educación Superior ¿Hacia dónde va la Universidad Europea?

(monográfico), *Red-U, Revista de Docencia Universitaria*, 9, (3), 15-27.

Consultado

en

http://redaberta.usc.es/redu/documentos/volumenes_completos_pdf/vo

[I9_n3_completo.pdf](http://redaberta.usc.es/redu/documentos/volumenes_completos_pdf/vo)

Zhang, C., Li, J. y Chen, X. (2011). A study on the models of teaching computer

basic course in social computing context. En *6th International Conference*


Computer Science & Education (ICCSE) (pp.726-729). doi:

10.1109/ICCSE.2011.6028740



Glosarios

Glosario de siglas



A

AALE	Asociación de Academias de la Lengua Española
ABP (o PBL)	Aprendizaje Basado en Problemas
aC	Antes de Cristo
ACM	Association Computing Machinery
ACSUCYL	Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León
ADSL	Línea Asimétrica de Suscripción Digital
AENUI	Asociación de ENseñantes Universitarios de la Informática
AIS	Association for Information Systems
AITP	Association of Information Technology Professionals
ANECA	Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación
AP	Aprendizaje Permanente
AQU	Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya
ASQ	American Sociality for Quality
AUE (o EUA)	Asociación Europea de Universidades

B

BET Bologna Experts Team

BOE Boletín Oficial del Estado

C

CC2001/CS2001 Computing Curricula 2001. Computer Science.

CC2005 Computing Curricula 2005

CCU Consejo de Coordinación Universitaria

CHAEA Cuestionario Honey Alonso de Estilos de Aprendizaje

CIDUI Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación

CISTI Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información

CMS Course Management System

CODDI Conferencia de Decanos y Directores de Centros Universitarios de Informática

CRUE Conferencia de Rectores de Universidades Españolas

CRUE_TIC Conferencia de Rectores de Universidades Españolas. Comisión sectorial Tecnología de la información y la comunicación

C_SCL International Conference on Computer Supported Collaborative Learning

CSTA Computer Science Teachers Association

E

ECTS European Credit Transfer and Accumulation System

EDUCON IEEE Engineering Education

EEES Espacio Europeo de Educación Superior

EEl Espacio Europeo de Investigación

EEUU Estados Unidos

EKA Área Europea de Conocimiento

EPSZ Escuela Politécnica Superior de Zamora

EQAR Registro Europeo de Garantía de Calidad

ET2020 Estrategia Educación y Formación 2020

EUA (o AUE) Asociación Europea de Universidades

F

FIE Frontiers in Education Conference

G

GE20 Grupo de Evaluación Educativa y Orientación

GIR	Grupo de Investigación Reconocido
GRIAL	GRupo de Investigación en InterAcción y eLearning
GSPB	Grupo de Seguimiento del Proceso de Bolonia

I

IBM	Internacional Business Machines
ICALT	IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies
ICC	Item Characteristic Curve (Curva Característica de Respuesta)
ICE	Instituto de Ciencias de la Educación
ICLS	International Conference of the Learning Sciences
ICT (o TIC)	Tecnologías de la información y la comunicación
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IEEE-CS	Institute of Electrical and Electronics Engineers - Computer Society
II	Ingeniería Informática
INE	Instituto Nacional de Estadística
IP	Internet Protocol
ITIG	Ingeniería Técnica Informática de Gestión

ITIS Ingeniería Técnica Informática de Sistemas

IUCE Instituto Universitario de Ciencias de la Educación

J

JENUI Jornadas sobre la enseñanza universitaria en informática

JRC Joint Research Centre

L

LLL Long Life Learning – Aprendizaje a lo largo de la vida

LMS Learning Management System

LOU Ley Orgánica de Universidades

LRU Ley de Reforma Universitaria

M

MCCE Workshop series on Methods and Cases in Computing Education

MEC Marco Europeo de Cualificaciones

MEC Ministerio de Educación

MECES Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior

MICIN Ministerio de Ciencia e Innovación

N

NSF National Science Foundation

O

OCDE (o OECD) Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OECD (o OCDE) Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OECD_CERI OECD's Centre for Educational Research and Innovation

P

PAS Personal de Administración y Servicios

PAU Pruebas de Acceso a la Universidad

PBL (o ABP) Aprendizaje Basado en Problemas

PBL (o POL) Aprendizaje Orientado a Proyectos o Project-Based Learning / Project Oriented

PDI Personal Docente Investigador

PFC Proyectos Fin de Carreta

PLE Personal Learning Environments o Entorno Personal de Aprendizaje

POL (o PBL)	Aprendizaje Orientado a Proyectos o Project Oriented / Project-Based Learning
-------------	---

R

RAE	Real Academia Española
-----	------------------------

RD	Real Decreto
----	--------------

RENFE	Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles
-------	---

RUCT	Registro de Universidades, Centros y Títulos
------	--

S

SET	Suplemento Europeo al Título
-----	------------------------------

SEUI	Secretaría de Estado de Universidades e Investigación
------	---

SIIE	International Symposium on Computers in Education
------	---

SINDI	Simposio Nacional de Docencia en Informática
-------	--

T

TECH-EDUCATION	Technology Enhanced Learning, Quality of Teaching and Reforming Education : Learning Technologies, Quality of Education, Educational Systems, Evaluation, Pedagogies
----------------	--

TIC (o ICT)	Tecnologías de la Información y la Comunicación
-------------	---

U

UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

UPM Universidad Politécnica de Madrid

USAL Universidad de Salamanca

USB Universal Serial Bus

W

WSKS World Summit on the Knowledge Society

ANEXOS

Anexo I.

Tablas mapa USAL.



Tablas mapa USAL

I.1. Tablas curso 2008/2009

I.2. Tablas curso 2011/2012



I.1. Tablas curso 2008/2009

Tabla AI. 1. Distribución de Centros, nº de estudiantes por centro, Institutos Universitarios, Centros propios y titulaciones oficiales de la USAL. Octubre 2009

Rama	Centro	Titulación	siglas	Nº Estu- diantes	Máster Universitario	siglas	Doctorado	siglas	Instituto Universitario	siglas	Centro Propio	siglas	
Artes y Humanidades	F. Bellas Artes	Lic. Bellas Artes	BBAA	813	Deutsch als fremdsprache: estudios contrastivos de lengua, literatura y cultura alemanas	ECLLCA	Estudios ingleses avanzados	EIA	Instituto de Estudios Medievales y Renacentistas	IEIMYR	Centro de Investigaciones Lingüísticas	CILUS	
	F. Filosofía	Lic. Filosofía	Filos	194									
	F. Geografía e Historia	Lic. Geografía e Historia	GH	1010	Iniciación a la investigación en textos de la antigüedad clásica y su pervivencia	AO	Textos de la antigüedad clásica y su pervivencia	TACYP	Instituto Universitario de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología	IUICYT	Centro Cultural Hispano Japonés	CCHJ	
		Lic. Geografía	Geog		Estudios ingleses avanzados: lenguas y culturas en contacto	ASJ	Traducción y mediación intercultural en entornos profesionales	TYMCEP	Instituto Universitario de Investigación en Arte: Innov. Tecn. y Comunicación		CEB		
		Lic. Historia	Hi		Vanguardia y posvanguardia, tradición y rupturas en la literatura hispánica.	VyPTyRLH	Estudios sociales de la ciencia y la tecnología	ESCYT			IUIART	Centro de Estudios de la Mujer	CEM
		Lic. Historia del Arte	Hart		Enseñanza de español como lengua extranjera	EELL	Investigación y docencia filosófica	IYDF				Centro de Estudios Ibéricos	CEI
		Lic. Humanidades	Hum		Asia oriental - Estudios japoneses	EIA	Tradición y rupturas en la literatura hispánica	TYRLH				Centro de Historia Universitaria Alfonso IX	CHUAX
		Lic. Historia y Ciencias de la Música (2º Ciclo)	HyCMusc		Asia oriental	IITACP	Lógica y filosofía de la ciencia	LYFC					
	F. Filología	Lic. Filología Alemana	FA	1423	Estudios avanzados en filosofía	EAF	Musicología	MUSIC					

Rama	Centro	Titulación	siglas	Nº Estu- diantes	Máster Universitario	siglas	Doctorado	siglas	Instituto Universitario	siglas	Centro Propio	siglas
		Lic. Filología Árabe	Far		Música Hispana	MH	Historia del arte	HA				
Artes y Humanidades	F. Filología	Lic. Filología Clásica	FC		Traducción y mediación intercultural	TMI						
		Lic. Filología Francesa	FF		Lógica y filosofía de la ciencia	LFC						
		Lic. Filología Hebrea	Fhe		Estudios sociales de ciencia y tecnología	ESCYT						
		Lic. Filología Hispánica	FF									
		Lic. Filología Inglesa	FI									
		Lic. Filología Italiana	Fit									
		Lic. Filología Portuguesa	FP									
		Lic. Filología Románica	FR									
		Lic. Estudios de Asia Oriental (2º Ciclo)	EAO									
		Lic. Teoría de la Literatura Comparada (2º Ciclo)	TLiLC									
		F. Traducción y Documentación	Grado Información y Documentación	InfDoc	83							
	Lic. Traducción e Interpretación		TradInt	335								
	Lic. Documentación (2º Ciclo)		Doc	17								

Rama	Centro	Titulación	siglas	Nº Estu- diantes	Máster Universitario	siglas	Doctorado	siglas	Instituto Universitario	siglas	Centro Propio	siglas
Ciencias	F. Biología	Lic. Biología	Biol	1243	Cosmología y física de partículas	CFP	Física fundamental y matemáticas	FFYM	Instituto de Física Fundamental y Matemáticas	IFFYM	Centro Hispano Luso de Investigaciones Agrarias Centro Tecnológico Multimedia	CIALE CTM
		Lic. Bioquímica (2º Ciclo)	Bioq		Física y tecnología de los láseres	FTL	Física y tecnología de los láseres	FYTL				
		Lic. Biotecnología	Biot		Métodos matemáticos avanzados en física	MMAF	Biomateriales: Bases estructurales y aplicaciones quirúrgicas	IYA				
	F. CC Químicas	Lic. CC Químicas	CCQui	422		SID	Química	Qui				
		Ing. Química	IngQ	459		SI	Biotecnología agrícola	BA				
	F. CC Agrarias y Ambientales	Ing. Téc. Agrícola, esp. explotaciones agropecuarias	IngAgro	297					BBEYAQ			
		Lic. Ciencias Ambientales	CCAA	506								
	F. Ciencias		Grado Matemáticas	Mat	200							
			Lic. Geológicas	Geo	110							
			Lic. Físicas	Fisc	322							
			Dip. Estadística	Est	127							
			Ing. Téc. Informática de Sistemas	IngInISis	755							
	Ing. en Informática (2º Ciclo)	IngInf	115	Sistemas de información digital								
Ing. Geológica	IngGeo	106	Sistemas inteligentes									

Rama	Centro	Titulación	siglas	Nº Estu- diantes	Máster Universitario	siglas	Doctorado	siglas	Instituto Universitario	siglas	Centro Propio	siglas
	E. Politécnica Superior de Ávila	Ing. Téc. Topografía	Top	411								
		Ing. Téc. en Obras Públicas, esp. hidrología	OngOPHid									
		Ing. Téc. Minas, esp. sondeos y prospecciones	IngMin									
		Ing. Geodesia y Cartografía (2º Ciclo)	IngGC									
	E. Politécnica Superior de Zamora	Ing. Téc. Industrial, esp. mecánica	Ing MecZA	1754								
		Ing. Téc. Obras Públicas, esp. construcciones civiles	INGOPCCCC									
		Grado en Ingeniería en Edificación	IngEdif									
		Ing. Téc. Agrícola, esp. industrias agrarias y alimentarias)	IngAAgrAli									
		Ing. de Materiales (2º Ciclo)	IngMat									
		Ing. Téc. en Informática de Gestión	IngInfGes									

Rama	Centro	Titulación	siglas	Nº Estu- diantes	Máster Universitario	siglas	Doctorado	siglas	Instituto Universitario	siglas	Centro Propio	siglas
	E. Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar	I. T. I. Electricidad	Ing Electri	499								
		I.T.I. Electrónica	Ing Electro									
		I. T. I. Mecánica	Ing MecBe									
		I. T. I. Textil	Ing Tex									
		Ingeniero Industrial (2º Ciclo)	Ing Ind									
Ciencias Sociales y Jurídicas	F. CC Sociales	Lic. Comunicación Audiovisual (2º Ciclo)	Com	1454	Análisis económico del derecho y las políticas públicas	AEDyPP	Economía de la empresa	EE	Instituto Universitario de Iberoamérica	IUIB	Centro Tecnológico de Diseño Cultural y de Desarrollo de las Comunicaciones	CTDCyDC
		Grado Sociología	Soc		Ciencia política	CP	Estado de derecho y buen gobierno	EdyBG	Instituto Universitario de Ciencias de la Educación	IUCE	Centro de Documentación Europea	CDE
		Dip. Trabajo Social	Tsoc		Corrupción y Estado de Derecho	CyED	Estudios de la Unión Europea	EUE	Instituto de Integración en la Comunidad	INICO	Centro de Investigación en Ciencias del Comportamiento	CICCO
		Dip. Relaciones Laborales	RRLL		Democracia y buen Gobierno	DyBG	Procesos políticos contemporáneos	PPC				

Rama	Centro	Titulación	siglas	Nº Estu- diantes	Máster Universitario	siglas	Doctorado	siglas	Instituto Universitario	siglas	Centro Propio	siglas
	F. Derecho	Lic. Derecho	Der	2039	Derecho privado patrimonial	DPP	Estudios latinoamericanos	EL				
		Dip. Gestión y Admón. Pública	GAP		Estudios latinoamericanos	EL	Vanguardia y posvanguardia en España e Hispanoamérica	YVEeH				
		Lic. CC. Políticas y de la Admón. (2º Ciclo)	CCPoAdm		Estudios de la Unión Europea	EUE	Sociología	Soc				
	F. Economía y Empresa	Dip. Ciencias Empresariales	CCEmp	3010	Gestión y coordinación de seguridad en obras de construcción	GYCSOC	Psicogerontología					
		Lic. Economía	Eco		Gestión de riesgos laborales	GRL						
		Lic. Admón. y Dirección Empresas	ADE		Servicios públicos y políticas sociales	SpYPS						
	F. Educación	Lic. Pedagogía	Ped	1862	Investigación en economía de la empresa	IEE	Las TICs en educación: análisis y diseño de procesos, recursos y prácticas formativas	TICsE				
		Lic. Psicopedagogía (2º Ciclo)	PsPed		Estudios interdisciplinarios de género	EIG						
		Maestro E. Primaria	MEPrim		TIC's en educación: análisis y diseño de procesos, recursos y prácticas formativas	TICsE						
		Maestro E. Infantil	MEInf		Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas	PEdSec						
		Maestro E. Especial	MEEsp		Interuniversitario en psicogerontología	InterPsg						
		Maestro E. Lengua Extranjera	MLExt									
		Dip. Educación Social	EduSoc									

Rama	Centro	Titulación	siglas	Nº Estu- diantes	Máster Universitario	siglas	Doctorado	siglas	Instituto Universitario	siglas	Centro Propio	siglas	
	E. U. Relaciones Laborales de Zamora (Centro Adscrito)	Dip. Relaciones Laborales	RRLLZA	80									
	E. U. Educación y Turismo de Ávila	Maestro E. Primaria	MEPrimAV	552									
		Maestro E. Musical	MEMus										
		Maestro Lengua Extranjera	MELEXAV										
		Maestro E. Audición y Lenguaje	MauLen										
		Dip. Turismo	Tur										
	E. U. de Magisterio de Zamora	Maestro Educación Física	MEEdF	622									
		Maestro E. Primaria	MEPrimZA										
		Maestro E. Infantil	MEInfZA										
		Maestro Lengua Extranjera	MELEXZA										

Rama	Centro	Titulación	siglas	Nº Estu- diantes	Máster Universitario	siglas	Doctorado	siglas	Instituto Universitario	siglas	Centro Propio	siglas	
Ciencias de la Salud	F. Psicología	L. Psicología	Psic	1415	Neuropsicología	Neuroc	Farmacia y salud	FyS	Instituto de Microbiología Bioquímica	IMB	Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales	CIETUS	
		Dip. Terapia Ocupacional	TerOc		Diseño, obtención y evaluación de fármacos	DoyEF	Neurociencias	Neuroc	Instituto Universitario de Biología Molecular y Celular del Cáncer	IUBMYCC	Centro de Investigación del Cáncer	CIC	
	F. Medicina	Lic. Medicina	Med	1208	Tratamiento de soporte y cuidados paliativos en el enfermo oncológico	TsycPEO	Fisiopatología celular y molecular y sus implicaciones farmacológicas	FcyMYF	Instituto Universitario de Neurociencias de Castilla y León	IUNCYL	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua	CYDTA	
		Lic. Odontología	Odon		Gestión y producción en la industria farmacéutica	GyPIF							
	F. Farmacia	Grado Farmacia	Farm	1221	Neurociencias	Neuroc							
	E. U. Enfermería y Fisioterapia	Dip. Fisioterapia	Fisio	473									
		Dip. Enfermería	Enf										
	E. U. Enfermería de Ávila (Centro Adscrito)	Dip. Enfermería	EnFAV	120									
	E. U. Enfermería de Zamora (Centro Adscrito)	Dip. Enfermería	EnZA	213									

Tabla AI. 2. Estudiantes de Grado por rama de conocimiento. Curso 2008/2009

Ramas	Nº de Estudiantes
Artes y Humanidades	3.775
Ciencias	2.930
Ingeniería y Arquitectura	4.396
Ciencias Sociales y Jurídicas	9.719
Ciencias de la Salud	4.650

Tabla AI. 3. Titulaciones por rama de conocimiento. Curso 2008/2009

Ramas	Primer y segundo ciclo	Posgrado
Artes y Humanidades	21	M.U. – 12; D. – 9
Ciencias	9	M.U. – 3; D. – 5
Ingeniería y Arquitectura	19	M.U. – 3; D. – 1
Ciencias Sociales y Jurídicas	25	M.U. – 15; D. – 9
Ciencias de la Salud	7	M.U. – 5 ; D. – 3
	81	M.U. – 38; D. – 27

Tabla AI. 4. Número estudiantes campus Zamora y EPSZ. Curso 2008/2009

	Nº estudiantes
Campus Zamora	2669
EPSZ	1754

I.2. Tablas curso 2011/2012

Tabla A1. 5. Titulaciones oficiales de la USAL, nº de estudiantes y Centros/Departamentos/Institutos de adscripción. Rama Arte y Humanidades. Curso 2011/2012. (USAL, 2012).

TITULACIONES DE GRADO			CENTRO	TITULACIONES DE MASTER			PROGRAMAS DE DOCTORADO			DEPARTAMENTO / INSTITUTO	
	Estudiantes	Titulaciones		Titulaciones	Estudiantes		Estudiantes	Titulaciones			
Bellas Artes	810	1	Facultad de Bellas Artes				4	1	Historia del Arte (60 ECTS)	Departamento de Historia del Arte – Bellas Artes	
Estudios Alemanes	49	10	Facultad de Filología	7	14	Asia oriental – estudios japoneses					
Estudios Árabes e Islámicos	78				0	Estudios Medievales y Renacentistas					
Estudios Franceses	75				35	Enseñanza del español como lengua extranjera	31	1	Lengua española: investigación y enseñanza		Departamento de Lengua Española
Estudios Hebreos y Arameos	30				14	Estudios ingleses avanzados: lenguas y culturas en contacto	14	1	Estudios ingleses avanzados: lenguas y culturas en contacto (INTERUNIVERSITARIO)		Departamento de Filología Inglesa
Estudios Ingleses	643				6	Iniciación a la investigación en textos de la antigüedad clásica y su pervivencia	11	1	Textos de la antigüedad clásica y su pervivencia (INTERUNIVERSITARIO)		Departamento de Filología Clásica e Indoeuropeo
Estudios Italianos	41				38	Literatura española e hispanoamericana. Estudios avanzados	6	1	Literatura española e hispanoamericana. Investigación avanzada		Departamento de Literatura Española e Hispanoamericana
Estudios Portugueses y Brasileños	24				9	Deutsch als fremdsprache: estudios contrastivos de lengua, literatura y cultura alemanas					
Filología Clásica	94										
Filología Hispánica	396										

Lenguas, Literaturas y Culturas Románicas	12									
Filosofía	228	1	Facultad de Filosofía	2	16	Estudios avanzados en Filosofía	16	1	Filosofía (INTERUNIVERSITARIO)	Departamento de Filosofía, Lógica y Estética
					22	Lógica y Filosofía de la Ciencia	15	1	Lógica y Filosofía de la Ciencia (INTERUNIVERSITARIO)	
Geografía	56	5	Facultad de Geografía e Historia	4	15	Estudios avanzados e investigación en Historia. España y el Mundo Iberoamericano	1	1	Historia Moderna, Contemporánea y de América	Departamento de Historia Medieval, Moderna y Contemporánea
Historia	439				5	Historia medieval de Castilla y León	0	1	Historia Medieval	
Historia del Arte	331				20	Música Hispana	41	1	Musicología (INTERUNIVERSITARIO)	Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal
Historia y Ciencias de la Música	79				0	Estudios Avanzados en Historia del Arte				
Humanidades	70									
Traducción e Interpretación	338	1	Facultad de Traducción e Interpretación	1	31	Tra ducción y mediación intercultural	16	1	Tra ducción y mediación intercultural	Departamento de Traducción e Interpretación
RESUMEN	3.793	18	GRADOS MASTERES	14	225		155	11	DOCTORADOS	

Tabla A1. 6. Titulaciones oficiales de la USAL, nº de estudiantes y Centros/Departamentos/Institutos de adscripción. Rama Ciencias. Curso 2011/2012. (USAL, 2012).

TITULACIONES DE GRADO			CENTRO	TITULACIONES DE MASTER			PROGRAMAS DE DOCTORADO			DEPARTAMENTO / INSTITUTO	
	Estudiantes	Titulaciones		Titulaciones	Estudiantes		Estudiantes	Titulaciones			
Biología	885	2	Facultad de Biología	4	27	Agrobiotecnología	14	1	Agrobiotecnología	Departamento de Fisiología Vegetal	
					17	Biología y conservación de la biodiversidad	1	1	Biología y conservación de la biodiversidad	Departamento de Botánica	
Biotecnología					160	0	Biología Celular y Molecular				
						0	Biología Funcional de Microorganismos Eucariotas				
Física	268	3	Facultad de Ciencias	3	11	Física y tecnología de los láseres	13	1	Física y tecnología de los láseres (INTERUNIVERSITARIO)	Departamento de Física Aplicada	
Geología	93				0	Física Nuclear					
Matemáticas	148				5	Ciencias de la Tierra: Geología ambiental y aplicada	3	1	Geología	Departamento de Geología	
			Facultad de Ciencias	2	1	Cosmología y Física de partículas	5	1	Física Fundamental y Matemáticas	Instituto de Física Fundamental y Matemáticas	
					3	Métodos matemáticos avanzados en Física					
			Facultad de Medicina	1	38	Análisis avanzado de datos multivariantes	0	1	Estadística Multivariante Aplicada	Departamento de Estadística	
Ciencias Ambientales	501	1	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales								
Química	370	1	Facultad de Ciencias Químicas	2	0	Química	7	1	Química (60 ECTS)	Departamento de Química Física	
					0	Química teórica y modelización computacional					
RESUMEN	2.425	7	GRADOS	MASTERES	12	102	43	7	DOCTORADOS		

Tabla Al. 7. Titulaciones oficiales de la USAL, nº de estudiantes y Centros/Departamentos/Institutos de adscripción. Rama Ciencias de la Salud. Curso 2011/2012. (USAL, 2012).

TITULACIONES DE GRADO			TITULACIONES DE MASTER				PROGRAMAS DE DOCTORADO			DEPARTAMENTO / INSTITUTO		
	Estudiantes	Titulaciones	CENTRO	Titulaciones	Estudiantes		Estudiantes	Titulaciones				
Farmacia	1.181	1	Facultad de Farmacia	4	10	Diseño, obtención y evaluación de fármacos	4	1	Diseño, obtención y evaluación de fármacos	Departamento de Química Farmacéutica		
					20	Gestión y producción en la industria farmacéutica						
					15	Enfermedades tropicales						
					0	Fisiología y Farmacología Celular y Molecular	10	1	Fisiopatología celular y molecular y sus implicaciones farmacológicas (60 ECTS)	Departamento de Fisiología y Farmacología+ Bioquímica y Biología Molecular		
Fisioterapia	155	2	Esc. Univ. Enfermería y Fisioterapia									
Enfermería	276											
	142	+	C. adscrito de Ávila									
	231	+	C. adscrito de Zamora									
Odontología	183	2	Facultad de Medicina	5	0	Ciencias Odontológicas						
					38	Tratamiento de soporte y cuidados paliativos en el enfermo oncológico	16	1	Oncología Clínica	Departamento de Medicina		
	0			Biología y Clínica del Cáncer								
Medicina	1.239								30	1	Biomateriales: bases estructurales y aplicaciones quirúrgicas (60 ECTS)	Departamento de Anatomía e Histología Humanas + Cirugía
					23	Neurociencias	42	1	Neurociencias	Instituto de Neurociencias de Castilla y León		
					14	Trastornos de la comunicación						

Psicología	1.247	2	Facultad de Psicología	5	0	Investigación en discapacidad	0	1	Investigación en discapacidad	Instituto Integración en la Comunidad (INICO)
					14	Antropología aplicada, salud y desarrollo comunitario	0	1	Antropología aplicada, salud y desarrollo comunitario	Departamento de Psicología Social y Antropología
					9	Lectura y comprensión de textos	0	1	Compresión del texto y del discurso: procesos cognitivos y aplicaciones instruccionales	Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación
Terapia Ocupacional	149				42	Neuropsicología	22	1	Neuropsicología	Departamento de Psicología Básica, Psicobiología y Metodología de las Ciencias del Comportamiento
					25	Psicogerontología				
RESUMEN	4.803	7	GRADOS MASTERES	14	210		124	9	DOCTORADOS	

Tabla Al. 8. Titulaciones oficiales de la USAL, nº de estudiantes y Centros/Departamentos/Institutos de adscripción. Rama Ciencias Sociales y Jurídicas. Curso 2011/2012. (USAL, 2012).

TITULACIONES DE GRADO			TITULACIONES DE MASTER				PROGRAMAS DE DOCTORADO			DEPARTAMENTO / INSTITUTO			
	Estudiantes	Titulaciones	CENTRO	Titulaciones	Estudiantes		Estudiantes	Titulaciones					
Educación Social	294	4	Facultad de Educación	2	28	TIC's en educación: análisis y diseño de procesos, recursos y prácticas formativas	30	1	Las TIC's en educación: análisis y diseño de procesos, recursos y prácticas formativas	Departamentos de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación + Teoría e Hª de la Educación			
Pedagogía	277				248	Profesor de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanzas de idiomas							
Maestro en Educación Primaria Maestro en Educación Infantil	485				+	Escuela Universitaria de Magisterio de Zamora							
	450												
	562	+	Escuela Universitaria de Educación y Turismo de Ávila										
	284												
	426	1											
	83												
Turismo	231												
Estadística	53	1	Facultad de Ciencias										
Trabajo Social	486	4	Facultad de Ciencias Sociales	3	14	Asia oriental							
Sociología	232				34	Servicios públicos y políticas sociales	8	1	Sociología	Departamento de Sociología y Comunicación			
Comunicación audiovisual	210				0	Antropología de Iberoamérica							
Relaciones laborales y recursos humanos	402												
	95	+	Centro adscrito de Zamora										
Información y documentación	115	1	Facultad de Traducción y Documentación	1	27	Sistemas de información digital	9	1	Información y documentación	Departamento de Biblioteconomía y Documentación			

Economía	460	3	Facultad de Economía y Empresa	1	22	Investigación en economía de la empresa	28	1	Economía de la Empresa (INTERUNIVERSITARIO)	Departamento de Administración y Economía de la Empresa
Administración y dirección de empresas	1.173									
Gestión de pequeñas y medianas empresas	1.194									
Ciencia política y administración pública	222	2	Facultad de Derecho	12	17	Ciencia política	19	1	Procesos políticos contemporáneos	Departamento de Derecho Público General
					23	Análisis económico del derecho y las políticas públicas	71	1	Estado de derecho y buen gobierno	Departamento de Derecho Administrativo, Financiero y Procesas
					24	Corrupción y estado de derecho				
					28	Democracia y buen gobierno				
					7	Derecho penal	0	1	Derecho Penal	
					24	Derecho privado patrimonial	4	1	Derecho privado patrimonial (INTERUNIVERSITARIO)	Departamento de Derecho Privado
					28	Estudios de la Unión Europea	14	1	Estudios de la Unión Europea	Departamento de Derecho Público General
49	Estudios interdisciplinarios de género	13	1	Estudios interdisciplinarios de género	Departamento de Derecho Público General					
Derecho	1.871	2	Facultad de Derecho	12	26	Gestión de riesgos laborales				
					10	Gestión y coordinación de seguridad en obras de construcción				
					0	Cooperación Internacional para el desarrollo				
					71	Estudios latinoamericanos	21	1	Estudios latinoamericanos	Instituto Universitario de Iberoamérica
			Facultad de Ciencias Sociales	1	20	Estudios sociales de ciencia y tecnología	22	1	Estudios sociales de ciencia y tecnología (INTERUNIVERSITARIO)	Instituto Universitario de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología
RESUMEN	9.605	16	GRADOS MASTERES	20	700		239	12	DOCTORADOS	

Tabla Al. 9. Titulaciones oficiales de la USAL, nº de estudiantes y Centros/Departamentos/Institutos de adscripción. Rama Ingeniería y Arquitectura. Curso 2011/2012. (USAL, 2012).


TITULACIONES DE GRADO			TITULACIONES DE MASTER				PROGRAMAS DE DOCTORADO			DEPARTAMENTO / INSTITUTO
	Estudiantes	Titulaciones	CENTRO	Titulaciones	Estudiantes		Estudiantes	Titulaciones		
Ingeniería geomática y topográfica	153	3	Escuela Politécnica Superior de Ávila		58	Geotecnologías cartográficas en ingeniería y arquitectura	15	1	Investigación y desarrollo en geotecnologías	Departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno
Ingeniería de minas y energía	41									
Ingeniería civil	146			1						
	439	+	Escuela Politécnica Superior de Zamora							
Ingeniería de la Edificación	689									
Ingeniería Agroalimentaria	76									
Ingeniería Informática de sistemas de información	81									
Ingeniería Mecánica	253	+	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar							
	150									
Ingeniería eléctrica	111									
Ingeniería electrónica y automática	216	3								
Ingeniería en diseño y tecnología textil	12									
Ingeniería informática	834	2	Facultad de Ciencias	1	18	Sistemas inteligentes	17	1	Informática y Automática	Departamento de Informática y Automática
Ingeniería geológica	116									
Ingeniería agrícola	240	1	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales							
Ingeniería química	443	1	Facultad de Ciencias Químicas	1	0	Ingeniería Química				
RESUMEN	4.000	14	GRADOS MASTERS	3	76		32	2	DOCTORADOS	
TOTAL		62	GRADOS MASTERS	63	1313		593	41	DOCTORADOS	

Anexo II.

Propuesta de formato de los trabajos



Propuesta de formato de los trabajos

- II.1. Trabajo 1. Resolución de ejercicios
 - II.2. Trabajo 2. Trabajo de investigación
 - II.2.a. Estructura del trabajo 2
 - II.2.b. Formato del trabajo 2
 - II.2.c. Reglas de estilo trabajo 2
 - II.3. Trabajo 3. Trabajo de síntesis
 - II.4. Trabajo 4. Trabajo de documentación. Búsqueda en bases de datos bibliográficas
- 

II.1. Trabajo 1: Resolución de ejercicios

- Se presentará en formato electrónico *OpenOffice Writer* (o similar) y se entregará en el campus virtual.
- Se debe explicar los ejercicios, no sirven solo las soluciones.

II.2. Trabajo 2: Trabajo de investigación

II.2.a. Estructura del trabajo 2

- Los trabajos tendrán una extensión mínima de 20 y máxima de 30 pág.
- Se comenzará cada trabajo con unos párrafos de introducción, no incluidos en ningún apartado, describiendo someramente los objetivos y el contenido del trabajo.
- Se acabarán todos los trabajos con los siguientes apartados:
 - *Conclusiones del trabajo*: Conclusiones propias del grupo, obtenidas tras la realización del trabajo.
 - *Bibliografía en papel*: Libros o revistas utilizados en la elaboración del trabajo. Se utilizará el formato indicado en las reglas de presentación formal del trabajo. Las entradas estarán ordenadas por la etiqueta de la referencia, la cual precederá a los datos de la referencia bibliográfica.
 - *Bibliografía electrónica*: Direcciones WEB utilizadas en la elaboración del trabajo, indicando de cada dirección el tipo de información que contiene la página, o sitio WEB. No se deben poner direcciones globales, sino páginas concretas, o documentos a texto completo, utilizados en la elaboración del trabajo.
 - *Glosario de siglas*: Contendrá todas y cada una de la siglas que aparecen en el trabajo junto con su significado y han de aparecer ordenadas alfabéticamente. En el trabajo solo se indicará el significado de las siglas la primera vez que estas aparezcan.

- *Glosario de términos*: Diccionario de términos que, durante la elaboración del trabajo, resulten desconocidos o se consideren significativos para la comprensión del trabajo. Deberán aparecer ordenados alfabéticamente. En el trabajo, cuando se considere oportuno, remitiremos al glosario de términos.
- *Índice*: En él se relacionaran los diferentes apartados del trabajo con las páginas que ocupan (también podrá figurar al principio del trabajo).
- El trabajo se presentará en formato electrónico: *OpenOffice Writer* (o similar) y formato *pdf*, entregándolo en la tarea correspondiente del campus virtual.
- En la portada debe contener la siguiente información:
 - Título del trabajo
 - Autores
 - Fecha
 - Asignatura
 - Departamento (Departamento de Informática y Automática)
 - Titulación, nombre del centro (Escuela Politécnica Superior de Zamora), universidad (Universidad de Salamanca)
- Las referencias a la bibliografía seguirán el siguiente formato:
 - [Primer apellido, AAAA] -> Cuando sólo haya un autor.
 - [Primer apellido y Primer apellido, AAAA] -> Dos autores.
 - [Primer apellido et al., AAAA] -> Tres o más autores.
- En el apartado de bibliografía las entradas estarán ordenadas por la etiqueta de referencia, que precederá a los datos de la referencia bibliográfica:
 - Ejemplo: [Beekmann, G., 2005] Beekmann, G. "*Introducción a la Informática*" - 6ª Edición, Ed. Pearson Prentice Hall. 664 pág.

II.2.b. Formato del trabajo 2

- Portada libre

- Márgenes: todos a 3cm
- Encabezados y pies: arial 10 pts
- Primera página del trabajo, sin encabezados
- Páginas impares
 - Título del trabajo como encabezado alineado a la izquierda
 - Número de página en el pie alineado a la derecha
- Páginas pares
 - Autores del trabajo como encabezado alineado a la derecha
 - Número de página en el pie alineado a la izquierda
- Estilos:
 - Título del trabajo: arial 24 ptos., negrita, alineado a la izquierda, anterior 32 ptos, posterior 12 ptos.
 - Título 1: arial 18 ptos., negrita, justificado, anterior 32 ptos, posterior 12 ptos.
 - Título 2: arial 16 ptos, negrita-cursiva, justificado, anterior 24 ptos, posterior 12 ptos.
 - Título 3: arial 14 ptos, cursiva-subrayado, justificado, anterior 12 ptos, posterior 12 ptos.
 - Normal: times new roman 12 ptos, justificado, anterior 0 ptos, posterior 6 ptos, sangría de primera línea 1,25cm.
 - Primer párrafo: como Normal, pero sin sangría de primera línea
 - Nota al pie: arial 9 ptos, justificada
 - Figura: arial narrow 12 ptos, negrita, centrado, posterior 6 ptos.
- Utilizar etiquetas y títulos para las figuras, tablas, cuadros y ecuaciones aplicándoles el estilo Figura. Los títulos serán Figura, Tabla, Cuadro y Ecuación.

II.2.c.Reglas de estilo trabajo 2

- No abusar de la utilización de primera persona

- Minimizar el uso de palabras no incluidas en el diccionario de la Real Academia Española
- No inventar traducciones o castellanizar términos informáticos
- Incluir el significado literal de las siglas la primera vez que aparecen, incluyéndolas todas en el glosario de las siglas
- Utilizar *etc* en vez de puntos suspensivos
- Incluir en el trabajo referencias a la bibliografía del final

II.3. Trabajo 3: Trabajo de síntesis

Se debe realizar un póster explicativo del tema propuesto. El póster realizado deberá ser especialmente visual. Se sugiera, para su realización, la utilización de *OpenOffice Impress* o similar, aunque se permite el uso de cualquier otro programa de diseño gráfico.

El póster deberá contener: título del trabajo, nombre y primer apellido de los miembros del grupo, nombre de la asignatura, titulación, centro, universidad, así como la fecha de realización. Dimensiones; A1 (84.1 cm*59.4 cm). El fondo del póster deberá ser, obligatoriamente, blanco.

La entrega del trabajo será:

1. Formato electrónico, en el campus virtual
2. Impreso: la impresión de los trabajos se realizará en los plotters de las aulas de informática, previa autorización del docente.

Se realizará una exposición, durante las últimas semanas del cuatrimestre, en la entrada del Edificio Politécnica (Campus Viriato) con los pósteres realizados.

II.4. Trabajo 4: Trabajo de documentación. Búsqueda en bases de datos bibliográficas.

Mediante este trabajo se pretende iniciar al estudiante en métodos de búsquedas de líneas de investigación. Se utilizarán publicaciones de IEEE.

La entrega será en formato electrónico, a través del campus virtual.

Los trabajos proponen:


1. Utilizar el motor de búsqueda que nos proporciona IEEE, para localizar las publicaciones relacionadas con el tema propuesto a cada grupo.
2. Utilizar distintos mecanismos de búsqueda y reflejar en la última hoja del trabajo una relación de las búsquedas realizadas indicando palabra o palabras utilizadas y número de artículos encontrados en cada caso.
3. Cada miembro del grupo deberá trabajar al menos tres artículos.
4. Utilizar la información que nos proporciona la WEB en los resúmenes de los distintos artículos (*abstrac*) para realizar un documento del grupo donde se incluya, para cada artículo, la siguiente información:
 - Autor /autores
 - Publicación en la que aparece el artículo
 - Fecha de la publicación
 - Universidad/es, centros de investigación o grupos de investigación
 - Palabras claves (si las hay)
 - Traducción en castellano legible de los resúmenes de los artículos
5. En la portada de este trabajo se indicará: número de grupo, nombre de los miembros y título del trabajo.

Anexo III.

Experiencia de coevaluación



Experiencia de coevaluación

- III.1. Escala valoración trabajo 2 (cursos 2007-2008 y 2008-2009)
 - III.2. Escala de valoración trabajo 3 (cursos 2007-2008 y 2008-2009)
 - III.3. Lista de control + escala de valoración (curso 2010-2011)
 - III.4. Escala de control trabajo 3 (curso 2010-2011)
 - III.5. Escala de control trabajo 4 (curso 2010-2011)
- 

III.1. Escala de valoración trabajo 2 (cursos 2007-2008 y 2008-2009)

Revisor		GRUPO	
---------	--	-------	--

Cada estudiante completará la tabla de calificaciones, puntuando entre 0 y 10 los distintos aspectos que se detallan para cada trabajo. Es obligado el apartado comentarios adicionales

Una vez calificados todos los trabajos, excepto el del grupo propio, dejar este archivo en el campus virtual en la tarea entrega de hoja de calificaciones: el documento debe llamarse con vuestro nombre seguido del grupo al que pertenecéis, es decir: **AnaGonzalezG2**

Título trabajo			
Grupo autor		Grupo X	
		Calificación	
1	Apariencia del trabajo - GRUPO		
	Valora la adecuación al formato propuesto		
	Valora su organización y estructuración		
	Valora la redacción y ortografía		
	Valora su "Calidad literaria" (facilidad de lectura)		
	Valora los gráficos/imágenes que contiene (en relación a si son explicativos)		
2	Contenido del trabajo - GRUPO		
	Valora si explica adecuadamente el tema		
	Valora si se ajusta al tema propuesto		
	Valora el nivel de actualización de la información		
	Valora los comentarios de la bibliografía		
3	Grado de Originalidad -GRUPO		
	Valora la cantidad de fuentes consultadas		
	Valora la consulta de otras fuentes además de Internet		
	Valora si la bibliografía está actualizada		
1	Exposición del trabajo -INDIVIDUAL		
	Valora la organización y estructura de la exposición		
	Valora la claridad en la explicación		
	Valora el nivel de naturalidad		
	Valora globalmente la calidad de la exposición		
	Valora en tu opinión, si crees que entienden su trabajo		
	Valora la explicación de las fuentes de información		

Comentarios adicionales que quieran hacerse notar:

III.2. Escala de valoración trabajo 3 (cursos 2007-2008 y 2008-2009)

Revisor

GRUPO

Cada estudiante completará la tabla de calificaciones, puntuando entre 0 y 10 los distintos aspectos que se detallan para cada trabajo.

Una vez calificados todos los trabajos, excepto el del grupo propio, dejar este archivo en el campus virtual en la tarea entrega de hoja de calificaciones: el documento debe llamarse con vuestro nombre seguido del grupo al que pertenecéis, es decir: AnaGonzalezG2				
Contenido del Póster	póster 1	póster 2	póster 3	póster 4
Valora la calidad de la Información				
Valora si se ajusta al tema propuesto				
Valora si Incluye información actualizada				

Exposición del Póster	póster 1	póster 2	póster 3	póster 4
Valora la claridad en la explicación				
Valora el nivel de naturalidad				
Valora la calidad de la exposición				

III.3. Lista de control + escala de valoración trabajo⁸³ (curso 2010-2011)

EVALCOMIX

<http://avanza.uca.es/evalcomixcarga/instruments/display/index3.php?pl...>

"TRABAJO 1"						
BASE DE DATOS	NO	SI	NINGUNO	ALGUNO	LA MAYORIA	TODOS
Tablas						
Han creado la tabla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utiliza clave primaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utiliza clave secundaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los tipos de datos son adecuados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formularios						
Han creado un formulario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El formulario está enlazado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El formulario tiene un diseño completo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informes						
Han creado un informe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El informe presenta un buen diseño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El informe contiene todos los artículos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FORMATO						
Formato de entrega						
Se ajusta al formato propuesto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El nombre del documento es adecuado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asiste a la defensa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COTENIDO						
Contenido						
El número de artículos se ajusta al propuesto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cada entrada contiene todos los datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La traducción es aceptable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aparece el nombre de los componentes del grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1 de 1

17/01/2011 17:36

⁸³ El trabajo 1 del curso 2010-2011 corresponde al trabajo 4 de los cursos 2007-2008 y 2008-2009

III.4. Escala de valoración trabajo 3 (curso 2010-2011)⁸⁴

EVALCOMIX

<http://avanza.uca.es/evalcomixcarga/instruments/display/index3.php?pl...>

"ESCALA VALORACIÓN TRABAJO 3"						
PRESENTACIÓN ESCRITA	NADA	POCO	ALGO	BASTANTE	MUCHO	TOTALMENTE
Presentación del trabajo						
El trabajo se adapta al formato propuesto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La organización y estructura del trabajo es adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La redacción y ortografía es correcta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El trabajo es de fácil lectura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los gráficos que contiene son explicativos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El nombre del documento es adecuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contenido del trabajo						
Explica adecuadamente el tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se ajusta al tema propuesto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El contenido está actualizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los comentarios a la bibliografía son representativos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
"Originalidad" del trabajo						
El número de fuentes bibliográficas (impresas y electrónicas) consultadas es el adecuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se han manejado fuentes bibliográfica impresas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La bibliografía utilizada está actualizada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRESENTACIÓN ORAL						
NADA	POCO	ALGO	BASTANTE	MUCHO	TOTALMENTE	
Exposición.						
La exposición realizada está organizada y estructurada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La exposición es clara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La exposición resulta natural y ágil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los estudiantes entienden el trabajo presentado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La explicación de las fuentes bibliográficas es correcta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

⁸⁴ El trabajo 3 del curso 2010-2011 corresponde al trabajo 2 de los cursos 2007-2008 y 2008-2009.

III.5. Escala de valoración trabajo 4 (curso 2010-2011)⁸⁵

EVALCOMIX

<http://avanza.uca.es/evalcomixcarga/instruments/display/index3.php?pl...>

"ESCALA VALORACIÓN TRABAJO 4"						
PRESENTACIÓN ESCRITA	NADA	POCO	ALGO	BASTANTE	MUCHO	TOTALMENTE
Contenido del póster						
Explica adecuadamente el tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se ajusta al tema propuesto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Emplea textos precisos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Emplea gráficos o imágenes precisas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incluye información actualizada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Indica tu grado de acuerdo con la siguiente afirmación: Es un póster con calidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato						
Se ajusta al formato propuesto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se ha entregado en el tipo de documento propuesto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El nombre del documento es adecuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PRESENTACIÓN ORAL						
NADA	POCO	ALGO	BASTANTE	MUCHO	TOTALMENTE	
Exposición						
La exposición realizada está organizada y estructurada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La exposición es clara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los estudiantes entienden el trabajo presentado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Indica tu grado de acuerdo con la siguiente afirmación: Es una exposición con calidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

1 de 1

03/12/2010 12:33

⁸⁵ El trabajo 4 del curso 2010-2011 corresponde al trabajo 3 de los cursos 2007-2008 y 2008-2009.

Anexo IV.

Cuestionario al estudiante



Cuestionario al estudiante





**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

Depto. Informática y Automática

Código:

Fecha:

Asignatura:

**ENCUESTA DE EVALUACIÓN INICIAL SOBRE USO Y ACTITUDES HACIA LA
INFORMÁTICA EN INGENIERÍA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES**

Presentación:

Con objeto de mejorar la actividad docente en esta materia para próximos cursos, consideramos necesario conocer vuestra opinión sobre algunos temas en relación con el uso y actitudes hacia la informática. También con el fin de constatar el uso de la herramientas informáticas como apoyo al aprendizaje entre los estudiantes de Ingeniería al inicio de su carrera universitaria. Por ello, te agradeceríamos que completaras esta encuesta con la mayor sinceridad.

Gracias por tu colaboración.

Para conocer mejor tu contexto de aprendizaje, responde a las siguientes cuestiones:

I. Datos de clasificación y motivación hacia los estudios de ingeniería:

Apellidos y nombre: Fecha cumplimentación:.....

Correo electrónico: Teléfono particular:

Titulación:

1. Año de nacimiento:
2. Curso esta asignatura por: 1ª vez 2ª vez Más veces
3. ¿Cuál fue tu nota de acceso a la Universidad?
4. ¿Entraste en Ingeniería en... 1ª opción 2ª opción 3ª ó más?
5. Motivación para la elección de esta carrera:
 - Es la profesión de mis familiares
 - Siempre me ha gustado el mundo de la ingeniería...
 - Quería entrar en otra titulación y no he tenido otra opción
 - Mis amigos o amigas la habían elegido
 - Interés económico, salida profesional interesante
 - Otro:

6. En concreto, sobre esta asignatura (Sistemas Informáticos), indica el grado de importancia que le concedes en tu formación como ingeniero o ingeniera (1= Poco importante.....5= Muy importante):

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

II. Uso y actitudes hacia las nuevas tecnologías en la formación:

1. Indica tu nivel de uso de informática:
 - Apenas me he acercado a un ordenador
 - Lo he usado en las prácticas de clase, pero otros compañeros pasan los trabajos a ordenador
 - Manejo procesadores de texto, para trabajos de clase
 - Además de lo anterior, uso Internet para buscar información y tengo cuenta de correo electrónico
 - Uso varios programas y tengo una página web propia

7.7 Considero necesario, para la formación del ingeniero o ingeniera, el apoyo en las nuevas tecnologías

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

Observaciones (aquí puedes hacernos llegar cualquier sugerencia y/o idea para consideres que, desde tu situación actual, pudiera ayudarte en el aprendizaje de esta materia:

.....

.....

.....

Anexo V.

Cuestionario de Estilos de Aprendizaje (CHAEA)



Cuestionario de *Estilos de Aprendizaje* (CHAEA)





TEST DE AUTOEVALUACIÓN:
Evaluación de Estilos de aprendizaje
(Cuestionario de Honey y Alonso –CHAEA-)

DNI:
Código:

Fecha:
Asignatura:

Instrucciones para responder este cuestionario:

- Este cuestionario ha sido diseñado para identificar tu Estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia, ni de personalidad.
- No hay límite de tiempo para contestar el Cuestionario. No te ocupará más de 15 minutos.
- No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que seas sincero o sincera en sus respuestas.
- Si estás más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem selecciona (pon una cruz en la celda correspondiente) 'Mas (+)'. Si, por el contrario, estás más en desacuerdo que de acuerdo, selecciona 'Menos (-)'.
• Por favor contesta todos los ítems.

Muchas gracias.

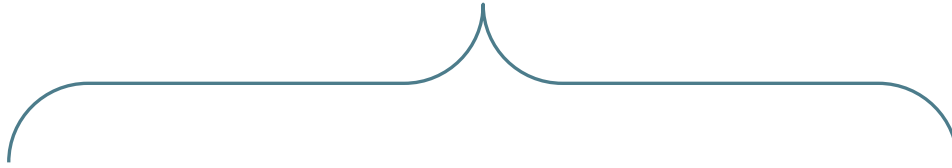
Cuestión	Más (+)	Menos (-)
1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos		
2. Estoy seguro de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal		
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias		
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso		
5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas		
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan		
7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente		
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen		
9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora		
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia		
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente		
12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar como ponerla en práctica		
13. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas		
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos		
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles		
16. Escucho con más frecuencia que hablo		
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas		
18. Cuando poseo cualquier información trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión		
19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes		

Cuestión	Más (+)	Menos (-)
20. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente		
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo		
22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos		
23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes		
24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas		
25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras		
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas		
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente como me siento		
28. Me gusta analizar y dar vuelta a las cosas		
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas		
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades		
31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones		
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuanto más datos reúna para reflexionar, mejor		
33. Tiendo a ser perfeccionista		
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía		
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar previamente		
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes		
37. Me siento incomodo con las personas calladas y demasiado analíticas		
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico		
39. Me agobia si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo		
40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas		
41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro		
42. Me molestan las personas que desean apresurar las cosas		
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión		
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición		
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás		
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas		
47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas		
48. En conjunto hablo más que escucho		
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas		
50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento		
51. Me gusta buscar nuevas experiencias		
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas		
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas		
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras		
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías		
56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes		
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente		
58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo		
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones		
60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones		
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.		
62. Rechazo las ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas		

Cuestión	Más (+)	Menos (-)
63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión		
64. Con frecuencia miro hacia delante para prever el futuro		
65. En los debates y en las discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/ la líder que más participa		
66. Me molestan las personas que no actúan con lógica		
67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas		
68. Creo que el fin justifican los medios en muchos casos		
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas		
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo		
71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan		
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos		
73. No me importa hacer todo lo que sea necesario para que sea efectivo mi trabajo		
74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas		
75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso		
76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos		
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones		
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden		
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente		
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros		

Anexo VI.

Prueba objetiva



Prueba objetiva

Prueba objetiva inicial y final (grupo experimental y control), cursos 2007/2008 y 2008/2009





**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**
Depto. Informática y Automática

Código:	Asignatura:	
DNI:		Fecha
		Grupo: A / B

ENCUESTA DE EVALUACIÓN INICIAL SOBRE CONOCIMIENTOS DE INFORMÁTICA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES (CURSO 2007-2008)

Presentación:

Con objeto de mejorar la actividad docente en esta materia para próximos cursos, consideramos necesario saber vuestros conocimientos iniciales sobre informática. Por ello, te agradeceríamos que completaras esta encuesta contestando únicamente a las preguntas que creas saber. Si no sabes una respuesta déjala en blanco. Esta encuesta no es una evaluación, ni formará parte de tu calificación. Solo hay una respuesta válida.

Gracias por tu colaboración.

1. En el contexto de Internet una URL:
 - a. Es la Unión de Redes Locales (agrupación de redes locales para constituir una red de área amplia).
 - b. Es el Localizador Uniforme de Recursos que sirve para localizar documentos en la red
 - c. Son las abreviaturas que identifican un navegador
 - d. Es el protocolo para transferencia de archivos en la red
2. La primera computadora digital electrónica de uso general, reconocida universalmente, y que funciona satisfactoriamente se denominaba:
 - a. ABC
 - b. Mark I
 - c. EDVAC
 - d. ENIAC
3. Una red de área local interconecta los computadores
 - a. de una zona geográfica relativamente pequeña (ej. Edificio, departamento, piso, etc.).
 - b. de una localidad (ej. Pueblo, ciudad).
 - c. de las unidades centrales de un ordenador con sus periféricos externos.
 - d. a través de líneas de una misma central telefónica.
4. El software de un computador es:
 - a. El conjunto inicial de programas que se adquieren al comprar el computador.
 - b. El conjunto de programas de dicho computador.
 - c. El conjunto de archivos de datos de dicho computador.
 - d. El sistema operativo y utilidades de ese computador.
5. La diferencia fundamental entre un CD y un DVD es:
 - a. Hay versiones de CD que se pueden grabar, pero de DVD no.
 - b. El DVD es un CD perfeccionado en el que se puede almacenar mucha más información.
 - c. El DVD sólo se utiliza para almacenar información de video y audio (películas, por ejemplo), mientras que en un CD se puede almacenar cualquier tipo de información digital.
 - d. Un DVD es similar a un CD, pero la información se graba en pistas concéntricas y no en espiral (como ocurre en el CD).
6. El tiempo de acceso en un disco duro actual es del orden de:
 - a. segundos
 - b. centisegundos
 - c. milisegundos
 - d. microsegundos

7. Una celda de un disco magnético:
 - a. Representa el uno con magnetización Norte y el cero con magnetización Sur, en toda la superficie de la celda.
 - b. Representa el uno con magnetización Norte y el cero con magnetización Sur, en la zona central de la superficie ocupada por la celda.
 - c. Representa el uno con magnetización Norte y el cero con magnetización Sur, en la zona inicial de la celda, dentro de la pista.
 - d. Representa los ceros y unos dependiendo del código de grabación que se utilice.
8. La memoria caché es una memoria cuyo tiempo de acceso está comprendido entre la de:
 - a. los registros del procesador y la memoria principal con objeto de disminuir la gran diferencia de rangos de velocidades entre estos elementos.
 - b. la memoria principal y los discos duros con objeto de disminuir la gran diferencia de rangos de velocidades entre estos elementos.
 - c. los discos duros y discos ópticos con objeto de disminuir la gran diferencia de rangos de velocidades entre estos elementos.
 - d. los registros del procesador y los discos duros con objeto de disminuir la gran diferencia de rangos de velocidades entre estos elementos.
9. La capacidad de la memoria principal de un computador actual es del orden de:
 - a. Cientos de Bytes
 - b. KBytes a MBytes
 - c. MBytes a GBytes
 - d. GBytes en adelante
10. Los dispositivos que se indican, en general, se ordenan de menor a mayor tiempo de acceso de la siguiente manera:
 - a. Procesador, memoria principal, disco óptico, disco duro, disquete, cinta magnética.
 - b. Procesador, memoria principal, disco duro, disco óptico, disquete, cinta magnética.
 - c. Procesador, memoria principal, disco duro, disquete, disco óptico, cinta magnética.
 - d. Procesador, disco duro, memoria principal, disco óptico, disquete, cinta magnética.
11. Un fichero contiene los atributos de color (RGB) de cada uno de los píxeles de una imagen utilizando 256 niveles para cada color básico. Si se utiliza una paleta de 4.096 colores para realizar una compresión GIF, ¿qué factor de compresión se obtendrá?
 - a. 16%
 - b. 33,33%
 - c. 50%
 - d. 6,2%
12. Cada uno de los datos que se dan en las siguientes respuestas contienen un bit de paridad, y sólo uno de ellos es correcto. ¿Cuál de ellos es?
 - a. 1001 0111_b
 - b. 0110 1110_b
 - c. 0110 1110_b
 - d. 0110 1100_b
13. Los datos siguientes contienen un bit de paridad, según el criterio impar. ¿Cuál de ellos es incorrecto?
 - a. EA1_h
 - b. EA5_h
 - c. FA1_h
 - d. EA0_h

14. El número decimal 4325_d en hexadecimal es:
 - a. $0100\ 0011\ 0010\ 0101_h$
 - b. $10E5_h$
 - c. $0001\ 0000\ 1110\ 0101_h$
 - d. $2H05_h$
15. La representación de un número en el interior de un computador es $1001\ 0111_{BCD}$, suponiendo que corresponde a un dato de tipo entero, BCD, su valor decimal es:
 - a. 151
 - b. -23
 - c. -104
 - d. 97
16. La representación de un número en el interior de un computador es $A9_h$, suponiendo que corresponde a un dato de tipo entero, sin signo, su valor decimal es:
 - a. 169
 - b. -41
 - c. -86
 - d. -87
17. La capacidad de memoria que ocupará una imagen sin comprimir con 16 niveles para el color y resolución de 800×600 elementos de imagen, aproximadamente es:
 - a. 234,375 Kbytes
 - b. 468,75 Kbytes
 - c. 937,5 Kbytes
 - d. 7,32 Mbytes
18. El sistema UNICODE utiliza para codificar cada símbolo:
 - a. 16 bits
 - b. 6 bits
 - c. 7 bits
 - d. 8 bits
19. En Unicode los caracteres ASCII, Latín 1, se codifican con los códigos comprendidos entre:
 - a. $1000\ 0000_h$ y $1000\ 00FF_h$
 - b. $0000\ 0000_h$ y $0000\ 00FF_h$
 - c. $0000\ 2000_h$ y $0000\ 20FF_h$
 - d. Están pendientes de asignar
20. Con 10 bits ponemos codificar como máximo:
 - a. 1.024 símbolos
 - b. 512 símbolos
 - c. ninguno, por no ser 10 una potencia entera de 2
 - d. 10 símbolos
21. Para codificar 1320 símbolos distintos se necesitan, como mínimo:
 - a. 11 bits.
 - b. 10 bits
 - c. 12 bits
 - d. 1320 bits
22. El resultado de la operación $99_h + 2B_h$ es:
 - a. BC_h
 - b. $C4_h$
 - c. $A4_h$
 - d. 124_h


23. El número binario natural $1011,011_b$ en decimal es:
- $11,375_d$
 - $12,6_d$
 - $13,3_d$
 - $14,75_d$
24. El número octal 3764_o en binario es:
- $0011\ 0111\ 0110\ 0100_b$
 - $11\ 111\ 110\ 100_b$
 - $111\ 0\ 10\ 110\ 100_b$
 - $11\ 0111\ 0110\ 0100_b$
25. El número decimal 3764_{dr} en octal es:
- $011\ 111\ 110\ 100_o$
 - 7264_o
 - $111\ 010\ 110\ 100_o$
 - 14119_o
26. El complemento a 1 del número binario $0100\ 0101\ 1011_b$ es
- $BA3_h$
 - $BA5_h$
 - $BA4_h$
 - $BA1_h$
27. El ancho de un bus
- es la longitud (medida en pulgadas o centímetros) transversal de la banda donde van embebidos los hilos conductores del bus.
 - representa la cantidad de información que se transfiere a través de él, dada usualmente en Bytes/segundo.
 - es la longitud (medida en pulgadas o centímetros) total de la banda donde van embebidos los hilos conductores del bus, medida entre las unidades más lejanas que interconecta.
 - es el número de bits que transmite simultáneamente, en paralelo.
28. El procesador (CPU) de una computadora esta formado por:
- La unidad de control
 - Unidad de control y la zona ROM de la memoria principal
 - Unidad de control y ALU
 - Unidad de control, ALU y memoria principal.
29. Una unidad de disco con 16 TByte de memoria, tiene:
- $16 \cdot 2^{40}$ Bytes
 - $16 \cdot 2^{30}$ Gbytes
 - $16 \cdot 2^{30}$ MBytes
 - $16 \cdot 2^{20}$ KBytes
30. Un computador es una máquina concebida para:
- codificar y almacenar información binaria
 - efectuar operaciones aritméticas y lógicas bajo el control directo del usuario
 - efectuar operaciones aritméticas y lógicas bajo el control de un programa de instrucciones
 - codificar y digitalizar la información.

Anexo VII.

Cuestionarios de satisfacción.



Cuestionarios de satisfacción

- VII.1. Cuestionario de satisfacción, curso 2006/2007
 - VII.2. Cuestionario de satisfacción, grupo experimental, curso 2007/2008 y 2008/2009
 - VII.3. Cuestionario de satisfacción, grupo de control, curso 2007/2008 y 2008/2009
- 

VII.1. Cuestionario de satisfacción, curso 2006/2007

ENCUESTA A ESTUDIANTES: INFORMÁTICA¹ CURSO 2006/07

Fecha:

EL OBJETIVO DE ESTA ENCUESTA ES CONOCER TU OPINIÓN SOBRE CÓMO ESTAMOS ORGANIZANDO LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA. LA INFORMACIÓN QUE NOS PROPORCIONES SERÁ ÚTIL PARA MEJORAR CUESTIONES QUE SÓLO TÚ CONOCES. MUCHAS GRACIAS POR TU AYUDA.

1. TEORÍA

1. Indica el número de horas invertidas en total en todo el cuatrimestre, en cada uno de los siguientes ítems, por término medio.

ITEM	HORAS POR CUATRIMESTRE
1.1. Horas presenciales clase (máx 18 h.)	
1.2. Tutorías (presenciales)	
1.3. Tutorías (virtuales)	
1.4. TAREAS PROPUESTAS (lecturas recomendadas, ejercicios, glosario, búsquedas,...)	
1.5. TRABAJO 1 (Ejercicios codificación)- ELABORACIÓN	
1.6. Trabajo 1 – preparación defensa	
1.7. TRABAJO 2 (Trabajo investigación, recopilación y desarrollo) - ELABORACIÓN	
1.8. Trabajo 2 - preparación defensa	
1.9. TRABAJO 3 (póster) - ELABORACIÓN	
1.10. Trabajo 3 - preparación defensa	
1.11. TRABAJO 4 (Búsqueda en revistas investigación) - ELABORACIÓN	
1.12. Trabajo 4 – preparación defensa	
1.13. Otros, indicar cuales	

¹ Encuesta elaborada por el equipo docente para mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes de la asignatura Informática (Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica) y Sistemas Informáticos (Ingeniería Técnica Informática de Gestión), en la E. P. S de Zamora. Universidad de Salamanca.

2. CLASES PRÁCTICAS

2. Indica el número de horas invertidas en total en todo el cuatrimestre, en cada uno de los siguientes ítems, por término medio.

ITEM	HORAS POR CUATRIMESTRE
2.1. Horas presenciales clase (máx. 26)	
2.2. Tutorías (presenciales)	
2.3. Tutorías (virtuales)	
2.4. Horas de estudio	
2.5. Horas de examen	2
2.6. Otros, indicar cuales	

3. Valora la utilidad que para ti han tenido en esta asignatura los siguientes ítems en el estudio de los créditos teóricos, considerando las siguientes categorías de respuesta:

1	2	3	4	5
Inútil	Poco útil	Indiferente	Útil	Muy útil

	1	2	3	4	5
3.1. Información de la asignatura en la Guía Académica					
3.2. Campus Virtual					
3.3. Página web del profesor					
3.4. Tutorías presenciales					
3.5. Tutorías virtuales					
3.6. Lecturas recomendadas					

4. Valora, según tu propia experiencia, los siguientes aspectos trabajados en la asignatura, con la codificación siguiente:

1	2	3	4	5
Muy negativo	Negativo	Indiferente	Positivo	Muy positivo

	1	2	3	4	5
4.1. Trabajo en Grupo					
4.2. Aprendizaje mediante búsquedas e investigación					
4.3. Aprendizaje mediante exposiciones públicas					
4.4. Aprendizajes mediante debates					
4.5. Aprendizaje mediante calificación trabajo compañeros					

5. En general, en tu opinión y a partir de la experiencia que has tenido en esta asignatura, comenta cómo has seguido el proceso de aprendizaje en esta asignatura (dificultades, aspectos positivos, cuestiones a mejorar, etc. etc.):

.....

.....

.....

.....

Muchas gracias por tu colaboración

VII.2. Cuestionario de satisfacción, grupo experimental, cursos 2007/2008 y 2008/2009

Cuestionario DE SATISFACCIÓN para los estudiantes²

DNI: Fecha:.....

Nota media en Bachillerato: Nota media en Selectividad:

Asistencia a clase: 90-100% 50-89% 20-49% <20% Nunca

Instrucciones para responder este cuestionario:

- Este cuestionario ha sido elaborado para conocer cómo has trabajado y para que puedas valorar la metodología utilizada en esta asignatura. Valora el grado de acuerdo o desacuerdo, matizando la respuesta entre los valores 1 (totalmente en desacuerdo) al 5 (totalmente de acuerdo). Procura responder a todas las cuestiones.

Muchas gracias por tu participación

Metodología de trabajo personal	Totalm. desacuerdo					Totalm. acuerdo
	1	2	3	4	5	
1. He comprendido los objetivos de esta asignatura	1	2	3	4	5	
2. Considero que el contenido de esta asignatura es útil como futuro profesional de Ingeniería.	1	2	3	4	5	
3. He consultado los apuntes y el material complementario en profundidad.	1	2	3	4	5	

² Encuesta elaborada por el equipo docente para mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes de Informática (Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica e Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Construcciones Civiles); Sistemas Informáticos (Ingeniería Técnica Informática de Gestión) e Informática Aplicada (Arquitectura Técnica) en la E. P. S de Zamora. Universidad de Salamanca. En colaboración en el IUCE.

4. El contenido de esta asignatura es difícil	1	2	3	4	5
5. La asistencia a las clases ayuda comprender los contenidos.	1	2	3	4	5

6. El grado de profundidad en el estudio del contenido ha sido el siguiente:

- No he podido leer todo el material.
- He leído todo el material.
- Según leía, he ido subrayando y lo he repasado una vez.
- Además, he repasado varias veces.
- He hecho algún resumen o esquema.
- He reflexionado sobre los temas y he aportado mis propias ideas.
- Otro:

Percepción sobre la metodología experimental	Totalm. desacuerdo					Totalm. acuerdo				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7. Esta metodología de aprendizaje me ha servido para comprender mejor el contenido.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8. Me han resultado fácil las actividades	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9. Hemos tenido suficiente tiempo para trabajar en esta asignatura	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
10. El profesorado me ha ayudado a comprender el contenido	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
11. Creo que esta metodología me ha permitido lograr los objetivos de aprendizaje	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
12. El uso de recursos online me ayuda a aprender de una manera más ágil.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
13. He tenido problemas técnicos de acceso a los materiales digitales	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
14. Me ha gustado este sistema como ayuda para el aprendizaje.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
15. Me siento satisfecho del trabajo realizado en equipo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
16. Tengo la percepción de haber aprendido a trabajar en equipo, después de esta experiencia	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Satisfacción general	Totalm. desacuerdo					Totalm. acuerdo				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
17. Me he sentido satisfecho realizando esta asignatura.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
18. Creo que he aprendido más que si sólo hubiera estudiado por mi cuenta estos contenidos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
19. Recomendaría este tipo de metodología en otras materias	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Valora la utilidad para el estudio de la asignatura de:	Inútil	Poco útil	Indiferente	Útil	Muy útil
20. Información de la asignatura en la Guía Académica	1	2	3	4	5
21. Campus Virtual	1	2	3	4	5
22. Página web del profesor	1	2	3	4	5
23. Tutorías presenciales	1	2	3	4	5
24. Tutorías virtuales	1	2	3	4	5
25. Lecturas recomendadas	1	2	3	4	5
26. Otras:					

Valoración dentro de la asignatura	Muy negativo	Negativo	Indiferente	Positivo	Muy positivo
27. Trabajo en Grupo	1	2	3	4	5
28. Aprendizaje mediante búsquedas e investigación	1	2	3	4	5
29. Aprendizaje mediante exposiciones públicas	1	2	3	4	5
30. Aprendizajes mediante debates	1	2	3	4	5

31. Aprendizaje mediante calificación trabajo compañeros	1	2	3	4	5
32. Otras:.....	1	2	3	4	5

Indica el número total de horas invertidas en todo el cuatrimestre en la parte de Teoría de la asignatura	Cálculo aproximado de número de horas en el cuatrimestre
33. Horas presenciales clase (máx 18 h.)	
34. Tutorías (presenciales)	
35. Tutorías (virtuales)	
36. TAREAS PROPUESTAS (lecturas recomendadas, ejercicios, glosario, búsquedas,...)	
37. TRABAJO 1 (Resolución ejercicios)- ELABORACIÓN	
38. Trabajo 1 – preparación defensa	
39. TRABAJO 2 (Trabajo de investigación) - ELABORACIÓN	
40. Trabajo 2 - preparación defensa	
41. TRABAJO 3 (Trabajo de síntesis) - ELABORACIÓN	
42. Trabajo 3 - preparación defensa	
43. TRABAJO 4 (Trabajo de documentación. Búsqueda en bases de datos bibliográficas) - ELABORACIÓN	
44. Trabajo 4 – preparación defensa	
45. Otros, indicar cuales:	

Indica el número total de horas invertidas en el cuatrimestre en las clases prácticas de la asignatura	Cálculo aproximado de número de horas en el cuatrimestre
46. Horas presenciales clase (máx. 26)	
47. Tutorías (presenciales)	
48. Tutorías (virtuales)	
49. Horas de estudio	
50. Horas de examen	
51. Otros, indicar cuáles:	

Aspectos positivos (fuertes) en esta asignatura (con especial incidencia en la metodología o forma de llevar la asignatura):

Aspectos negativos (débiles) en esta asignatura (con especial incidencia en la metodología o forma de llevar la asignatura):

Sugerencias para mejorar la asignatura:

Gracias por tu colaboración

VII.3. Cuestionario de satisfacción, grupo de control, cursos 2007/2008 y 2008/2009

Cuestionario DE SATISFACCIÓN para los estudiantes³

DNI: Fecha:.....

Nota media en Bachillerato: Nota media en Selectividad:

Asistencia a clase: 90-100% 50-89% 20-49% <20% Nunca

Instrucciones para responder este cuestionario:

- Este cuestionario ha sido elaborado para conocer cómo has trabajado y para que puedas valorar la metodología utilizada en esta asignatura. Valora el grado de acuerdo o desacuerdo, matizando la respuesta entre los valores 1 (totalmente en desacuerdo) al 5 (totalmente de acuerdo). Procura responder a todas las cuestiones.

Muchas gracias por tu participación

Metodología de trabajo personal	Totalm. desacuerdo			Totalm. acuerdo	
	1	2	3	4	5
1. He comprendido los objetivos de esta asignatura	1	2	3	4	5
2. Considero que el contenido de esta asignatura es útil como futuro profesional de Ingeniería.	1	2	3	4	5
3. He consultado los apuntes y el material complementario en profundidad.	1	2	3	4	5
4. El contenido de esta asignatura es difícil	1	2	3	4	5
5. La asistencia a las clases ayuda comprender los contenidos.	1	2	3	4	5

6. El grado de profundidad en el estudio del contenido ha sido el siguiente:

- No he podido leer todo el material.
- He leído todo el material.
- Según leía, he ido subrayando y lo he repasado una vez.
- Además, he repasado varias veces.
- He hecho algún resumen o esquema.
- He reflexionado sobre los temas y he aportado mis propias ideas.
- Otro:

³ Encuesta elaborada por el equipo docente para mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes de Informática (Ingeniería Técnica Industrial, Mecánica e Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Construcciones Civiles); Sistemas Informáticos (Ingeniería Técnica Informática de Gestión) e Informática Aplicada (Arquitectura Técnica) en la E. P. S de Zamora. Universidad de Salamanca. En colaboración en el IUCE.

Percepción sobre la metodología experimental	<i>Totalm. desacuerdo</i>				<i>Totalm acuerdo</i>
	1	2	3	4	5
7. Esta metodología de aprendizaje me ha servido para comprender mejor el contenido.	1	2	3	4	5
8. Me han resultado fácil las actividades	1	2	3	4	5
9. Hemos tenido suficiente tiempo para trabajar en esta asignatura	1	2	3	4	5
10. El profesorado me ha ayudado a comprender el contenido	1	2	3	4	5
11. Creo que esta metodología me ha permitido lograr los objetivos de aprendizaje	1	2	3	4	5
12. El uso de recursos online me ayuda a aprender de una manera más ágil.	1	2	3	4	5
13. He tenido problemas técnicos de acceso a los materiales digitales	1	2	3	4	5
14. Me ha gustado este sistema como ayuda para el aprendizaje.	1	2	3	4	5
15. Me siento satisfecho del trabajo realizado en equipo	1	2	3	4	5
16. Tengo la percepción de haber aprendido a trabajar en equipo, después de esta experiencia	1	2	3	4	5

Satisfacción general	<i>Totalm. desacuerdo</i>				<i>Totalm. acuerdo</i>
	1	2	3	4	5
17. Me he sentido satisfecho realizando esta asignatura.	1	2	3	4	5
18. Creo que he aprendido más que si sólo hubiera estudiado por mi cuenta estos contenidos	1	2	3	4	5
19. Recomendaría este tipo de metodología en otras materias	1	2	3	4	5

20. Número de horas aproximado de estudio que he necesitado para presentarme a examen:.....horas totales.

Aspectos positivos (fuertes) en esta asignatura (con especial incidencia en la metodología o forma de llevar la asignatura):

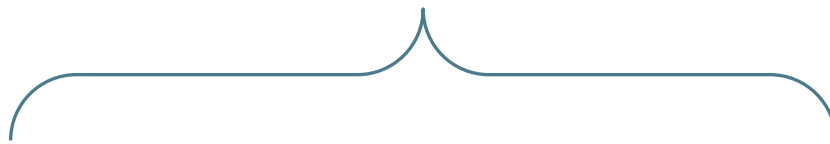
Aspectos negativos (débiles) en esta asignatura (con especial incidencia en la metodología o forma de llevar la asignatura):

Sugerencias para mejorar la asignatura:

Gracias por tu colaboración

Anexo VIII.

Curvas características de respuestas, prueba objetiva.



**Curvas características de respuestas,
prueba objetiva**



